



Forma urbana e equidade: uma metodologia para avaliação do acesso aos equipamentos de atenção primária em saúde pública na cidade de Porto Alegre, RS

Tiago Silveira^a e Clarice Maraschin^b

^a Pesquisador independente, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: tiagorublescki@gmail.com

^b Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: clarice.maraschin@ufrgs.br

Submetido em 27 de junho de 2020. Aceito em 2 de novembro de 2020.
<https://doi.org/10.47235/rmu.v8i2.160>

Resumo. Este artigo enfoca a influência da forma urbana no acesso da população aos equipamentos e seu objetivo é sistematizar uma metodologia para a avaliação da equidade no acesso a equipamentos de saúde pública, baseada em modelos configuracionais. O estudo analisa como a população de Porto Alegre está localizada com relação ao acesso às unidades de saúde de atenção primária (US). Os dados empíricos provêm do banco GEOSAÚDE da Prefeitura Municipal (2010) e do IBGE, Censo 2010. A metodologia apresentada envolveu o cálculo da acessibilidade direcionada das demandas (moradores) às ofertas (US), com base no modelo de oportunidade espacial. A análise da equidade foi realizada de forma comparativa, considerando diferentes grupos de renda e bairros selecionados. A metodologia mostrou-se com potencial para analisar e discutir a complexidade dos padrões de acesso da população aos serviços de saúde e também pode contribuir para testar cenários alternativos, servindo de suporte à tomada de decisão.

Palavras-chave. modelos configuracionais, equidade, oportunidade espacial, equipamentos de saúde.

Introdução

Este trabalho tem como tema o estudo da forma urbana e suas possíveis influências no acesso de diferentes grupos da população aos equipamentos públicos. Uma importante questão do planejamento urbano busca compreender como a população é servida pelos recursos oferecidos pela cidade. Decidir a distribuição de benefícios ('quem obtém o que') e os custos ('quem paga') é uma questão que os planejadores se defrontam na tentativa de orientar a alocação de recursos públicos escassos (Talen, 1998). A complexidade envolvida na alocação equitativa dos recursos públicos inclui não apenas a metodologia (como medir a equidade?) mas também os juízos de valor sobre quem deveria se beneficiar, sobre a natureza da justiça social e

a definição dos consensos políticos. (Talen, 1998). O nível de acessibilidade (ou proximidade) às oportunidades urbanas influencia os locais onde as pessoas escolhem viver, trabalhar, ir à escola e ter lazer. O nível de acesso a oportunidades também tem implicações econômicas para os indivíduos, ou seja, pode influenciar o padrão de vida, e o bem-estar das pessoas (Geurs & Eck Jr, 2001).

O problema da equidade espacial coloca duas questões distintas: a de medir o acesso aos serviços e equipamentos urbanos e a de avaliar a equidade na sua distribuição espacial. Segundo Krafta (1997) medir se refere a forma pela qual um serviço urbano será descrito ou contabilizado, o que deverá levar em conta a identificação e escolha dos

recursos técnicos apropriados para realizar a medida. A complexidade desse tipo de medida se deve a vários fatores. Os diversos perfis populacionais estão distribuídos de forma irregular sobre o território, de acordo com condicionantes econômicos, sociais, ambientais, entre outros. Dentre todos os grupos populacionais, alguns são considerados prioritários e deveriam ter maior acesso para a oferta de determinados serviços públicos. Também os equipamentos não se distribuem uniformemente sobre o território, além disso, apresentam portes e capacidades de atendimento diferenciados. Por sua vez, a rede de acessibilidade (vias, transporte) tem natureza hierárquica, criando uma diferenciação espacial, em que alguns locais têm maiores vantagens para acessar determinados serviços. Nesse contexto, há a necessidade de metodologias capazes de tratar esse problema de forma adequada.

Este trabalho busca uma descrição sistêmica, que capture variações na distribuição do acesso a equipamentos urbanos, conforme as diferentes localizações na cidade e sua configuração espacial. No campo da modelagem e dos estudos configuracionais urbanos, estão disponíveis algumas medidas com potencial de descrever esse fenômeno e que podem contribuir para avaliação da equidade nessa distribuição de equipamentos. O presente trabalho propõe a adaptação de um modelo configuracional genérico (oportunidade espacial), desenvolvido em âmbito de pesquisa acadêmica¹, para analisar especificamente o acesso aos equipamentos de saúde. Já no que se refere à avaliação dos resultados do acesso da população aos equipamentos, se faz necessário contar com uma escala de valores que contextualize a medida, que possa ser comparável (no espaço e no tempo). Considera-se que a avaliação de uma medida envolve também uma escala de valores sociais e, no caso de distribuição de um bem público, a própria noção de justiça social (Talen, 1998).

Este trabalho tem como objetivo principal sistematizar uma metodologia para avaliação da equidade no acesso a equipamentos de atenção primária em saúde pública, baseada em modelos configuracionais urbanos. No presente trabalho, o termo *acesso* se refere a vantagens comparativas das localizações das

residências em estarem mais próximas aos equipamentos públicos de saúde.

São objetivos específicos:

- Formular um indicador específico do acesso a estes equipamentos baseado no modelo de oportunidade espacial (Krafta, 1996);
- Discutir a equidade na distribuição espacial destes equipamentos de atenção primária em saúde na cidade de Porto Alegre aplicando a metodologia desenvolvida.

O estudo na cidade de Porto Alegre analisa o acesso às unidades de saúde de atenção primária (US). A população considerada prioritária no atendimento foi aquela com maior vulnerabilidade social dada pela renda. A metodologia apresentada envolveu o cálculo da acessibilidade direcionada das demandas (moradores) às ofertas (US), com base no modelo de oportunidade espacial (Krafta, 1996). O trabalho avança ao descrever de forma sistêmica e desagregada espacialmente as facilidades de acesso de cada localização residencial a um sistema de serviços existente. Os resultados da modelagem permitiram identificar a oportunidade espacial das localizações residenciais e, num segundo momento, discutir a equidade de acesso do perfil prioritário de população de forma comparativa, considerando grupos de renda e bairros selecionados. Cabe salientar que a avaliação da equidade apresentada tem caráter preliminar e exploratório e deverá avançar em futuros estudos.

O artigo está organizado conforme segue. O próximo item apresenta a compreensão dos conceitos de equidade na saúde, subjacentes à análise aqui realizada. Na sequência é feita uma breve revisão dos principais indicadores utilizados para analisar a acessibilidade aos equipamentos de saúde e é introduzida a abordagem configuracional. O quinto item apresenta a metodologia do estudo e o sexto traz os resultados da análise em Porto Alegre. O artigo finaliza destacando as potencialidades e limites da metodologia apresentada, bem como direções futuras de pesquisa.

Equidade e Saúde Pública

Talen (1998) afirma que a equidade depende do estabelecimento de um consenso da sociedade sobre o que é justo. No planejamento, a provisão de recursos públicos visando a equidade locacional tem sido interpretada de diferentes formas. A autora destaca quatro visões predominantes: a) distribuição equitativa por igualdade: todos recebem os mesmos benefícios públicos, independente do status socioeconômico, necessidades ou condições de pagamento; b) distribuição equitativa por necessidade (ou equidade compensatória): tratamento desigual para os desiguais, maior alocação para quem mais necessita, podendo ser baseada em critérios de renda ou raça; c) distribuição equitativa por demanda: alocação maior onde há mais demanda por determinado serviço; d) distribuição equitativa por critérios de mercado: onde o custo é o valor chave, em que a distribuição é definida pelo grau em que as pessoas usam (e pagam) por determinado serviço.

No Brasil, desde a Constituição de 1988, a saúde pública é organizada por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), que tem na atenção primária sua principal porta de entrada. Guagliardo (2004, p. 1) coloca que a atenção primária é reconhecida como a mais importante atenção à saúde para manter a saúde da população porque “é relativamente mais barata, pode ser prestada com mais facilidade do que a especialidade e o atendimento hospitalar e, se distribuída de maneira adequada, é mais eficaz na prevenção de doenças”.

Em 2006, no Brasil, instituiu-se a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), sendo essa o “ponto de partida para estruturação dos sistemas locais de saúde” (Giovannella et al., 2018, p. 607). Em seu parágrafo 2º, a PNAB apresenta que a “A Atenção Básica será ofertada integralmente e gratuitamente a todas as pessoas, de acordo com suas necessidades e demandas do território, considerando os determinantes e condicionantes de saúde.” E, no parágrafo 3º, afirma que “É proibida qualquer exclusão baseada em idade, gênero, raça/cor, etnia, crença, nacionalidade, orientação sexual, identidade de gênero, estado de saúde, condição socioeconômica, escolaridade, limitação física, intelectual,

funcional e outras.” Com base nessas diretrizes, os serviços de atenção primária no Brasil devem ser ofertados de forma universal, para todos aqueles que deles necessitarem. Tem-se também, como aponta o parágrafo 4º do mesmo artigo que “Para o cumprimento do previsto no §3º, serão adotadas estratégias que permitam minimizar desigualdades/iniquidades, de modo a evitar exclusão social de grupos que possam vir a sofrer estigmatização ou discriminação, de maneira que impacte na autonomia e na situação de saúde”. Soma-se a essa diretriz, o princípio de Universalidade e Equidade (Art. 3º da portaria) que mostra que embora não haja uma proibição a quaisquer indivíduos de acessar a rede de atenção primária da saúde pública, essa deve ser voltada para a diminuição das iniquidades locais.

Neste trabalho, a equidade é entendida como o tratamento desigual para situações desiguais, ou seja, que aqueles que mais necessitam de acesso a determinando equipamento público tenham maiores oportunidades para acessá-lo. Considera-se que essa necessidade por serviços públicos de saúde pode ser derivada das características socioeconômicas da população, no caso a renda das famílias. A equidade no acesso aos serviços públicos de atenção primária em saúde seria obtida quando aqueles perfis de demanda prioritários estiverem mais bem localizados, espacialmente, em relação às Unidades de Saúde – no caso deste trabalho, a população pobre apresente maiores valores de oportunidade espacial aos equipamentos de saúde pública de atenção primária.

Acessibilidade aos equipamentos de saúde

As condições de saúde da população têm sido avaliadas através de diversos indicadores, desde os índices mais gerais, que medem o bem-estar e a qualidade de vida (Índice de Desenvolvimento Humano, Índice de Vulnerabilidade Social), indicadores simples de proporção (por exemplo, leitos hospitalares/habitante), e também medidas de distância e acessibilidade aos equipamentos/serviços de saúde. Para Travassos e Martins, o conceito de acesso aos serviços de saúde seria complexo e mutável ao longo do tempo.

Alguns autores, como Donabedian (1973 *apud* Travassos, 2004), empregam o substantivo acessibilidade – caráter ou qualidade do que é acessível – enquanto outros preferem o substantivo acesso – ato de ingresso, entrada, - ou ambos os termos para indicar o grau de facilidade com que as pessoas obtêm cuidados de saúde. Autores também variam em relação ao enfoque do conceito: uns concentram-nos nas características dos indivíduos; outros focam-nos nas características da oferta; alguns em ambas as características ou na relação entre os indivíduos e os serviços (oferta) (Travassos e Martins, 2004, p. 190)

Acessibilidade é, assim, fator da oferta importante para explicar as variações no uso de serviços de saúde de grupos populacionais, e representa uma dimensão relevante nos estudos sobre a equidade nos sistemas de saúde [...] distingue duas dimensões da acessibilidade: a sócio-organizacional e a geográfica [...] sócio-organizacional incluiria políticas que selecionam os pacientes em função de sua condição social [...] geográfica: relaciona-se à fricção do espaço que pode ser medida pela distância linear, distância e tempo de locomoção, custo da viagem, entre outros (Travassos e Martins, 2004, p. 191).

Alguns autores consideram que a acessibilidade contempla a ideia de complementaridade entre a oferta e a demanda, sendo afetada por um conjunto de obstáculos. Guagliardo (2004) diferencia o acesso aos serviços de saúde em duas etapas: o potencial e o realizado. O acesso potencial remete a coexistência de uma população que demanda serviços de saúde com um sistema de oferta de serviços, no mesmo tempo e espaço. Já o realizado ocorre quando todas as barreiras e fricções ao fornecimento dos serviços sejam superados. Guagliardo (2004) e Neutens (2015) identificam diferentes resistências, ou barreiras, capazes de impedir que o acesso potencial seja realizado: capacidade financeira (custos dos serviços de saúde), acessibilidade geográfica (impedância da viagem entre o cliente e o serviço – distância ou tempo), disponibilidade (quantidade de serviços), aceitabilidade (satisfação com os serviços ofertados) e acomodação (utilização e organização dos serviços de saúde).

Para Guagliardo (2004), embora a distinção entre disponibilidade e acessibilidade

geográfica possa ser útil, no contexto de áreas urbanas, onde vários locais de serviços coexistem, as duas dimensões deveriam ser consideradas simultaneamente. O autor se refere a essa fusão como “acessibilidade espacial” (AS). Ferreira e Raffo (2012) e Guagliardo (2004) discutem algumas possibilidades de medir a acessibilidade aos serviços de saúde: a) proporção provedor/população: medida muito utilizada que calcula a proporção de provedores de serviço em relação à população em uma dada área; b) distância até o provedor mais próximo, sendo que a distância é geralmente calculada tendo como ponto de partida a residência do paciente ou o centro populacional de demanda; c) distância média até um conjunto de provedores, que se trata de uma medida combinada de acessibilidade e disponibilidade, determinando-se a impedância média de viagem a todos os postos de atendimento dentro de uma área; d) modelos gravitacionais, em que a atração entre oferta e demanda é diretamente proporcional à atratividade de cada ponto de oferta do serviço (considerando seu porte, qualidade, etc.) e inversamente proporcional à distância (ou tempo de deslocamento) entre o usuário e o provedor do serviço.

Ao longo do tempo, várias medidas de acessibilidade aos serviços urbanos foram desenvolvidas com base nesse modelo de interação espacial básico (gravitacional). Na área dos serviços de saúde, métodos mais recentes incluem o *Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA)* (Luo e Wang, 2003), que se fundamenta no modelo gravitacional, mas considera raios de alcance pré-determinados para buscar os serviços de saúde (por exemplo, até 30 minutos de viagem de automóvel). O método é implementado em duas etapas: a primeira consiste no cálculo da proporção provedor-população para cada oferta, determinada com base na capacidade dos provedores (por exemplo, número de médicos em uma clínica) para atender a demanda (população dentro da área de captação definida). Na segunda etapa, as proporções provedor-população incidentes na área de captação de cada zona populacional são agregadas, determinando sua acessibilidade aos serviços de saúde.

O *Enhanced Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA)* (Luo e Qui, 2009) apresenta

um aprimoramento do método 2SFCA, aplicando ponderações para diferenciar zonas de tempo de viagem, tanto na primeira quanto na segunda etapa, buscando considerar o efeito da distância dentro da área de captação. Paez et al (2019) destacam que vários métodos baseados no *Floating Catchment Areas* (FCA) vêm sendo desenvolvidos, buscando incluir conceituações mais realistas de distância, propondo áreas de captação de tamanhos variáveis e diferentes funções de decaimento de distância. Outros estudos buscam avançar ao incluir o transporte multimodal e a segmentação da demanda em perfis diferenciados, entre outros. É importante destacar os avanços nas tecnologias de geoprocessamento também vem contribuindo com esses métodos, por exemplo, permitindo um cálculo mais realista de distância, substituindo a distância em linha reta pela distância através da rede de ruas.

O modelo aqui adotado dialoga com estes apresentados, pois também se fundamenta no modelo gravitacional, porém considera a acessibilidade de forma contínua para todo o sistema espacial. Não opera com raios de alcance pré-definidos, mas considera que a distância (medida pela rede de caminhos mínimos) impacta diminuindo a acessibilidade. Também permite a qualificação do ponto de oferta do serviço de saúde por critérios de porte e complexidade.

A próxima sessão aborda os modelos configuracionais, que podem ser considerados como uma ponte entre estas diferentes famílias de modelos, na medida em que associam uma descrição espacial detalhada da rede de espaços (i.e., conectividades e posições relativas) com atributos sócio funcionais (porte e complexidade dos serviços).

Indicadores de equidade e sistemas configuracionais

A abordagem dos modelos configuracionais (Hillier, 2007; Crucitti et al., 2006) busca explicar, através da morfologia urbana, processos configuracionais e as suas relações com a dinâmica social correspondente. Para isso, a cidade é representada como um sistema de elementos interdependentes em que são aplicados modelos que buscam descrever a configuração do sistema de espaços públicos

(vias) através de medidas quantitativas que permitem compreender aspectos importantes do sistema urbano como acessibilidade e distribuição de usos do solo.

A partir de uma abordagem dedutiva, o entendimento do sistema urbano como rede espacial se mostra uma poderosa ferramenta para os planejadores urbanos, “rede está associada à uma estrutura espacial formada por um conjunto articulado de espaços urbanos (tais como ruas e esquinas) e as relações de adjacência existentes entre eles” (Lima, 2015, p. 62). Em síntese, a forma urbana pode ser representada por seus elementos (células) e suas relações de conectividade (adjacências), formando um sistema de elementos que funcionam juntos. Os modelos assumem a hipótese que as ligações entre elementos são feitas pelos caminhos mais curtos – caminho mínimo². A teoria dos grafos³ é a base do cálculo de várias propriedades dessas redes, tais como conectividade e a distância relativa.

Nessa abordagem, considera-se que a configuração dos espaços promove uma diferenciação espacial, em que alguns espaços (células) têm diferentes números de conexões e posições relativas, acarretando numa hierarquia capaz de influenciar aspectos como o movimento, o uso do solo e a densidade.

A acessibilidade, abordada neste artigo, é uma medida de distância relativa, bastante utilizada em análise de redes, também chamada de centralidade por proximidade. A noção de acessibilidade está intuitivamente associada à de proximidade e de facilidade de alcance. Pode ser definida como a propriedade de determinado componente de uma rede de estar mais próximo de todos os demais elementos, considerando os caminhos mínimos (ou preferenciais) entre eles (Haggett e Chorley, 1969; Ingram, 1971).

Utilizando grafos direcionados (com identificação de origens e destinos), Krafta (1996) formula também outros modelos de análise espacial urbana, derivados do modelo de centralidade original. A utilização de grafos direcionados permite associar atributos diferenciados às origens e destinações dos vetores de direção. Neste trabalho, tem especial interesse o Modelo de oportunidade espacial. A oportunidade espacial pode ser definida como a “medida do privilégio

locacional de uma residência em relação a um determinado serviço, ou grupo de serviços, existentes no sistema urbano” (Krafta, 2014, p. 214). Para seu cálculo define-se, no modelo, que a demanda, ou seja, os locais residenciais, são as origens do sistema e os espaços com ofertas de serviços são classificados como destinos. A oportunidade espacial de cada localização residencial será determinada pelo cômputo de sua proximidade relativa a todos os pontos de oferta do serviço.

O modelo leva em consideração a configuração do sistema espacial para a determinação dos caminhos possíveis a serem percorridos entre cada par origem-destino. Tendo em vista a otimização das escolhas dos usuários, o modelo determina o caminho mínimo, ou mais de um, entre cada entidade do par origem-destino. Este caminho mínimo é composto por uma série de entidades espaciais, que serão identificadas e listadas, representando a distância entre as entidades do par origem-destino considerado

Conforme Krafta (2014), uma situação mais complexa é a que apresenta diversos pontos de oferta do serviço, com diferentes graus de quantidade ou qualidade; nessa situação, além do cômputo da proximidade relativa a todos os pontos de oferta, a medida deveria considerar ainda a quantidade e qualidade da oferta do serviço em cada um deles. Daí a importância de que os pontos de oferta de serviço possam ser ponderados com seus atributos principais, a fim de diferenciá-los. A oportunidade espacial é expressa pela Equação 1:

$$Opt_{Ii} = \frac{Q_0}{[min]d_{pq}} \forall i \in D \quad (1)$$

A oportunidade da entidade i na iteração I é igual ao carregamento das ofertas da entidade q multiplicado pelo inverso da distância entre as entidades p e q , para toda a entidade i que contém demandas. Sendo:

- Opt_{Ii} = Oportunidade espacial da entidade I na iteração i
- Q_0 = Carregamento das ofertas da entidade Q
- $[min]d_{pq}$ = Mínima distância entre as entidades p e q
- $\forall i \in D$ = para toda entidade i que contém demandas

A oportunidade total ou absoluta da entidade i é dada pela Equação 2.

$$Opt_{Ai} = \sum Opt_{Ii} \quad (2)$$

A oportunidade absoluta da entidade i é igual ao somatório das oportunidades da entidade i em todas as iterações I , de i a j , sendo o primeiro i igual a 1;

- Opt_{Ai} = Oportunidade absoluta da entidade i
- Opt_{Ii} = Oportunidade espacial da entidade I na iteração i

Destaca-se que a medida de oportunidade espacial aos serviços de cada área residencial abrange todo o sistema, estabelecendo uma hierarquia de preferência segundo a proximidade e a atratividade de cada ponto de oferta.

A fim de ilustrar o procedimento de cálculo da Oportunidade, a Figura 1 apresenta um sistema esquemático, formado por 7 espaços. Foram alocados moradores (demanda) em todos os espaços, com exceção dos espaços 3 e 4, que contém apenas serviços (oferta). Os serviços receberam um peso diferente (1000 e 2000, respectivamente), representando seus atributos de qualidade. O cálculo evidencia a importância dos dois fatores: a distância entre as demandas e as ofertas e o valor atribuído ao serviço ofertado.

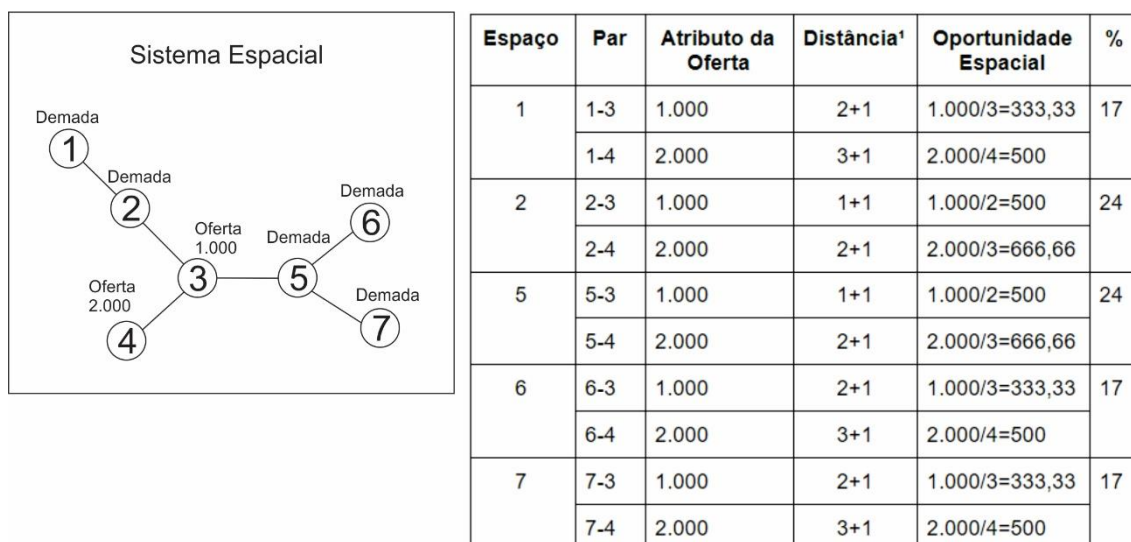


Figura 1. Esquema modelo de cálculo de Oportunidade Espacial. O algoritmo soma 1 em todas as distâncias a fim de resolver o problema de uma possível divisão por zero, no caso em que a demanda e a oferta estejam no mesmo espaço (fonte: elaborada pelos autores).

O modelo de oportunidade pode ser considerado um instrumento de avaliação de equidade espacial, pois identifica as vantagens locacionais comparativas de locais residenciais, tendo em vista a oferta de um serviço. Este modelo também permite que as variáveis sejam desagregadas: no lado da demanda a população pode ser classificada em grupos de consumo e, no lado da oferta, os serviços podem ser separados por sua natureza, tamanho e complexidade.

Metodologia do estudo

Este trabalho apresenta duas etapas metodológicas: medir a oportunidade espacial da população de Porto Alegre às unidades de saúde de atenção primária (US) e avaliar a equidade dessa distribuição espacial. A primeira etapa será desenvolvida através da modelagem do sistema espacial de Porto Alegre, a qual envolve diferentes passos: a escolha de uma representação espacial adequada, a alocação dos equipamentos (US) e de seus atributos e, por fim, a localização da população. A segunda etapa envolve a discussão da equidade, que, neste caso, vai focar um perfil populacional específico, classificado por renda, representando a prioridade no acesso aos serviços públicos de saúde. Este trabalho adotou, dessa forma, a estratégia de selecionar o que chamou-se de demandas prioritárias da política pública de saúde de atenção primária: em uma sociedade com desigualdades de renda tão grandes como

a do Brasil, tem-se como uma demanda prioritária aquela população mais pobre (aqui utilizou-se a medida de Renda Domiciliar per capita até ½ Salário Mínimo – Censo Demográfico 2010 - IBGE). Com isso não se pretende reduzir as várias dimensões da pobreza apenas à renda, mas foi necessária a adoção de um parâmetro quantitativo e possível de ser desagregado espacialmente.

A cidade de Porto Alegre foi selecionada como estudo empírico por ser capital de grande porte e complexidade, contando com um grande número de US, pela disponibilidade de dados e também contar com razoável conjunto de experimentos realizados pelo grupo de pesquisa, propiciando uma base de dados previamente organizados.

Modelagem: representação espacial

Neste trabalho, foi adotada uma representação do sistema espacial por trechos de via, em que cada unidade espacial (vértice do grafo) é definida pelo trecho de via entre cada par de esquinas ou intersecção viária. Esta representação propicia uma desagregação espacial bastante detalhada e adequada aos objetivos do trabalho. Por limitações de software, a distância foi processada apenas de forma topológica, ou seja, a distância entre vértices na rede é dada pela quantidade de arestas entre cada par de vértices. O sistema espacial de Porto Alegre foi representado por

29.804 trechos conforme apresentado na Figura 2.

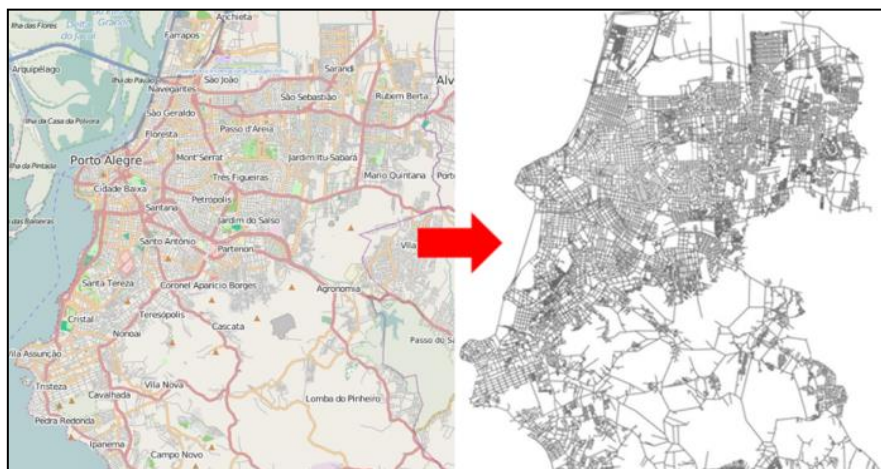


Figura 2. Representação do sistema espacial de Porto Alegre por trechos de via (fonte: base de trechos Grupo de Pesquisa Sistemas Configuracionais Urbanos – PROPUR/UFRGS)

Dados de oferta: unidades de saúde

Após a construção da representação espacial, é necessário introduzir no sistema os dados da oferta. Neste trabalho foram selecionadas para análise as Unidades Básicas de Saúde e as Unidades de Saúde da Família – chamadas no decorrer do trabalho apenas de Unidades de Saúde (US). Essas unidades são a principal porta de entrada no sistema público de saúde, constituindo a atenção primária em saúde pública. Cabe destacar que, de acordo com as diretrizes do SUS (Sistema Único de Saúde), cada Unidade de Saúde (US) deve atender a um território específico. O objetivo dessa territorialização é o melhor acompanhamento das comunidades, dentro de uma visão de saúde preventiva. “É fundamental conhecer o território que constitui a área de abrangência da Unidade de Saúde (US) para identificar como vivem, adoecem e morrem as pessoas” (Mafra e Chaves, 2004, p. 128).

Embora a territorialização seja importante dentro da estratégia institucional de saúde no Brasil, no presente trabalho esse condicionante não foi considerado. O modelo aqui aplicado considera o município como um todo para identificar locais menos e mais privilegiados ao acesso às unidades de atenção primária, pressupondo que a população pode ter acesso a qualquer das Unidades de Saúde. A ideia é explorar o método proposto também como um critério alternativo para auxiliar na definição da própria territorialização,

contribuindo para definir regiões equilibradas em termos do acesso às US.

Os dados da localização das unidades de saúde foram retirados da plataforma GEOSAUDE⁴ da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, selecionando-se aqueles existentes segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) em 2010, ano de referência do presente trabalho. A plataforma da Prefeitura já oferece a lista de endereços georreferenciados. Do total de 161 Centros de Saúde ou Unidades Básicas de Saúde, foram considerados apenas os 129 existentes em 2010. Todas as US receberam uma ponderação a partir do dado da equipe total, ou seja, o número total de funcionários foi assumido como um indicador do seu porte, ou capacidade de atendimento. Utilizou-se como base de dados para equipe total os dados de 2018 de CNES, pois os dados para o ano de 2010 não estavam disponíveis.

Dados de demanda: população residente

Para o cálculo da oportunidade espacial é necessário identificar todos os trechos que possuem demanda, ou seja, população residente, para os quais será calculada a medida. Dos 29.804 trechos do sistema espacial de Porto Alegre, apenas 373 não apresentaram população, ou seja, são porções de viadutos, ruas ou estradas em áreas sem ocupação residencial. Dada essa pequena quantidade, a análise incluiu todos os trechos como demanda, ou seja, como origens no grafo direcionado. Destaca-se que nesta etapa

da análise, que envolve o cálculo da oportunidade, a população moradora não foi discriminada por nenhum critério. Na segunda etapa do trabalho, na discussão da equidade, a demanda foi estratificada pelo perfil de renda da população, conforme será apresentado adiante.

Cálculo da Oportunidade Espacial

Neste estudo foi aplicado o software *Numerópolis* (2018), desenvolvido em âmbito de pesquisa, para realizar os cálculos da medida de oportunidade espacial. Para “alimentar” o software, foram realizadas rotinas de organização dos bancos de dados de oferta e demanda através de ambiente de SIG (QGIS, 2019). Os resultados da oportunidade são gerados para cada um dos trechos de via em Porto Alegre, considerando a distância relativa a todas as US, ponderadas por seu porte. Cabe destacar que as distâncias consideram o deslocamento pela rede viária (caminhos mínimos). Devido a limitações de tempo e software, não foram consideradas as linhas de transporte coletivo de Porto Alegre. Dessa forma, a modelagem realizada, expressa um quadro potencial de acessibilidade às US. Este trabalho modelou a rede de forma simplificada, representando os deslocamentos a pé, por não considerar restrições de movimento, sendo livres os deslocamentos em todas as vias – sem restrições de sentido ou fluxo, não considerando nos caminhos mínimos a distância métrica. Diferente de modelos de transporte, que captam em suas análises aspectos de viagens de forma mais realística, considerando sentido de trânsito,

semáforos e limites de velocidade, entre outros, de acordo com o modal escolhido.

Análise da Equidade

A segunda etapa metodológica consistiu em analisar os resultados da medida de oportunidade espacial, como forma de avaliar se a distribuição dos equipamentos de saúde pública de atenção primária se faz de forma equânime. A discussão da equidade realizada por este trabalho enfocou o atendimento de uma população específica, considerada como demanda prioritária da política pública de saúde de atenção primária, a população vulnerável à pobreza. Neste trabalho, a população com renda domiciliar *per capita* até $\frac{1}{2}$ salário mínimo foi classificada como pobre, segundo critério do Observatório de Porto Alegre (ObervaPoa, 2019).

Nessa etapa, todos os trechos com população residente foram identificados quanto a seus atributos de renda domiciliar, para que fosse possível uma comparação trecho a trecho. Os dados de renda domiciliar provêm do Censo do IBGE, referentes ao ano de 2010. Estes dados são disponibilizados por polígonos, representando os setores censitários. Para a distribuição e alocação destes dados para os trechos utilizou-se métodos de geoprocessamento em software de SIG, no que consistiu distribuir uniformemente a população residente do setor censitário pelo número de trechos que nele constavam através de ferramenta *Gerenciador de dados/Unir atributos pela posição* (QGIS, 2019) (Figura 3).

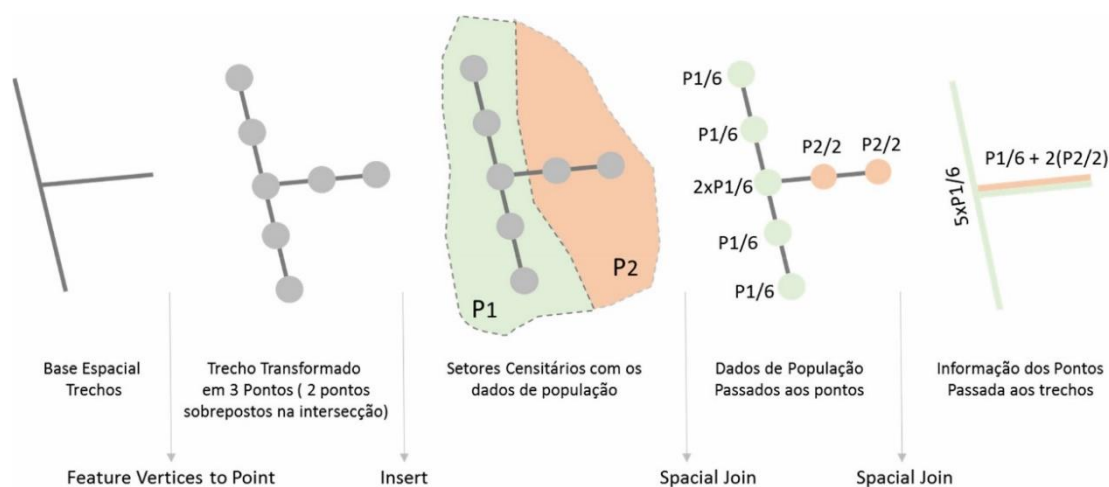


Figura 3. Esquema de passagem dos dados de população dos setores censitários para os trechos (fonte: Brock, 2016).

A avaliação da equidade relativa se deu através da análise das diferenças: a oportunidade espacial do perfil populacional prioritário foi analisada quanto à sua distribuição espacial e valores médios da medida. Os resultados foram discutidos de forma comparativa aos valores da oportunidade média geral da cidade por

estratos de renda e considerando alguns bairros selecionados. Essa análise comparativa permitiu a identificação de situações de maior ou menor equidade no acesso aos equipamentos de atenção primária em saúde. A Figura 4 sistematiza a metodologia do estudo.

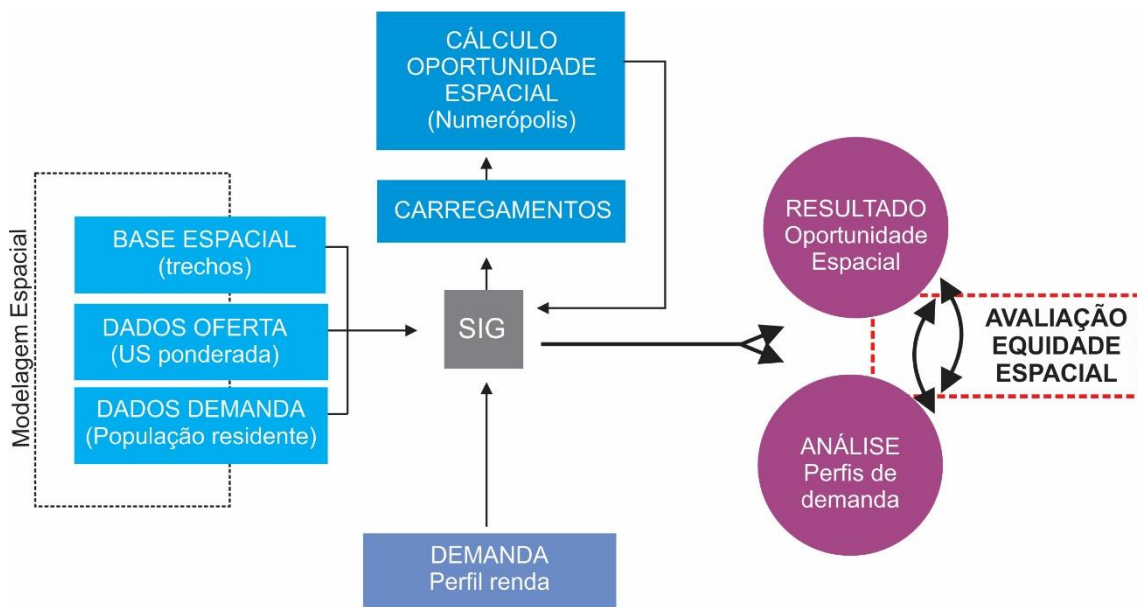


Figura 4. Fluxograma da metodologia proposta (fonte: elaborada pelos autores).

Resultados e Discussão

Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, é a maior cidade do Estado, com uma população de 1.409.351 (IBGE, 2011). Em Porto Alegre os serviços do Sistema Único de Saúde (SUS) se estruturam a partir de uma rede hierarquizada, incluindo as unidades de saúde de Atenção Primária, serviços de Pronto Atendimento, emergências hospitalares,

Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e serviços de emergência em Saúde Mental. As unidades de saúde de Atenção Primária, o nível mais básico de atendimento, são voltadas aos atendimentos diversos e servem como porta de entrada para o SUS. A Figura 5 apresenta a localização das 129 Unidades de Saúde de Atenção Primária na cidade, relativas ao ano de 2010.

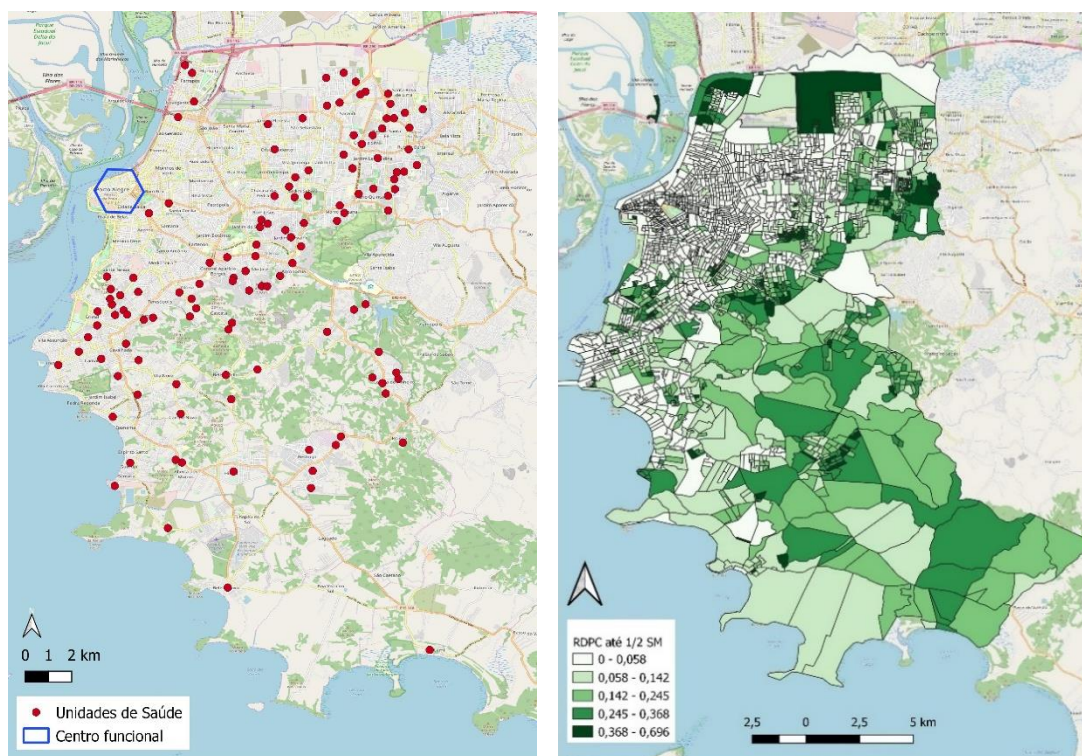


Figura 5. À esquerda: localização das unidades de saúde pública de atenção primária (em destaque o centro histórico da cidade). À direita: Renda Domiciliar *per capita* até $\frac{1}{2}$ salário mínimo (fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do GEOSAÚDE de Porto Alegre e IBGE sobre imagem do Google Maps, 2018).

Pode-se observar um padrão de localização das Unidades de Saúde mais periférico com relação às áreas mais densificadas, em torno do centro histórico. Tal padrão parece ser, à primeira vista, condizente com a busca de proximidade a um público-alvo de menor renda que reside nas bordas da cidade, como pode-se observar no mapa de rendimentos. Assim como muitos outros centros urbanos, a população com menor renda em Porto Alegre, localiza-se em grande parte nos extremos da cidade.

A Figura 6 apresenta os resultados do modelo de oportunidade espacial de toda a população da cidade com relação às US, ponderadas pelo seu porte (tamanho da equipe).

De forma geral, verifica-se que os resultados tendem a mostrar altos valores de oportunidade no entorno imediato aos equipamentos de atenção primária (Unidades de Saúde), sendo que os valores tendem a diminuir conforme aumenta a distância a estes. Essa é uma característica da medida de oportunidade espacial, pois estão sendo consideradas as distâncias relativas entre ofertas e demandas, alcançáveis pela rede dos espaços públicos.

O foco deste estudo são os equipamentos de saúde pública, mais especificamente, as US e sua relação com sua demanda mais prioritária, ou seja, as populações pobres, que não tem acesso aos serviços privados de saúde. Condizente com esse fato observa-se que as maiores oportunidades se encontram numa coroa periférica, em torno das áreas mais centrais e consolidadas da cidade e que abrigam populações de menor renda. Na Figura 6 (direita) observa-se uma concentração isolada de trechos com alta oportunidade espacial no entorno da área central da cidade. Essa situação decorre da presença de duas unidades de saúde (US Modelo e US Santa Cecília) cuja localização mais central e o seu grande porte favorecem uma zona de alta oportunidade junto ao centro da cidade. Por outro lado, a maior concentração de altos valores de oportunidade (10% maiores valores) se localiza na região a leste do centro, se direcionando também para o sul, englobando diversos bairros de baixa renda.

Do total de 29.804 trechos do sistema espacial total, apenas 88 apresentaram valores a três desvios padrões para cima e 148 trechos com

valores a três desvios padrões para baixo, retirando-se os valores nulos. Tal distribuição mais concentrada na média, com poucos valores muito altos e poucos valores muito baixos, parece significar uma cidade onde a

vantagem locacional para acessar os serviços de saúde de atenção primária é mais igualitária, mas ainda não respondendo à questão se é mais equânime.

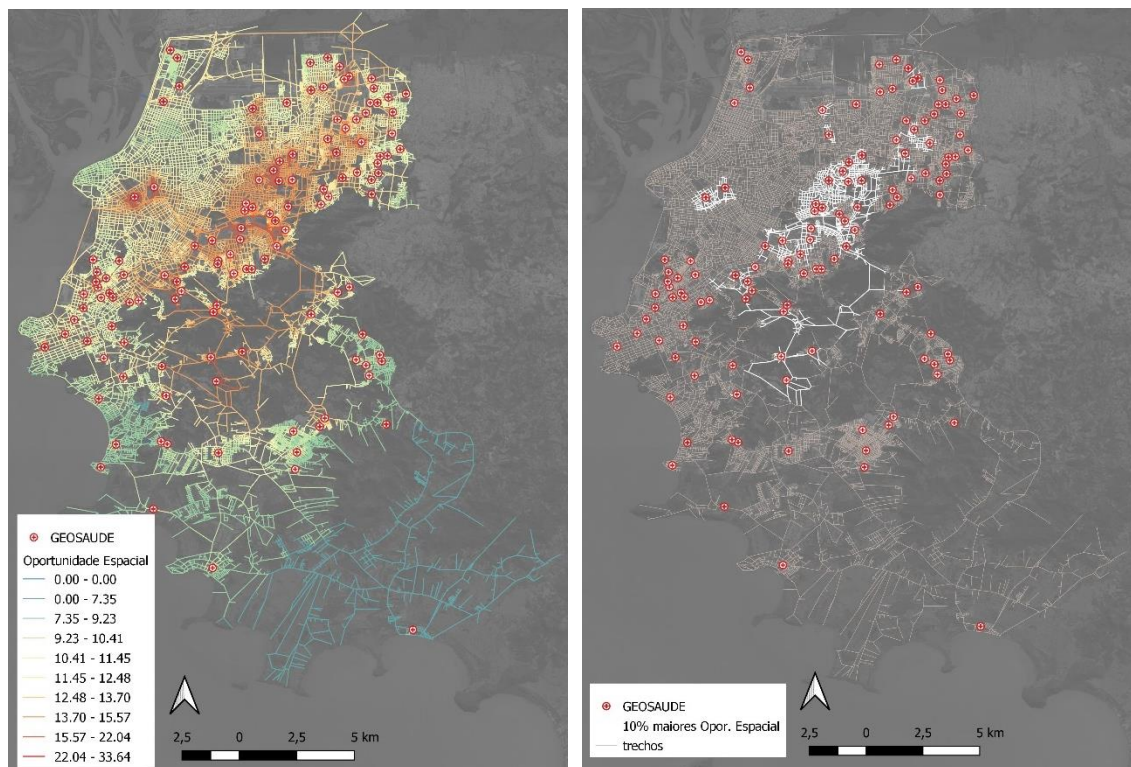


Figura 6. Oportunidade espacial às unidades de saúde pública de atenção primária. À esquerda, mapa com 10 classes de valores por quebras naturais e à direita 10% dos maiores valores (fonte: elaborada pelos autores).

Avaliação da equidade: como está a oportunidade espacial às US do perfil populacional de menor renda?

Conforme já mencionado, a medida de oportunidade espacial pode instrumentalizar uma discussão sobre a equidade no acesso aos serviços. No caso desse trabalho, foi selecionada a população pobre de Porto Alegre. Para uma primeira análise, a população de Porto Alegre foi classificada pelo seu rendimento domiciliar *per capita* em oito grupos, utilizando a maior desagregação que os dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE permitem. Esses valores foram alocados aos trechos, utilizando o critério de maior predominância em cada trecho. A Tabela 1 apresenta uma análise do desempenho da localização desses diferentes grupos de renda em termos de oportunidade espacial às US.

Em uma primeira avaliação quantitativa geral, observa-se que 81% do valor total da

oportunidade espacial às Unidades de Saúde está alocado em trechos em que predominam população com rendimento domiciliar *per capita* até 2 salários mínimos. Segundo dados do Censo, esse perfil representa 55% dos domicílios de Porto Alegre e 65% da população (pessoas 10 anos ou mais), evidenciando uma maior apropriação da oportunidade por esse perfil de renda.

Se observamos apenas a população pobre, até $\frac{1}{2}$ salário mínimo *per capita*, verifica-se que os trechos em que predominam esse perfil abarcam 3% da oportunidade espacial, mas representam 12,7% dos domicílios e 29% da população em Porto Alegre. No outro extremo, os dois grupos com maiores rendas (de 5 a 10 SM e mais de 10 SM) que predominam em 14% dos trechos, também representando 14% da OE. Estes grupos de maior renda perfazem juntos 20% da população total de Porto Alegre, segundo os dados do Censo.

Tabela 1. Apropriação da oportunidade espacial por grupos de renda domiciliar *per capita* (fonte: elaborada pelos autores, com base nos dados do Censo Demográfico 2010 IBGE).

Grupos de Renda	Oportunidade Espacial			Trechos	
	Média	Soma	%	Soma	%
Até 1/4 SM	10,82	5.301,40	2%	490	2%
De 1/4 a 1/2	11,10	3.240,06	1%	292	1%
de 1/2 a 1	11,01	118.484,69	35%	10.760	36%
de 1 a 2	11,70	144.686,73	43%	12.370	42%
de 2 a 3	12,25	1.200,75	0%	98	0%
de 3 a 5	11,97	18.149,02	5%	1.516	5%
de 5 a 10	11,54	41.190,22	12%	3.568	12%
mais de 10	11,34	5.908,80	2%	521	2%
Porto Alegre	11,46663	338.162	100%	29.615	100%

Obs. População total dos trechos, classificada de acordo com o grupo de renda predominante em cada trecho.

Após essa caracterização mais geral dos resultados, a sequência da análise considera especificamente os percentuais de população pobre em cada trecho. A Figura 7 apresenta a localização dos trechos com maior porcentagem dos grupos de renda considerados pobres (até 1/2 SM) para discutir o seu desempenho em termos da oportunidade espacial.

Nesse ponto, a análise incorpora uma agregação dos resultados da oportunidade espacial por bairros, a fim de fazer algumas comparações. Foram destacados alguns bairros que concentram a maior quantidade dessa população classificada como pobre (em número de trechos com maior porcentagem de pobres). A Tabela 2 traz os quantitativos identificados nesses bairros.

Na Tabela 2, podem-se observar muitas diferenças entre os bairros selecionados e sua apropriação da oportunidade espacial. Bairros como Bom Jesus, Cel. Aparício Borges e Vila

São José apresentam médias muito superiores à média de Porto Alegre. Chama atenção o caso do bairro Bom Jesus, em que mais de 60% dos seus trechos correspondem aos 10% dos trechos com maiores valores de oportunidade espacial de Porto Alegre, evidenciando nesse bairro a maior equidade relativa pelo critério da renda. Este bairro conta com cinco unidades de saúde relativamente próximas e é delimitado por duas vias arteriais que tendem a encurtar os percursos ao bairro, elevando a oportunidade espacial da população ali residente. Em outras palavras, os moradores do bairro Bom Jesus têm a melhor localização, dentre os bairros pobres, para acessar as US. Por outro lado, alguns bairros se destacaram com médias inferiores à média agregada de Porto Alegre, tais como Restinga, Farrapos, Floresta, São Geraldo e Lomba do Pinheiro. O bairro Restinga fica ao sul da cidade e tem uma OE média de 9,92, ou seja, 13% menor que a média da cidade.

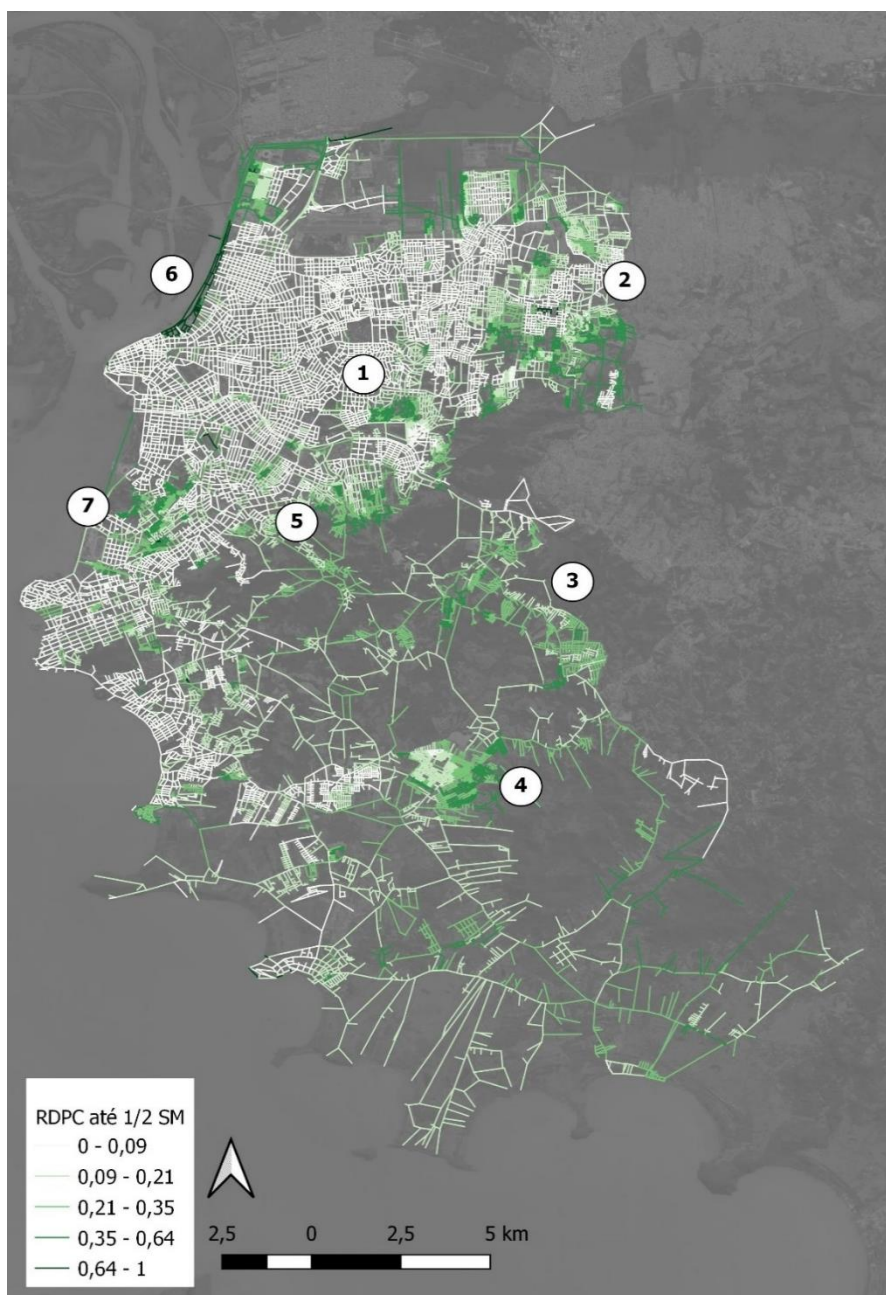


Figura 7. Localização dos trechos com os percentuais dos grupos de rendimento domiciliar *per capita* até $\frac{1}{2}$ SM. Os números representam regiões selecionadas para análise (fonte: elaboração dos autores com base no Censo Demográfico 2010, IBGE, 2011).

Tabela 2. Bairros com maior quantidade trechos de RDPC até ½ SM e apropriação da Oportunidade Espacial (OE) (fonte: elaborada pelos autores, com base no Censo Demográfico 2010, IBGE, 2011).

Bairro (nº na Figura 7)	Quantidade (trechos) (A)	OE (média) (B)	Trechos 10% + OE (C)	% dos trechos 10% + OE bairro (D)	Soma OE (E)	% da soma Porto Alegre (F)
Bom Jesus (1)	598	14,09	374	62,5%	8.424,22	2,3%
Mário Quintana (2)	1.124	11,47	16	1,4%	12.892,24	3,6%
Lomba do Pinheiro (3)	1.455	10,40	30	2,1%	15.133,59	4,2%
Restinga (4)	1.727	9,92	26	1,5%	17.124,19	4,8%
Cel. Aparício Borges (5)	394	12,85	54	13,7%	5.061,21	1,4%
Vila São José (5)	452	12,96	86	19,0%	5.856,38	1,6%
Floresta (6)	232	10,59	0	0,0%	2.456,10	0,7%
São Geraldo (6)	270	10,49	0	0,0%	2.831,25	0,8%
Navegantes (6)	301	11,23	1	0,3%	3.379,08	0,9%
Farrapos (6)	632	9,82	1	0,2%	6.204,07	1,7%
Humaitá (6)	213	11,28	1	0,5%	2.402,26	0,7%
Santa Tereza (7)	1.144	11,13	5	0,4%	12.742,00	3,5%
Porto Alegre	29.804	11,40	2.980	10,0%	360.302,00	100,0%

Notas. (A) quantidade total de trechos em cada bairro; (B) Oportunidade Espacial média dos trechos do bairro; (C) Quantidade de trechos do bairro que fazem parte dos 10% com maior Oportunidade Espacial de Porto Alegre; (D) Porcentagem de trechos do bairro que fazem parte dos 10% com maior Oportunidade Espacial de Porto Alegre; (E) Oportunidade Espacial agregada (soma dos valores dos trechos) no bairro e (F) Porcentagem da Oportunidade Espacial agregada do bairro com relação a Porto Alegre.

Observa-se na Figura 8 o exemplo de um bairro com alta predominância de população pobre, com um número satisfatório de Unidades de Saúde (5) porém com baixa oportunidade espacial, por ser um bairro segregado, evidenciando a forte correspondência espacial da medida, que na análise global acaba por atribuir uma baixa Oportunidade Espacial no bairro.

Em síntese, a análise desses casos selecionados evidenciou situações de maior equidade no acesso às US (Bom Jesus, Cel.

Aparício Borges e Vila São José), onde regiões com alta oportunidade espacial correspondem a regiões com alta quantidade de população pobre. Já outros casos (Restinga, Farrapos, Floresta, São Geraldo e Lomba do Pinheiro) evidenciaram o contrário, pois possuem baixa oportunidade espacial e alta predominância de pobres, evidenciando iniquidade no acesso às US. Tais resultados indicam lacunas de oportunidade espacial e podem dar suporte a políticas de reforço do provimento de US nessas áreas da cidade.

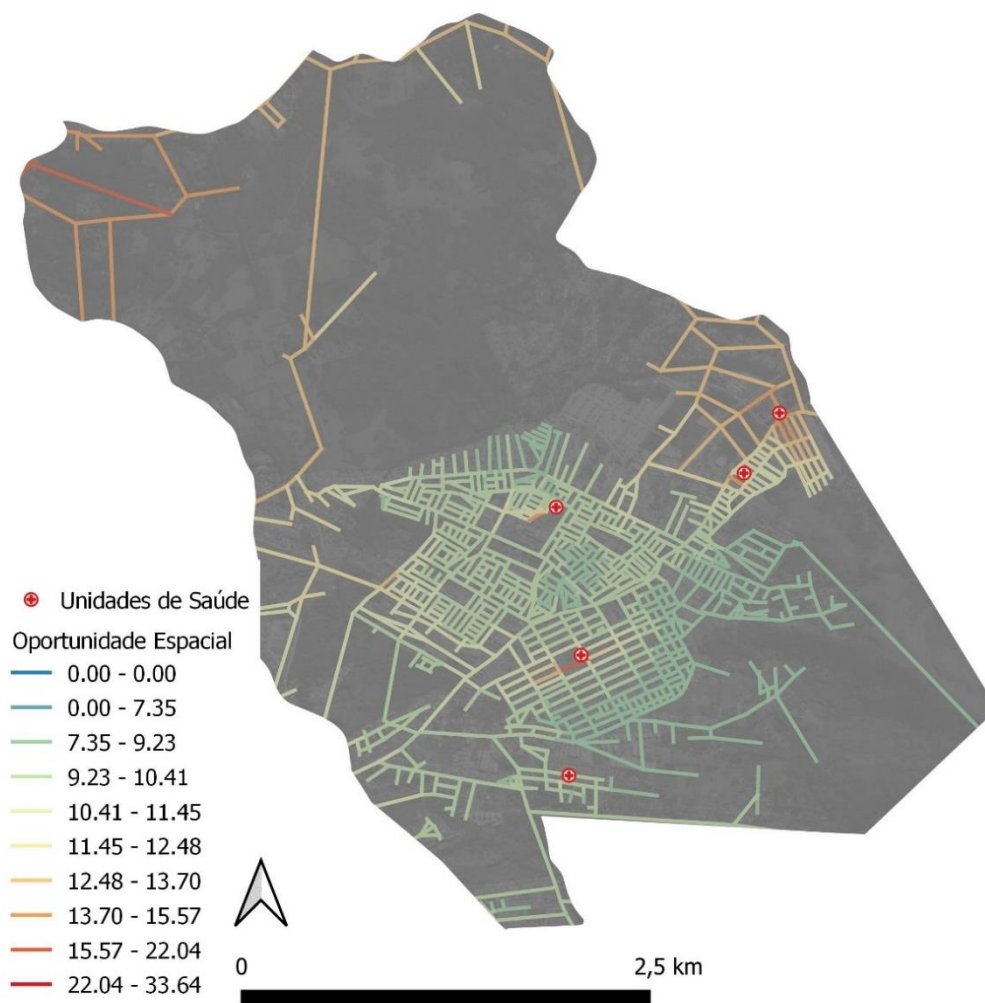


Figura 8. Bairro Restinga, exemplo de bairro com baixa oportunidade espacial, mas alta predominância de pobres (fonte: elaboração dos autores com base no Censo Demográfico 2010, IBGE, 2011).

Conclusões

Este trabalho buscou sistematizar uma metodologia para avaliação da equidade no acesso a equipamentos públicos de atenção primária em saúde. O estudo cumpriu o objetivo de descrever a oportunidade espacial às Unidades de Saúde presente em cada um dos trechos de via da cidade de Porto Alegre. Essa oportunidade considerou a distância relativa (caminho mínimo) de cada uma dessas localizações residenciais (trechos) para todas as Unidades de Saúde, ponderadas pela sua capacidade de atendimento (tamanho da equipe). Através da modelagem do sistema espacial da cidade, carregado com todos os atributos de oferta e demanda, foi aplicado o modelo de oportunidade espacial.

Os resultados desse modelo mostraram uma distribuição irregular desse tipo de vantagem locacional, permitindo, na segunda etapa do

trabalho, uma discussão preliminar da equidade relativa dessa distribuição. Conforme mencionado, partiu-se do pressuposto da equidade como o tratamento desigual para os desiguais, ou seja, neste caso, que o perfil populacional mais desprovido de renda deveria ter maiores oportunidades de acessar estes equipamentos públicos de saúde. Além de apresentar descrições mais gerais, o trabalho analisou, de forma comparativa, situações particulares de diferenças no acesso às US, a partir da agregação dos resultados da oportunidade por classes de renda da população e também por bairros. Verificou-se que a forma da cidade compromete o acesso às Unidades de Saúde. Um exemplo crítico disso é o caso dos bairros pobres mais ao extremo sul da cidade, que, mesmo contando com Unidades de Saúde, apresentam menores valores de oportunidade espacial. Isso se deve à posição relativa muito periférica dessa

população e também a pouca densidade da trama viária que tende a aumentar distâncias, reduzindo o privilégio de acesso ao sistema como um todo.

Cabem algumas considerações quanto ao método utilizado. Embora se tenha buscado explicitar algumas relações espaciais possíveis entre as Unidades de Saúde e a população, algumas simplificações foram utilizadas. Por exemplo, a demanda pelas Unidades de Saúde foi definida neste trabalho como tendo origem no local de residência. Futuros estudos podem considerar também a localização dos empregos como origens dos deslocamentos. Este artigo considerou apenas a rede viária como base para calcular a acessibilidade, no entanto, sabe-se que muitos usuários acessam as Unidades de Saúde através do transporte coletivo, utilizando ônibus, metrô, etc. Futuros estudos podem incluir na análise configuracional as redes de transporte coletivo, associando-as à rede viária básica, a fim de dar mais realismo à modelagem.

Quanto às formas avaliação da equidade, além das aqui apresentadas, foram testadas também alternativas de correlações estatísticas (Spearman) entre os perfis de renda predominantes e a oportunidade espacial nos trechos, com resultados pouco expressivos, evidenciando que outros fatores deveriam ser incorporados em futuras análises. Outros trabalhos poderiam reproduzir a metodologia para outras cidades, permitindo a comparação dos diferentes valores de oportunidade espacial, de forma a contextualizar melhor os

resultados e avançar na construção de uma escala de valores para considerar a equidade.

Uma vantagem da metodologia aqui apresentada é o fato de ser sistêmica, possibilitando a análise de cenários alternativos para calcular oportunidade, não exploradas neste trabalho. Por exemplo, pode ser simulada a implantação de novas Unidades de Saúde, com diferentes portes e localizações, e verificar seu impacto na oportunidade da população total ou de seus subgrupos específicos. Também poderia ser simulado o surgimento de um novo bairro na cidade, verificando como esta nova população seria atendida pelas Unidades de Saúde existentes. Esta capacidade da metodologia de gerar cenários alternativos (*what-if scenarios*) é um potencial importante na direção do desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão.

Por fim, é importante destacar também que a exploração de métodos de análise espacial baseada em modelagem e associadas a Sistemas de Informação Geográfica e grandes bancos de dados (*big data*) parece um caminho promissor no tratamento das questões urbanas, entre elas a da equidade espacial.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES/PROEX e aos revisores da Revista de Morfologia Urbana pelos comentários e sugestões realizadas, que qualificaram o presente artigo.

Notas

¹ Grupo de Pesquisa Sistemas Configuracionais Urbanos – PROPUR/UFRGS.

² Como um axioma da estrutura de cálculo da medida, temos que os indivíduos racionais busquem o menor caminho para se deslocar até o ponto de referência. Uma espécie de *homo economicus*, ator racional dos deslocamentos cotidianos.

³ A teoria dos grafos é um ramo da matemática que estuda as relações entre os objetos de um

determinado conjunto. O grafo é um conjunto não vazio de objetos denominados vértices (ou nós) e suas relações de adjacência (arestas ou links).

⁴ GEOSAÚDE é o portal com dados georreferenciados da Secretaria de Saúde de Porto Alegre:
<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=119gTW9fF1HCImSAMSrIHrOJkdqE&shorturl=1&ll=-30.051182792876553%2C-51.210426159573444&z=11>

Referências

Brock, A. L. (2016). Aglomerações Urbanas: uma análise de efeitos configuracionais na estrutura espacial de cidades aglomeradas. Dissertação (Mestrado) – Curso de Urbanismo, PROPUR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Castro, S. S., Lefèvre, F., Lefèvre A. M. C. e Cesar, C. L. G. (2011) Acessibilidade aos serviços de saúde por pessoas com deficiência. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, 1 (45), 99-105. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010005000048>.

- Crucitti, P., Latora, V. e Porta, S. (2006) Centrality Measures in Spatial Networks of Urban Streets. *Physics Review*. E 73 (036125), 1-4. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.73.036125>.
- Donabedian A. (1973) The assessment of need. In: Donabedian A, (ed.). *Aspects of medical care administration*. Cambridge, Harvard University Press; 1973. p. 58-77.
- Fainstein, S. S. (2013). The just city. *International Journal Of Urban Sciences*, 18 (1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.1080/12265934.2013.834643>.
- Ferreira, R. V. e Raffo, J. G. (2012) O uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no estudo da acessibilidade física aos serviços de saúde pela população rural: revisão da literatura. *Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde* 8 (15), 177-189. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/34540/20580>>. [Consultado em 10 de abril de 2018].
- Geurs, K. e Eck Jr, R. (2001) *Accessibility measures: review and applications: Evolution of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts*. Bilthoven, Rivm. Disponível em: <<https://www.rivm.nl/dsresource?objectid=171931c0-1023-4d50-8a3e-99f8ea126b74&type=org&disposition=inline>>. [Consultado em: 1 abril de 2018].
- Giovanella, L., Mendonça, M.H.M., Matta, G.C. e Gondim, R. (2018). Atenção Primária à Saúde no Brasil: conceitos, práticas e pesquisa. In: Giovanella, L. et al. *Políticas e Sistema de Saúde no Brasil*. 2. Rio de Janeiro, Fiocruz.
- Guagliardo, M. F. (2004). Spatial accessibility of primary care: Concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 3, 1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3>.
- Haggett, P. e Chorley, R. J. (1969). *Network analysis in geography*. London, Edward Arnold.
- Hansen, W. G. (2012) How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of The American Institute of Planners*, 13 (11) 73-76. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>.
- Hillier, B. (2007). *Space is the Machine*. London, Space Syntax Lab. ISBN: 978-0-9556224-0-3. Disponível em: <https://spaceisthemachine.com/>
- Ingram, D. R. (1971) The concept of accessibility: A search for an operational form. *Regional Studies*, 5 (2) 101-107. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0959523710018513>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2011) Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro.
- Krafta, R. (1996). Urban convergence: morphology and attraction. *Environment and Planning B: Planning and Design* 23, 37-48. Disponível em: <https://doi.org/10.1068/b230037>
- Krafta, R. (1997) Avaliação de desempenho urbano. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7, 1997, Recife. *Anais do VII Encontro Nacional da Anpur*.
- Krafta, R. (2014). *Notas de Aula de Morfologia Urbana*. Porto Alegre, Editora da UFRGS.
- Krafta, R. e Spritzer, A. (2018) Software Numerópolis – Mapeamento do Desempenho Urbano. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional - PROPUR/UFRGS.
- Luo, W. e Qi, Y. (2009). An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health and Place*, 15(4), 1100-1107. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002>.
- Luo, W. e Wang, F. (2003). Spatial accessibility to primary care and physician shortage area designation: a case study in Illinois with GIS approaches. In: Skinner, R., Khan, O. (eds.) *Geographic Information Systems and Health Applications*. Hershey, PA, Idea Group Publishing, pp. 260-278.
- Neutens T. (2015). Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. *Journal of Transport Geography* 43, 14-27. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.12.006>.
- Mafra, M. R. P. e Chaves, M. M. N. (2004) O processo de territorialização e a atenção à saúde no programa saúde da família. *Família, Saúde e Desenvolvimento* 2 (8), 127-133. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/fsd.v6i2.8065>.
- Observapoa - Observatório da Cidade de Porto Alegre (2019). Disponível em: http://portoalegremanalise.procempa.com.br/?regiao=1_9_247.
- Paez, A., Higgins, C.D. e Vivona, S.F. (2019). Demand and level of service inflation in Floating Catchment Area (FCA) methods. *PLoS ONE* 14(6): e0218773. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218773>.
- QGIS. Sistema de Informações Geográficas do QGIS. Projeto Código Aberto Geospatial Foundation. (2019). Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>.
- SMS - Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Porto Alegre (2019). Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/sms/default.php?p_secao=828.

Talen, E. (1998) Visualizing Fairness: Equity Maps for Planners. *Journal Of The American Planning Association*. 64 (1), 22-38. <https://doi.org/10.1080/01944369808975954>

Travassos, C. (1997) Equidade e o Sistema Único de Saúde: uma contribuição para debate. *Cadernos de Saúde Pública*, 13 (2), 325-330. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x1997000200024>.

Travassos, C. e Martins, M. (2004) Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 20 (2), 190-198. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2004000800014>.

Tradução do título, resumo e palavras-chave

Urban form and equity: access to public health care equipment in Porto Alegre, RS, Brazil

Abstract. *This article focuses on the influence of the urban form on the population's access to equipment and its objective is to systematize a methodology for assessing equity in access to public health equipment, based on configurational models. The study analyzes how the population of Porto Alegre is located in relation to accessing primary health care units (US). The empirical data comes from the municipal database GEOSAÚDE (2010) and IBGE (Census 2010). The methodology involves calculating the targeted accessibility of demands (residents) to offers (US), based on the Spatial Opportunity model (Krafta, 1996). The modeling outcomes allowed identifying the spatial opportunity of the population and, in a second moment, to discuss the equity of access of the priority population profile. The equity analysis was carried out in a comparative way (general average for the city and some selected neighborhoods). The methodology showed its potential to analyze and discuss the complexity of the population's access patterns to health services and can also contribute to test alternative scenarios, supporting decision making.*

Keywords: configurational models, equity, spatial opportunity, health equipment.

*Editor responsável pela submissão: Julio Celso Borello Vargas.
Licenciado sob uma licença Creative Commons.*

