

Melhoria da precisão dos indicadores na governança digital de serviços públicos à vista da análise de bases de dados de empregabilidade

José Alberto Sousa Torres

Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB) - Brasília, DF - Brasil. Mestre em Sistemas e Computação pela Universidade Salvador (UNIFACS) - SA - Brasil. Gerente do Projeto do Ministério da Justiça (MJ) - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7700372905910725>

E-mail: betotorres@gmail.com

Daniel Alves da Silva

Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB) - Brasília, DF - Brasil. Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB) - DF - Brasil. Pesquisador do Laboratório de Tecnologia da Tomada de Decisão LATITUDE, vinculado a Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília (UnB) - DF - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9324394974130734>

E-mail: daniel.alves@redes.unb.br

Fábio Lúcio Lopes de Mendonça

Doutorando em Engenharia Elétrica, Redes e Telecomunicações pela Universidade de Brasília (UnB) - Brasília, DF - Brasil. Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB) - DF - Brasil. Pesquisador do Laboratório de Tecnologia da Tomada de Decisão LATITUDE, vinculado a Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília (UnB) - DF - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/6801714487611163>

E-mail: fabio.mendonca@redes.unb.br

Nilton Freitas Barbosa

Especialização em andamento em Banco de Dados e Business Intelligence pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) - Brasil. Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Católica de Brasília (UCB) - Brasília, DF - Brasil. Bolsista pesquisador pela Universidade de Brasília (UNB) - Brasília, DF - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7500093294257742>

E-mail: nilton.barbosa@redes.unb.br

Rafael Timóteo de Sousa Júnior

Pós-Doutorado pela Ecole Supérieure D'électricité Supelec (SUPELEC) - França. Doutor em Processamento de Sinais e Telecomunicações pela Université de Rennes I Rennes (RENNES I) - França. Professor Pesquisador da Universidade de Brasília (UnB) - Brasília, DF - Brasil. Coordenador do Programa de Pós-graduação profissional em Engenharia Elétrica (PPEE) e do Laboratório de Tecnologia da Tomada de Decisão LATITUDE, vinculado a Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília (UnB) - DF - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3196088341529197>

E-mail: desousa@unb.br

RESUMO

Entre as melhores práticas de governo em todo o mundo inclui-se a adoção de indicadores numéricos para melhorar a governança digital e o processo de tomada de decisão. No Brasil, indicadores utilizados para avaliar a eficiência e cobertura dos serviços prestados pelos órgãos públicos adotam valores e limiares históricos que levam a uma representação imprecisa da realidade. Utilizando novos paradigmas e visões geográficas vinculados às novas tecnologias da informação e das comunicações (TICs), como dados espaciais e bases de dados de gráficos, este trabalho propõe um novo método para calcular, com alto nível de precisão, a cobertura parcial de serviços públicos presenciais com foco no apoio à empregabilidade. Os resultados mostram que o conceito de cobertura parcial representa melhor a realidade segundo a mensuração do alcance das agências de emprego e trabalho, bem como da justiça federal.

Palavras-chave: Governo digital. Visões geográficas. Empregabilidade. Serviços públicos. Indicadores.

Improving the accuracy of indicators in the digital governance of public services in the light of the analysis of employability databases

ABSTRACT

Governance best practices around the world include the adoption of numerical indicators to improve digital governance and decision-making. In Brazil, indicators used to evaluate the efficiency and coverage of services rendered by public bodies adopt historical values and thresholds that lead to imprecise representation of reality. Using new paradigms and geographical visions related to new information and communication technologies, such as spatial data and graphic databases, this paper proposes a new method to calculate, with a high level of precision, the partial coverage of public services with focus in support of employability. The results show that the concept of partial coverage represents reality better according to the measurement of the reach of employment and labor agencies, as well as federal justice.

Keywords: Digital government. Geographical visions. Employability. Public services. Indicators.

Mejora de la precisión de los indicadores en la gobernanza digital de servicios públicos a la vista del análisis de bases de datos de empleabilidad

RESUMEN

Entre las mejores prácticas de gobierno en todo el mundo se incluye la adopción de indicadores numéricos para mejorar la gobernanza digital y el proceso de toma de decisiones. En Brasil, indicadores utilizados para evaluar la eficiencia y cobertura de los servicios prestados por los organismos públicos adoptan valores y umbrales históricos que llevan a una representación imprecisa de la realidad. Utilizando nuevos paradigmas y visiones geográficas vinculadas a las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, como datos espaciales y bases de datos de gráficos, este trabajo propone un nuevo método para calcular, con alto nivel de precisión, la cobertura parcial de servicios públicos presenciales con foco en el apoyo a la empleabilidad. Los resultados muestran que el concepto de cobertura parcial representa mejor la realidad según la medición del alcance de las agencias de empleo y trabajo, así como de la justicia federal.

Palabras clave: Gobierno digital. Visiones geográficas. Empleabilidad. Servicios públicos. Indicadores.

INTRODUÇÃO

Governos de todo o mundo vêm adotando indicadores numéricos como uma ferramenta para medir e monitorar a eficiência e eficácia de seus programas, a fim de melhorar a governança eletrônica. Os indicadores podem ser usados, entre muitos propósitos, para decidir como alocar ajuda externa ou investimentos, melhorar a gestão dos recursos disponíveis e fornecer uma maneira de aumentar a transparência das ações públicas. Apesar de não haver acordo quanto ao significado da palavra “indicador”, este trabalho adotará o conceito descrito por Davis, Kingsbury e Merry (2012):

Um indicador é uma coleção nomeada de dados ordenados por classificação que pretende representar o desempenho passado ou projetado de diferentes unidades e possibilitam seu uso para comparar unidades de análise específicas (como países, instituições ou corporações), sincronicamente ou ao longo do tempo, e avaliar seu desempenho por referência a um ou mais padrões.

Os indicadores devem ser capazes de medir as atividades executadas, os resultados obtidos ou os recursos utilizados em certo nível de precisão, melhorando o processo decisório (GRATERON, 1999); (KELLEY; SIMMONS, 2015). Embora os países frequentemente usem indicadores diferentes para medir aspectos distintos de questões públicas, alguns problemas foram observados nessa prática. Os principais estão relacionados com o modelo, a padronização e a definição do método para fazer os cálculos (GALERA; RODRÍGUEZ; LÓPEZ HERNÁNDEZ, 2008). Valores imprecisos podem gerar resultados catastróficos.

Em muitos países, os indicadores de desempenho são usados para avaliar a eficiência e a cobertura dos serviços públicos (KOUZMIN *et al.*, 1999). Normalmente, o governo brasileiro tem duas maneiras principais de fornecer serviços públicos aos cidadãos: remotamente, ou seja com o cidadão usando serviços eletrônicos, e pessoalmente, com a visita do cidadão a um órgão público.

O alcance dos serviços eletrônicos é frequentemente medido através da análise da infraestrutura de TICs nas localidades, como o número de computadores e smartphones ou a cobertura de acesso à Internet. Entretanto, a cobertura dos serviços prestados pessoalmente é medida de forma binária, através da verificação da existência ou não de um órgão público específico, responsável por esse serviço nos municípios. Embora ambos os indicadores se apresentem como ferramentas úteis para direcionar as ações do governo e melhorar a governança eletrônica, eles diferem quanto à sua precisão, já que apenas o indicador de serviço eletrônico é, atualmente, capaz de expressar o conceito de cobertura parcial (CHURCH; BELL, 1990), que será detalhando na seção Teoria do Lugar Central deste artigo.

O principal objetivo deste trabalho é propor um método baseado no uso de importantes teorias geográficas ligadas às novas tecnologias, como dados espaciais e banco de dados gráficos, para possibilitar o cálculo de cobertura parcial de serviços realizados pessoalmente com alto nível de precisão. O trabalho é validado com dados das agências de emprego e trabalho do Ministério do Trabalho e reiterado com dados da Justiça Federal. Os resultados mostram que o conceito de cobertura parcial representa melhor a realidade segundo a mensuração do alcance das agências de Emprego e Trabalho, bem como da Justiça Federal.

COBERTURA DE UM SERVIÇO

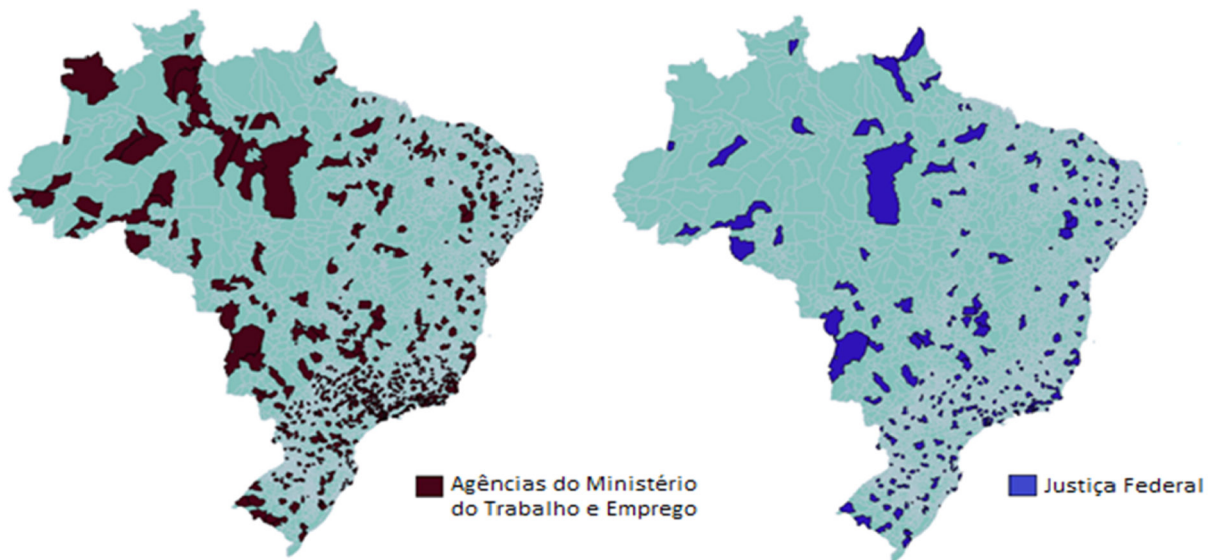
No Brasil, há Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) em 5.500 cidades (PORTAL BRASIL, 2014), Justiça do Trabalho em 776 cidades (TST, 2016) e subsidiárias da Caixa Econômica Federal, banco responsável pelo pagamento de benefícios sociais, em 5.528 municípios (AGÊNCIA CAIXA DE NOTÍCIAS, 2016).

Cerca de 94% dos municípios brasileiros contam com uma agência de banco postal (CORREIOS, 2016), 57,52% possuem serviço de atendimento de emergência (CUNHA, 2015), 98,4% fazem parte da Rede de Assistência Social (PORTAL BRASIL, 2015) e 97% das cidades têm pelo menos uma biblioteca pública (SNBP, 2013). É comum, no Brasil, a utilização de um indicador binário para representar a cobertura do serviço público baseada na existência de um órgão público específico no município.

Os dois mapas apresentados na figura 1 introduzem a visualização de alguns indicadores binários, relacionados a serviços públicos específicos.

Um dos mapas exibido representa cidades em que há pelo menos uma agência do Ministério do Trabalho e Emprego, enquanto no outro mapa aparecem cidades onde há Cortes da Justiça Federal. Como pode ser verificado, ambos os serviços públicos fornecidos pelo governo federal brasileiro são essenciais e relacionados a questões públicas importantes, tais como o acesso à justiça e ao direito ao trabalho. O que se percebe na visualização é que, quando há agências públicas para fornecer um serviço específico apenas em poucos municípios, tais como aqueles apresentados nos exemplos, grande parte do país aparenta estar completamente desprovida de cobertura de tal serviço.

Figura 1 – Exemplo de cobertura de serviço público no Brasil



Fonte: Os autores.

A análise da realidade brasileira demonstra que cidades mais desenvolvidas frequentemente têm grande população e abrigam vasto número de agências públicas, as quais são responsáveis pelo provimento de serviços públicos locais. Normalmente, esse tipo de cidade tem papel central e influencia seus arredores, sendo capaz de prover serviços aos cidadãos das localidades vizinhas.

Como pode ser visualizado na figura 1, a representação dos indicadores binários no modelo de “tem” ou “não tem” cobertura carece da representação destas importantes características, já que a representação binária não identifica corretamente a esfera de influência de cada município, nem a relação mútua entre municípios vizinhos, impedindo a adoção do conceito de cobertura parcial.

Nesse contexto, uma das primeiras questões a ser tratada diz respeito justamente à definição do conceito de cobertura de serviço. Cabe assim colocar a questão sobre se a cobertura de serviço deveria ser medida levando em consideração apenas a presença de órgãos públicos dentro dos municípios, ou se poderia ser considerada a hipótese de que a população de dado município pode acessar determinado serviço oferecido no município vizinho. Neste trabalho, será adotado o conceito de acesso, isto é, a ideia de que os cidadãos conseguem aproveitar os serviços independentemente de serem oferecidos na sua localidade ou não. Para melhorar a precisão do método proposto, elementos como a maior distância que os cidadãos estão dispostos a viajar para utilizar um serviço, o nível de relacionamento entre as cidades e os níveis de influência de cada cidade foram levadas em consideração no modelo, com o intuito de evitar imprecisões na representação.

ENTENDENDO AS RELAÇÕES ENTRE AS CIDADES

Um dos principais problemas relacionados ao uso de indicadores binários é a dificuldade de identificar o nível de cobertura nas cidades que abrigam um órgão público, já que o indicador não agrega informação sobre a capacidade do atendimento das agências e a população dos municípios. Neste sentido, é possível inferir que uma agência é capaz de cobrir as demandas de determinada cidade independentemente do número de residentes? É correto, ainda, inferir que uma cidade que não possui uma agência pública não possui cobertura de dado serviço, mesmo tendo conhecimento de que cidades vizinhas possuem a prestação do serviço?

A proposta apresentada neste trabalho é a de definir um método que enderece esses problemas. Para tanto, o primeiro passo é identificar o nível de relacionamento entre as cidades e o seu círculo de influência.

Nesse sentido, a literatura científica foi analisada e duas teorias geográficas, relacionadas ao entendimento das relações urbanas externas e à localização das instalações e análise de cobertura, foram utilizadas como base para o método proposto. As teorias foram escolhidas por sua relevância, comprovada pelo número de artigos científicos publicados e sua aplicabilidade para lidar com o problema proposto.

TEORIA DO LUGAR CENTRAL

A Teoria do Lugar Central [Central Place Theory - CPT], originalmente proposta por Walter Christaller (1933), é uma das mais influentes teorias da geografia e tenta explicar o tamanho, a distribuição e o número de cidades com base na hipótese de que existe alguma hierarquia na função dos lugares (SONIS, 2007). De acordo com essa teoria, um lugar central é um assentamento que essencialmente atua como um centro de distribuição de bens e/ou serviços para a população que vive ao redor dele e que pode ser classificado em cinco categorias diferentes, dependendo do tamanho e de sua esfera de influência, do menor para o maior: aldeia [Hamlet], povoado [Village], vila [Town], cidade [City] e capital regional [Regional Capital]. O alcance da função de local central é determinado por um limite superior, que é a distância máxima que a população está disposta a percorrer para comprar bens, e um limite inferior, que está relacionado à quantidade mínima de consumo necessária para manter a oferta de mercadorias nos lugares centrais. O limiar para um lugar central está diretamente relacionado ao limite inferior, uma vez que é a medida do nível mínimo de demanda necessário para garantir que a oferta de um bem ou serviço seja lucrativa (KING *et al.*, 1985).

Bens mais caros aumentam a disposição das pessoas para percorrer distâncias maiores, enquanto para os bens comuns e usuais, o limite superior é muitas vezes menor.

Além disso, as demandas diminuem à medida que a distância entre a localização de consumidores e vendedores aumenta. Isso acontece devido à influência dos custos de transporte. A distância máxima que um consumidor está disposto a viajar para obter um serviço ou comprar um bem é definida como a esfera de influência. Quando uma distância específica é atingida, a demanda cai a zero.

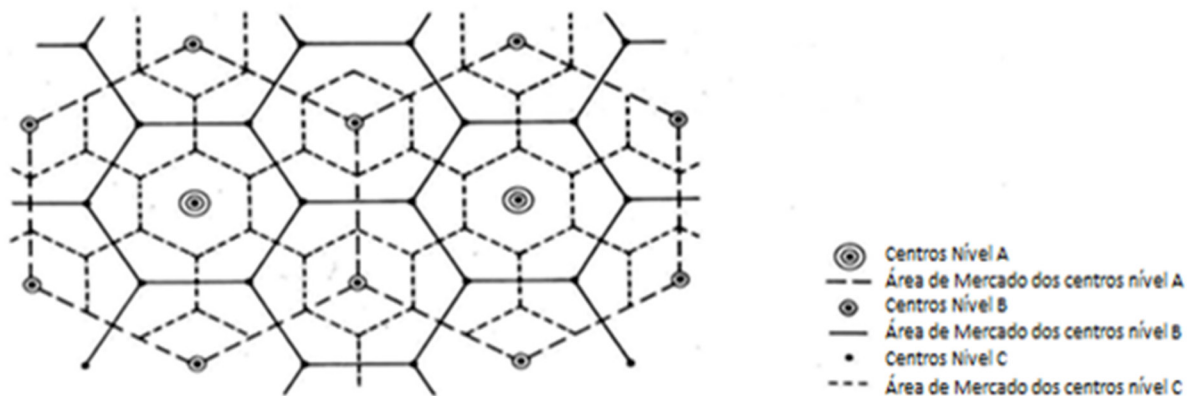
Todos os assentamentos compõem juntos uma organização hierárquica na qual existe pequeno número de grandes cidades com alto alcance e limiar e grande número de cidades com baixo alcance e limiar. Os elementos de cada nível são distribuídos uniformemente no espaço e estão no centro de uma esfera de influência na qual o limiar reflete o nível de predisposição da população de um dado local para adquirir determinado bem em locais vizinhos. A hierarquia de assentamentos torna-se visível no momento em que a organização espacial dos vários níveis é sobreposta.

É importante destacar que algumas suposições devem ser levadas em consideração para validar essa teoria: todas as áreas devem ter superfície isotrópica, população e recursos distribuídos uniformemente, rede de transporte e acesso uniformes (os custos de transporte devem ser semelhantes em todas as direções e proporcionais a distância) e competição perfeita.

Por causa dessas questões, essa teoria às vezes é considerada irreal e não é totalmente aplicável hoje em dia. No entanto, vários conceitos individuais podem se tornar úteis em determinados contextos ou aplicações, como apresentado no trabalho de Straitiff e Cromley (2010), em que o pesquisador usou apenas o princípio de marketing para trabalhar a sua hipótese.

Em sua teoria, Christaller (1933) observou diferentes arranjos de lugares centrais de acordo com três princípios diferentes, o marketing ($K = 3$), o transporte ($K = 4$) e os princípios administrativos ($k = 7$). Os layouts previstos por Christaller tentam explicar diferentes organizações da esfera de influência dos lugares centrais. No método proposto, apenas o princípio de marketing ($K = 3$) foi utilizado como um dos elementos para apoiar a modelagem da equação utilizada para calcular o indicador de cobertura parcial. Esse princípio foi definido como o mais importante nessa teoria (CHURCH; BELL, 1990) e é baseado no fato de que cada centro está localizado a meio caminho entre três centros vizinhos do nível mais alto seguinte, isto é, cada centro tem três opções diferentes para aquisição do bem entre os municípios circunvizinhos, sendo que, comumente, os consumidores escolhem o próximo local central de maior ordem na hierarquia de centralidade para comprar bens e serviços (figura 2). Por isso, o mercado do lugar de ordem mais alta ocupa 1/3 da área de mercado dos lugares de ordem inferior que fazem parte da sua zona de influência.

Figura 2 – Uma disposição hierárquica de lugares de acordo com o princípio de marketing



Fonte: Christaller, 1933.

TEORIA DO FLUXO CENTRAL

As relações de longa distância entre as cidades estão se tornando cada vez mais importantes em um mundo globalizado. A arquitetura organizacional da economia global tem se baseado em fluxos transfronteiriços, que vão além do modelo de fluxo tradicional entre cidades vizinhas. Com base nisso, Taylor (2001) propôs um método empírico, chamado de Teoria do Fluxo Central [Central Flow Theory], para interpretar a rede da cidade global. De acordo com sua ideia, a estrutura de todo espaço urbano baseia-se em dois processos distintos: o primeiro baseado na localidade e hierarquia (townness), e o segundo, mais horizontal, baseado nas relações a distância (cityness). Assim, este estudo complementa a Teoria do Lugar Central, na qual as relações são formadas pelas interações entre cidades locais e seu entorno imediato, propondo as redes urbanas que são uma estrutura espacial que liga interações não locais (TAYLOR, 2007).

A teoria do fluxo central segundo (OXFORD REFERENCE, 2016) é

um modelo de rede interligada em que os fluxos geram uma rede e as redes das cidades são constituídas pelo entrelaçamento de cidades por agentes comerciais no curso diário de sua prática empresarial.

O novo modelo de centralidade baseia-se no fato de que algumas cidades estão acumulando funções urbanas e se tornando provedoras de bens e serviços para população dispersa no território.

Apesar de as considerações de Taylor (2001) não poderem ser diretamente aplicadas em escala nacional, uma vez que as redes tratadas nessa teoria frequentemente cruzam fronteiras tradicionais entre países e são globais, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) propôs um modelo adaptado para descrever os fluxos apenas entre as cidades brasileiras, sem considerar os fluxos desses locais para cidades no exterior.

A proposta baseou-se na justaposição de vínculos entre empresas privadas e criadas por órgãos públicos, que indicam cidades que assumem os papéis principais na rede de intercâmbio, comando e controle imaterial na escala do Brasil. Esses fluxos refletiriam diferentes capacidades de tomada de decisão e incrementariam o poder nas cidades em que há número maior de sedes corporativas e órgãos públicos (IBGE, 2014).

Esse estudo procurou compreender como as diferentes regiões e cidades estavam conectadas por meio da gestão do território e quais eram os centros que concentravam a capacidade de comando e controle do país (IBGE, 2014). Como atualmente Estado e mercado são as duas instituições com maior poder de estruturação de espaço, o trabalho utilizou duas bases de dados independentes: pelo lado do mercado, a pesquisa foca na relação entre matriz e filiais, já que localizam-se em diferentes municípios; e pelo lado do governo analisou-se a estrutura organizacional interna das agências federais públicas que possuem unidades espalhadas pelo território.

A ideia baseou-se na existência de órgãos públicos de diferentes portes que são capazes de atender a número diferente de pessoas. As agências foram classificadas em um dos cinco grupos, e aquelas classificadas em níveis mais baixos devem necessariamente estar ligadas a um órgão de nível superior. Assim, um dos métodos utilizados para definir o nível de centralidade pública de uma cidade foi determinado com base no número de fluxos que termina nesta cidade e no número local de órgãos públicos, levando em consideração um peso baseado no tamanho de cada agência. Já, o IBGE utilizou os links entre agências e sedes para calcular o nível de centralidade das cidades com base na atividade privada.

O PROBLEMA DA LOCALIZAÇÃO DE COBERTURA MÁXIMA

A análise de localização é uma área de pesquisa que está em desenvolvimento há décadas. Uma abordagem comum para avaliar a melhor posição das instalações envolve dois conceitos principais: cobertura populacional e proximidade espacial. Em teoria, cada instalação fornece serviços e tem viés espacial que reflete a principal área que serve (MURRAY, 2016). Uma das principais teorias criadas para resolver este problema foi proposta por Church e ReVelle (1974), o Problema de Localização de Cobertura Máxima [Maximal Coverage Location Problem - MCLP], visando estabelecer um conjunto de instalações para maximizar a cobertura dos serviços prestados. A ideia principal da proposta é definir um modelo de distribuição no qual é possível atingir o número máximo de clientes com o número mínimo de instalações.

O método original é baseado em uma rede de nós e arestas. Os primeiros representam as concentrações de demanda de serviço ou locais de instalações potenciais, e as arestas indicam a distância de deslocamento entre os nós. Uma das principais suposições do MCLP é sobre o fato de que a cobertura é tratada como uma variável binária, isto é, ou um nó é totalmente coberto ou não é coberto pelo serviço, de modo que o conceito de cobertura parcial não é abordado. Essa afirmação pode representar um problema, já que a ideia de cobertura é muitas vezes observada como uma função decrescente da distância e, muitas vezes, assume graus mais altos à medida que o consumidor se aproxima da instalação. Com base nesse conceito, Berman (BERMAN; KRASS, 2002) propôs um método modificado em que o nível de cobertura pode assumir vários valores intermediários e provou que ele pode ser útil em grande número de aplicações para definição da localização de instalações.

Outra melhoria para esse método foi introduzida por Alexandris (ALEXANDRIS; GIANNIKOS, 2010).

Ele introduziu um novo modelo também com base no conceito de cobertura parcial, mas explorou as capacidades dos sistemas de informação geográfica (GIS), a fim de melhor representar a demanda. O uso do GIS pode reduzir o grau de abstração do MCLP, pois fornece vários recursos que dão suporte a funções analíticas, operações associadas a distância, sobreposição, entre outras, o que torna mais precisa a identificação de possíveis locais de instalação (MURRAY, 2016). O uso de informações espaciais se torna ainda mais importante porque há muito mais dados geográficos disponíveis hoje do que no tempo em que a MCLP foi concebida, em 1974. Embora a MCLP tenha sido proposta visando resolver o problema de localização de instalações, algumas definições usadas em (MURRAY, 2016) (CHURCH; REVELLE, 1974) (BERMAN; KRASS, 2002) (ALEXANDRIS; GIANNIKOS, 2010) e (CHERKESLY; LANDETE; LAPORTE, 2019) serão adotadas na definição do método proposto neste trabalho.

BANCO DE DADOS ORIENTADO A GRAFOS

Desde os anos 80, os bancos de dados relacionais têm sido a principal estrutura de armazenamento em órgãos públicos ou privados ao redor do mundo. No entanto, nas últimas décadas, os dados aumentaram muito em volume e complexidade devido a uma conjuntura de eventos como a propagação da Internet, evolução da tecnologia, internet das coisas, mídias sociais, etc., fazendo com que as formas tradicionais para lidar com esse tipo de dados sejam intensivas em termos de memória-computação (ROBINSON; WEBBER; EIFREM, 2013). Atualmente, têm surgido uma série de soluções mais adequadas para lidar com este tipo de problema e, para este trabalho, a solução adotada foi a utilização de bancos de dados orientados a grafos.

O grafo é uma estrutura de dados que consiste em um conjunto de nós e relacionamentos que os conectam (também chamados de vértices).

Os grafos podem ter duas abordagens diferentes: direcionadas e não direcionadas, quando o relacionamento entre dois nós pode ir apenas em uma direção, gráfico conhecido como grafo direcionado; já os não direcionados são aqueles em que a relação entre nós é recíproca, isto é, quando a relação de adjacência é, necessariamente, nos dois sentidos.

Cada nó e aresta têm propriedades. Os nós podem conter qualquer número de atributos (pares de valores-chave) e podem ser marcados com rótulos representando suas diferentes funções no conjunto de dados. Além de contextualizar propriedades de nó e relacionamento, os rótulos também podem servir para anexar metadados, informações de índice ou restrição, a determinados nós. Os relacionamentos fornecem conexões semanticamente relevantes direcionadas e nomeadas entre dois nós. Um relacionamento tem uma direção, um tipo, um nó inicial e um nó final. Como os nós, os relacionamentos podem ter propriedades. Na maioria dos casos, os relacionamentos têm propriedades quantitativas, como pesos, custos, distâncias, classificações, intervalos de tempo ou pontos fortes (NEO4J, 2016).

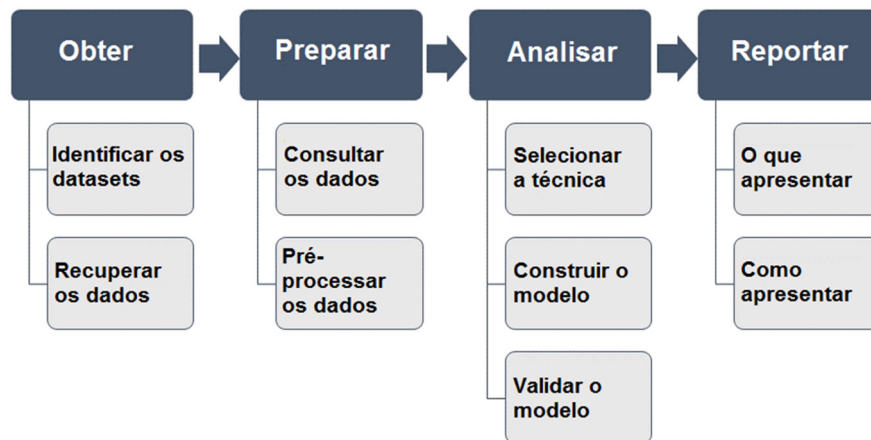
O banco de dados de grafos é um sistema de gerenciamento de banco de dados [Database Management System – DBMS] com métodos do tipo Criar [Create], Ler [Read], Atualizar [Update] e Apagar [Delete] (CRUD) que expõe um modelo de dados orientado a grafos (ROBINSON; WEBBER; EIFREM, 2013). Como os relacionamentos são a principal característica dos bancos de dados orientados a grafos, os sistemas que possuem dados altamente associativos se beneficiam dessa abordagem.

Os dois benefícios mais visíveis dos bancos de dados orientados por grafos são desempenho e flexibilidade. Em contraste com bancos de dados relacionais, nos quais as inferências nas relações entre nós se torna extremamente lenta à medida que se aprofunda nos níveis dos relacionamentos, o desempenho de um banco de dados orientado a grafo tende a permanecer relativamente constante, mesmo com o aprofundamento na navegação entre os nós relacionados. No contexto deste trabalho, onde são trabalhados milhares de relacionamentos entre os municípios, e realizadas inferências sobre as zonas de influência de cada município, o que demanda operações em grafo, o uso de bancos de dados orientado a grafos parece ser a escolha ideal para melhorar o desempenho e fornecer mais flexibilidade ao modelo.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi definida com base em um processo iterativo composto por quatro etapas principais (figura 3), nas quais os achados de cada fase podem exigir que a etapa anterior seja repetida levando em consideração as novas informações. No modelo definido para este trabalho, a primeira atividade na etapa Obter (na figura 3) é responsável pela identificação dos dados adequados disponíveis relacionados ao problema e definição de quais dados devem ser utilizados para fornecer os melhores resultados ao final da análise. Depois disso, torna-se necessário recuperar e transportar os dados espalhados em várias fontes para um local centralizado. Esse processo inclui a transformação de dados armazenados usando diferentes formatos, como sistemas de banco de dados relacionais ou NoSQL, arquivos de texto estruturados fornecidos por serviços da Web ou até mesmo arquivos de texto não estruturados.

Figura 3 – Etapas da Metodologia



Fonte: Os autores.

A próxima etapa do processo, Preparar (na figura 3), teve como objetivo realizar uma análise preliminar para obter melhor entendimento e garantia da qualidade dos dados antes de enviá-los para um processo de análise mais aprofundado. Ao longo do processo de exploração, a natureza dos dados, sua qualidade e formato são avaliados. Algumas operações de estatística descritiva, como média, mediana ou moda, e a análise visual por meio de gráficos possibilitam a avaliação da natureza dos dados e auxiliam na definição das variáveis a serem utilizadas no processo de análise, e na identificação de algum tipo de erro nos dados, tais como a ocorrência de dados discrepantes.

O estágio de pré-processamento, por sua vez, é responsável por lidar com os problemas de qualidade de dados e por transformar os dados para torná-los adequados para análise. Assim, os registros duplicados são mesclados, os dados com valores ausentes são removidos, as melhores estimativas são geradas para valores inválidos e os valores discrepantes são removidos. Além disso, alguns métodos são usados para manipular e transformar os dados como, por exemplo, a redução de dimensionalidade, que é utilizada para eliminar características irrelevantes ou redundantes, a fim de evitar que certas características com valores grandes dominem os resultados.

Em resumo, esta etapa limpa os dados de entrada brutos e os transforma no formato correto esperado pelo processo de análise.

Já a etapa de análise (Analisar, na figura 3) é composta por três atividades principais: a seleção da técnica, a construção do modelo e a avaliação dos resultados ou validação do modelo. Nesta fase, várias técnicas podem ser aplicadas para construir modelos e analisar dados, tais como: classificação, regressão, análise de grafos, agrupamento e análise por associação. Alguns desses modelos analíticos, como os usados para clustering e análise por associação, geralmente são validados usando ferramentas de visualização. Outros, como os usados para classificação, são frequentemente avaliados usando parte dos dados rotulados que não foram utilizados no processo de construção do modelo.

O relatório é o último passo da metodologia (Reportar, na figura 3) e visa fornecer a melhor maneira de comunicar os entendimentos. Aqui são selecionados e apresentados os principais resultados encontrados, sejam eles agregados ou não. Além disso, nesta etapa, deve ser definido o formato mais adequado e quais ferramentas devem ser utilizadas para mostrar os resultados. O resultado esperado deve ser preciso, claro e resumido, a fim de apoiar a alta administração no processo de tomada de decisão.

EXPERIMENTOS E RESULTADOS

ORIGEM DOS DADOS

Todos os dados utilizados neste trabalho foram obtidos no repositório de dados abertos do governo brasileiro, que contém mais de 2.000 conjuntos de dados públicos. Essas informações e seus metadados são periodicamente compartilhados por muitos órgãos públicos e seguem regras, padrões e processos estabelecidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Abertos.

Os dados abertos publicados no portal do governo brasileiro podem ser livremente usados ou distribuídos. A primeira atividade foi identificar quais conjuntos de dados estavam relacionados ao problema, principalmente os conjuntos relacionados a informações sobre cidades brasileiras e suas interações. No início foram selecionados 11 conjuntos de dados, mas, após o processo de exploração dos dados, apenas 6 foram selecionados, todos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e exibidos na tabela 1.

Tabela 1 – Conjunto de dados utilizados no experimento

Conjunto de Dados	Descrição
Informações do Banco de Dados sobre Cidades Brasileiras	Um arquivo csv contendo informações de pesquisa sobre todas as cidades brasileiras e suas relações com órgãos públicos, empresas privadas e outras cidades, como população, número de empresas privadas, número de agências de alguns órgãos públicos classificadas por porte, nível de centralidade de cada cidade, etc.
Fluxos de alto nível das cidades brasileiras	Um arquivo xls que lista todos os links de alto nível entre pares de cidades, levando em consideração as agências públicas de alto nível abrigadas em cada cidade. O município de menor hierarquia do par foi considerado como a origem do relacionamento e o município de maior hierarquia foi considerado como o destino do relacionamento
Fluxos de administração privada das cidades brasileiras	Um arquivo xls com informações sobre conexões comerciais entre pares de municípios
Fluxos de administração pública das cidades brasileiras	Um arquivo xls com informações sobre conexões entre órgãos públicos e suas agências espalhadas nos municípios brasileiros
Dados geográficos das cidades brasileiras	Um arquivo de bancos de dados geográficos (shapefile) contendo informações geográficas espaciais sobre cidades brasileiras
Dados da malha rodoviária brasileira	Um arquivo de bancos de dados geográficos (shapefile) contendo informações geográficas espaciais sobre rodovias estaduais e federais que ligam os municípios brasileiros

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014).

PREPARAÇÃO DE DADOS

A próxima etapa foi importar os dados selecionados das cidades, seus relacionamentos e atributos, em local de armazenamento centralizado. O Neo4j, banco de dados gráfico NoSQL, foi a ferramenta escolhida para armazenar os dados, pois fornece melhor desempenho para executar as operações necessárias no estágio de análise, como cruzar ou pesquisar as estruturas de gráfico de dados. Além disso, o Banco de Dados Geográfico Postgis foi utilizado como ferramenta intermediária para manipular e extrair informações espaciais dos dados geográficos para alimentar o Neo4j com a definição das relações entre vizinhos da cidade, uma vez que a utilização de propriedades espaciais ainda é recente no Neo4j. Todos os links entre cidades vizinhas foram identificados com o uso de algumas funções geográficas, como ST_TOUCHES, e a área de cada cidade foi calculada usando a função ST_AREA.

No final da etapa de aquisição, foram criados 5.565 nós representando cada cidade no Brasil; cada nó foi configurado com 24 recursos e 116.829 relacionamentos entre as cidades foram estabelecidos. Neste ponto é importante ressaltar a primeira inovação em relação ao método proposto por Cristaller. Conquanto esse autor considerasse que havia uma ligação linear entre todos os municípios vizinhos quando da criação das zonas de influência das cidades, neste trabalho só foram considerados conectados os municípios que possuíam alguma ligação por via terrestre, ou seja, os municípios cortados por rodovias estaduais ou federais. Assim, cidades vizinhas, mas que não possuíam rodovia de ligação, não foram relacionadas entre si, visto que a ligação terrestre é um dos principais incentivadores do deslocamento populacional entre municípios. É importante ressaltar que vias de ligação fluvial ou rodovias municipais vicinais entre municípios não foram considerados como elementos de ligação neste trabalho, sobretudo em função da lacuna de existência de bancos de dados geográficos que representem tais características espaciais.

ANÁLISE DE DADOS

Essa proposta procura agregar os conceitos de centralidade, princípio de marketing e limite máximo, conforme explicado na Teoria do Lugar Central (CPT), para gerar os valores de cobertura parcial para cada cidade (ALEXANDRIS; GIANNIKOS, 2010). No modelo proposto, as cidades são representadas como nós no gráfico e suas relações são geradas com base na localização de outras cidades e nas vias terrestres de ligação entre elas, assim, cidades vizinhas cortadas pela mesma rodovia são interligadas, e cada cidade é classificada em um nível específico de centralidade de acordo com a metodologia usada pelo IBGE (2014). Esse nível é calculado com base na influência local de uma cidade e usa o número de agências públicas em uma cidade específica, pesos baseados no tamanho de cada agência e um subindicador baseado nas relações remotas entre as cidades. A fórmula adotada neste trabalho para calcular o nível de centralidade (CGT) foi definida como (IBGE, 2014):

$$CGT_j = \log_{10}(CGP_j) + \log_{10}(CI_j)$$

Onde:

- CGP – coeficiente de intensidade relacionado ao centro de administração pública
- CI – coeficiente de intensidade relacionado ao centro de administração de mercado

Nesse contexto, a cobertura parcial de um município onde não há órgãos públicos que prestem um serviço específico, é medida levando-se em consideração o status de cada cidade vizinha. Se a cidade vizinha tem nível mais alto de centralidade e hospeda órgãos públicos, aquela tem influência sobre a cidade de grau de centralidade menor e que não tem cobertura. O cálculo matemático é baseado na distância entre as cidades, considerando o caminho mais curto no grafo. Cada cidade vizinha diretamente conectada que atende às condições especificadas aumenta o indicador de cobertura de serviço de uma cidade em $\frac{1}{3}$ (um terço).

No entanto, se houver um segundo município no caminho mais curto entre duas cidades, isto é, se essas duas cidades não estiverem diretamente vinculadas, o indicador de cobertura de serviços será adicionado em apenas $\frac{1}{6}$ (um sexto).

O valor total máximo que pode ser atribuído ao indicador de cobertura de serviço é 1 (um) e representa 100% da cobertura. A definição dos parâmetros percentuais ($\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{6}$) foi baseada principalmente no princípio de marketing K-3 definido no CPT. De acordo com o método proposto, a cidade não precisa ter uma agência pública para ser totalmente coberta. Essa abordagem parece ser adequada, já que existe um nível mínimo de demanda necessário para manter a prestação de um serviço local e, eventualmente, cidades pequenas ou médias não têm demanda suficiente para manter em seu próprio território serviços muito específicos ou complexos.

O limite de dois na pesquisa de profundidade do grafo foi proposto com base no limite máximo, ou seja, a maior distância que a população de dado município está disposta a percorrer para comprar produtos ou usar serviços. O método não fez suposições sobre a qualidade da prestação de serviços; se a cidade tem órgão público que presta o serviço, pressupõe-se que toda a população é coberta por esse serviço. A suposição foi necessária porque não há dados públicos sobre a capacidade de atendimento dos órgãos públicos. Com base em todas as definições apresentadas, a fórmula matemática proposta para o cálculo do indicador de cobertura do serviço público [*public service coverage indicator – PSCI*] de uma cidade é a seguinte:

$$PSCI = \frac{FLN \times 1/3}{1 + (NTPA)} + \frac{SLN \times 1/6}{1 + (NTPA)}$$

Onde:

- FLN (First Level Neighbor) vizinho de primeiro nível – número de cidades diretamente conectadas e com nível mais alto de centralidade

- SLN (Second Level Neighbor) vizinho de segundo nível – número de cidades conectadas no segundo nível de distância e com nível mais alto de centralidade

- NTPA (Normalized Total Population Area) área de população total normalizada – população total da cidade multiplicada pela área e normalizada entre os valores 0 e 1.

Fórmula de normalização:

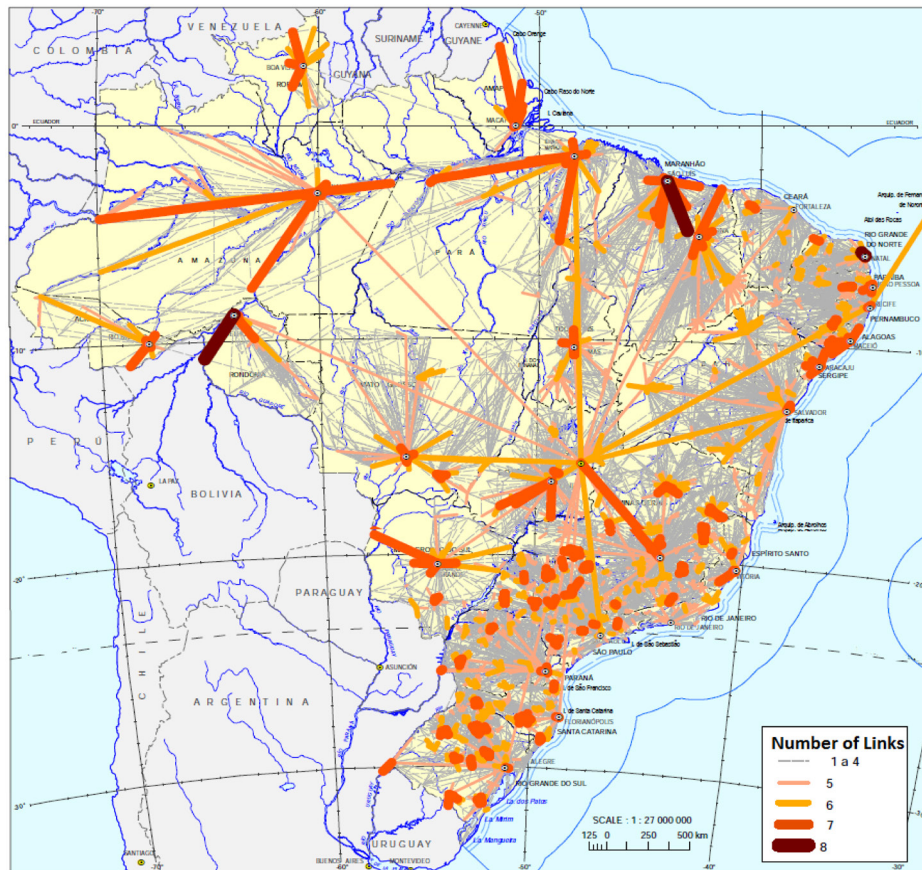
$$z_i = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Onde:

$x = (x_1, \dots, x_n)$ e z_i é agora seu dado normalizado de ordem i

Antes da especificação do método proposto, é necessário o entendimento do conceito de nível de centralidade e o arranjo hierárquico das cidades. Em seu trabalho original, Christaller (1933) decidiu que o valor da centralidade de uma cidade seria medido com base no número de telefones existentes naquele local. Ele propôs o valor da centralidade como o número de telefones locais dividido pela população. Em nossa proposta, o nível de centralidade de um lugar é medido pelo número de órgãos públicos locais, o tamanho de cada agência e o número de relações públicas e privadas estabelecidas a distância entre uma cidade específica e as outras cidades (figura 4). Essa abordagem é semelhante à adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014) para calcular o nível de centralidade dos municípios brasileiros.

Figura 4 - Rede de fluxos de gestão pública entre os municípios brasileiros (IBGE, 2014)



Fonte: IBGE, 2014.

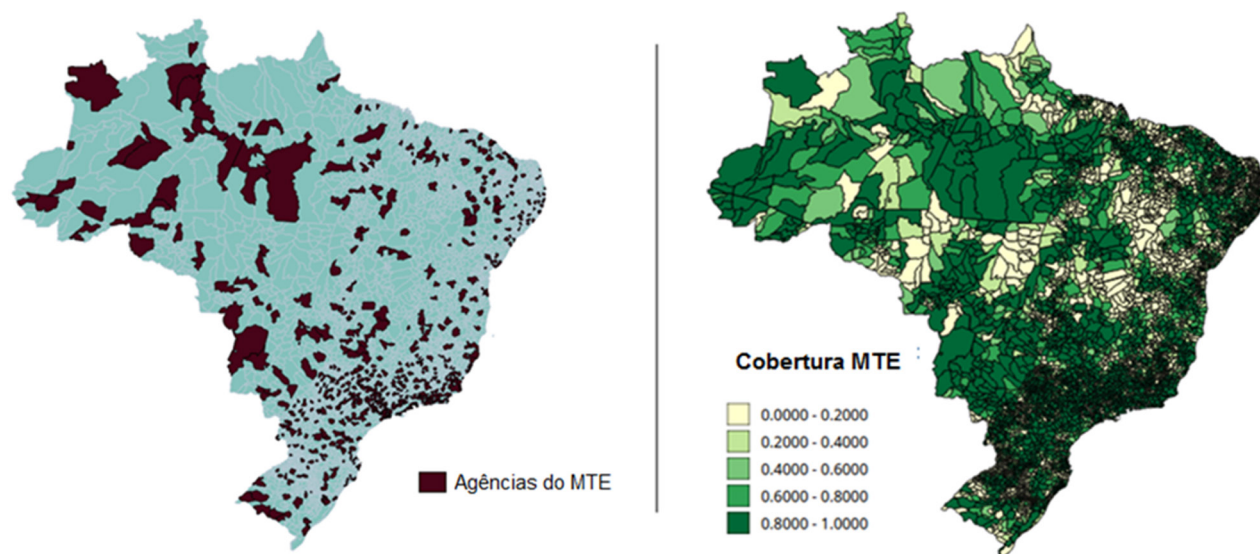
RELATÓRIO DE DADOS

A definição das relações entre vizinhos foi realizada com o uso de informações espaciais das cidades brasileiras publicadas pelo governo brasileiro e ferramentas do sistema de informações geográficas [Geographic information system – GIS]. Todas as ligações entre cidades vizinhas foram identificados com o uso da ferramenta Postgis e algumas funções geográficas, como ST_TOUCHES. A área de cada cidade foi calculada usando a função ST_AREA.

O próximo passo foi importar cidades, relacionamentos e atributos no banco de dados orientado a grafo. A adoção do banco de dados NOSQL revelou-se uma boa decisão, pois é

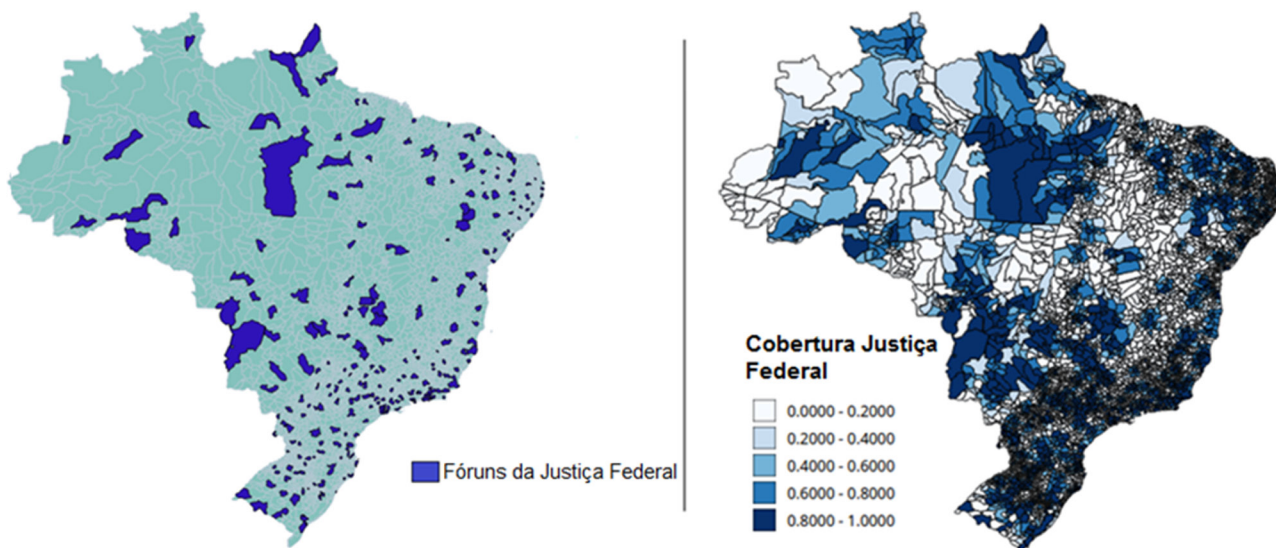
otimizado para ser mais eficiente no cruzamento ou busca de estruturas na rede, navegando facilmente entre os 32.458 relacionamentos e 5.570 nós gerados a partir do conjunto de municípios no Brasil. Com base nessa arquitetura e no método proposto na seção 5, foi calculado o nível de cobertura de serviços dos órgãos de Trabalho e Emprego (figura 5) e da Justiça Federal (figura 6). A partir dos resultados vistos nos mapas, é possível observar a diferença nos indicadores de cobertura providos com a utilização do modelo binário e do método de cobertura parcial do serviço.

Figura 5 - Comparativo de indicadores de cobertura do serviço público de agências do Ministério do Trabalho



Fonte: Os autores.

Figura 6 - Comparativo de indicadores de cobertura do serviço público da Justiça Federal



Fonte: Os autores.

Os mapas de cobertura apresentados nas figuras 5 e 6 mostram os graus de cobertura do serviço e, conforme pode ser observado, permitem melhor representação da realidade da cobertura do serviço público nas cidades brasileiras. Em vez de espaços em branco em todo o mapa, há gradientes de cobertura que variam de acordo com a vizinhança de cada cidade específica, como consequência da esfera de influência das cidades mais importantes, que comumente atingem as cidades menores. Claramente, pode-se ver que o mapa apresentado está em consonância com o que se percebe atualmente no Brasil, isto é, provisão de serviços mais precária no Norte do Brasil e em uma região pobre específica localizada no meio do Nordeste do país. Diferentemente da representação binária, a nova proposta é capaz de permitir melhor entendimento do cenário e fornecer informações mais precisas para subsidiar o processo decisório.

CONCLUSÃO

Atualmente, a forma de representação em rede vem ganhando destaque na descrição das conexões entre cidades. Esse novo elemento auxilia na compreensão da organização do território por meio da análise das conexões entre cidades que podem não estar adjacentes, além dos métodos clássicos baseados apenas na contiguidade espacial. Segundo essa ideia, o território nacional é visto como um mosaico composto pela justaposição de novas redes de empresas privadas em articulação com a rede de infraestrutura governamental (IBGE, 2014).

Todas essas informações ajudam a definir o nível de influência de uma cidade específica em sua vizinhança. Com base nesse princípio, nos dados geográficos dessas cidades e em outros estudos sobre distribuição urbana, como a Teoria dos Lugares Centrais, Teoria do Fluxo Central e Problema de Localização de Cobertura Máxima, este trabalho propôs um método para melhorar a precisão do indicador da cobertura do serviço público, com o intuito de fornecer informações mais qualificadas para apoiar o processo decisório. Os indicadores calculados de acordo com o método

proposto propiciam melhor representação da realidade em comparação com o método binário utilizado no passado, vez que trata o nível de cobertura levando em consideração não apenas a presença do órgão público no município, mas a presença dele também em municípios vizinhos.

O conceito de cobertura parcial de um serviço mostrou-se como uma maneira conveniente de distinguir as cidades mais necessitadas entre aquelas em que não há agência pública para fornecer um serviço específico. Isto se dá em função da análise da cobertura parcial, vez que, segundo estudos econômicos, nem toda localidade possui demanda suficiente que enseje a instalação de determinado posto para prestação de algum serviço público.

Por fim, a utilização de um banco de dados orientado a grafos para representar as cidades apresenta-se como importante achado da pesquisa, uma vez que os municípios são representados com base em seus relacionamentos e essa representação gráfica pode proporcionar melhor visualização e melhor desempenho em cálculos que envolvam busca por vizinhos ou navegação na rede. Como trabalho futuro, sugere-se aperfeiçoar o método proposto considerando novos modais de ligação entre as cidades, sobretudo com a identificação de ligações fluviais ou via estradas vicinais, bem como a ligação através de rotas aéreas. Em complemento, pode-se ainda considerar a quantidade de linhas aéreas ou de rotas terrestres de transporte de passageiros como elemento para cálculo da facilidade de deslocamento entre cidades. A adaptação permitiria uma análise dos níveis de influência de grande porte – metrópoles, em cidades menores localizadas a mais de dois níveis de distância.

Além disso, cabe em particular aplicar a metodologia aqui descrita aos cálculos e apresentação de indicadores de empregabilidade e de acesso serviços da Justiça voltados ao trabalhador, a fim de verificar o potencial de uso de métricas mais bem vinculadas à estrutura e à dinâmica de relacionamentos entre as áreas geográficas do país, em função da proximidade dessas áreas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA CAIXA DE NOTÍCIAS. *CAIXA Amplia Número De Unidades Em 50% Em Quatro Anos*. [S.l.], 24 out. 2016. Disponível em: <http://www20.caixa.gov.br/Paginas/Noticias/Noticia/Default.aspx?newsID=1185>. Acesso em: 31 out. 2018.
- ALEXANDRIS, G.; GIANNIKOS, I. A new model for maximal coverage exploiting GIS capabilities. *European Journal of Operational Research*, v. 202, n. 2, p. 328-338, 2010.
- BERMAN, O.; KRASS, D. The generalized maximal covering location problem. *Computers & Operations Research*, v. 29, n. 6, p. 563-581, 2002.
- CHERKESLY, M.; LANDETE, M.; LAPORTE, G. 2019. Median and Covering Location Problems with Interconnected Facilities. *Computers & Operations Research*, v. 107, p. 1-18, 2019.
- CHRISTALLER, W. *Die zentralen Orte in S?schland*. Jena: Gustav Fischer, 1933. (Translated (in part), by Charlisle W. Baskin, as *Central Places in Southern Germany*. Prentice Hall 1966).
- CHURCH, R.; REVELLE, C. The maximal covering location problem. *Papers of the Regional Science Association*, v.32, n.1, p. 101-118, 1974.
- CHURCH, R.L.; BELL, T.L. Unpacking central place geometry I: Single level theoretical k systems. *Geographical Analysis*, v. 22, n. 2, p. 95-115, 1990.
- CORREIOS. *Banco Postal*. [S.l.], 2016. Disponível em: <https://www.correios.com.br/Para-governo/governo-estadual/solucoes-financeiras>. Acesso em: 31 out. 2018.
- CUNHA, L. Pesquisa da Revista Emergência mostra que 28,94% dos municípios do país possuem bases do serviço e 57,52% dos municípios são abrangidos pelo serviço. *Revista emergência*, Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://www.revistaemergencia.com.br/noticiasdetalhe/AcjyJajb/pagina=1>. Acesso em: set. 2018.
- DAVIS, K.E.; KINGSBURY, B.; MERRY, S.E. Indicators as a technology of global governance. *Law & Society Review*, v. 46, n. 1, p. 71-104, 2012.
- GALERA, A.N.; RODRÍGUEZ, D.O.; LÓPEZ HERNÁNDEZ, A.M. Identifying barriers to the application of standardized performance indicators in local government. *Public management review*, v. 10, n. 2, p. 241-262, 2008.
- GRATERON, I.R.G. Auditoria de gestão: utilização de indicadores de gestão no setor público. *Caderno de estudos*, n. 21, p. 01-18, 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Redes e Fluxos do território: Gestão do Território 2014*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. 116p.
- KELLEY, J.G.; SIMMONS, B.A. Politics by number: Indicators as social pressure in international relations. *American journal of political science*, v. 59, n. 1, p. 55-70, 2015.
- KOUZMIN, A. *et al*. Benchmarking and performance measurement in public sectors: towards learning for agency effectiveness. *International Journal of Public Sector Management*, v. 12, n. 2, p. 121-144, 1999.
- KING, L.J. *et al*. *Central place theory*. Virginia: Regional Research Institute, West Virginia University Book Chapters, 1985. p. 1-52
- MURRAY, A.T. Maximal coverage location problem: impacts, significance, and evolution. *International Regional Science Review*, v. 39, n. 1, p. 5-27, 2016.
- NEO4J. *What is a Graph Database?* [S.l.], 2016. Disponível em: <https://neo4j.com/developer/graph-database>. Acesso em: nov. 2016.
- OXFORD REFERENCE. *Central Flow Theory*. [S.l.], 2016. Disponível em: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095558594>. Acesso em: ago. 2016.
- PORTAL BRASIL. *Rede de assistência social está presente em 98,4% dos municípios brasileiros*. 31 jul. 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2015/07/assistencia-social-esta-presente-em-98-4-dos-municipios>. Acesso em 31 out. 2018.
- PORTAL BRASIL. *Serviço do Cras cresce e está presente em 5,4 mil municípios brasileiros*. 15 maio. 2014. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2014/05/servico-do-cras-esta-presente-em-5-4-mil-municipios>. Acesso em: 31 out. 2018.
- ROBINSON, I.; WEBBER, J.; EIFREM, E. *Graph databases*. [S.l.]: O'Reilly Media, Inc., 2013.
- SNBP. *Bibliotecas estão presentes em 97% dos municípios brasileiros, aponta IBGE*. 18 ago. 2013. Disponível em: <http://snbp.culturadigital.br/blog/2013/08/18/bibliotecas-estao-presentes-em-97-dos-municipios-brasileiros-aponta-ibge/>. Acesso em: 31 out. 2018.
- SONIS, M. *Central Place Theory after Christaller and Lösch: Some further explorations*. In: *SPACE Structure Economy: A Tribute to August Lösch*. [S.l.]: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 2007. p. 229-287.
- STRAITIFF, S.L.; CROMLEY, R.G. Using GIS and K= 3 Central Place Lattices for Efficient Solutions to the Location Set-Covering Problem in a Bounded Plane. *Transactions in GIS*, v. 14, n. 3, p. 331-349, 2010.
- TAYLOR, P. Specification of the word city network. *Geographical Analysis*, Columbus, v. 33, n. 2, p. 181-194, 2001. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1538-4632.2001.tb00443.x/pdf>. Acesso em: out. 2018.
- TAYLOR, P. Cities within space of flows: theses for a materialist understanding of the external relations of cities. In: TAYLOR, P. *et al*. (ed.). *Cities in globalizations: practices, policies and theories*. London: Routledge, 2007. p. 276-285.
- TAYLOR, P. Cities within space of flows: theses for a materialist understanding of the external relations of cities. In: TAYLOR, P. *et al*. (ed.). *Cities in globalizations: practices, policies and theories*. London: Routledge. 2007. p. 276-285.
- TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO - TST. *Municípios da Justiça do Trabalho*. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.tst.jus.br/documents/10157/c470c87a-bc5c-4f01-83d4-40372b831a32>. Acesso em: 31 out. 2018.