

CADERNOS
PROARQ 37 v.1

IZABELA ULIANA PELLEGRINI E ANA PAULA RABELLO LYRA

Estratégias para avaliar a Permeabilidade Urbana no Processo Projetual: experiência em projetos acadêmicos

*Strategies to evaluate Urban Permeability in the Design Process: experience in
academic projects.*

Izabela Uliana Pellegrini

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Cidade da Universidade Vila Velha, integrante do Grupo de Pesquisa Dignidade Urbana e professora substituta na UFES. Pós-graduada em Construções Sustentáveis e Ecurbanismo, pela UNYLEYA (modalidade EAD). Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Espírito Santo em 2015. Bolsista de Iniciação Científica em 2013 com pesquisa voltada para os espaços livres urbanos e suas relações com a morfologia urbana. Atualmente atua profissionalmente como arquiteta autônoma com ênfase em acessibilidade e desenho universal.

Master's degree by Universidade Vila Velha's Architecture and City Postgraduate Program, member of the Research Group Dignidade Urbana and substitute professor at UFES. Postgraduate in Sustainable constructions and Ecurbanism by UNYLEYA. Graduated in Architecture and Urbanism from Universidade Federal do Espírito Santo in 2015. Scientific Initiation Fellow in 2013 with research focused on urban open spaces and their relationship with urban morphology. Works as an autonomous architect with an emphasis on accessibility and universal design

izabela.pellegrini@gmail.com

Ana Paula Rabello Lyra

Doutora em Cidade, Segurança e Saúde pela Universidade Católica de Milão (2007). Mestre em Cidade, Segurança e Saúde pela Politécnica de Milão (2003). Especialista em Paisagismo pela Universidade Estadual de Milão (2006) e Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Espírito Santo (1995). Docente Permanente do Mestrado em Arquitetura e Cidade e do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Vila Velha (UVV). Coordenadora do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Cidade - PPGAC/UVV de 2017 a 2021. Membro do Grupo de Pesquisa Paisagem Urbana e Inclusão e líder do Grupo de Pesquisa Dignidade Urbana, atuando principalmente nos seguintes temas: Planejamento e Projeto de Espaços Livres de Uso Público, Aspectos Físico-Ambientais e Sociais do Planejamento Urbano e Regional, Vitalidade Urbana, Rupturas Urbanas e ensino de Arquitetura e Urbanismo.

Ph.D in City, Health and Safety by Catholic University of Milan (2007), M.S. in City, Health and Safety by Polytechnic of Milan (2003), Specialist in Landscape by State University of

Milan (2006) and B.A. in Architecture and Urbanism by Universidade Federal do Espírito Santo (1995). Full Professor of the Graduate Program in Architecture and City and the Undergraduate Program in Architecture and Urbanism at the Universidade Vila Velha (UVV). Head of the Graduate Program in Architecture and City – PPGAC/UVV (2017-2021). Member of the Paisagem Urbana e Inclusão Research Group and leader of the Dignidade Urbana Research Group. Main research interests are: Urban Open Spaces Planning and Design, Physical Environment and Social Aspects of Urban and Regional Planning, Urban Vitality, Urban Fragmentation and Architecture and Urbanism teaching.

ana.lyra@uvv.br

Resumo

A permeabilidade urbana é compreendida, neste estudo, como a diversidade de caminhos públicos e conexões física e visuais entre as formas construídas e os espaços livres, sendo considerada um dos atributos que qualificam o espaço urbano. Após compreender a importância da aplicação de tal conceito para a cidade, a materialização da permeabilidade urbana no processo de projetos urbanos tornou-se o questionamento central deste estudo. Assim, para medi-la na fase projetual, adotou-se como estratégia a criação de um instrumento de avaliação para ser aplicado na disciplina de projeto urbano de cursos de Arquitetura e Urbanismo. Os critérios foram elaborados a partir de revisões de literatura e atualizados após um pré-teste realizado com integrantes do grupo de pesquisa do qual as autoras fazem parte. O instrumento sintetiza os diversos conceitos atrelados à permeabilidade, distribuindo pesos entre eles e traduzindo-os em uma ficha de avaliação, com objetivo de facilitar sua compreensão e aplicação por parte dos alunos. Os resultados da utilização do método descrito neste artigo permitem conclusões acerca da aplicação projetual do aporte teórico visto em sala de aula, além de estimular o desenvolvimento e aprimoração de métodos de avaliação urbana. Nesse processo, a permeabilidade é estudada para além do aspecto físico e com isso obtém-se uma avaliação mais consistente e completa para revisão das etapas de projeto que antecedem o *Masterplan*. A aplicação em projetos acadêmicos permite contextualizar a literatura no processo de ensino e aprendizagem do curso, contribuindo para a formação dos discentes na área de Arquitetura e Urbanismo.

Palavras-chave: Permeabilidade urbana. Instrumento de avaliação. Dignidade urbana..

Abstract

Urban permeability, known in this study as the diversity of public paths, physical and visual connections between built forms and open spaces, is identified as an attribute that qualifies urban space. After understanding the importance of applying such a concept to the city, the materialization of permeability in the urban project process became the central question of this study. Thus, it was created an evaluation instrument, as a strategy, to be applied in the discipline of urban design at Architecture and Urbanism courses to measure it in the design phase. The criteria were developed based on literature reviews and updated after a pre-test carried out with members of the Research Group of which the authors are part. The created instrument synthesizes the various concepts linked to permeability, by distributing weights and translating them into an evaluation form to facilitate their interpretation and application by the students. The results of using the method described by this article allow conclusions about the design application of the theoretical contribution seen in the classroom and stimulates the creation and evaluation of urban evaluation methods. In this process, permeability is studied in addition to the physical aspects and with that a more consistent and complete assessment is obtained to review the design steps that precede the Masterplan. The application in academic projects allows to contextualize the literature in the teaching and learning process, contributing to the training of students in Architecture and Urbanism.

Keywords: Urban Permeability, Evaluation Tool, Urban Dignity.

Resumen

La permeabilidad urbana se entiende por la diversidad de caminos públicos y conexiones físicas y visuales entre las formas construidas y los espacios libres, siendo considerada como uno de los atributos que califican el espacio urbano. Tras comprender la importancia de aplicar este concepto a la ciudad, la materialización de la permeabilidad urbana en el proceso de proyectar construcciones urbanísticas se convirtió en la cuestión central de este estudio. Así, para medir la permeabilidad en la fase de proyecto, se debe adoptar como estrategia la creación de un instrumento de evaluación para ser aplicado en la asignatura del diseño urbano de los cursos de Arquitectura y Urbanismo. Los criterios se desarrollaron en base a revisiones bibliográficas y específicos tras un pretest realizado con miembros del grupo de investigación del que forman parte los autores. El instrumento sintetiza los distintos conceptos vinculados a la permeabilidad, distribuyendo pesos entre ellos y traduciéndolos en un formulario de evaluación, con el fin de facilitar su comprensión y aplicación por parte de los estudiantes. Los resultados del uso de este método descrito en el presente artículo permiten conclusiones sobre la aplicación en proyecto de la teoría vista en clase, además de estimular el desarrollo y mejora de los métodos de evaluación urbana. En este proceso se estudia la permeabilidad además del aspecto físico y con ello se obtiene una valoración más consistente y completa para revisar los pasos de diseño que preceden al Masterplan. La aplicación en proyectos académicos permite contextualizar una literatura en el proceso de enseñanza y aprendizaje del curso/asignatura, contribuyendo a la formación de los estudiantes en el área de Arquitectura y Urbanismo.

Palabras clave: Permeabilidad Urbana, Herramienta de Evaluación, Dignidad Urbana.

Introdução

As ações antrópicas planejadas vêm moldando as cidades e definindo as formas das pessoas transitarem por elas. Entende-se que as opções de deslocamentos e apropriações urbanas são consequências da relação entre espaço edificado e espaço livre, que no contexto da cidade contemporânea tem se revelado em desequilíbrio.

Observa-se na cidade uma redução do número de conexões público/privadas e de oportunidades de interações com o espaço livre público. Esse cenário indica uma vulnerabilidade na capacidade de planejamento das cidades, reproduzida através de recorrentes modelos construtivos introspectivos. Muitas dessas construções ocupam grandes extensões contínuas dos núcleos urbanizados, caracterizando assim uma fragmentação física do tecido urbano destinado ao uso público e que reduz as oportunidades de trajetos caminháveis.

Devido a essas transformações, o espaço público passou a perder espaço e tornar-se menos habitado. E, à medida que esse processo de abandono se intensifica, os espaços residuais urbanos de uso coletivos passam a reforçar os sentimentos ligados ao medo, fazendo com que mais pessoas optem por se fechar em construções com pouca ligação com o exterior em busca de proteção (BAUMAN, 2009). Cria-se assim um ciclo de abandono e priorização do privado.

Entende-se, a partir das referidas premissas, que essas formas construídas sugerem que existe uma relação de causalidade entre a morfologia e a *vitalidade urbana*, ou a qualidade atribuída aos espaços da cidade favoráveis à apropriação das pessoas. Assim sendo, a *permeabilidade urbana*, ou a diversidade de caminhos públicos que aumentam as escolhas qualificadas para se transitar (AGUIAR, 2014; BENTLY et al., 1985), é identificada como alternativa para alcançar uma cidade mais digna por meio de ambientes públicos *responsivos*, isto é, ambientes democráticos, que atendam às necessidades das pessoas (BENTLY et al., 1985) e as atraiam novamente para a vida pública.

Porém, a permeabilidade urbana é estudada, majoritariamente, junto a outros fatores e não evidenciada como uma solução para a disseminação das arquiteturas introspectivas. Busca-se assim, por meio deste trabalho, contribuir para reflexões na academia ao trazer à luz esse conceito, destacando-o e buscando formas de medir a permeabilidade para incentivar a adoção de um desenho urbano mais permeável.

Identificou-se nas intervenções projetuais do tipo *Operação Urbana Consorciada* (OUC) propostas pela disciplina *Ateliê de Projeto Integrado de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo VII* da Universidade Vila Velha uma oportunidade para colocar em prática o método de avaliação da permeabilidade urbana aqui proposto, permitindo aplicá-lo no processo de projeto como estratégia pedagógica no ensino e aprendizagem de disciplinas projetuais de Arquitetura e Urbanismo. A disciplina escolhida tem como objetivo levar os discentes a compreender as relações da arquitetura e espaço urbano por meio de estratégias paisagísticas e urbanísticas que valorizem e atraiam as pessoas, gerando diversidades que garantam a sustentabilidade econômica, física e ambiental do local. Esse tipo de abordagem pressupõe projetos mais fluidos, que priorizem o pedestre e o transporte ativo, contrapondo-se ao modelo construtivo introspectivo presente nas cidades brasileiras.

Assim, destacar o conceito de permeabilidade urbana estimula a busca pela melhor relação entre espaço público e tipologias construídas, incentivando as discussões teórico-práticas acerca do tema. Permite-se, também, uma nova abordagem dos conceitos já conhecidos e a inserção de parâmetros que norteiem a busca de ambientes permeáveis, trazendo novas experiências acadêmicas para os discentes.

Este artigo apresenta a elaboração e aplicação de um instrumento, baseado em revisões de literaturas, criado para medir a permeabilidade do pedestre. O estudo é parte da dissertação de mestrado de uma das autoras e fruto da experiência de estágio em docência, onde foram percebidos seus efeitos positivos no processo de aprendizagem, permitindo o aprimoramento do próprio método de avaliação.

Questionou-se, assim, como tal instrumento poderia ser aplicado a projetos acadêmicos e como os discentes compreenderiam a permeabilidade em tais projetos. Identificou-se a partir dessa indagação que o objetivo deste artigo teria como foco, a elaboração e aplicação de uma metodologia de avaliação que permita medir a permeabilidade urbana de um projeto acadêmico de intervenção urbanística.

A revisão bibliográfica resultou na escolha de 31 critérios divididos em três eixos de avaliação: malha urbana; forma edificada, fachadas e vedações; e usos e apropriações. Os critérios foram então agrupados por afinidade nesses três eixos para confecção de um instrumento de fácil utilização para ser aplicado na disciplina de Ateliê VII.

Foram propostos critérios que ultrapassam o aspecto físico ao abranger as qualidades do ambiente capazes de atrair e repelir pessoas em um caminho. Inclui-se ao instrumento, portanto, a permeabilidade *visual* e *sociopsicológica*. Todavia, tem-se ciência de que esses fatores contribuem de forma diferente para a permeabilidade, assim, os critérios foram hierarquizados e receberam pontuações diferentes de acordo com a importância dada a eles na literatura estudada. Desta forma obtém-se considerações individuais de cada eixo avaliativo e um panorama total da permeabilidade do trecho escolhido.

O instrumento foi desenhado para avaliar trechos de vias ou áreas de diferentes dimensões, sempre divididos por *segmentos de avaliação*. Neste trabalho, optou-se por utilizar trechos de vias com um a três segmentos para cada proposta projetual. Os resultados foram sistematizados em mapas e quadros para sua melhor compreensão.

Na disciplina do curso, a proposta projetual é desenvolvida em grupos e, portanto, a resposta ao questionário ocorreu de forma coletiva. Isso possibilitou uma discussão entre os membros das equipes, culminando em questões que avançam para além do próprio instrumento. O auxílio do grupo de pesquisa *Dignidade Urbana* na aplicação da metodologia proposta permitiu discussões que contribuíram para revisão do instrumento.

Elaboração do instrumento e aporte teórico

O instrumento foi elaborado a partir de uma revisão bibliográfica dos conceitos que se relacionavam com a permeabilidade urbana, tanto física quanto visual, e nos aspectos ligados a atratividade e repulsa de um caminho, denominada como *permeabilidade sociopsicológica* por Dziura (2009).

A permeabilidade é o primeiro atributo apontado por Bentley et al (1985) para a promoção de ambientes, democráticos e qualificados, que atendam às necessidades de seus usuários (*ambientes responsivos*). Estes autores definem a *permeabilidade física* como a diversidade de caminhos que ligam um ponto a outro, e a *permeabilidade visual* como a capacidade de ver e ser visto pela esfera privada e de enxergar os caminhos fisicamente permeáveis, entendendo-os como transitáveis.

Os ambientes responsivos também são traduzidos como entornos vitais¹, ou seja, locais que atraem pessoas. Assim remete-se à ideia da promoção da cidade viva proposta

1 Entornos Vitales, em espanhol. Não há tradução para o português.

por Jan Gehl (2015) para entender a importância do conceito de permeabilidade nos estudos urbanos, a fim de qualificar os espaços públicos.

Considera-se, portanto, a permeabilidade como conjunto de atributos da malha urbana e da interface das edificações que permite a maior fluidez do pedestre e o aumento da conexão entre o domínio público e privado, tornando as ruas e espaços públicos mais diversos, vivos, confortáveis e atrativos.

O instrumento criado distingue os atributos da permeabilidade em 31 critérios distribuídos em três eixos, conforme citados. Ao analisar separadamente os eixos, permite-se identificar melhor as fragilidades presentes no projeto, auxiliar na hierarquização dos critérios e avaliar a permeabilidade geral como soma das três avaliações.

Cada um dos critérios, dentro dos eixos, foi separado em *muito importantes*, *importantes*, e *menos importantes* com base nos autores estudados e nas discussões ocorridas no grupo de pesquisa com foco em quais aspectos dos critérios elencados influenciariam hierarquicamente na fluidez do pedestre.

Atribuiu-se, a partir de então, uma pontuação específica para cada item, onde foram distribuídos valores que somam ao final o total de 10 pontos, considerando que: itens de diferentes importâncias deveriam ter pontuações diferentes; os mais importantes deveriam pontuar mais; e que a escala das pontuações seria de 0,25 em 0,25.

Os quesitos classificados como *muito importante* deveriam somar mais de 50% dos pontos totais do eixo de avaliação, ou seja, *seis pontos* (metade de dez mais um). Seguindo a mesma lógica, os classificados como *importante* deveriam somar *nove pontos*, pois representariam a soma dos pontos já obtidos com a maioria dos pontos restantes [Figura 1]. Dessa forma, não se atinge a pontuação média de seis sem que se cumpra pelo menos um dos quesitos *muito importante*. Deve-se também cumprir pelo menos um quesito classificado como *importante* para obter a pontuação nove. A pontuação individual de cada item é a divisão da pontuação que deve ser obtida na categoria pela quantidade de itens que a compõe.

FIGURA 1 - Método de pontuação.

Fonte: Autora, 2019.

Conceito	Cálculo	Soma
muito importante	Metade de 10 (pontos totais) + 1	6,00
importante	Seis (pontuação já obtida) + [Metade de 4 (pontos restantes) + 1]	9,00
menos importante	Pontuação total	10,00

Após a pontuação de cada item, todos os valores foram multiplicados por quatro para eliminar as casas decimais. Somadas as pontuações para cada item de acordo com os dados obtidos com a aplicação do instrumento, atribui-se um conceito e uma pontuação para cada eixo da avaliação. A divisão em conceitos segue a mesma lógica das pontuações individuais. Ou seja, se alcançados somente os quesitos classificados como *importantes* e *menos importantes*, obtém-se 16 pontos (ou 4x4), sendo essa uma avaliação considerada *ruim*. Do mesmo modo, se alcançados apenas os quesitos considerados *muito importantes* (24 pontos ou 6x4) a avaliação ainda assim não pode ser considerada suficiente, devendo ser considerada como *regular*. Para se alcançar uma nota boa, estabeleceu-se como necessário os quesitos *mais importantes* e *importantes* (36 pontos, ou 9x4). Para alcançar pontuações ótimas, estabeleceu-se que a maioria dos quesitos deveriam ser alcançados. Nesse caso, a pontuação passa dos 37 pontos [Figura 2].

FIGURA 2 - Pontuações e conceitos atribuídos aos três eixos de avaliação.

Fonte: Autora, 2019.

Conceito	Pontuação mínima	Pontuação máxima	Nota
Ruim	0	16	0
Regular	17	24	1
Bom	25	36	2
Ótimo	37	40	3

Eixo malha urbana

Os critérios da dimensão do eixo “malha urbana” estão dispostos na [Figura 3] com suas respectivas pontuações.

FIGURA 3 - Hierarquia e pontuação dos critérios do eixo “malha urbana”.

Fonte: Autora, 2019.

Permeabilidade	Critério	Importância	Pontuação atribuída	Soma	Pontuação final (x4)
física	Tamanho de quadra	muito importante	1,50	6,00	6
	Continuidade		1,50		6
	Travessias		1,50		6
	Largura calçada		1,50		6
	Deslocamentos	importante	1,00		4
	Tamanho de lote		1,00		4
visual	Iluminação		1,00	9,00	4
sociopsicológica	Vias rápidas	menos importante	0,25	10,00	1
	Ciclovias		0,25		1
	Priorização pedestre		0,25		1
	Sombreamento		0,25		1

O tamanho das quadras é considerado um critério muito importante, pois está diretamente ligado à permeabilidade física. Quadras curtas aumentam o número de caminhos possíveis e permitem mais encontros devido ao aumento de cruzamentos de rotas e o encurtamento de trajetos (JACOBS, 2014; PAFKA; DOVEY, 2017). Consideram-se quadras grandes aquelas com mais de 150 metros de comprimento, de acordo com o valor considerado como *bom* pelo Instituto de Políticas de Transportes e Desenvolvimento. (ITDP, 2017, 2018).

Bentley et al (1985) definem as *quadras curtas* como o primeiro passo para se alcançar a permeabilidade e, em seguida, cita a *continuidade de ruas para pedestres*. A permeabilidade decresce com a presença de ruas sem saída e em malhas urbanas em espinha de peixe, já que as opções de rotas diminuem consideravelmente e a conexão com o entorno é reduzida (BENTLEY et al., 1985; JACOBS, 2014; YAVUZ; KULOGLU, 2014).

A qualidade das travessias, a largura da rota acessível e ausência de deslocamentos verticais que impeçam ou dificultem o caminhar, são aspectos da permeabilidade física ligados ao conforto e à segurança do pedestre. Para ser de fato permeável, a construção de um caminho deve levar em consideração a diversidade de usuários e buscar dimensionamentos que os atendam, como a largura mínima da área destinada à circulação nas calçadas de 1,50 metro (FARR, 2013; ITDP, 2018). Vale ressaltar que o pedestre busca escolher o caminho onde há menos gasto de energia, e por isso, o conforto do transeunte aumenta a permeabilidade da rota (GEHL, 2015), do mesmo modo, os parâmetros adotados visam priorizar o pedestre e não só atender a requisitos mínimos.

Verificou-se ainda neste eixo que os lotes pequenos permitem frentes estreitas e múltiplas trocas entre público privados. Tal configuração favorece os bons perímetros de lotes e evita a ocupação por elementos monofuncionais que normalmente têm configuração introspectiva (BENTLEY et al., 1985; GEHL, 2015).

Como o tamanho dos lotes depende do tamanho das quadras, foi dada uma importância menor a esse quesito. O mesmo raciocínio se aplica aos deslocamentos

verticais, que também têm forte ligação com a largura das rotas acessíveis por também configurarem barreiras que impedem a plena acessibilidade.

A iluminação e os elementos da permeabilidade sociopsicológica auxiliam no conforto e na atratividade da rota. Ciclovias, ciclofaixas e elementos de *traffic calming* auxiliam em priorizar o pedestre e organizar o fluxo de diversos modais. O sombreamento também é decisivo para aumentar a atratividade, principalmente em países quentes como o Brasil.

É necessário lembrar, no entanto, que a ausência da permeabilidade visual pode impossibilitar a utilização de um caminho caso ele não seja visível suficientemente para ser entendido como permeável. Por isso, o quesito *iluminação* recebe uma importância maior que os ligados à permeabilidade sociopsicológica.

Eixo forma edificada, fachadas e vedações

Os onze critérios que medem a permeabilidade da “forma edificada, fachadas e vedações” são, [Figura 4]:

Permeabilidade	Critério	Importância	Pontuação atribuída	Soma	Pontuação final (x4)
física	Acessos pedestres	muito importante	2,00	6,00	8
visual	Porosidade		2,00		8
	Fachadas visualmente ativas		2,00		8
física	Acessos veículos	importante	0,75	9,00	3
	Profundidade		0,75		3
	Conectividade		0,75		3
	Continuidade		0,75		3
sociopsicológica	Afastamentos	menos importante	0,25	10,00	1
	Efeito cânions		0,25		1
	Locais vastos		0,25		1
	Locais estreitos		0,25		1

FIGURA 4 - Hierarquia e pontuação dos critérios do eixo “forma edificada, fachadas e vedações”.

Fonte: Autora, 2019.

Para a permeabilidade das fachadas e vedações, a permeabilidade visual é tão importante quanto a física. Por isso os critérios de *porosidade* e *fachadas visualmente ativas* foram considerados tão importantes quanto o número de *acessos de pedestre*.

A *porosidade* refere-se ao número de aberturas que conectam fisicamente e visualmente o interior e o exterior (SPECK, 2016) já *as fachadas visualmente ativas* são aquelas que dão vista para locais que permitem atividades humanas, como varandas e espaços comerciais. Já os acessos de pedestres são as entradas e saídas sociais (transparentes ou opacas) que conectam fisicamente interior e exterior (ITDP, 2018).

A *vigilância natural* (JACOBS, 2014) é a proteção vinda dos próprios habitantes do lugar, que só ocorre em fachadas com conexão visual, ou seja, fachadas ativas e com transparências. Também relembra-se a terceira recomendação de Bently et al (1985) para espaços permeáveis chamada *desenvolvimento do perímetro do bloco*, ou seja, a organização de usos que permite que atividades menos privadas se localizem nas bordas das quadras, estimulando transições mais suaves e abertas.

Com base em estudos fisiológicos da resposta do ser humano ao ambiente, descobriu-se que as pessoas precisam de estímulos a cada 4 a 5 segundos. Sendo assim, é necessário que, nesse intervalo de tempo, as fachadas apresentassem formas distintas de interação (GEHL, 2015). Daí a importância das transparências e das múltiplas conexões físicas.

Para Hertzberger (2006), a entrada da edificação é onde se permite a hospitalidade e o contato social. Por recomendação do ITDP (2018) sugere-se que haja pelo menos cinco entradas de pedestres a cada 100 metros.

Da mesma forma, recomenda-se que não mais de 15 metros ou 40% da fachada seja introspectiva (sem aberturas ou transparências) (USGBC, 2018) e que no mínimo 20% da fachada seja visualmente ativa (ITDP, 2018). Os valores de porcentagem devem ser estimados e considerar ambos os lados dos trechos estudados. Os acessos destinados aos veículos, por outro lado, configuram-se rupturas nos trajetos e trechos inativos das fachadas e vedações, sendo recomendado no máximo duas entradas a cada 100 metros (DOVEY; WOOD, 2015; ITDP, 2018).

Já os atributos de *profundidade* (ou transição suave); *continuidade* (espaços públicos ou semipúblicos internos às edificações que parecem dar continuidade ao espaço público) e *conectividade* (galerias ou espaços de conexão entre vias abertos ao público mais de 15 horas por dia) são atrativos da fachada que incentivam a permanência e tornam a comunicação entre público e privado mais interessante (DZIURA, 2009; GEHL, 2015; ITDP, 2018; SPECK, 2016). Assim, a presença desses atributos em um lado das vias pontua o trecho estudado.

A permeabilidade sociopsicológica relativa às edificações está ligada às proporções e à escala humana. Edificações com longos afastamentos inativos (mais de 7 metros), espaços muito vastos ou muros altos e repetitivos em vias estreitas (*efeito cânion*) causam sensação de insegurança e desconforto, repelindo as pessoas de certas rotas (GEHL, 2015; NTA, 2015; USGBC, 2018).

Eixo usos e apropriações

Interferem na permeabilidade os seguintes usos e apropriações, [Figura 5]:

Permeabilidade	Critério	Importância	Pontuação atribuída	Soma	Pontuação final (x4)
sociopsicológica	Atração	muito importante	1,50	6,00	6
	Potencialidades não aproveitadas		1,50		6
	Variiedade		1,50		6
	Vazios		1,50		6
	Locais abandonados	importante	1,00	9,00	4
	Cultura do medo		1,00		4
	Caminhos de desejo		1,00		4
	Ruídos	menos importante	0,50	10,00	2
	Qualidade do ar		0,50		2

FIGURA 5 - Hierarquia e pontuação dos critérios do eixo “usos e apropriações”.

Fonte: Autora, 2019.

Lembra-se aqui que o instrumento é destinado também à avaliação de parcelas urbanas, portanto, no quesito *usos e apropriações*, algumas questões se referem aos espaços consolidados. Por essa razão, é atribuída uma importância mediana aos quesitos que se referem aos locais abandonados, sinais comportamentais de ausência ou de demarcações de caminhos, conhecidos como *caminhos de desejo* (NTA, 2015) e elementos de proteção e vigilância gerados pela *cultura do medo* (BAUMAN, 2009; CALDEIRA, 2011).

Por meio dos critérios *Ruídos* e *Qualidade do ar*, busca-se contemplar as experiências sensoriais que enriquecem um caminho ou causam repulsão. Essa variedade de experiência é chamada de *riqueza* por Bentley et al (1985) e é defendida por Gehl (2015) como forma de criar diversidade e melhorar a qualidade do espaço público. Esses quesitos só podem ser medidos em locais existentes, por isso, a eles também

foi atribuída menor importância. Reforça-se, porém, a importância de ressaltar esses aspectos na fase projetual para evitar escolhas paisagísticas, arquitetônicas ou relativas aos usos do solo que gerem efeitos negativos à permeabilidade do local.

Já nos aspectos de *variedade*, *pontos de atração*, *pontos potenciais* e *vazios* utiliza-se referências encontradas no *Índice de Caminhabilidade* (ITDP, 2018) para definir variações de usos que incentivem a escolha e a boa experiência dos pedestres. Essas métricas podem ser aplicadas também aos projetos e auxiliam na atenção aos critérios sociopsicológicos da permeabilidade.

Após definir, embasar, hierarquizar e pontuar os 31 quesitos que compõem o instrumento de acordo com a metodologia descrita, cada critério foi organizado em um formulário com questionamentos objetivos. Nele, a resposta que favorece a permeabilidade pontua e a que não favorece recebe pontuação zero. Não há pontuações negativas. Também é indicada a qual tipo de permeabilidade o quesito se refere e os autores usados para definir os valores utilizados. Algumas observações e instruções adicionais foram acrescentadas para melhor interpretação do item (exemplo na Figura [6]).

MALHA URBANA			
física	1 Tamanho de quadras (ITDP, 2017, 2018)		
	Alguma das quadras do trecho possuem mais que 150m de comprimento, ou as áreas destinadas a pedestres dentro das quadras (no caso de quadras abertas ou de praças) distam mais de 150m uma das outras? *Só pontua se a resposta for não para ambos os lados da via		
	sim	0	não 6
	2 Continuidade e conexão (BENTLY et al., 1985; NTA, 2015)		
	O trecho da rua é sem saída para pedestres ou possui alguma barreira natural ou construída que desconecte pedestres e ciclistas das demais ruas do entorno?		
	sim	0	não 6
	3 Travessias apropriadas (ITDP, 2018)		
	A via possui travessias apropriadas e acessíveis em todos os cruzamentos de veículos, possuindo sinalização adequada, tempo suficiente para os pedestres atravessarem em segurança e tempo de espera aceitável? Obs.: Em vias compartilhadas ou com baixo fluxo de automóveis não há necessidade de semáforo, considerar apenas se é seguro atravessá-las. Não considerar passarelas ou passagens subterrâneas como travessias apropriadas (GEHL, 2015).		
	sim	6	não 0

FIGURA 6 - Exemplo de disposição dos critérios no instrumento entregue aos discentes.

Fonte: Autora, 2019.

Ao fim, soma-se a nota obtida em cada um dos eixos de avaliação para obter a pontuação total do trecho [Figura 7]. Vale ressaltar que a soma é referente à nota atribuída ao conceito equivalente, e não à pontuação geral, já que esta somaria pesos diferentes. Essas avaliações são ilustradas em mapas e tabelas com as conclusões obtidas na aplicação do instrumento.

Conceito	Pontuação máxima	Pontuação máxima	Nota total
Ruim	0	2	0
Regular	3	5	1
Bom	6	8	2
Ótimo	9	9	3

FIGURA 7 - Pontuações e conceitos totais.

Fonte: Autora, 2019.

O instrumento é proposto para avaliar trechos de vias ou áreas de abrangência. Porém, recomenda-se que a dimensão da área analisada seja adequada aos objetivos dos pesquisadores e ao tempo disponível. Deve-se sempre estabelecer uma divisão em trechos entre cada cruzamento de quatro vias que comportem fluxo de pedestres (permitindo veículos ou não) ou onde a realidade da via se altera de forma drástica. Ambos os lados da rua ou passagens de pedestre devem ser avaliados, porém a

pontuação atribuída deve ser única para cada trecho.

Entende-se que o olhar subjetivo do pesquisador ou projetista pode contribuir com as respostas do questionário em relação à realidade local. O trabalho em grupo, como no caso deste estudo, auxilia na redução dos equívocos e estimula a discussão acerca dos pontos levantados por esse instrumento.

Aplicação em disciplinas de projeto

A aplicação do instrumento ocorreu em novembro de 2019, na turma de Ateliê de Projeto Integrado de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo VII da Universidade Vila Velha. A disciplina escolhida propunha uma OUC para a área a margem do Canal de Camburi em Vitória, Espírito Santo. Estavam presentes quatro grupos, com projetos para setores diferentes localizados na área de estudo [Figura 8].



FIGURA 8 - Localização das poligonais de estudo.

Fonte: Acervo Disciplina Ateliê VII, 2018..

A disciplina propôs aumentar o potencial construtivo local através de uma intervenção urbana que valorizasse o pedestre e a mobilidade ativa. Também era necessária uma variedade de usos que atraísse investimentos, equilibrando interesses públicos e privados. Esses objetivos coincidiam com o estímulo da permeabilidade e, ao medir essa permeabilidade, haveria a contribuição para a qualidade dos projetos propostos.

A aplicação do instrumento em sala de aula foi feita com auxílio da autora acompanhada de uma monitora e da professora líder do grupo de pesquisa Dignidade Urbana, além dos professores da disciplina. A opção por fazer as considerações teóricas enquanto se respondia a tabela deu-se pela necessidade de dinamização do tempo e para evitar equívocos quanto à compreensão dos quesitos.

A proposta estava na fase do *masterplan*, facilitando uma interatividade direta entre resultados e avaliação do projeto. Cada grupo escolheu um trecho de até 500 metros — distância considerada caminhável por Jan Gehl (2015) — de uma via presente no projeto e a dividiu conforme a sugestão do método proposto [Figura 9].

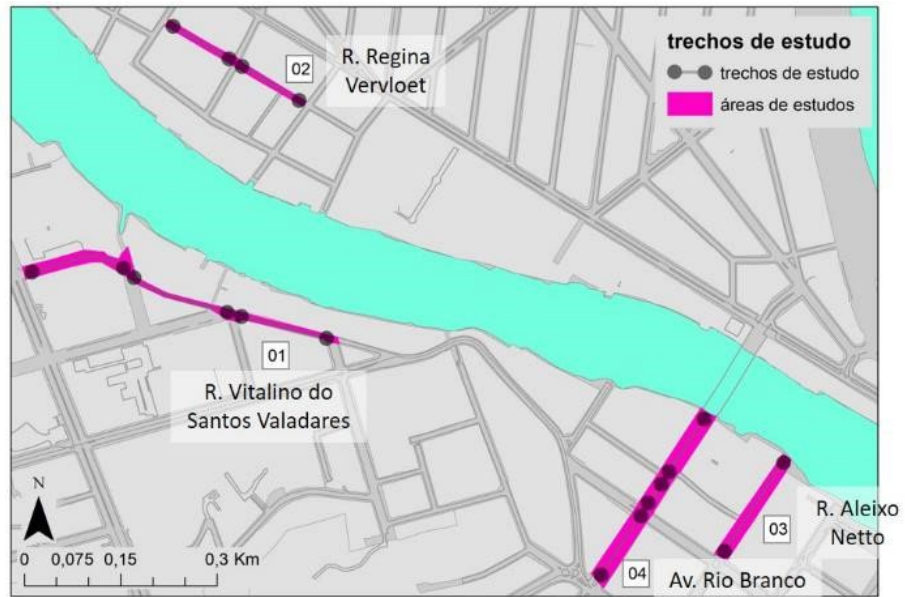


FIGURA 9 - Trechos escolhidos pelos discentes.

Fonte: Autora, 2019..

Foi entregue, além do questionário, uma tabela síntese de resposta [Figura 10] para auxiliar na contagem de pontos e no registro e mapeamento da atividade. Em cada espaço em branco anotavam-se os valores obtidos a serem somados no final da atividade.

Nome da rua:					grupo:									
Critério relacionado	trecho	trecho	trecho	trecho	Critério relacionado	trecho	trecho	trecho	trecho		trecho	trecho	trecho	trecho
1 Tamanho de quadras					12 Acessos de pedestre					23 Pontos de atracção				
2 Continuidade e conexão de ruas para pedestres					13 Acessos de veículo					24 Pontos potenciais				
3 Travessias apropriadas					14 Passagem entre edifícios					25 Variedade				
4 Largura da rota acessível					15 Pátios internos					26 Vazios				
5 Deslocamentos verticais					16 Profundidade/Transição suave					27 Locais abandonados				
6 Tamanho de lotes					17 Porosidade das fachadas ou vedações					28 Elementos da cultura do medo				
7 Iluminação das calçadas					18 Fachadas ou vedações visualmente ativas					29 Caminhos de desejo				
8 Vias de tráfego rápido					19 Afastamentos e conexão visual com a edificação					30 Ruídos				
9 Ciclovias					20 Efeito canyon / Perspectiva cansativa					31 Qualidade do ar e temperatura				
10 Sombreamento das calçadas					21 Proporção de altura - espaços vastos									
11 Elementos de priorização do pedestre					22 Proporção de altura - espaços estreitos									
total:					total:					total:				
Avaliação:					Avaliação:					Avaliação:				

FIGURA 10 - Tabela síntese de pontuação.

Fonte: Autora, 2019..

Os quesitos foram respondidos com base nos projetos impressos ou digitais confeccionados e apresentados à disciplina por cada grupo. Os projetos completos, contendo o trecho estudado, foram enviados juntamente com as tabelas síntese preenchidas para análises qualitativas dos trechos.

Os dados obtidos foram sintetizados em mapas e quadros. Após a atividade, os grupos receberam, individualmente e de acordo com as respostas dadas ao questionário, algumas considerações da autora para melhoria da permeabilidade. Isso possibilitou uma revisão da proposta projetual apresentada.

Resultados e discussões

Diante do método proposto, pode-se tirar algumas conclusões acerca da permeabilidade dos trechos e sobre a pertinência do instrumento aplicado.

O método foi considerado pelos discentes como fácil de ser entendido e utilizado. As respostas ao questionário, após mapeadas e comparadas com os projetos finais entregues aos professores da disciplina, indicaram que o resultado obtido pelo instrumento condiz com a realidade dos projetos. Questionou-se, durante a aplicação, a quantidade de quesitos a serem avaliados, que poderia ser um fator a gerar dispersão nos discentes. Indica-se, assim, que podem ocorrer melhorias na interface para auxiliar na aplicação do instrumento proposto, podendo este se dar em mais de uma aula.

Quanto à análise do local, nota-se que a permeabilidade dos quesitos que se referem à **malha urbana** foi considerada **boa** ou **ótima** [Figura 11], indicando uma preocupação dos discentes com fluidez do pedestre. Ressalta-se que os locais que recebem o conceito **bom** são, na maioria das vezes, quadras em que não se alteraram as dimensões e ocupações pré-existentes. A existência de elementos organizadores de tráfego, de priorização da mobilidade ativa e de segurança viária também levou a uma maior pontuação no quesito. As calçadas largas, arborizadas e travessias apropriadas também estavam presentes nos projetos, auxiliando no conforto do pedestre e na permeabilidade.

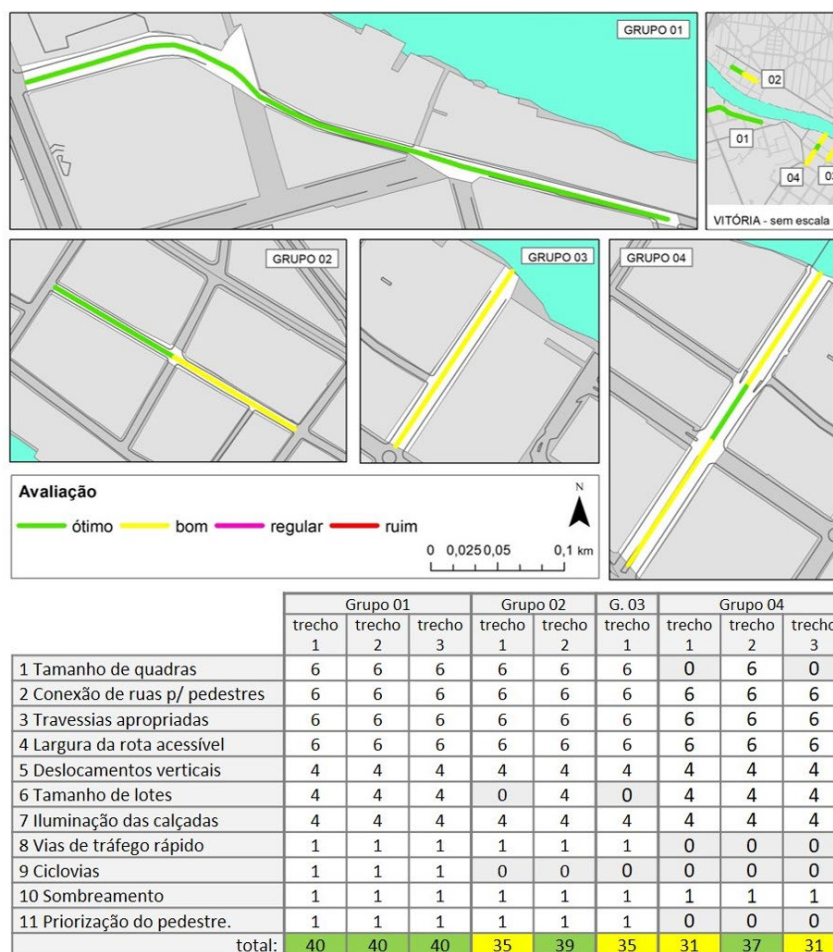


FIGURA 11 - Permeabilidade da malha urbana.

Fonte: Autora, 2019 (baseado nas respostas dos discentes).

Alguns grupos optaram pela utilização de quadras abertas, criando passagem de pedestres de livre acesso por entre as edificações, reduzindo o tamanho das quadras a ser considerado e ajudando na permeabilidade. Por outro lado, a pré-existência, a ausência de ciclovias e a intensidade do fluxo reduziram a pontuação de algumas vias.

As quadras e edifícios mantidos também geraram notas mais baixas no quesito *forma urbana, fachadas e vedações* [Figura 12], pois muitos locais foram mantidos e permaneceram destinados a equipamentos de grande porte ou a edifícios murados. Considerando as preocupações econômicas do modelo de intervenção, a manutenção de alguns desses edifícios consolidados é esperada, mesmo que não permeáveis. Essa realidade levou a discussões sobre alternativas para minimizar as consequências destes trechos para a fluidez local. O fato também alertou sobre a tendência a introspecção das tipologias pré-existentes e a necessidade de contrapor esse tipo de lógica construtiva.

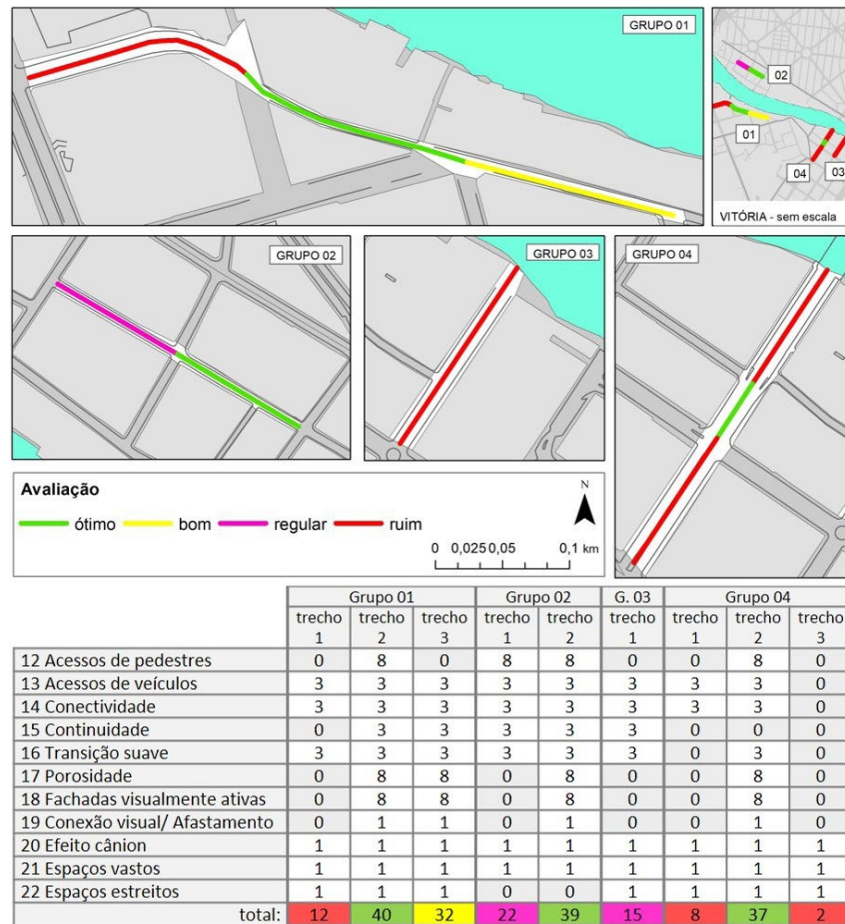


FIGURA 12 - Permeabilidade das fachadas e vedações.

Fonte: Autora, 2019 (baseado nas respostas dos discentes).

O quesito *porosidade*, se não atendido, impede de pontuar nos critérios de *fachada visualmente ativa* e de *conexão visual com as edificações*, pois, para ambos acontecerem, a fachada deve ter um mínimo de transparência. Lembrando que nos quesitos referentes a esse eixo de avaliação, se as fachadas de um dos lados da via não atenderem ao requisito, o trecho inteiro não pontua, exceto para os casos de *continuidade* e *conexão*.

Trechos murados e repetitivos criam *perspectivas cansativas* (GEHL, 2015) e as rupturas viárias causadas pela ponte existente, diminuem a permeabilidade sociopsicológica

do local. Recordar-se, assim, da importância do planejamento integrado entre arquitetura e malha viária. Os equipamentos mantidos também não permitiram que se alcançasse número suficiente de entradas para pedestre, reduzindo a porosidade e a conexão público-privada.

Quanto aos *usos e apropriações* [Figura 13], as premissas do projeto levaram à preocupação com o uso misto e a criação de pontos de atração. Destinou-se, em todos os projetos, áreas para espaços livres e equipamentos públicos (alguns no trecho selecionado) e formas de conexão com o curso d'água adjacente, aproveitando o potencial e as características do local. Também foram criados pontos comerciais, gerando caminhos mais atrativos. Portanto todos os quesitos de usos e apropriações foram atendidos e todos os trechos foram considerados *ótimos*.

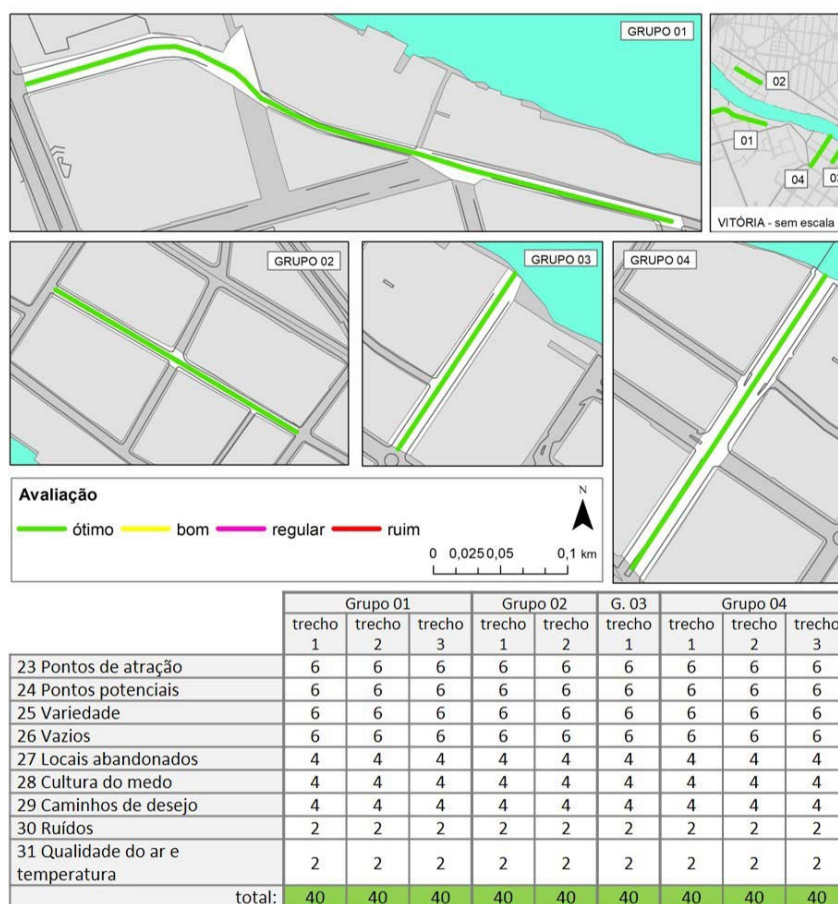


FIGURA 13 - Permeabilidade de usos e apropriações

Fonte: Autora, 2019 (baseado nas respostas dos discentes).

Deve-se ressaltar que, cinco quesitos dos nove são mais voltados a análises de locais pré-existentes, por se tratarem de apropriações ou efeitos negativos, muitas vezes inesperados e gerados após implantação do projeto. Por isso, espera-se que toda avaliação de projetos receba notas positivas no quesito usos e apropriações. Entretanto, durante a aplicação, os discentes foram estimulados a fazer uma avaliação crítica do próprio projeto, observando possíveis erros. Todavia, não foram identificadas fragilidades que poderiam gerar apropriações negativas.

Somando as pontuações dos quatro quesitos, tem-se a avaliação geral [Figura 14].

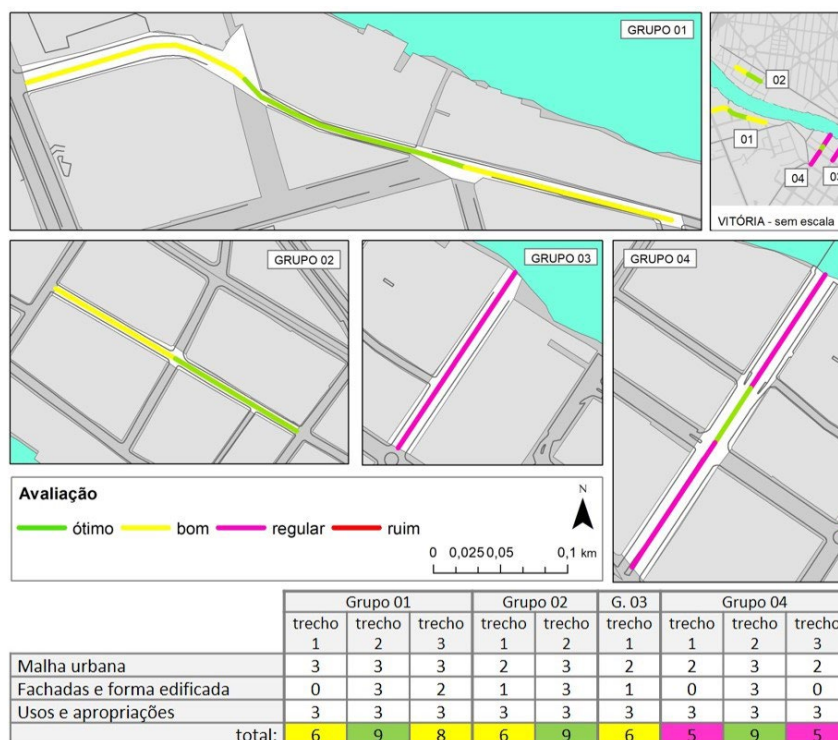


FIGURA 14 - Permeabilidade total.

Fonte: Autora, 2019 (baseado nas respostas dos discentes).

As avaliações variaram de *regular* a *ótimo* e foram obtidos de cinco a nove pontos em uma escala de zero a nove. A pontuação foi menor em locais onde havia edificações mantidas, demonstrando que as áreas totalmente contempladas pela proposta de renovação apresentaram boa permeabilidade. O eixo de avaliação referente às fachadas foi o que mais contribuiu para reduzir a nota final, sendo esse um ponto em que há necessidade de melhorias.

Demonstra-se, com os resultados, que mesmo com as dificuldades impostas pelas pré-existências, os discentes entendem e aplicam conceitos ligados à permeabilidade em seus projetos.

Considerações finais

Entende-se que o método proposto auxilia no processo de ensino e aprendizado, à medida que permite que os discentes tenham uma visão ampla da permeabilidade. De tal maneira, esses discentes podem verificar por meio de métricas se o conceito de permeabilidade está sendo aplicado em seus projetos.

Os resultados indicam maior fragilidade no quesito fachadas e edificações, principalmente em locais onde a pré-existência impede as construções mais abertas. Essa realidade aponta para a tendência introspectiva presente em cidades brasileiras, reforçando a necessidade de incentivo à permeabilidade urbana como forma de alcançar tipologias edilícias que se relacionem melhor com o meio. A situação também aponta que os discentes, apesar de considerarem a permeabilidade, ainda possuem dificuldades quanto a transpor o conceito para as formas edificadas.

O instrumento proposto é de fácil utilização e pode ser aplicado em sala de aula, tendo resultados que corroboram com a realidade. A metodologia, baseada em literaturas

e hierarquias, permite uma avaliação final clara, contribuindo para a melhoria na qualidade dos projetos.

Admite-se que o instrumento é passível de aperfeiçoamentos, atualizações e contribuições de outras literaturas não contempladas. Portanto, estimula-se, em estudos futuros, as discussões e os avanços na apresentação do questionário, incluindo também a utilização de outras tecnologias para desenvolver a interface do instrumento.

Referências

AGUIAR, Douglas. Permeabilidade urbana. A urbanização do cais. **Drops**, Vitruvius, ano 14, n.079.04, 2014.

BAUMAN, Zygmunt. **Confiança e medo na cidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

BENTLY, Ian et al. **Responsive environments: A manual for designers**. Londres: Architectural Press, 1985.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. 3. ed. São Paulo: EDUSP: Editora 34, 2011.

DOVEY, Kim; WOOD, Stephen. Public/private urban interfaces: type, adaptation, assemblage. **Journal of Urbanism International Research on Placemaking and Urban Sustainability**, v. 8, n. 1, p. 1–16, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/17549175.2014.891151>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

DZIURA, Giselle Luzia. **Permeabilidade espacial e zelo urbanístico no projeto arquitetônico: da Modernidade à Pós-modernidade nos edifícios multifuncionais do Eixo Estrutural Sul de Curitiba, 1966-2008**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FARR, Douglas. **Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. 3ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de arquitetura**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

ITDP. **Índice De Caminhabilidade: ferramenta versão 2.0**. 2018

_____. **TOD Standard**. Nova York: Institute for Transportation and Development Policy, 2017

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

NTA. **Permeability Best Practice Guide**. Dublin: South Dublin County Council. Disponível em: <https://www.nationaltransport.ie/wp-content/uploads/2011/12/NTA_Permeability_Report_-_Web.08.20151.pdf>. , 2015

PAFKA, Elek; DOVEY, Kim. Permeability and interface catchment: measuring and mapping walkable access. **Journal of Urbanism**, v. 10, n. 2, p. 150–162, 2017.

SPECK, Jeff. **Cidade caminhável**. São Paulo: Editora Perspectiva SA, 2016.

USGBC. **LEED v4 for NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT**. 2018

YAVUZ, Aysel; KULOGLU, Nilgün. Permeability as an indicator of environmental quality: Physical , functional , perceptual components of the environment. **World Journal of Environmental Research**, v. 04, n. 2, p. 29–40, 2014.

RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

A responsabilidade da correção normativa e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do autor. As opiniões pessoais emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade, tendo cabido aos pareceristas julgar o mérito das temáticas abordadas. Todos os artigos possuem imagens cujos direitos de publicidade e veiculação estão sob responsabilidade de gerência do autor, salvaguardado o direito de veiculação de imagens públicas com mais de 70 anos de divulgação, isentas de reivindicação de direitos de acordo com art. 44 da Lei do Direito Autoral/1998: “O prazo de proteção aos direitos patrimoniais sobre obras audiovisuais e fotográficas será de setenta anos, a contar de 1º de janeiro do ano subsequente ao de sua divulgação”.

O **CADERNOS PROARQ (ISSN 2675-0392)** é um periódico científico sem fins lucrativos que tem o objetivo de contribuir com a construção do conhecimento nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e afins, constituindo-se uma fonte de pesquisa acadêmica. Por não serem vendidos e permanecerem disponíveis de forma **online** a todos os pesquisadores interessados, os artigos devem ser sempre referenciados adequadamente, de modo a não infringir com a Lei de Direitos Autorais.

Submetido em 11/06/2020

Aprovado em 22/03/2021