

A ARQUITETURA DOS EDIFÍCIOS HOSPITALARES E SEU IMPACTO NA DINÂMICA DE FLUXOS DE USUÁRIOS: ANÁLISES EM HOSPITAIS PROJETADOS POR JARBAS KARMAN

THE ARCHITECTURE OF HOSPITAL BUILDINGS AND ITS IMPACT ON THE DYNAMICS OF USER FLOWS: ANALYSIS IN HOSPITALS DESIGNED BY JARBAS KARMAN

 Livia Carolina Tavares Lacerda¹

 Cynthia Marconsini²

¹ Universidade Vila Velha, Vila Velha, ES, Brasil, livia.larquitetura@gmail.com

² Universidade Vila Velha, Vila Velha, ES, Brasil, cynthia.santos@uvv.br

Resumo

Os hospitais são considerados uma das instituições mais complexas da sociedade contemporânea devido às inúmeras funções que comportam e às constantes transformações físicas, organizacionais e operacionais que experimentam. Nesse sentido, os edifícios hospitalares demandam projetos sistematicamente desenvolvidos, prezando pela funcionalidade, segurança, flexibilidade e qualidade de seus espaços. Destacam-se a correta setorização das unidades funcionais e o planejamento adequado do sistema de circulação que contribua para a eficiência no atendimento e para a satisfação de seus usuários. Na dinâmica hospitalar, o fluxo é um dos condicionantes de maior impacto e há uma relação de interdependência entre setorização, fluxo e organização funcional. Apesar dos esforços aplicados à análise dos fluxos em pesquisas sobre arquitetura hospitalar, poucas são aquelas que explicitam o mapeamento das inter-relações que influenciam sua dinâmica e, tampouco, associam métodos quantitativos de análise que corroboram os argumentos projetuais. Essa pesquisa tem como objetivo compreender as relações estabelecidas entre a forma arquitetônica, a organização funcional e a dinâmica dos fluxos no interior dos hospitais. Foram selecionados para análise três hospitais projetados por Jarbas Karman, distintos em sua tipologia e complexidade formal. O método inclui a análise da linguagem arquitetônica e análise sintática a partir das métricas da teoria da sintaxe espacial. Dentre os resultados, destacaram-se a estreita relação entre a dinâmica do movimento e a tipologia do edifício hospitalar, a baixa inteligibilidade do sistema espacial e maior controle de cruzamento de fluxos indesejáveis em hospitais que possuem eixos de circulação separados de acordo com a funcionalidade.

Palavras-chave: Arquitetura Hospitalar. Jarbas Karman. Organização funcional. Fluxo hospitalar. Sintaxe espacial.

Abstract

Hospitals are considered one of the most complex institutions in contemporary society due to their numerous functions and the constant physical, organizational and operational transformations they experience. In this sense, hospital buildings demand systematically developed projects, valuing functionality, safety, flexibility and quality of their spaces. The correct sectorization of the functional units and adequate planning of the circulation system that contribute to the service's efficiency and satisfaction of its users stand out. In hospital dynamics, the flow is one of the most impactful constraints, and there is an interdependence between sectorization, flow, and functional organization. Despite the efforts applied to the analysis of flows in research on hospital architecture, only some explicitly map the interrelationships that influence the dynamics and neither associate quantitative methods of analysis that corroborate the design arguments. This research aims to understand the relationships between the architectural form, the functional organization, and the movement dynamics of flow inside hospitals. Three hospitals designed by Jarbas Karman, distinct in their typology and formal complexity, were selected for analysis. The method includes the analysis of the architectural language and syntactic analysis from the theory of spatial syntax. Among the results, the close relationship between the dynamics of movement and the typology of the hospital building, the low intelligibility of the spatial system and greater control of the crossing of undesirable flows in hospitals with separate circulation axes according to functionality stood out.

Keywords: Hospital Architecture. Jarbas Karman. Functional organization. Hospital flow. Spatial syntax.

Contribuição dos autores:

LLD: conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, validação, visualização, escrita - rascunho original, escrita - revisão e edição. CM: supervisão, validação, escrita - revisão e edição.

Fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Declaração de conflito: nada foi declarado.

Editor Responsável:

Rafael Urano Frajndlich 

How to cite this article:

LACERDA, L. C. T.; MARCONSINI, C. A arquitetura dos edifícios hospitalares e seu impacto na dinâmica de fluxos de usuários: análises em hospitais projetados por Jarbas Karman. **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, SP, v. 14, p. e023027, 2023. DOI: <https://doi.org/10.20396/parc.v14i00.8668757>

Submitted 25.03.2022 – Approved 06.11.2023 – Published 08.12.2023

e023027-1 | **PARC Pesq. em Arquit. e Constr.**, Campinas, SP, v. 14, p. e023027, 2023, ISSN 1980-6809



Introdução

Ao longo de sua evolução, o edifício hospitalar agregou funções e ambientes cada vez mais especializados, evoluindo de espaço destinado ao acolhimento de enfermos para uma das edificações mais complexas da arquitetura contemporânea, capaz de reunir vários grupos de usuários em uma dinâmica ininterrupta de atividade, trabalho, rotina e fluxo (Miquelin, 1992; Carvalho, 2014; Pachilova; Sailer; King, 2017). A complexidade programática e organizacional dos edifícios hospitalares, associada à necessidade de melhoria nos processos assistenciais, têm demandado maiores esforços para o aprimoramento das inter-relações funcionais nos hospitais, e evidencia a necessidade das pesquisas direcionadas ao estudo do fluxo. Na opinião de Toledo (2002), Karman (1978), Carvalho (2014, 2003) e Levi (1954), um sistema de circulação adequado está diretamente relacionado com o bom funcionamento da estrutura hospitalar e contribui para a melhoria da dinâmica assistencial.

O estado da arte demonstra que, apesar de diversos autores abordarem o tema relacionado ao estudo dos fluxos em hospitais sob diferentes perspectivas, poucos trazem de modo explícito e elucidativo o mapeamento das inter-relações que influenciam sua dinâmica, tampouco associam métodos quantitativos de análises que corroboram os argumentos projetuais (Levi, 1954; Karman, 1978; Miquelin, 1992; Gomez, 2003; Boing, 2003; Toledo, 2004; Carvalho, 2014). Essa demanda motiva estudos mais aprofundados sobre a organização do ambiente hospitalar, a partir de análises direcionadas ao fluxo e à hierarquia espacial. Esses estudos possibilitam compreender como a inter-relação entre as partes pode interferir na qualidade espacial e na funcionalidade do sistema.

Esse trabalho discute sobre as relações estabelecidas entre a forma arquitetônica, organização funcional e o padrão de movimento (fluxo) dos usuários no interior de hospitais. A partir da discussão elaborada, seleciona três hospitais projetados por Jarbas Karman e estabelece uma metodologia de análise objetivando compreender como a forma e as inter-relações funcionais interferem no padrão de movimento dos usuários. Os hospitais foram selecionados a partir de critérios relacionados à tipologia, forma e sistema de circulação. Os projetos selecionados são: (1) Hospital Dr. Miguel Soeiro (Unimed Sorocaba), inaugurado em 1996; (2) Hospital São Domingos das Irmãs Dominicanas, inaugurado em 1958 e (3) Hospital Geral da Guarnição do Galeão, inaugurado em 1976. As amostras compõem o acervo dos projetos do arquiteto Jarbas Karman, disponibilizado para consulta no Instituto de Pesquisas Hospitalares (IPH).

O método de análise inclui a caracterização da linguagem arquitetônica e a análise sintática dos hospitais selecionados. Através de simulações, gráficos e diagramas dos espaços analisados, são destacadas as redes de interconexões e analisada a influência das características formais dos edifícios no padrão de movimento dos usuários.

Para analisar os efeitos da forma arquitetônica sobre o movimento no interior do edifício, a pesquisa utilizou as métricas apresentadas pela sintaxe espacial. A teoria da lógica social do espaço (Hillier; Hanson, 1984), reúne um conjunto de métodos com abordagem analítica, capaz de gerar dados quantitativos, mapas, gráficos e outros diagramas, que permitem avaliar as propriedades configuracionais dos espaços e compreender as relações que ocorrem em seus domínios, sejam em espaços urbanos ou ambientes construídos (Netto, 2013; Carmo; Rais Jr.; Nogueira, 2012; Saboya, 2007).

Interdependências entre setorização, tipologia e fluxos em ambientes hospitalares

A setorização hospitalar é compreendida pelo agrupamento das atividades, com a finalidade de favorecer a inter-relação entre setores afins, bem como separar setores incompatíveis, evitando o cruzamento de fluxos indesejados. Este processo é precedido pela fundamentação do programa arquitetônico, entendida por Carvalho (2003), como um processo que supera a simples relação de espaços e atividades e se constitui em um “[...] complexo estudo que tornam claras as condicionantes funcionais e estéticas entre esses espaços e funções” e, portanto, exige do arquiteto de estabelecimentos de saúde, o domínio operacional das atividades e o conhecimento aprofundado das relações programáticas e das condicionantes qualitativas do espaço (Carvalho, 2003, p. 21).

O planejamento funcional ocorre ainda na fase de estudo preliminar, na qual se determinam as atividades desenvolvidas pela instituição, o tipo de hospital, a área de abrangência, o porte e o nível de atendimento que se deseja projetar. A importância desse processo é ampliada quando se coloca o custo das decisões arquitetônicas, não só no valor final da obra, mas principalmente no planejamento de um programa econômico espacial para redução de despesas destinadas aos recursos humanos e serviços. No Brasil, o Ministério da Saúde, através da RDC 50/2002 (Brasil, 2002), fornece um direcionamento sobre a programação arquitetônica e estabelece oito atribuições para as instituições de saúde. Dessas atribuições, surgem as atividades e as subatividades que irão compor cada setor, de acordo com o perfil de cada hospital (Toledo, 2002).

A definição da tipologia do edifício se baseia em diferentes critérios. De acordo com Carvalho (2014) e Karman (1978), a opção pela tipologia vertical ou horizontal não é uma simples questão de escolha ou preferência. Está relacionada ao perfil da instituição, às características do terreno, aos custos para implantação e manutenção do edifício hospitalar e à organização setorial, que permitirá o funcionamento adequado do hospital. Entretanto, a configuração selecionada deverá permitir a flexibilidade do edifício, através de soluções espaciais planejadas para atualizações e adequações futuras, sem maiores danos, evitando custos adicionais ou alterações significativas na dinâmica institucional (Karman, 1978).

Dentre os condicionantes do projeto hospitalar, o fluxo é um dos mais impactantes na dinâmica da instituição. Seu planejamento é precedido pela macro setorização e posterior distribuição espacial das unidades funcionais. Entretanto, essa etapa dificilmente será realizada de forma adequada sem que os diferentes fluxos da instituição sejam definidos. Nesse processo se estabelece uma relação de interdependência, em que a setorização alimentará as decisões de fluxo, e estas influenciarão na distribuição das unidades funcionais de forma recíproca. Sob esse aspecto, a circulação hospitalar evoluiu de uma simples ligação entre setores para se tornar o aspecto estruturador do edifício hospitalar, responsável pela organização e qualidade de seu funcionamento.

Dentre as medidas de definição do sistema de circulação, a classificação da hierarquia viária deverá obedecer ao nível de permissividade de acesso e assim identificar os corredores públicos, semipúblicos e privados. Dessa identificação surgem importantes restrições, que devem ser consideradas na setorização do edifício hospitalar, no dimensionamento dos corredores e acessos, que serão proporcionais à variação quantitativa dos fluxos e deverão seguir as recomendações da RDC 50/2002 (Brasil,

2002) e da norma de acessibilidade NBR 9050 (ABNT, 2020) e das normas do corpo de bombeiros.

Todavia, a utilização de corredores exclusivos para os diferentes fluxos não é obrigatória. Tal prática tornou-se desnecessária desde as recomendações sobre as barreiras físicas nos hospitais do final do século XIX, e reforçada na atualidade pelas orientações da RDC 50/2002 (Brasil, 2002). Com efeito, a configuração do sistema de circulação de um hospital será reflexo das condicionantes impostas pelos fluxos e pelo agrupamento das unidades funcionais, e terá como resultado a configuração formal, que será única em cada hospital, e deverá adotar um esquema de circulação que considere igualmente importante a questão de expansibilidade futura.

As principais linhas de tráfego, que devem ser consideradas em um equipamento de saúde, estão organizadas no (Quadro 1).

Quadro 1 – Caracterização dos tipos de fluxo e suas restrições

Tipo de fluxo	Características	Restrições
1 Pacientes externos	É definido pela circulação dos pacientes que buscam atendimento na unidade hospitalar, seja em caráter imediato (urgência e emergência), em caráter ambulatorial ou no setor de apoio ao diagnóstico e terapia. Esses pacientes não se encontram em regime de internação.	Segundo Toledo (2004), a circulação destes pacientes (assim como seus acompanhantes) pelo ambiente hospitalar, deve ser restrita aos setores onde recebem atendimento e não cruzar com a circulação tipo 2, 6 e 7.
2 Pacientes em regime de internação	É compreendido pela circulação dos pacientes no interior da própria enfermaria ou quando estes são encaminhados ao setor de diagnóstico e terapia (RX, tomografia, centro cirúrgico etc.).	A circulação destes pacientes pelo ambiente hospitalar deve ser acompanhada por funcionários e acompanhantes (no caso de idosos, crianças, portadores de necessidades especiais e parturientes) e deve-se evitar ao máximo a exposição do paciente interno ao paciente externo e seus acompanhantes. A preferência de acesso ao setor de diagnóstico deve ser garantida e apresentar um local próprio para a parada da maca ou cadeira com o paciente.
3 O fluxo de visitantes	É constituído por todos os visitantes que adentram a unidade hospitalar para visitar os pacientes internados, ou os visitantes das atividades administrativas tais como: representantes, fornecedores, serviços terceirizados, recursos humanos em processos de admissão etc.	De acordo com Toledo (2004), este tipo de fluxo exige cautela e atenção para sua estruturação, tanto na delimitação das áreas onde serão permitidos, quanto na definição das normas e horários para sua realização, pois dele depende o bom funcionamento e a segurança da unidade.
4 Fluxo dos funcionários de apoio	Compreende a circulação de todos os funcionários envolvidos nas atividades de cuidados indiretos ao paciente.	É restrita às unidades em que atuam, podendo se estender a todo hospital quando necessário.
5 Fluxo do pessoal médico e paramédico	Compreende a circulação dos profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, assistentes sociais, psicólogos, terapeutas, farmacêuticos, auxiliares etc.) que na maioria dos casos se confunde com a circulação dos pacientes em regime de internação.	Neste tipo de fluxo não há restrições de cruzamento, já que as atividades destinadas a essa classe de profissionais diz respeito aos cuidados diretos aos pacientes e em regime contínuo, isto é, durante as 24 horas do dia.
6 Fluxos de suprimentos e resíduos	Foram definidos em um mesmo item pois demandam circulações semelhantes, o que diferencia é a forma de acondicionamento para transporte até a unidade de destino. De acordo com Toledo (2004), são diversos tipos de suprimentos encaminhados às unidades funcionais, tais como: alimentos, roupa limpa, material cirúrgico, medicamentos, equipamentos etc. Estes deverão ser encaminhados em carrinhos apropriados a cada tipo de material, seguindo a normatização estabelecida em cada setor e unidade hospitalar, quanto ao horário e forma de transporte. Já o fluxo de resíduos é constituído pela roupa suja, pelos resíduos sólidos (contaminados ou não) e pelos resíduos de serviços de saúde.	Embora prevaleça as recomendações da ANVISA (Brasil, 2002), deve-se evitar o compartilhamento do elevador para o transporte simultâneo de resíduos e suprimentos, resíduos e pacientes, suprimentos e pacientes, suprimentos e cadáver etc.
7 Fluxo de cadáver	Deve receber cuidados especiais justificado pelo impacto psicológico que sua circulação provoca entre pacientes, acompanhantes e familiares. O transporte do corpo deve obedecer a critérios para se eliminar qualquer risco de contaminação.	É função do arquiteto projetar condições físicas adequadas para a circulação do corpo, partindo do local onde ocorreu o óbito até o setor específico, evitando passar pelos corredores principais das internações, salas de espera, hall, refeitórios e as circulações por onde transitam pacientes e acompanhantes.

Fonte: as autoras.

A relação entre forma, espaço e movimento

A busca pela compreensão da inter-relação entre as dinâmicas sociais e a configuração do espaço (em diferentes escalas) ganha relevância e desperta o interesse no universo científico interdisciplinar. Com efeito, uma variedade de abordagens metodológicas emerge de diferentes campos científicos, na tentativa de estabelecer um domínio intelectual sobre os fenômenos que ocorrem nas cidades e na arquitetura. Buscam igualmente a superação das dicotomias existentes nesse universo, compreendendo-o como um organismo complexo, interdependente e emergente.

Nesse contexto, Hillier e Hanson (1984), no livro seminal “The Social Logic of Space”, descrevem o espaço a partir de análises sintáticas, buscando explicar como os padrões de organização e a configuração espacial podem influenciar o comportamento humano, reconhecendo o espaço como um aspecto da vida social, imputando às análises um olhar que não se limita apenas à posição ou à forma geométrica dos elementos do espaço, mas aprecia as relações entre as partes (Medeiros, 2013).

O método de 'análise configuracional' proposta na literatura por Hillier (2007), parte de uma visão sistêmica, levando em consideração outras relações “[...] capazes de revelar o "aspecto padrão" indescritível das coisas na arquitetura [...]. A maneira como as peças são montadas para formar o todo, é mais importante, do que qualquer uma das partes vistas isoladamente” (Hillier, 2007, p. 14, tradução nossa). A partir dessa leitura, a análise sintática espacial permite a interpretação da estrutura configuracional do espaço, revelando padrões e hierarquias espaciais e, conseqüentemente, possíveis articulações entre os elementos do sistema.

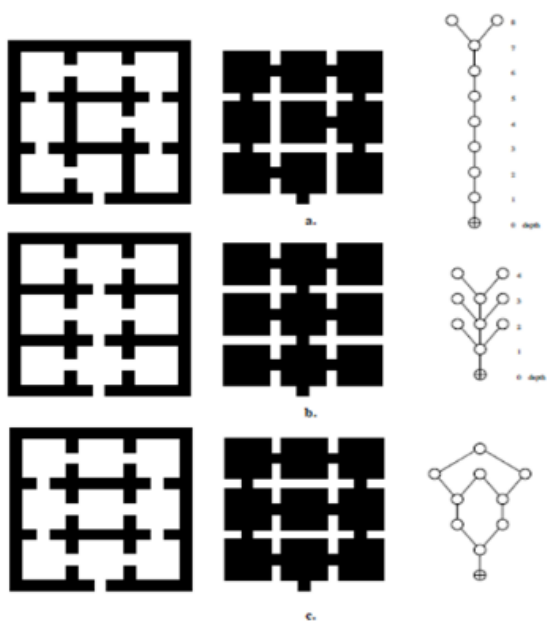
Para compreender como a configuração de um espaço pode ser influenciado e influenciar o movimento de pessoas, Hillier (2007), apresenta três modelos de edifícios aparentemente iguais (Figura 1). Eles possuem o mesmo número de ambientes, a mesma abertura para o meio externo (acesso) e o mesmo formato, porém, as diferentes localizações das conexões entre os espaços foram suficientes para modificar a configuração de permeabilidade e, conseqüentemente, a utilização pelas pessoas. Edifícios mais integrados possuem maior acessibilidade e o grafo justificado das relações de permeabilidade se mostra mais raso e interconectado.

Medidas sintáticas

As medidas sintáticas, apresentadas pela literatura, têm como objetivo quantificar e revelar os padrões e as hierarquias existentes no sistema, baseados nas inter-relações identificadas nas análises. Considera-se relevante, para pesquisas em ambientes hospitalares, as seguintes medidas sintáticas: integração global. Conectividade, profundidade ou *step-depth*, inteligibilidade e análise baseada em agentes.

A integração global é a medida sintática de maior relevância e reflete a acessibilidade dentro do sistema global. Expressa a facilidade de acesso de um ponto para qualquer outro no espaço analisado. Espaços mais integrados possuem maior número de ligações e, portanto, possuem menor distância topológica para acessar outros locais dentro do sistema (Nogueira, 2004; Medeiros, 2013; Saboya, 2007). No ambiente hospitalar essa métrica permite reconhecer os locais com maior facilidade de deslocamento e acesso público. Permite ainda, identificar os espaços mais segregados que, no edifício hospitalar, podem estar relacionados às unidades que demandam acesso controlado de pessoas.

Figura 1 – Três mapas convexos e grafos justificados, representando a configuração espacial resultante de suas permeabilidades e barreiras



Fonte: Hillier (2007, p. 23).

A conectividade é a mais simples das medidas sintáticas e representa o número de ligações de um espaço. Reflete o grau de articulação espacial através das adjacências, isto é, a permeabilidade. No edifício hospitalar essa medida permite compreender como se comporta a inter-relação entre as unidades funcionais, que possuem maior e menor ligação dentro sistema.

A profundidade ou *step-depth* expressa a quantidade de passos topológicos (distância topológica) que um sistema possui, ou a distância topológica para ir de um espaço a outro dentro do sistema. O valor de profundidade é sempre obtido a partir de um ponto, ou seja, os valores de profundidade podem ser diferentes dentro de um mesmo sistema, de acordo com o ponto de partida da análise.

A inteligibilidade é considerada por Heitor (2007) uma medida de 2ª ordem, por relacionar medidas globais (integração) com medidas locais (conectividade). Conforme Nogueira (2004), é uma medida que evidencia características qualitativas e cognitivas da forma espacial, pois une aspectos não visíveis (em um primeiro momento) e visíveis, produzindo uma condição de entendimento da configuração espacial do sistema. Um sistema possui boa inteligibilidade, quando as medidas de integração e conectividade estão bem correlacionadas.

A análise baseada em agentes foi implantada por Penn e Turner (2001), que buscaram compreender como as relações sociais eram influenciadas pelo *design* espacial. Para Al Sayed, Turner, Hillier, Lide et al. (2014), a nova metodologia de avaliação do espaço introduz

[...] uma descrição dinâmica para o modelo de representação estática da sintaxe espacial que leva em conta o comportamento adaptativo de indivíduos/ agentes em relação ao espaço. [...] O modelo cognitivo baseado em agentes é um instrumento para melhor compreensão das bases cognitivas do movimento natural e, conseqüentemente, explicar navegação e orientação espacial (Al Sayed, Turner, Hillier, Lide et al., 2014, p. 101, tradução nossa).

Na simulação, os autômatos se movimentam a partir dos pontos visíveis do espaço, sendo essa uma informação de percepção local. À medida que eles se deslocam pelo

ambiente, as informações visuais se modificam, gerando nova reação de movimento, e assim sucessivamente, até se obter um padrão de deslocamento de um conjunto de agentes.

Método

Esta pesquisa objetiva compreender as relações estabelecidas entre forma arquitetônica, organização funcional e o padrão de movimento (fluxo) de usuários no interior dos ambientes hospitalares. Para compreender essas relações foram selecionados três hospitais que compõem o acervo dos projetos do arquiteto Jarbas Karman, disponibilizados para consulta no Instituto de Pesquisas Hospitalares (IPH). As análises foram elaboradas nos projetos originais do arquiteto, desconsiderando as expansões físicas realizadas posteriormente.

Procurou-se selecionar, dentre os projetos disponibilizados para consulta, três hospitais que representassem diferenças na organização formal, nas articulações entre blocos e que possuíssem um conjunto de informações capazes de subsidiar a compreensão da influência da configuração espacial no padrão de movimento no interior dos edifícios hospitalares.

Os projetos selecionados são: 1- Hospital Dr. Miguel Soeiro (Unimed Sorocaba); 2- Hospital São Domingos das Irmãs Dominicanas e 3- Hospital Geral da Guarnição do Galeão. Os projetos foram selecionados a partir dos critérios: década de projeto, sistema de circulação e aspectos formais. Buscou-se retratar as particularidades de cada projeto e estabelecer uma base de análise comparativa. Os hospitais foram identificados a partir de sua organização formal.

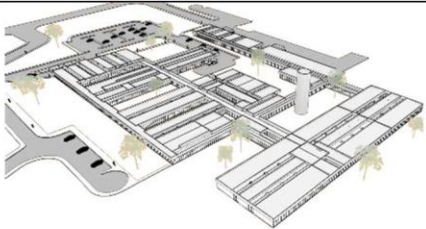

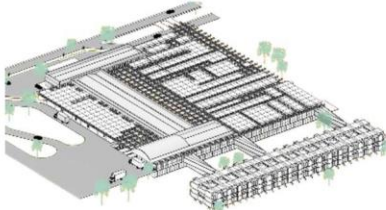




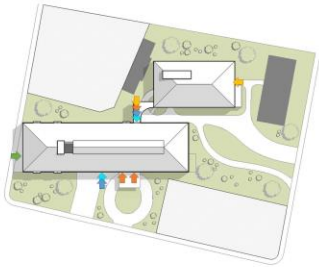


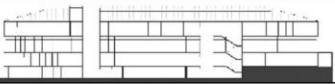

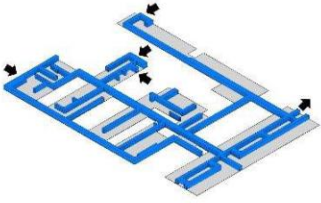
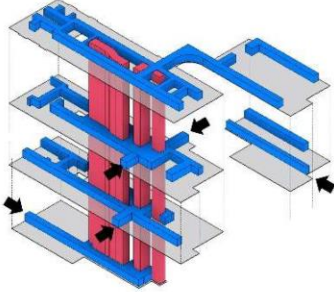
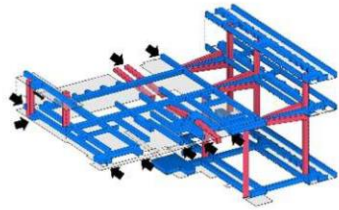



O hospital Dr. Miguel Soeiro Unimed Sorocaba, construído em Sorocaba – SP, organiza-se em uma forma pavilhonar horizontal. O projeto se caracteriza pela divisão das atividades funcionais em blocos independentes conectados pelos corredores de circulação que dividem o fluxo de pessoas externas (corredores periféricos) e o fluxo interno (corredores centrais). Neste edifício, os jardins formados entre os blocos funcionam como elemento de humanização hospitalar, para integração do meio interno ao meio externo e para previsão de áreas de futuras expansões, diminuindo o impacto das ampliações na dinâmica dos serviços prestados.

O Hospital e Maternidade São Domingos, localizado em Uberaba-MG, organiza-se em dois blocos distintos, interligados por uma passarela. O bloco 1 possui dois pavimentos não comunicantes entre si, que se interligam ao bloco 2 por meio do jardim central (térreo) e da passarela (pavimento superior). O bloco 2 possui quatro pavimentos interligados por um núcleo de circulação vertical. O Hospital e Maternidade São Domingos apresenta dois pavimentos semi-enterrados, refletindo uma anatomia predominantemente horizontal, quando observado das ruas de nível topográfico mais elevado, entretanto, sua estrutura construtiva, articulação funcional e sistema de circulação apresentam características tipológicas de verticalização, sendo assim classificada para a presente pesquisa.

O Hospital Geral da Guarnição do Galeão, localizado no Rio de Janeiro, organiza-se em dois blocos. Um pavilhão horizontal que concentra todas as atividades logísticas, de apoio técnico, ambulatorial, urgência, dentre outras, e um bloco vertical (3 pavimentos + *pilotis*), onde se localizam as internações, o andar técnico de apoio às atividades, além de solário e área de deambulação para pacientes e visitantes. Será considerado para essa pesquisa como uma forma pavilhonar mista.

A análise foi organizada em duas etapas: caracterização da linguagem arquitetônica e análise sintática. Para as análises, as seguintes nomenclaturas foram consideradas: Pavilhonar horizontal (PH), Bloco vertical (BV) e Pavilhonar mista (PM) para o Hospital Dr. Miguel Soeiro Unimed Sorocaba, Hospital e Maternidade São Domingos e Hospital Geral da Guarnição do Galeão, respectivamente (Quadro 2).

Quadro 2 – Aspectos formais dos hospitais selecionados para a análise

Hospital Dr. Miguel Soeiro – Unimed Sorocaba	Hospital e Maternidade São Domingos	Hospital Geral da Guarnição do Galeão
		
IMPLANTAÇÃO, FORMA E PARTIDO ARQUITETÔNICO		
Pavilhonar Horizontal (PH)	Bloco Vertical (BV)	Pavilhonar Mista (PM)
Legenda dos acessos:  pacientes e acompanhante  funcionários e médicos  serviços		
		
		
Nº Blocos / pavilhões		
8	2	9
Nº Pavimentos		
1	4 / 2	2 / 3
CIRCULAÇÃO		
		
Legenda circulação:  circulação vertical  circulação horizontal  acessos		
Dispositivos de circulação vertical = (1) rampa/ (2) escada/ (3) elevador		
Não	Sim (1, 2 e 3)	Sim (1 e 2)

Fonte: peças gráficas organizadas pelos autores a partir de redesenho dos projetos originais de Jarbas Karman, (IPH, 2019).

Caracterização da linguagem arquitetônica

Essa etapa de análise reúne informações que evidenciam as particularidades de cada projeto, a partir dos aspectos da linguagem arquitetônica relacionados à implantação, forma, espacialidade, organização funcional, circulação e fluxo. Tem como objetivo compreender o resultado da organização espacial e funcional para a condução dos fluxos no hospital em análise.

A **análise dos aspectos relacionados à forma** apresenta a classificação segundo a verticalidade/ horizontalidade, a relação entre os blocos, pavilhões e pátios internos. Objetiva identificar a tipologia utilizada no hospital, revelando a vocação e as características intrínsecas aos diferentes tipos de organização formal dos edifícios hospitalares.

A **análise dos aspectos relacionados à espacialidade e organização funcional** objetiva setorizar as unidades de atendimento a partir das atribuições da RDC-50/02, para compreender as relações de proximidade, dependência e conflitos observados na organização funcional de cada hospital.

A **análise dos aspectos relacionados à circulação e fluxo** tem como objetivo identificar e compreender a organização dos elementos de circulação e classificá-los segundo os critérios de hierarquia 'viária' proposta por Gomez (2003). Objetiva, também, simular os possíveis percursos no sistema de circulação, para compreender como se comportam os diferentes tipos de fluxos e os conflitos existentes.

As análises de circulação e fluxos se dividiram em duas categorias. A primeira identifica todos os elementos de circulação, separados em sistema horizontal e vertical e analisa a inter-relação entre eles. A segunda identifica os diferentes tipos de fluxo presentes nos hospitais, a partir dos acessos e das unidades funcionais. Apresenta-se cada tipo de fluxo nos diferentes pavimentos e, em seguida, todos os percursos são sobrepostos com o objetivo de identificar e analisar os cruzamentos conflitantes entre eles.

As análises de fluxo realizadas constituem indicações de possíveis percursos realizados no interior do hospital. Essas simulações não atingem o ponto máximo de possíveis combinações de movimento, mas preveem, em cada um dos diferentes tipos de fluxo, os possíveis percursos e conflitos existentes entre eles.

Análise sintática

Esta etapa incluiu a análise dos padrões de movimento, a partir da teoria da sintaxe espacial, buscando compreender de que modo as métricas apresentadas pela literatura podem elucidar a inter-relação entre a organização espacial e o movimento (fluxo) de pessoas no interior do edifício hospitalar. As simulações dos espaços foram realizadas no *Software Depthmap-x®*, produto desenvolvido e disponibilizado pelo laboratório de estudos e pesquisas da sintaxe espacial na UCL (University College London).

Através das simulações foram gerados gráficos e diagramas dos espaços e suas redes de interconexões, e analisadas as características físicas e organizacionais dos projetos selecionados, a fim de compreender o padrão de movimento dos usuários no interior do edifício hospitalar. Foram simuladas as seguintes métricas: integração, conectividade, profundidade, inteligibilidade e análise baseada em agentes, a partir dos mapas: axiais, convexos, *Scattergrams* e VGA, respectivamente, produzidos no *Depthmap-x®*.

As análises relativas à integração global apresentam o comportamento do sistema de circulação do projeto, isto é, se ele funciona como integrador (facilitando as relações

sociais, encontros e deslocamentos) ou se comporta de maneira segregada (dificultando o deslocamento e os encontros). Para essa métrica foram produzidos mapas axiais dos hospitais, sendo possível identificar quais corredores possuíam maior facilidade de deslocamento. Nessa análise todos os espaços foram conectados a partir das linhas axiais, incluindo as ligações entre os pavimentos.

Para a análise de conectividade foram produzidos mapas convexos, que permitiram investigar a relação de espaços adjacentes e quais espaços possuem maior conectividade no sistema.

A análise de inteligibilidade foi obtida a partir de sequências espaciais, onde os percursos ou rotas foram explorados a partir da permeabilidade e da acessibilidade. Para a análise do gráfico de dispersão conhecido como *'scatter plot'* ou *'scattergrams'*, sistemas mais inteligíveis possuem boa relação entre os dados, apresentam valores próximos de '1' e um gráfico mais coeso, com relações fortes e dependentes. Ao contrário, resulta em um sistema com pouca inteligibilidade, com valores próximos de '0' e gráfico mais disperso (Nogueira, 2004).

A análise de profundidade (*Step Depth*) permitiu investigar os espaços isoladamente, com o objetivo de mensurar quantos passos topológicos são necessários para se alcançar um determinado ambiente, a partir da portaria principal. As cores no mapa convexo revelam quais são os espaços mais próximos (cor quente) e quais são os espaços mais afastados (cor fria) do ponto de partida.

Através dos gráficos de VGA foi possível realizar a análise do movimento baseado em agentes. O objetivo desta análise foi simular o movimento das pessoas no interior dos hospitais, baseado na percepção dos agentes, a partir das propriedades configuracionais e de visibilidade do espaço. Essa análise revela se os espaços de maior circulação de pessoas coincidem com os corredores que possuem maior fluxo dentro do hospital. Essa análise não considerou as restrições de fluxo e utilizou os parâmetros padrões do software para a simulação de movimento. As configurações de simulação são controladas por parâmetros globais e parâmetros individuais dos agentes, que incluem: tempo de duração da análise; campo de visão e o número de passos para a mudança de movimento dos agentes (Al Sayed; Turner; Hillier; Lide et al., 2014).

Resultados e discussões

Os resultados foram organizados por categoria de análise, comparando os hospitais pesquisados, com o objetivo de identificar os principais aspectos que interferem na organização funcional e na dinâmica dos fluxos hospitalares.

Tipologia e forma

Observa-se que organização formal, identificada nos três hospitais, está relacionada com a dimensão, a localização do terreno e o programa de necessidades. Terrenos maiores, localizados em áreas periféricas da cidade, permitiram a implantação de tipologias horizontal e mista, enquanto o terreno menor, localizado em área urbana consolidada, viabilizou a implantação de tipologia vertical. Nos três hospitais analisados observou-se a separação do programa em blocos, com nítida hierarquia entre eles e repetição de elementos formais para a conexão entre os blocos principal e adjacente. Esses variam em forma e dimensões nos três hospitais, porém mantém o padrão de relação hierárquica entre eles. Nos hospitais PH e PM, a separação do programa em blocos propiciou a formação de pátios internos favoráveis à integração do meio interno e externo (como solução para conforto ambiental e psicológico) e à flexibilidade espacial (prevendo áreas para futuras expansões).

Circulação


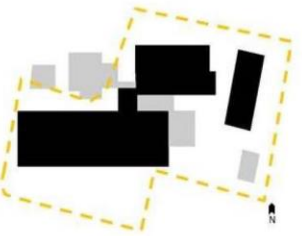
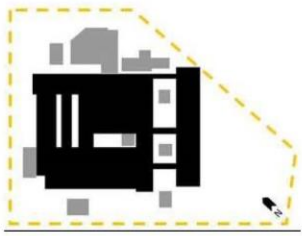

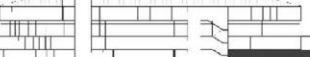

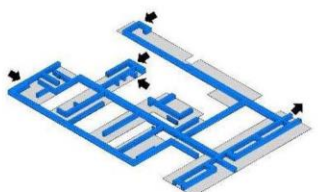
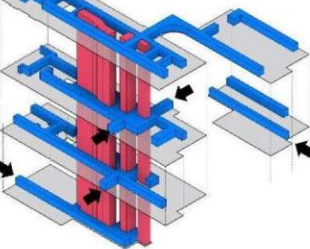
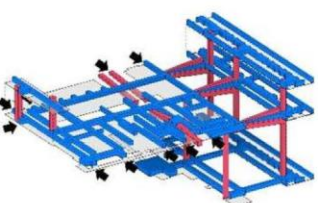
A articulação do sistema viário possui diferenças de forma e organização nos três hospitais e revelou as características pertinentes a cada tipologia. No bloco principal dos hospitais PH e PM é evidente a presença de três eixos paralelos, que distribuem os diferentes tipos de fluxo e são também os responsáveis pela ordenação dos setores na malha viária. Os eixos principais são conectados entre si por eixo(s) perpendicular(es), que permitem a acessibilidade de todo sistema.

No hospital PM o conjunto de estrutura viária possui ramificações com outras ligações internas, que estabelecem um sistema de circulação em anel capaz de ampliar as interconexões entre os corredores. No hospital PH a presença de apenas um eixo perpendicular de ligação entres os eixos principais, forma uma estrutura em “H” que limita as interconexões do sistema e aumenta a distância entre os blocos e o percurso dos profissionais, (Quadro 3[i]; 3[g]).

Nos hospitais PM e PH, os três eixos paralelos se prolongam até o bloco adjacente e incorporam seu(s) corredor(es) interno(s) completando o sistema de circulação horizontal do pavimento. Nesse ponto, o hospital PM possui elementos de circulação vertical, formados por rampas e escadas que conectam todos os pavimentos do bloco vertical e completam o sistema viário hospitalar, (Quadro 3[i]; 3[g]).

O sistema de circulação do hospital BV se difere dos demais. Dois corredores horizontais organizados de forma paralela e interligados por vias secundárias, formam um sistema em anel e estão diretamente conectados ao conjunto de circulação vertical posicionado próximo aos principais acessos. Esta condição favorece a identificação dos elementos verticais, que conectam todos os pavimentos e conduzem o fluxo ao local desejado, (Quadro 3[h]).

Quadro 3 - Implantação, tipologia e circulação. Considerar: (a, b, c) projeção inicial da edificação em preto e projeção após expansão em cinza; (d, e, f) cortes longitudinais esquemáticos; (g, h, i) esquema de circulação horizontal (azul), circulação vertical (vermelho) e acessos (seta preta)

Pavilhonar Horizontal (PH)	Bloco Vertical (BV)	Pavilhonar Mista (PM)
 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>c</p>
 <p>d</p>	 <p>e</p>	 <p>f</p>
 <p>g</p>	 <p>h</p>	 <p>i</p>

Fonte: peças gráficas organizadas pelos autores a partir de redesenho dos projetos originais de Jarbas Karmann (IPH, 2019).

Setorização

De modo geral, observou-se uma padronização na organização setorial nos três hospitais, embora exista uma diferenciação na distribuição destes setores no hospital BV.

Nos hospitais PH e PM, os setores destinados às atividades de apoio logístico são organizados próximos ao acesso de serviço e afastados das áreas de cuidado direto e indireto aos pacientes. Tais unidades apresentam forte ligação de proximidade entre elas e entre as unidades de apoio técnico, formando um núcleo coeso de atividades afins, que concentram grande fluxo de pessoas, materiais e resíduos, e geram poluição sonora e ambiental. Porém, no hospital de BV, essas unidades foram desanexadas, gerando conflito funcional e de fluxo no pavimento.

Nos hospitais PH e PM, as unidades de radiologia, laboratório e fisioterapia, que compõem o setor de apoio ao diagnóstico, apresentam posicionamento e distribuição semelhantes. Organizados de maneira adjacente e em posição estratégica entre os principais eixos de circulação, essas unidades apresentam articulação espacial capaz de amenizar o conflito de fluxo no atendimento mútuo de pacientes internos e externos.

No hospital BV, embora exista uma forte relação de proximidade entre essas unidades, o posicionamento no eixo de circulação não permite a separação entre os diferentes tipos de usuários, ocasionando cruzamentos conflitantes entre os pacientes internos, externos e visitantes.

As unidades de centro cirúrgico, centro obstétrico e CME formam um núcleo de atenção especializada ao paciente semelhante nas três tipologias, porém, com diferenças na relação de permeabilidade. Nos hospitais PH e PM, esse núcleo possui forte relação de proximidade entre as unidades dependentes como o PS, radiologia, laboratório, banco de sangue, UTI e internação. Já no hospital BV, o núcleo se posiciona no bloco adjacente e apresenta forte relação de proximidade apenas com o setor de internação, posicionado no mesmo pavimento, o que pode dificultar a distribuição de material esterilizado a outras unidades solicitantes.

A relação de proximidade entre as unidades de ambulatório/ hospital dia, administração e PS, são semelhantes nos hospitais PH e BV. No hospital BV, essa relação pode ocasionar conflitos funcionais com o setor de ambulatório. No hospital PM, o PS se posiciona mais afastado desse núcleo de atendimento ao paciente externo, conforme recomenda a literatura.

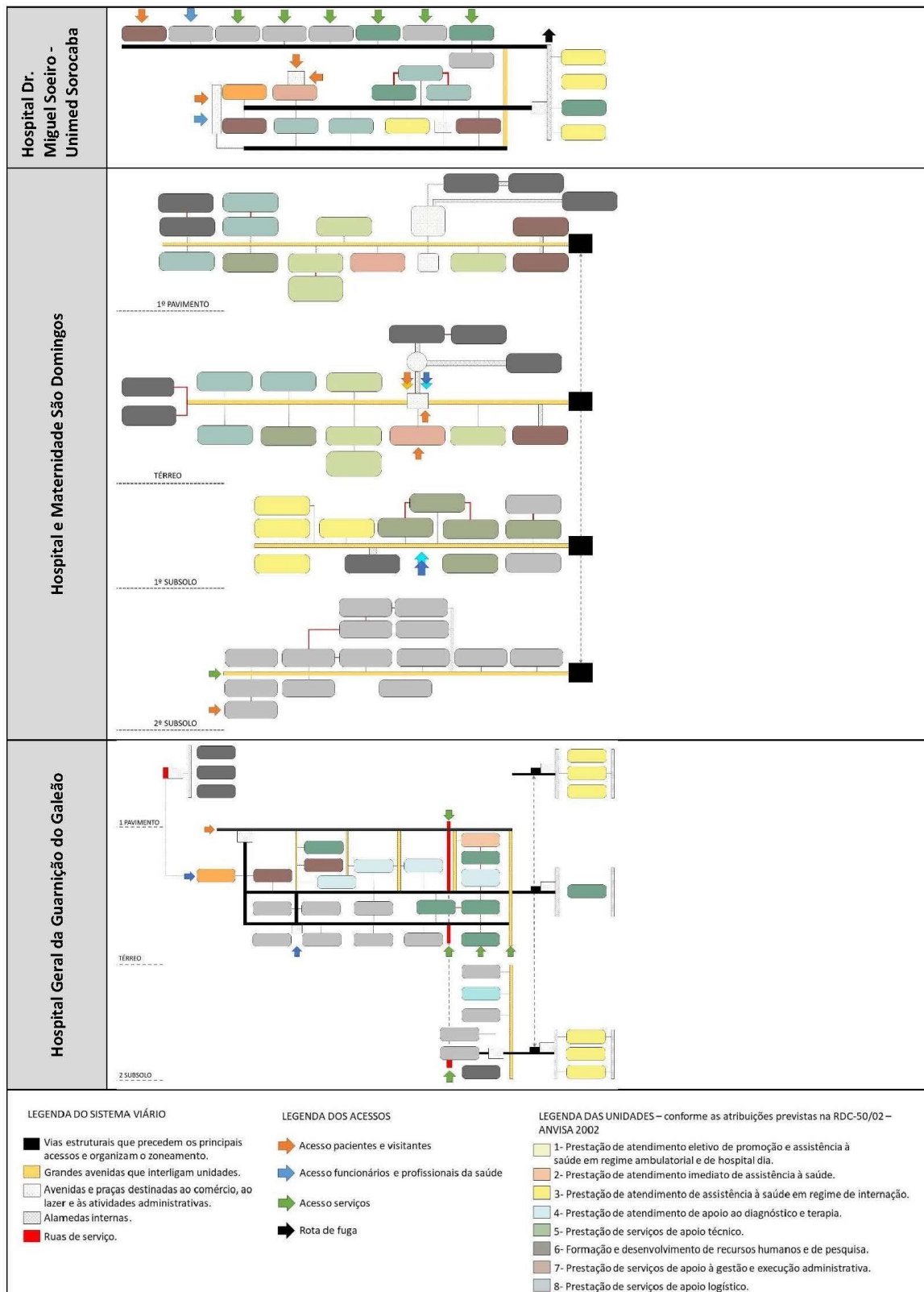
Os hospitais PH e PM se assemelham na forma como distribuem o setor de internação. Nas duas configurações o bloco adjacente abriga os quartos de internação e as atividades de apoio ao paciente internado. No hospital PM, a particularidade da distribuição da área técnica se destaca entre os hospitais analisados. Neste, o andar intermediário entre os pavimentos de internação, concentra, organiza e distribui todas as atividades de suporte ao cuidado dos pacientes internados. Esse recurso de projeto otimizou o fluxo de suprimentos e serviços e possibilitou a flexibilidade da manutenção do edifício, (Quadro 2).

Hierarquia viária

A hierarquia viária dos hospitais refletiu similaridades entre os sistemas dos hospitais PH e PM. Os eixos paralelos identificados no sistema de circulação, assumem classificação de eixos ordenadores, a partir do quais se distribuem todas as unidades funcionais e conectam os blocos principal e adjacente. No hospital PM, o sistema de circulação vertical também é incluído nesta classificação.

Na hierarquia viária do hospital BV, os elementos de circulação vertical funcionam como eixo ordenador, a partir do qual as unidades são distribuídas pelos diferentes níveis (pavimentos) e deles partem as vias secundárias que interligam unidades, (Quadro 4).

Quadro 4 – Organização setorial e a hierarquia do sistema viário dos hospitais analisados conforme as atribuições da RDC 50/02 – ANVISA (Brasil, 2002) e Gomez (2003)



Fonte: as autoras.

Análises sintáticas – integração

A hierarquia espacial identificada nos três hospitais está diretamente relacionada à forma e interconexões do sistema de circulação e, portanto, é intrínseca a cada tipologia.

Os eixos mais integrados dentro do sistema de circulação coincidem com os eixos ordenadores identificados nos hospitais PH e PM (Figura 2). Por consequência, os espaços a ele conectados tendem a apresentar valores mais elevados de integração e, portanto, são mais acessíveis. É interessante observar que a acessibilidade abrange o bloco adjacente e reforça a característica de sistema de circulação em anel, criado pela articulação dos corredores horizontais.

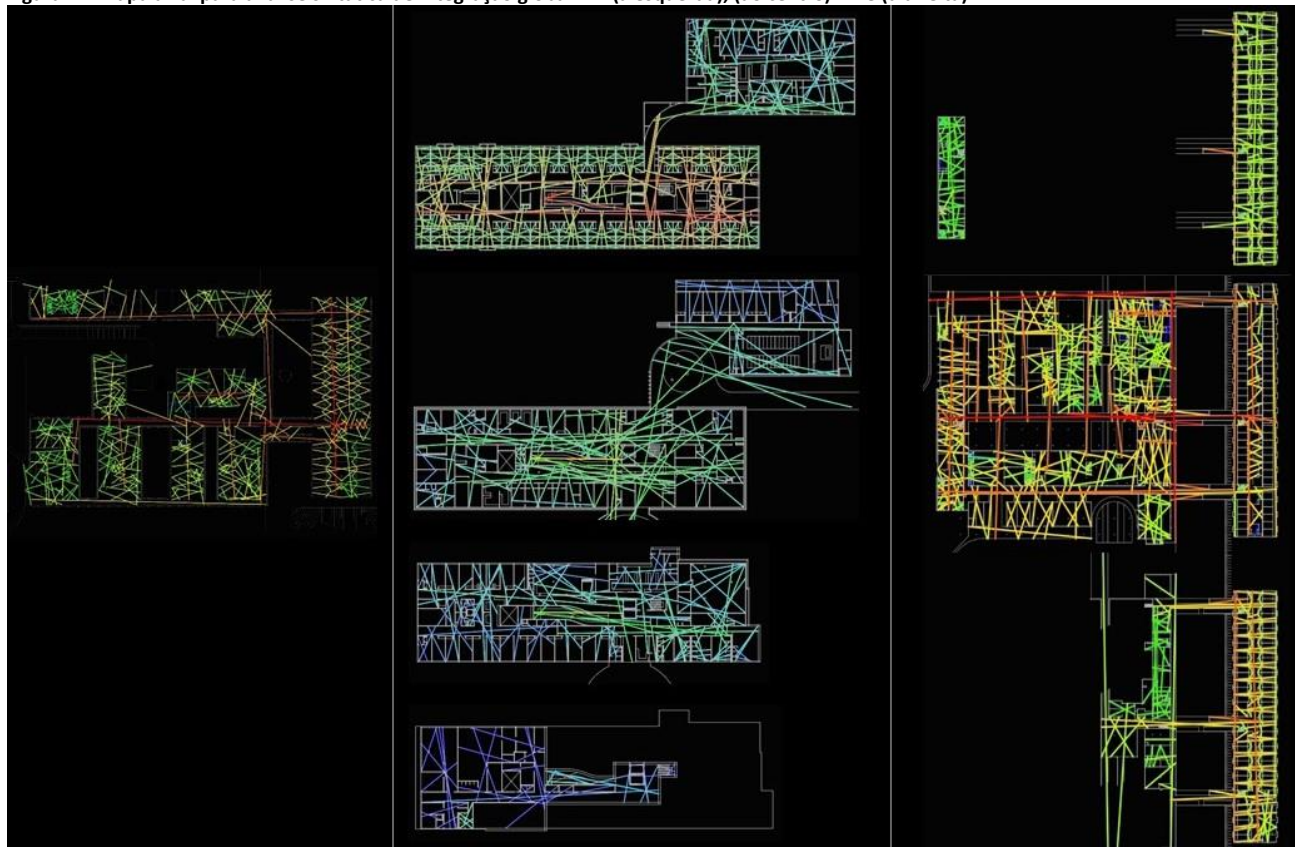
Nessa análise, os espaços destinados ao atendimento de pacientes externos possuem maior integração e, portanto, maior acessibilidade, enquanto os espaços destinados às atividades de serviço e à internação são mais segregados (Figura 2).

No hospital BV, o eixo mais integrado abrange o corredor da internação do 1º pavimento e a rampa de acesso ao andar térreo. Espaços mais segregados coincidem com os ambientes que necessitam de controle de acesso. Essa análise axial mostrou que a tipologia vertical se apresenta como a menos integrada em comparação com as outras tipologias (Figura 2).

Análises sintáticas – conectividade

Os espaços de maior conectividade dentro do sistema, em todas as tipologias, são os corredores das internações, seguido dos corredores principais de cada pavimento e bloco.

Figura 2 – Mapa axial para análise sintática de integração global. PH (à esquerda), (ao centro) BV e (à direita) PM

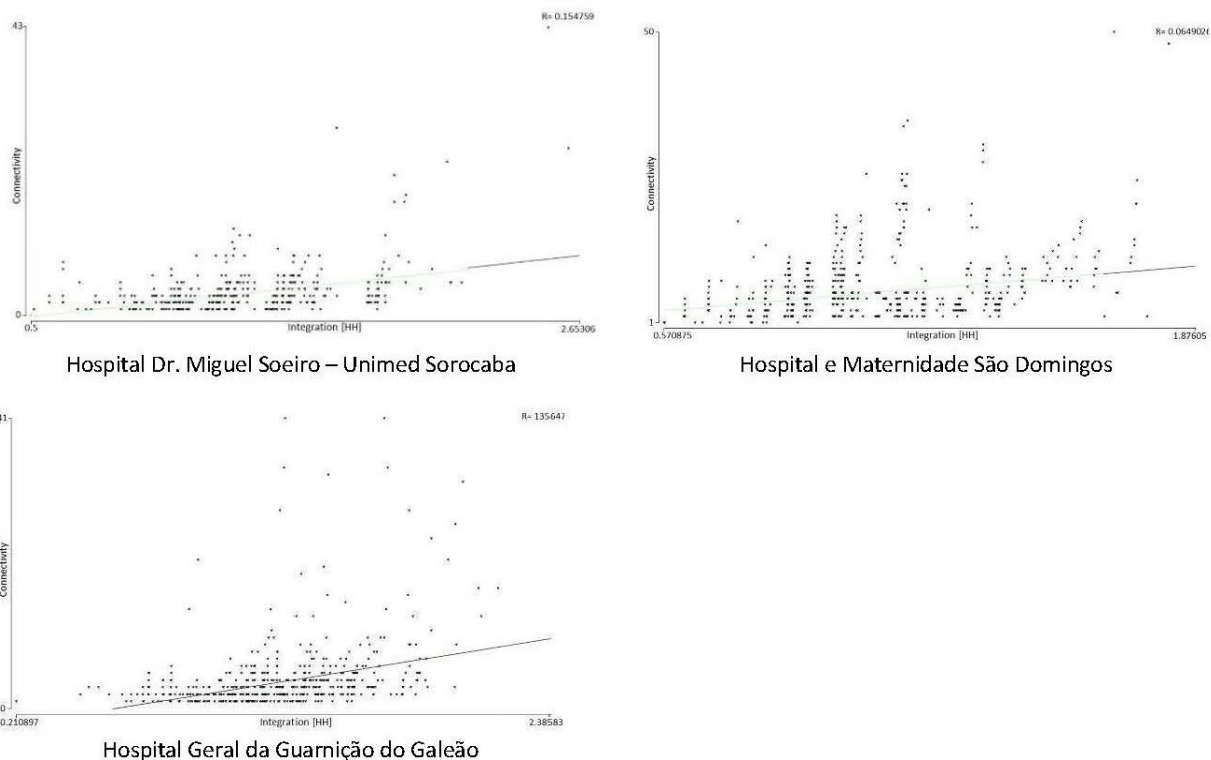


Nota: cores quentes representam os eixos axiais mais integrados, cores frias representam os eixos axiais menos integrados. Fonte: as autoras.

Análises sintáticas – inteligibilidade

De modo geral as três tipologias apresentaram baixos valores de inteligibilidade, revelando a fraca relação entre os valores de integração e conectividade, que significa que espaços mais integrados não são os espaços de maior conexão e, portanto, a “leitura” do ambiente como um todo fica comprometida o que, sintaticamente, é definido como baixa inteligibilidade do sistema. Isso explica de maneira objetiva porque muitas vezes o sistema de circulação do hospital se comporta de maneira labiríntica e ininteligível para usuários. Os gráficos de dispersão dos três edifícios apresentam fracas relações entre os valores de integração e conectividade, no entanto, o edifício PH apresentou melhor índice em relação aos outros sistemas (Figura 3).

Figura 3 – Gráfico de dispersão – inteligibilidade HH x conectividade. PH (à esquerda) apresenta gráfico de dispersão com $R=0.154759$, BV (ao centro) com gráfico de dispersão com $R=0.064$ e PM (à direita) que apresentou gráfico de dispersão com $R=0.135$



Fonte: as autoras.

Análises sintáticas – passos topológicos (profundidade)

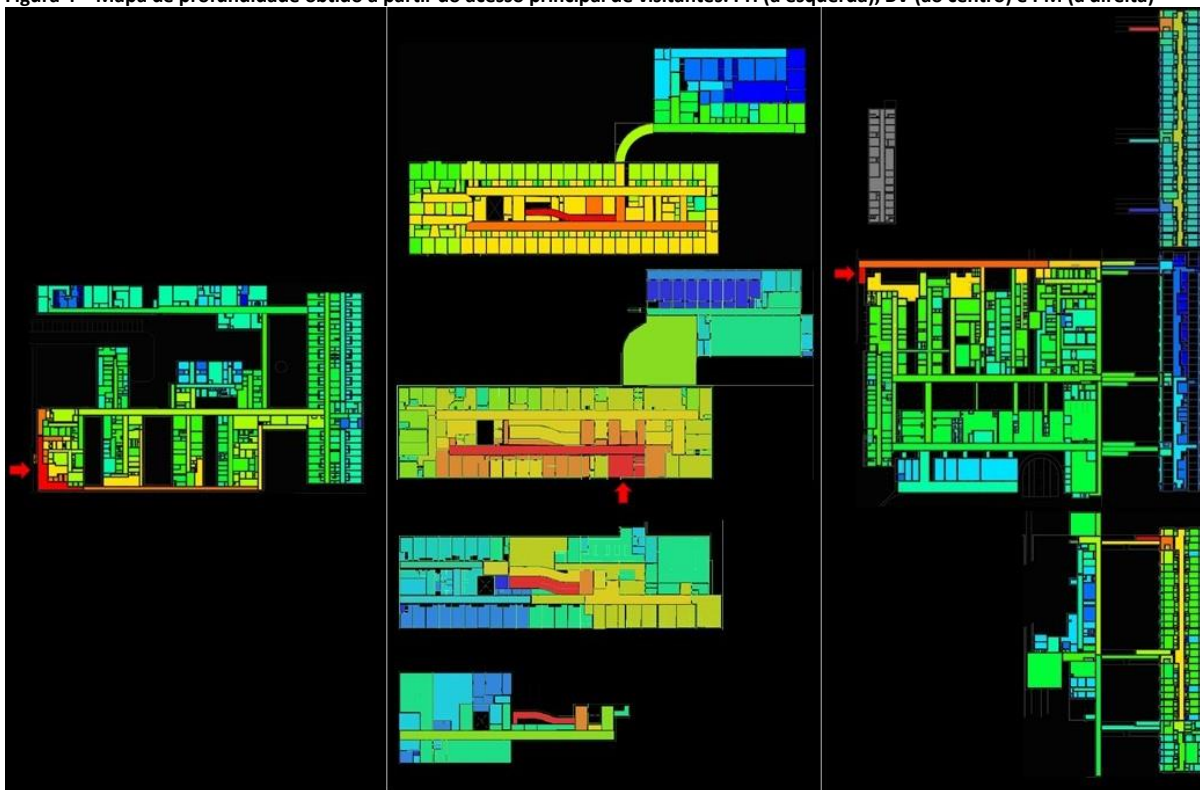
Adotou-se como ponto inicial para esta comparação, a portaria principal de visitantes e pacientes externos. Nesta simulação, as três tipologias analisadas apresentaram resultados semelhantes. Os espaços com menor distância topológica compreendem as unidades de ambulatório, hospital dia, administração, radiologia, laboratório, fisioterapia e pronto socorro. Setores de internação, serviços, centro cirúrgico, centro obstétrico e CME, apresentaram maior distância topológica, assumindo a condição de espaços mais segregados a partir do hall de entrada principal (Figura 4).

Análises sintáticas – movimento baseado em agentes.

As análises revelaram que os eixos ordenadores da organização setorial são também os mais integrados, e os que apresentam maior propensão ao movimento de agentes nos hospitais PH e PM. O hospital BV apresenta grande movimento de agentes nos

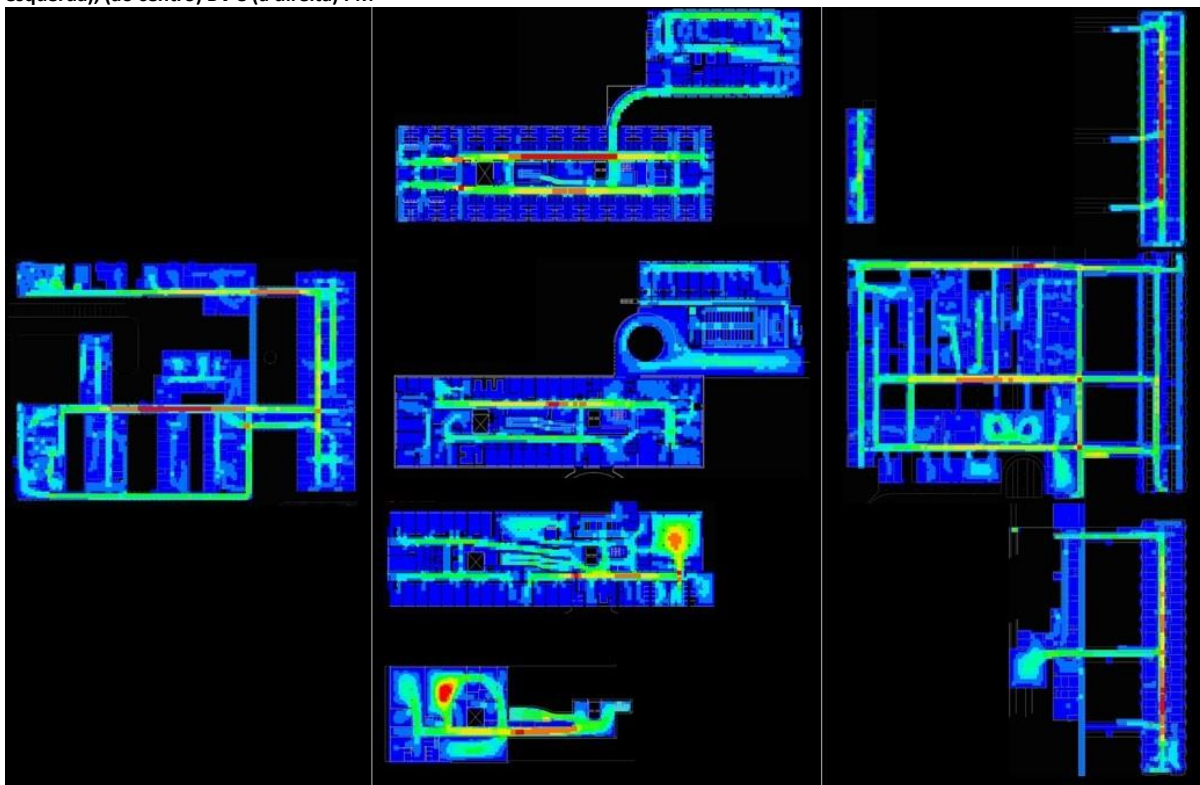
corredores principais de cada pavimento, incluindo a rampa, como forte local de deslocamento e concentração de pessoas (Figura 5).

Figura 4 – Mapa de profundidade obtido a partir do acesso principal de visitantes. PH (à esquerda), BV (ao centro) e PM (à direita)



Nota: seta vermelha indica o acesso principal, cores quentes indica espaço raso e cores frias indica espaço profundo. Fonte: as autoras.

Figura 5– Mapa VGA baseado em agentes. Espaços com cores quentes apresentam maior probabilidade de deslocamento de agentes. PH (à esquerda), (ao centro) BV e (à direita) PM



Fonte: as autoras.

Conclusão

Nos três hospitais analisados, a presença de blocos conectados entre si por passarelas, corredores ou elementos verticais de circulação revelou a preferência do arquiteto pela distribuição do programa em pavilhões, com a formação de pátios internos favoráveis à flexibilidade espacial, ao conforto ambiental e psicológico dos usuários. Essa configuração propiciou a formação de um sistema viário hierarquizado, que distribui os fluxos de acordo com a funcionalidade: corredor de serviço, corredor público e corredor administrativo. Embora essa prática não seja preconizada pela literatura, ela se mostrou mais adequada nas análises quanto ao cruzamento de fluxo em comparação com o hospital que não apresenta a separação dos corredores.

Vale ressaltar que a análise conduzida considerou as prováveis rotas dos usuários a partir dos acessos e das unidades geradoras de tráfego e não as medidas quantitativas ou ergonômicas e, portanto, considera os hospitais PM e PH como os que possuem a melhor distribuição de fluxo em comparação ao hospital BV.

Os resultados das análises revelaram que o hospital BV apresenta uma organização funcional e um sistema de circulação que pode ocasionar conflito de fluxos incompatíveis. Além disso, a localização no mesmo pavimento de setores funcionalmente conflitantes, pode acarretar outros desconfortos funcionais, como ruídos, odores e alta demanda pelo uso de elevador.

Quanto à influência da configuração espacial dos hospitais sobre o movimento de usuários, as análises sintáticas axiais mostraram que nos hospitais PM e PH, os eixos mais integrados do sistema coincidem com os corredores principais de uso público e administrativo, que, juntamente com o eixo secundário, formam um núcleo integrador, que favorece a acessibilidade aos espaços a eles conectados. Os espaços mais segregados correspondem aos setores que demandam maior controle de acesso. O hospital BV apresentou um sistema menos integrado em comparação com as demais tipologias e os espaços mais segregados igualmente se apresentaram como os setores de acesso controlado, confirmando a vocação da organização espacial para esses setores.

As simulações de movimento no interior dos hospitais reforçaram a característica de integração dos eixos principais, que se apresentaram como os locais de maior propensão ao movimento de agentes nos hospitais PH e PM. O cruzamento com as análises dos aspectos da linguagem arquitetônica revelou que a distribuição de unidades geradoras de grande fluxo de pessoas coincide com os locais de maior movimento de agentes, e que essas unidades possuem boa relação de adjacência com os eixos mais integrados. Portanto, para esses edifícios, a configuração espacial dentro do sistema foi avaliada como adequada, contribuindo com as dinâmicas do fluxo do edifício hospitalar. Esses resultados revelaram a forte relação entre a configuração espacial e a dinâmica de movimento de usuários.

Os baixos índices de inteligibilidade confirmam a característica apresentada em muitos edifícios hospitalares, relacionada à dificuldade de leitura do espaço a partir do acesso principal, o que reforça a necessidade de um sistema de comunicação visual efetivo nos locais de tráfego de pacientes externos e visitantes.

Concluiu-se que a dinâmica do hospital está estreitamente relacionada à distribuição e organização setorial, hierarquização viária e localização dos acessos. Esses aspectos são influenciados pela configuração formal do edifício. Isso reforça a necessidade de estudos direcionados aos efeitos desse sistema sobre as atividades desenvolvidas nos hospitais. Uma melhor compreensão sobre as relações e os efeitos decorrentes desses

eventos, pelos arquitetos, propiciará maior rigor e atenção na consideração dessas relações no projeto, na manutenção e nas futuras intervenções em edifícios hospitalares.

Como desdobramentos futuros dessa pesquisa sugere-se a inclusão da avaliação pós-ocupação às análises direcionadas aos fluxos, com o objetivo de reunir critérios baseados em evidências empíricas, que contribuam para futuros projetos de edifício hospitalar. Recomenda-se ainda, que as análises sintáticas sejam comparadas com a dinâmica real existente nos setores mais propensos ao movimento, a fim de investigar possíveis conflitos proporcionados pela organização espacial e funcional não identificado nas análises.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo financiamento desta pesquisa, Código de Financiamento 001.

Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.

AL SAYED, K.; TURNER, A.; HILLIER, B.; LIDA, S.; PENN, A. **Space syntax methodology**. 4th ed. London: University College London; Bartlett School of Architecture, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 50 de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 18 nov. 2002, Brasília: Ministério da saúde, 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/res0050_21_02_2002.html. Acesso em: 20 jan. 2023.

BOING, C. V. **Sistemas de circulação vertical e horizontal no deslocamento dos funcionários em edifícios hospitalares**. 2003. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://bu.ufsc.br/teses/PEPS3892.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CARMO, C. L.; RAIJA JR, D. A.; NOGUEIRA, A. A. A teoria da Sintaxe Espacial e suas aplicações na área de circulação e transportes. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL - PLURIS, 5., 2012, Brasília, DF. **Anais [...]**. Brasília: Fundação Universidade de Brasília, 2012. p. 1-12.

CARVALHO, A. P. A. As dimensões da arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde. In: CARVALHO, A. P. A. (org.) **Temas de Arquitetura de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. Salvador: Quarteto, 2003. p. 15-28.

CARVALHO, A. P. A. (org.). **Introdução à Arquitetura Hospitalar**. Salvador: Quarteto, 2014. 172 p.

GOMEZ, M. Arquitetura hospitalar e modelo gerencial. In: CARVALHO, A. P. A. (org.) **Temas de arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Salvador: Quarteto, 2003. p. 133-152.

HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 293 p.

HEITOR, Teresa Frederica Tojal de Valsassina. **Avaliação de desempenho**. Avaliação espaço-funcional: Módulo 1. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2007.

HILLIER, B. **Space is the machine: A configurational theory of architecture**. London: Space Syntax, 2007.

LACERDA, L. C. T.; MARCONSINI, C.

A arquitetura dos edifícios hospitalares e seu impacto na dinâmica de fluxos de usuários: análises em hospitais projetados por Jarbas Karman.

IPH. INSTITUTO DE PESQUISAS HOSPITALARES ARQUITETO JARBAS KARMAN. **Plantas diversas**. 2019. Arquivos disponíveis em CAD.

KARMAN, Jarbas B. **Iniciação à arquitetura hospitalar**. São Paulo: CEDAS, 1978.

LEVI, Rino. Planejamento de Hospitais sob o ponto de visto do Arquiteto. In: SÃO PAULO. Comissão de planejamento de hospitais do Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento de São Paulo. **Planejamento de hospitais**. São Paulo: IAB, 1954. p. 39-43.

MEDEIROS, V. **Urbis Brasiliae: o labirinto das cidades brasileiras**. Brasília: UnB, 2013.

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

NETTO, V. M. O que a sintaxe espacial não é? **Arquitextos**, v. 14, n. 161.04, p. 1-13, out. 2013. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.161/4916>. Acesso em: 20 maio 2018.

NOGUEIRA, A. D. **Análise sintático-espacial das transformações urbanas de Aracaju (1855-2003)**. 2004. 360 f. Tese (Doutorado em Urbanismo) - Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004. Disponível em: <http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/12296>. Acesso em: 30 jan. 2022.

PACHILOVA, R.; SAILER, K.; KING, M. The dynamic nature of caregiver communication networks and spatialized work processes in hospital wards. In: INTERNATIONAL SPACE SYNTAX SYMPOSIUM, 11., 2017, Lisboa. **Proceedings [...]**. Lisboa: Instituto Superior Tecnico, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecursos, 2017, p.18.1-18.19.

PENN, A.; TURNER, A. Space Syntax Based Agent Simulation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PEDESTRIAN AND EVACUATION DYNAMICS, 1., 2001, Duisburg. **Anais [...]**. Duisburg: University of Duisburg, 2001.

SABOYA, R. Sintaxe Espacial. **Urbanidades: Urbanismo, Planejamento Urbano e Planos Diretores**. Florianópolis, set. 2007. Disponível em: <https://urbanidades.arq.br/2007/09/03/sintaxe-espacial/>. Acesso em: 02 maio 2018.

TOLEDO, L. C. M. **Feitos para curar: arquitetura hospitalar e processo projetual no Brasil**. 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- graduação em arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: . Acesso em 20 jan. 2023.

TOLEDO, L. C. O estudo dos fluxos no projeto hospitalar. **Revista IPH**, v. 3, n. 5, p. 46-52, dez. 2004.

1 Livia Carolina Tavares Lacerda

Enfermeira. Arquiteta e Urbanista. Mestre em Arquitetura e Cidade pela Universidade Vila Velha. Endereço postal: Rua Luiz Fernando Reis, 230 – Praia da Costa, Vila Velha, ES – Brasil. CEP 29101-120

2 Cynthia Marconsini

Arquiteta e Urbanista. Doutora em Ciências da Arquitetura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Cidade da Universidade Vila Velha. Endereço postal: Avenida Comissário José Dantas de Melo, 21 – Boa Vista II, Vila Velha, ES –Brasil. CEP 29102-920