

UTILIZAÇÃO DA BASE DE DADOS DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

Luciene Ribeiro Pereira (IC), Edson de Almeida Rego Barros (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

Resumo

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) possui diversos arquivos de dados geográficos, como a pesquisa de Censo Demográfico. Tais arquivos são disponibilizados gratuitamente e contém dados em forma de tabelas estatísticas, desenhos vetoriais (*shapefiles*), imagens orbitais, etc. Estes dados quando inseridos em um Sistema de Informações Geográfica (SIG) permitem e facilitam a análise e gestão dos mesmos, possibilitando o desenvolvimento de soluções para projetos de engenharia, urbanismo, logística, agronegócio, prevenção de desastres naturais, serviços públicos, entre outras áreas. Com isso, o presente artigo visa definir os principais conceitos sobre Cartografia e Geoprocessamento para melhor entendimento do SIG, além de ilustrar com detalhes a forma como os dados disponibilizados pelo IBGE podem ser utilizados em um projeto que usa os fundamentos do geoprocessamento. Tudo isso a partir da realização de estudo de caso que mostra como os dados do Censo Demográfico 2010 podem ser utilizados para elaboração de mapas temáticos. Os mapas gerados a partir dos dados do IBGE contribuem para tomada de decisão acerca da localização de um novo negócio, no caso, uma Hamburgueria. Partindo da análise de fatores demográficos ao redor das hamburguerias bem-sucedidas existentes na capital Paulista, foi possível simular quais locais seriam adequados para abertura de uma nova hamburgueria. Desta forma, demonstra-se a viabilidade e eficiência da utilização de dados do IBGE em um SIG, tornando-se uma ferramenta facilitadora para Projetos diversos.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Sistema de Informações Geográficas (SIG). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Abstract

The Brazilian Institute of Geography and Statistics (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE) has several geographic data such as the Demographic Census survey, available for free in the form of statistical tables, vector drawings (*shapefiles*), orbital images

and so. These data, when entered into a Geographic Information System (GIS), allow and facilitate analysis and management, enabling the development of solutions for engineering projects, urban planning, logistics, agro-business, natural disaster prevention, public services among others areas. This article aims to define the main concepts of Cartography and Geoprocessing to better understand of GIS, as well as to illustrate in detail how the data provided by IBGE can be used in a project that uses the basics of geoprocessing. All this from a case study that shows how the 2010 Demographic Census Data can be used to draw thematic maps. The maps generated from the data of IBGE contribute to decision-making about the location of a new business, in this case, a Hamburger House. Starting from the analysis of demographic factors surrounding successful hamburger houses in São Paulo, it was possible to simulate which locations would be suitable to opening a new one and finally demonstrates the feasibility and efficiency of the use of data from the IBGE in a SIG as a facilitative tool for projects.

Keywords: Geoprocessing. Geographic Information System (GIS). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

1. INTRODUÇÃO

As pessoas estão expostas o tempo todo a diversos tipos de informações. Desta forma, a informação é algo relevante para as pessoas, sejam para simples geração de conhecimento quanto para tomada de decisões importantes. A informação é representada por meio de dados, e para distingui-los considera-se que dados são puramente sintáticos enquanto uma informação possui uma semântica atrelada aos dados (SETZER, 2015). Dados atrelados a tecnologia possibilitam a geração de informação facilitando a elaboração de projetos de engenharia. Algumas das ferramentas que geram informações são softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) que se baseiam em geoprocessamento de dados. Geoprocessamento é uma área que vem ganhando destaque, principalmente a partir da década de 80, impulsionado pelos avanços da microinformática e sistemas de informação (CÂMARA, DAVIS, 2001).

O geoprocessamento, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2014), pode ser definido como um conjunto de geotecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. As geotecnologias contemplam desde as tecnologias utilizadas para o levantamento de imagens geográficas, por exemplo, o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System* – GPS), até o armazenamento destes dados em banco de dados geográficos e o processamento e análise das informações por meio da geração de mapas temáticos digitais em um SIG (AZEVEDO, MACHADO e ELMIRO, 2014).

Um software de SIG consiste em programas de computador que permitem associar informações de mapas e plantas de um local a dados econômicos, sociais, ambientais, por exemplo, a fim de estudo, investigação, prevenção de problemas, etc. Um SIG é composto por hardware, software, dados e pessoas para ajudar na manipulação, análise e apresentação dessas informações. Alguns exemplos de software de SIG gratuitos são: Spring, gvSIG, QGIS (o qual será utilizado como ferramenta no estudo de caso deste artigo), entre outros. Entre os sistemas pagos temos o ArcGIS, o Autodesk Map3D e o Bentley Map.

Os dados espaciais utilizados em projetos de geoprocessamento são disponibilizados gratuitamente em diversos sites, muitos deles governamentais, como o site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além disso, é possível que os usuários dos SIGs utilizem seus próprios dados coletados através de pesquisas em áreas e locais de interesse a fim de efetuar suas análises. O site do IBGE dispõe de diversos dados sobre Geodésia, Geografia e Recursos naturais, além de Pesquisas e Censos. Na área de

Geociências é possível fazer o *download* de cartas, imagens aéreas e orbitais, mapas, malhas, arquivos do tipo *shapefile*, atlas, arquivos do Google Earth, entre outros. (IBGE, 2014b). Na área de Estatística é possível ter acesso aos dados dos últimos censos e também de diversas pesquisas (IBGE, 2014a).

Os dados presentes no site do IBGE são disponibilizados em vários formatos. Os principais são os arquivos do tipo *shapefile* e as planilhas do Microsoft Excel. Os *shapefiles* são imagens vetoriais formadas por feições (pontos, linhas e polígonos). As feições são georreferenciadas, ou seja, apresentam uma posição, uma determinada posição geográfica correspondente a limites de municípios, estradas, rios, quadras, etc. (CORREIA, 2011). As planilhas em Excel possuem informações (numéricas ou alfanuméricas) relacionadas às feições existentes nos *shapefiles*.

Nos arquivos *shapefile*, cada feição possui um código que a identifica. Nas planilhas Excel, o mesmo código é utilizado para associar os dados de suas colunas às feições correspondentes.

Os dados do Censo do IBGE, por exemplo, são de grande importância para a elaboração de projetos em diversas áreas do conhecimento e segmentos profissionais, como o estudo socioeconômico da população, investigação de fenômenos e problemas demográficos de uma região, melhor administração de uma cidade com o intuito de verificar quais áreas tem necessidade de implantação de escolas, hospitais, etc. Contudo, a interpretação e utilização do dicionário de dados, isto é, a base de informações, do IBGE não é simples para todas as pessoas se as mesmas não possuírem relevante experiência na área. Uma dificuldade que as pessoas têm é em interpretar o dicionário de dados que é um arquivo no formato Adobe PDF com mais de 200 páginas que detalha como as informações estão organizadas e qual o significado de cada coluna no arquivo Excel. Se juntarmos todas as planilhas Excel disponíveis no Censo 2010, por exemplo, teremos cerca de 1200 colunas com diversos dados sobre a população.

Para que o SIG consiga processar corretamente os dados disponibilizados no site do IBGE é necessário que os dados sejam ajustados. É pertinente que os dados sejam processados em um *software* de Banco de Dados, como, o Microsoft Access, que agrupa as informações por localidade (distrito, subdistrito, município) e transfere para o formato *Comma-Separated Values* (CSV), isto é, valores separados por vírgula. Depois, os dados precisam ser editados para que as vírgulas sejam substituídas por ponto decimal. Por

último, são necessários alguns ajustes no SIG em relação ao título das colunas e formatos dos campos (inteiro, real, texto e data).

Face as dificuldades vistas pelos usuários menos experientes no assunto, a utilização e interpretação dos dados do IBGE se tornam obstáculos que influem na desistência dos usuários a utilizar tais dados em projetos e, por conseguinte perdem a oportunidade de utilizar ótimas ferramentas em Geoprocessamento.

O objetivo geral do presente artigo se dá por identificar quais dados georreferenciados são disponibilizados no site do IBGE e como estão organizados, bem como estes dados podem ser aplicados em um SIG para produção de projetos e estudos diversos.

Os objetivos específicos que norteiam o objetivo geral deste artigo são: caracterizar os conceitos de Cartografia e Geoprocessamento e sua aplicabilidade nos processos de Engenharia e outras áreas; identificar a maneira como os dados georreferenciados (imagens, mapas, dados estatísticos, etc.) estão organizados em sites como o do IBGE; elucidar os termos, símbolos e códigos técnicos utilizados pelo IBGE; pesquisar como utilizar os dados geoespaciais do IBGE em um SIG; construir um estudo de caso com base no Censo 2010 e gerar mapas temáticos no SIG.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

O Geoprocessamento está diretamente relacionado à Cartografia, pois, ambos possuem como objeto de estudo o espaço geográfico através da representação, tratamento e análise do mesmo. Desta forma, é necessário que alguns conceitos básicos referentes a Cartografia e Geoprocessamento sejam estudados.

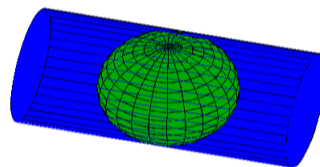
A superfície da Terra é uma superfície irregular e para representá-la num plano é necessário que sejam adotados modelos matemáticos como, por exemplo, um geoide ou um elipsoide de revolução. Geoide é uma superfície onde o potencial do campo de gravidade é constante e coincide com uma superfície de equilíbrio de massas. No entanto, as características físicas do geoide são complexas, então, buscou-se uma representação geométrica matematicamente que mais se aproximasse do geoide, o Elipsoide de Revolução (IBGE, 2012).

O ponto que contém a menor diferença possível entre o geoide e o elipsoide é denominado *Datum*. Esse último serve de referência para a definição de distâncias, altitudes e aceleração da gravidade dos pontos em um mapa. O Brasil, já utilizou diversos *Data* (*Datum* no plural), como o Córrego Alegre, *South America Datum* (SAD69) e atualmente é utilizado o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000 (SIRGAS2000). Além desses, é comum no Brasil o *Datum World Geodetic System* (WGS84) originado nos Estados Unidos da América e utilizado como base do Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System* – GPS) e do Google.

Para representar a superfície da Terra em um plano é necessário utilizar uma projeção cartográfica. Estas projeções possuem deformações e uma projeção é escolhida de acordo com os aspectos da representação que mais se aproxima do real (dimensão, forma, etc.) (IBGE, 2012).

Em Geoprocessamento a projeção mais utilizada é a Universal Transversa de Mercator (UTM), mostrada na Figura 1.

Figura 1 - Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)



Fonte: Dana, 2008

Outro aspecto importante para a representação da Terra no plano é a adoção de uma escala que irá relacionar a medida de um objeto ou região representado no plano e sua medida real. (IBGE, 2012)

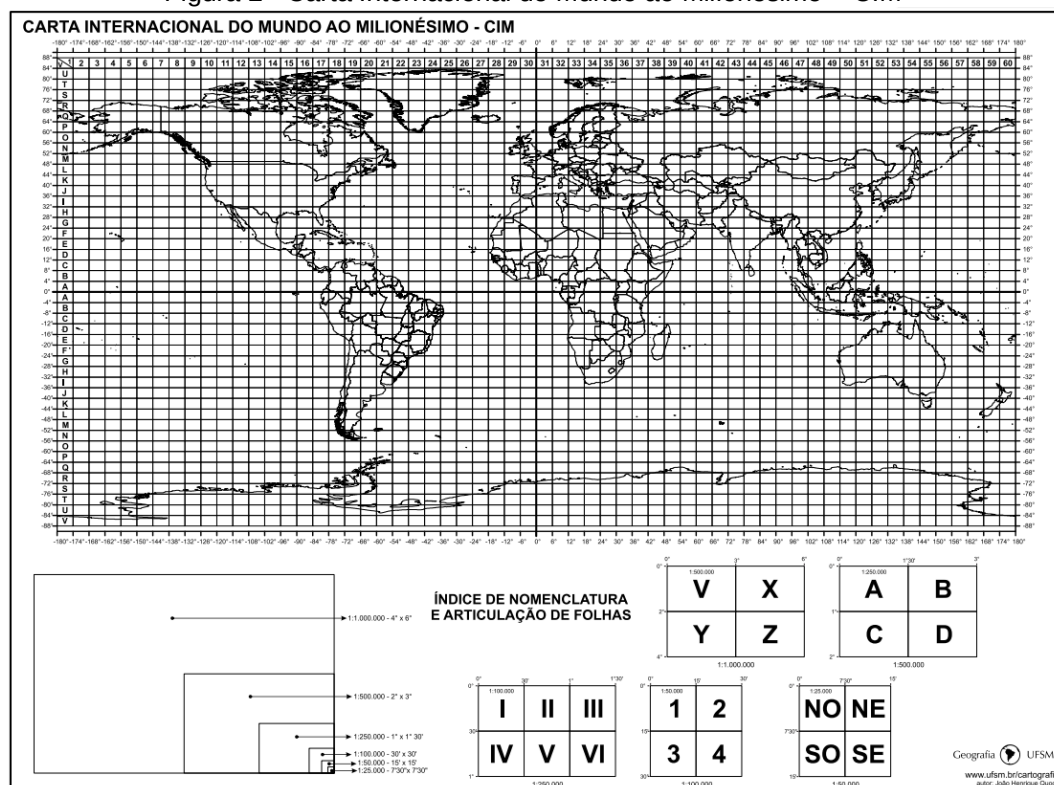
Para localizar um ponto na superfície terrestre é necessário adotar um sistema de referência chamado Sistema de Coordenadas Geográficas. Esse sistema é formado por meridianos e paralelos, e, a intersecção desses resulta em uma coordenada. Os meridianos são linhas imaginárias que circulam a Terra no sentido norte-sul e os paralelos são linhas imaginárias que circulam a Terra no sentido Leste-Oeste. As dimensões de meridianos e paralelos definem respectivamente latitude e longitude (IBGE, 2012).

A latitude é a distância ao Equador, em graus variando de 0° a 90° para Norte ou para Sul, medida ao longo do meridiano central Greenwich em relação ao Equador. E a longitude é a distância, em graus variando de 0° a 180° para Leste ou para Oeste, medida ao longo do Equador de um determinado ponto em relação Meridiano de Greenwich (Colégio Web, 2012).

Ao utilizar um SIG é necessário que os dados de projetos, arquivos *raster*, arquivos vetoriais, entre outros, estejam espacialmente referenciados, isto é, os dados utilizados em camadas da imagem precisam ser associados a um determinado Sistema de Referência de Coordenadas (SRC), que compreende um *Datum* e um Sistema de Projeção. Os Sistemas de Referência de Coordenadas estão sistematizados através de códigos, denominados EPSG (*European Petroleum Survey Group*) - Grupo de Pesquisa Petrolífera Europeia. Desta forma, qualquer projeção pode ser identificada por meio do padrão EPSG. Por exemplo, o Código EPSG 4674 indica que os dados de camadas vetoriais ou matriciais foram reprojatados para o SIRGAS 2000 (SANTOS, 2015).

O mundo está dividido em cartas ao milionésimo (Carta Internacional do Mundo – CIM) (escala 1: 1.000.000), distribuídas geograficamente em 60 fusos de longitude 6°, numeradas a partir do antemeridiano -180°. Cada um desses fusos está dividido a partir da linha do Equador em 21 zonas de latitude de 4°, para o Norte (positivo) e para Sul (negativo). A Figura 2 mostra a CIM.

Figura 2 - Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo – CIM



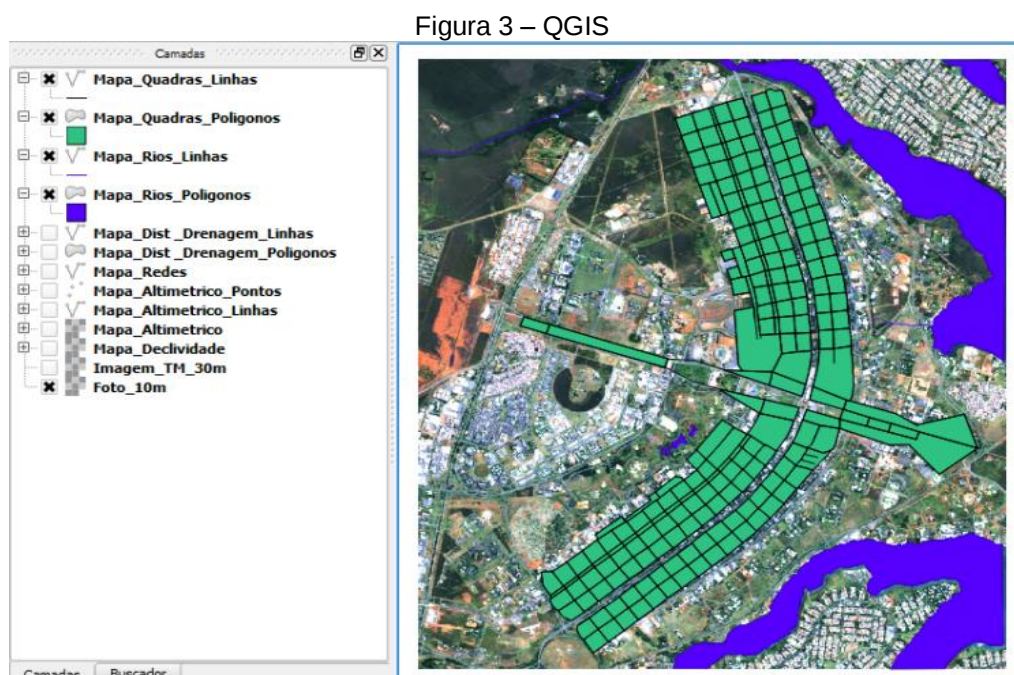
As divisões e índices de nomenclatura da Figura 2 servem para rastrear o local no globo onde a carta pertence, de acordo com a codificação de nomenclatura e articulação que são apresentadas na parte superior das cartas. No site do IBGE, é possível fazer o

download de cartas e rastrear o local a qual pertence conforme o código de nomenclatura que ela apresenta.

QGIS

Dentre os vários Sistemas de Informações Geográficas existentes, o escolhido para este estudo é o QGIS. Este é um sistema gratuito e de código aberto e foi desenvolvido pela *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo). O QGIS suporta diversos formatos de imagens vetoriais e matriciais (*raster*) e pode ser instalado em Sistemas como: Linux, Unix, MAC OSX, Windows e Android.

No QGIS uma imagem pode ser desenvolvida com várias camadas (*layers*) sobrepostas que, conforme as necessidades do projeto, podem ser ativadas ou desativadas. As camadas podem representar rios, estradas, curvas de nível, loteamento urbano, uso do solo, imagens de satélite entre outros. Estas camadas podem ser do tipo vetoriais ou matriciais e o controle delas são feitos através da janela “Camadas” conforme mostra a Figura 3.



Fonte: os autores

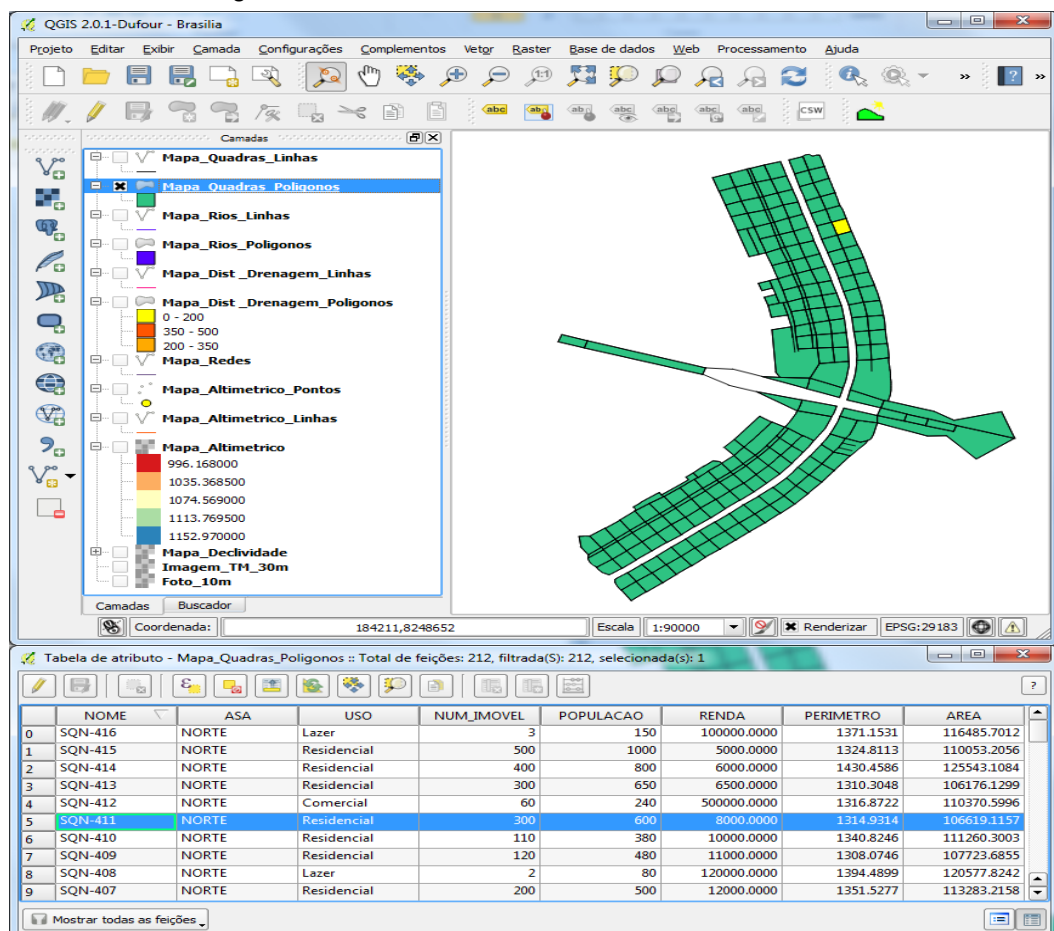
As imagens do tipo matricial são formadas através de uma matriz de linhas e colunas, sendo que no cruzamento da linha e coluna são formados pontos denominados *pixels* (*picture cells*). As imagens matriciais, por exemplo, uma imagem orbital fornecida por satélite, possuem uma determinada resolução espacial. A resolução da imagem é proporcional à nitidez e ao detalhamento da imagem, isto é, se a resolução for de 1m

significa que cada ponto da imagem equivale a 100cm. Para armazenar as imagens matriciais é preciso salvá-las no formato *Geotiff*.

As imagens do tipo vetorial são formadas através de feições geométricas, isto é, pontos, linhas e polígonos, que são armazenados conforme determinadas coordenadas podendo representar estradas, rios, limites de município, etc. Já o armazenamento das imagens vetoriais se dá no formato *shapefile* (ESRI, 2014).

As camadas vetoriais podem ser associadas a valores de uma Tabela de atributos, basta que haja um campo comum aos dois, com isso, é possível gerar um mapa vinculado aos dados registrados em uma tabela (FRANCISCO, GUIMARÃES, SILVA, VIEIRA, 2014). Na Figura 4 temos uma feição destacada em amarelo que representa uma quadra em Brasília vinculada a Tabela de atributos (destacado em azul). Desta forma, os dados da Tabela de atributos podem ser utilizados para gerar Mapas Temáticos. Os dados para desenvolver estes mapas temáticos e Tabela de atributos podem ser encontrados no site do IBGE em vários arquivos *shapefile* e Excel.

Figura 4 - Camada vetorial e sua tabela de atributos



Fonte: os autores

UTILIZANDO DADOS DO IBGE NO QGIS

Para utilizar os dados do IBGE em um SIG é necessário primeiramente fazer o *download* dos dados espaciais disponíveis no site do IBGE (<http://www.ibge.gov.br>) (IBGE, 2014c). Estes dados estão disponíveis na guia *downloads* através do *link* Estatísticas e do *link* Geociências, ou diretamente através de *File Transfer Protocol* (FTP) no endereço <ftp://ftp.ibge.gov.br/>.

Os dados baixados no site do IBGE estão compactados em arquivos “ZIP” e precisam ser descompactados para o uso. O arquivo “SP_Capital.zip”, por exemplo, contém dados estatísticos em arquivos Excel ou CSV, referentes a capital de São Paulo. Já o arquivo “SP_Exceto_a_Capital.zip” contém dados estatísticos dos demais municípios de São Paulo. O arquivo “1_Documentacao_Agregado_dos_Setores_2010_20150527.zip” contém a documentação acerca dos arquivos de estatísticas, sendo eles: Base de Informações, coleta de dados, variáveis estatísticas, conteúdo dos arquivos, código IBGE, etc. E, os arquivos “sp*.zip” contém dados em formato *shapefiles* do estado de São Paulo divididos em Setores Censitários, Distritos, Subdistritos e Municípios.

Para entender como os dados baixados estão organizados, considera-se que cada linha dos arquivos Excel corresponde a um Setor Censitário e os títulos das colunas V001, V002, V003, ...) indicam a variável estatística discriminada pela coluna.

Consultando a Base de Informações, que está no arquivo “BASE DE INFORMAÇÕES POR SETOR CENSITÁRIO Censo 2010 - Universo novo.pdf” disponível no arquivo “1_Documentacao_Agregado_dos_setores_2010.zip”, é possível entender o significado das variáveis estatísticas. A figura 5, exemplifica o arquivo “Domicilio01_SP1.xls”, a coluna C corresponde à variável V001 que, conforme o dicionário de dados da Base de Informações (página 45), indica a quantidade de “Domicílios Particulares e Domicílios Coletivos” existentes em cada setor.

Figura 5 - Exemplo de Planilha Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Cod_setor	Situacao_setor	V001	V002	V003	V004	V005	V006	V007	V008	V009	V010	V011	V012
2	355030801000001		1	268	266	203	20	11	136	7	116	4	3	0 266
3	355030801000002		1	306	306	298	8	0	194	10	85	2	15	0 306
4	355030801000003		1	189	189	177	1	7	135	1	50	2	1	0 189
5	355030801000004		1	181	181	154	4	23	76	2	87	0	16	0 181
6	355030801000005		1	240	240	226	1	12	105	4	112	1	18	0 240
7	355030801000006		1	212	212	211	0	1	124	3	73	1	11	0 212
8	355030801000007		1	249	249	247	0	2	170	2	72	0	5	0 249
9	355030801000008		1	226	226	226	0	0	111	0	101	0	14	0 225

Fonte: IBGE, 2014a

Na Figura 5, a coluna A do arquivo “Domicilio01_SP1.xls” apresenta o código do Setor Censitário do IBGE com 15 dígitos. Na página 37 da Base de Informações tem-se a descrição de como os códigos dos setores censitários estão organizados (Figura 6). Neste código, por exemplo, o Estado de São Paulo (UF) possui código 35 e a cidade de São Paulo possui código 50308. O código IBGE é utilizado para associar as feições de um arquivo *shapefile* com os dados estatísticos.

Figura 6 - Formato do Código do Setor Censitário do IBGE

5.1 Código do setor censitário
Indica o código numérico completo do setor censitário. Possui 15 dígitos divididos da seguinte forma: UFMDDSDSSSS, onde:
UF – Unidade da Federação
MMMM – Município
DD – Distrito
SD – Subdistrito
SSSS – Setor

Fonte: IBGE, 2014, p.37

O primeiro passo para utilizar os dados do IBGE em um SIG é selecionar as variáveis estatísticas de interesse, que poderão estar espalhadas em vários arquivos, e reuni-las em uma única planilha. Com isso, é possível filtrar ou agrupar informações com o auxílio do *software* Microsoft Access. Após isso, é possível associar os dados às feições correspondentes em um *shapefile* e, por fim, efetuar as análises e gerar os mapas necessários. Tais procedimentos serão ilustrados no estudo de caso.

3. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos desse estudo, a metodologia adotada se classifica através de uma pesquisa bibliográfica. Tal pesquisa consiste em identificar fontes de acordo com a relevância que o mesmo representa para o tema em questão, de modo a evitar, como afirma Marconi e Lakatos (2011) temas muito amplos que possam conduzir para discussões intermináveis e pesquisa de temas inviáveis, ou seja como as autoras afirmam, é necessário delimitar o tema do estudo. As etapas da pesquisa bibliográfica estão detalhadas a seguir.

3.1. Realização de pesquisas sobre os conceitos de geotecnologias, geoprocessamento, funcionalidades e conceitos básicos do *software* QGIS.

3.2. Identificação dos dados disponíveis no site do IBGE para extração de dados estatísticos de censo demográfico através do download de arquivos *shapefile* e planilhas Excel.

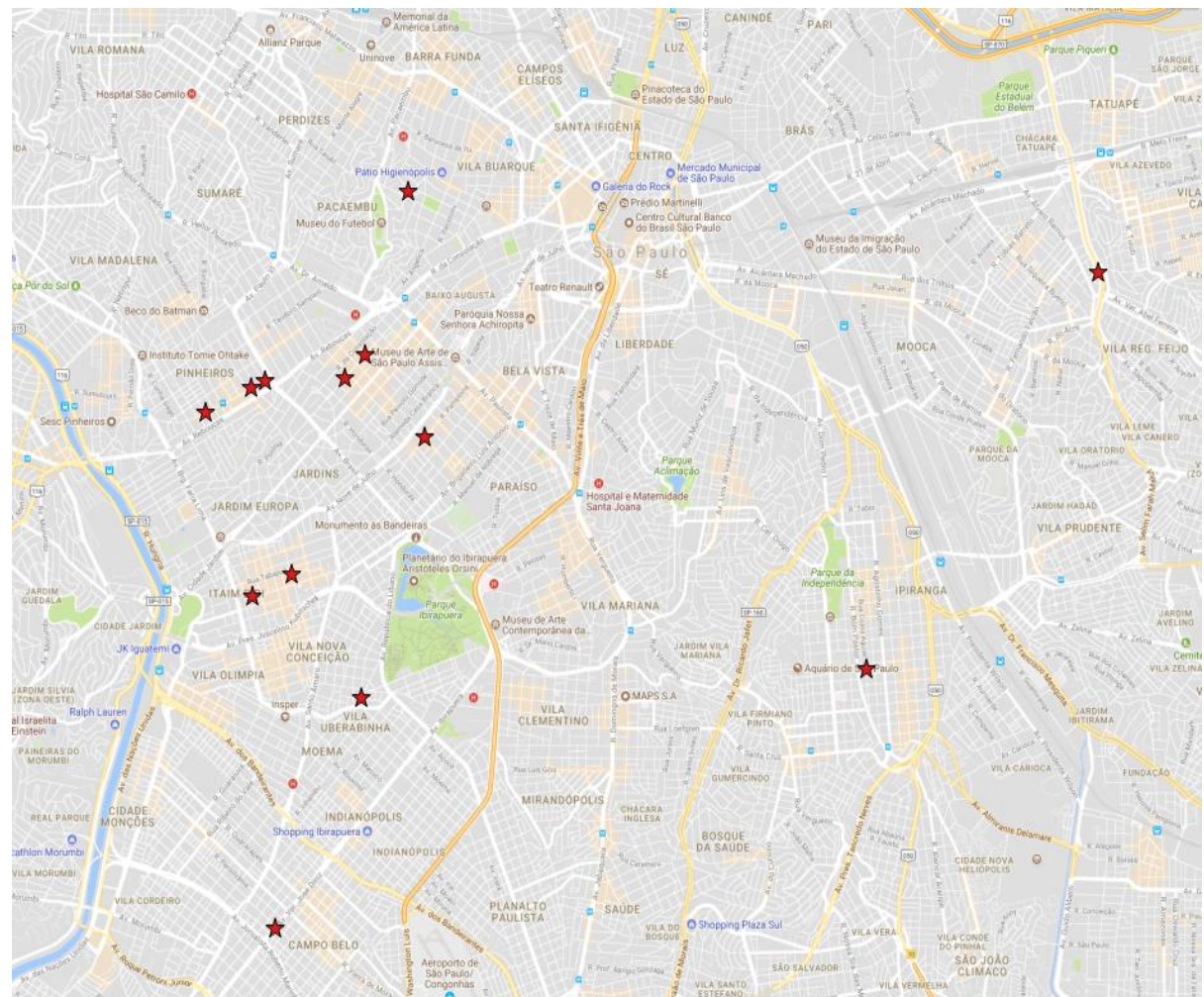
3.3. Estudo da estrutura dos dados fornecidos pelo IBGE, relacionando Dicionários de Dados, arquivos de Estatísticas (formato Excel) e *shapefiles*. E, como estes dados podem ser associadas com o auxílio do software gratuito QGIS para geração de mapas.

Por fim, será feito ainda um estudo de caso com o objetivo de estudar como o geoprocessamento pode ser aplicado na área de Engenharia de Produção, no estudo de dados censitários da população de São Paulo aplicados no QGIS para geração de mapas temáticos. Os mapas temáticos são gerados a partir do *download*, no site do IBGE, e manipulação dos dados *shapefiles* e planilhas em Excel no QGIS. E, a partir das análises dos mapas temáticos são sugeridos locais para abertura de um negócio, do tipo Hamburgueria.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo de caso é elaborar mapas temáticos que auxiliem na tomada de decisão de onde instalar uma lanchonete do tipo Hamburgueria, em São Paulo. Para isso, analisaram-se algumas variáveis disponíveis no Censo 2010, para determinação do cenário de hamburguerias existentes, aplicadas no *software* QGIS 2.18.15. Este estudo demonstrou os passos de como utilizar dados do IBGE em um projeto que utiliza técnicas de Geoprocessamento. A nova hamburgueria foi denominada “Hamburgueria X”. Estudos posteriores que analisem mais fatores e técnicas, além do Geoprocessamento, poderão ser complementos para auxiliar na decisão estratégica de abrir uma hamburgueria.

O primeiro passo deste estudo se deu através do levantamento da localização das melhores hamburguerias de acordo com o Guia do Hamburguer (2017). Das hamburguerias eleitas foram selecionadas as 13 melhores da Grande São Paulo e verificado as localizações geográficas para realizar o georreferenciamento no QGIS, conforme mostra a Figura 7.



Fonte: os autores

A partir da localização das melhores hamburguerias em São Paulo, de acordo com o Guia do hambúrguer, foi possível levantar algumas características demográficas nas quais estão inseridas as hamburguerias para estabelecer parâmetros de públicos alvo. As características escolhidas neste estudo são: renda da população e faixa etária. Com estas características foi possível realizar o estudo de público alvo. Os dados destas características estão disponíveis no site do IBGE e aplicados no QGIS foi possível a geração de mapas temáticos para melhor visualização das intensidades dos dados.

Os dados estatísticos escolhidos estão localizados no site do IBGE, conforme mostra o caminho na Figura 8. Neste caminho foi possível efetuar o *download* dos dados do Censo de São Paulo e São Paulo Capital. Os dois arquivos baixados contém a planilha “PessoaRenda_SP” com dados referentes a renda da população e a planilha “Pessoa13_SP” com dados referentes a idade da população.

Figura 8 – Download dados estatísticos e geociências



Fonte: IBGE, 2014c

Os arquivos *shapefiles* foram baixados do site do IBGE na guia geociências, conforme o caminho mostrado na Figura 8. Os mapas baixados são de São Paulo e organizados em códigos por setores censitários. As planilhas baixadas possuem uma coluna de Cod_setor, que correspondem aos códigos de cada setor censitário e, as demais colunas são variáveis cujos significados estão na Base de Informações por Setor Censitário. No QGIS os arquivos *shapefiles* são camadas de mapas e estas camadas foram atreladas aos dados das planilhas através do dado em comum: Cod_setor (planilha) e GEOCODI (*shapefile*). Isto foi feito através da opção União de vetor no QGIS. Mas antes dessa união foi preciso transformar os dados escolhidos nas planilhas no formato CSV, e substituir as vírgulas “,” por pontos decimais “.” para que o QGIS interprete os dados corretamente.

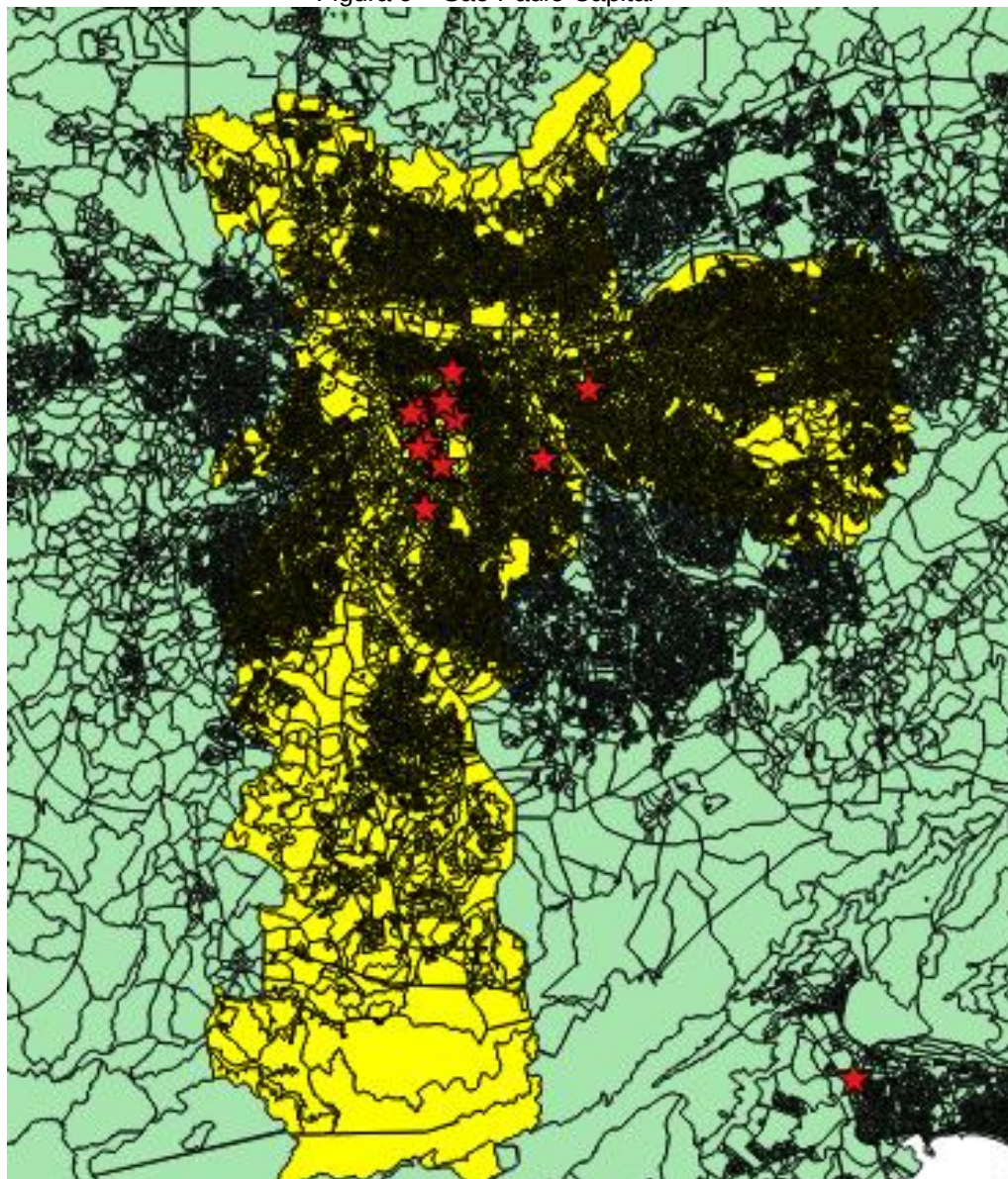
A planilha “PessoaRenda_SP” traz uma série de colunas acerca da renda da população, por exemplo, V001, V002, etc., e cada coluna possui um significado conforme a Base de Informação. As colunas escolhidas foram da V001 até a V009, que correspondem a pessoas com 10 anos ou mais com rendimento nominal mensal de 0,5 salário mínimo até 20 salários mínimos respectivamente. Como são várias colunas correspondentes a renda foi feita uma média ponderada pela renda que resultou numa única coluna com dados de renda.

Analogamente foi feito o mesmo processo para a planilha “Pessoa13_SP” com as variáveis V039 até V109 que correspondem a idade da população de 05 até 75 anos, calculando-se as médias ponderadas pela idade, transformando assim os dados em uma única coluna.

Os dados de renda e idade foram consolidados em uma única planilha, juntamente com o código do setor censitário e aplicados no QGIS. E, para análise dos dados somente da capital São Paulo, foi feito um filtro de imagem no QGIS, através do código do município

São Paulo (expressão “CD_GEOCODM” = 3550308) para trazer destaque somente para tal região, conforme mostra a Figura 9.

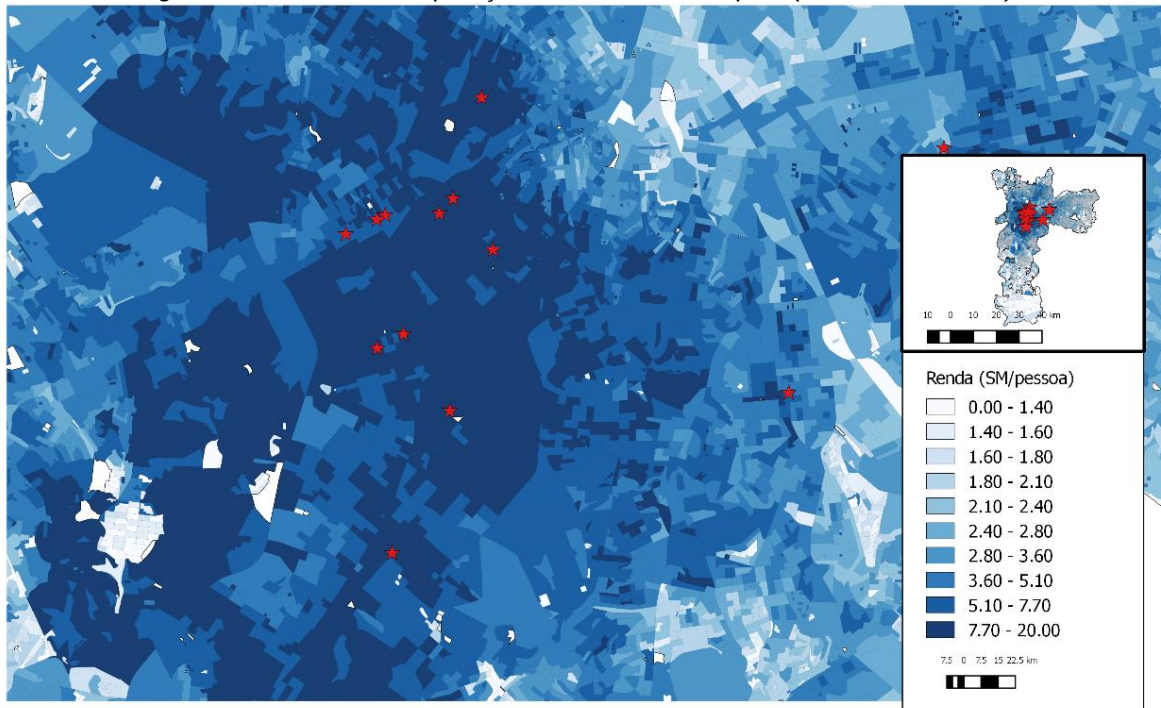
Figura 9 – São Paulo Capital



Fonte: os autores

Para geração dos mapas temáticos de renda e faixa etária foi necessário duplicar a camada com a capital de São Paulo duas vezes, e nestas duplicadas fez-se necessário a edição das Propriedades da camada na opção Estilo e, formatação dos dados das colunas de Renda e Faixa etária de acordo com o estilo Graduado, neste estilo foi possível a análise dos dados de acordo com as intensidades das cores. A Figura 10 mostra o mapa temático renda da população, enquanto a Figura 11 mostra a faixa etária da população.

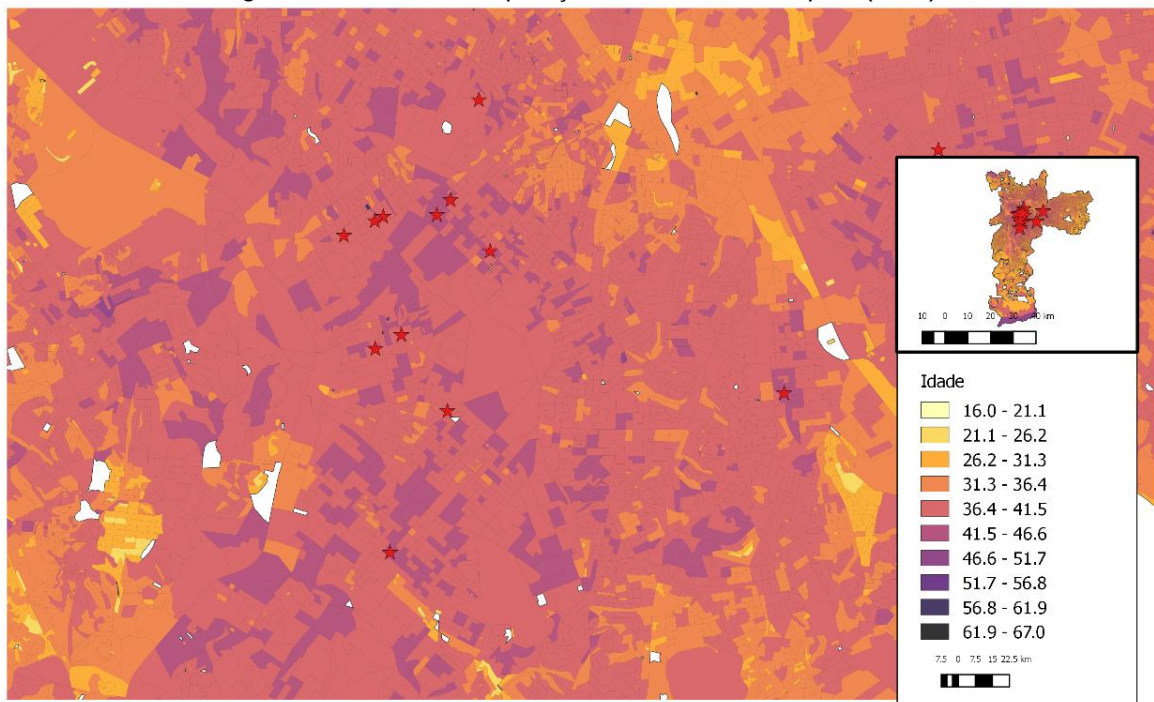
Figura 10 – Renda da População de São Paulo Capital (Salários mínimos)



Fonte: os autores

Na Figura 7 percebe-se que as hamburguerias estão localizadas na região central da cidade, este fato reflete na renda da população, pois, conforme a Figura 10 a renda varia em torno de 3 e 7 salários mínimos. Indicando que a população em torno das hamburguerias tem alto poder aquisitivo.

Figura 11 – Idade da População de São Paulo Capital (anos)

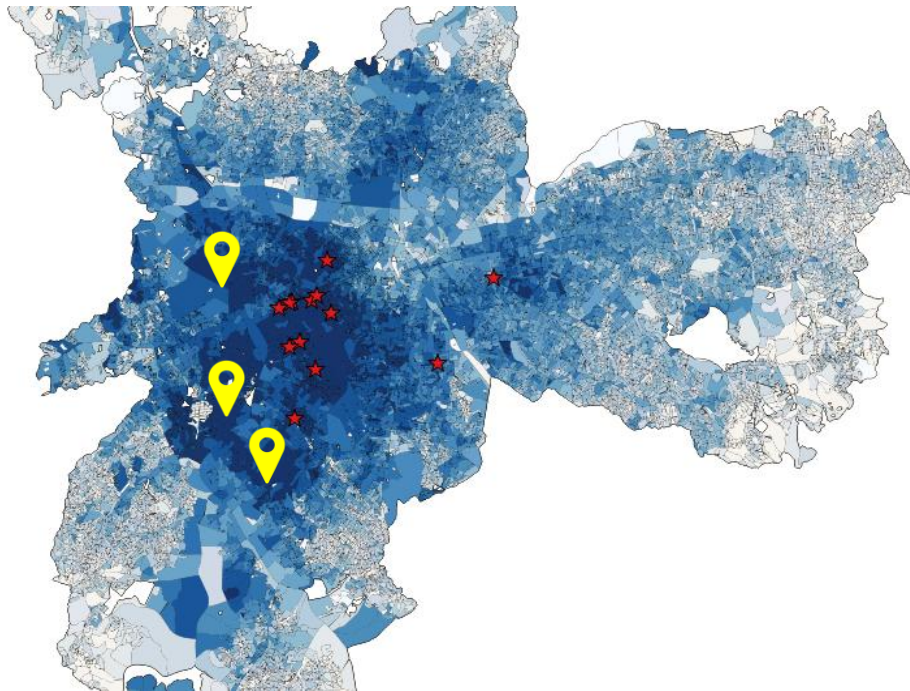


Fonte: os autores

Na Figura 11 percebeu-se que a idade da população está na faixa de 36 a 41 anos, caracterizando assim uma população economicamente ativa.

Após análise dos aspectos de Renda e População verificou-se que os locais propícios para abertura da Hamburgueria X são na região centro-sul e região oeste de São Paulo, pois, são regiões com aspectos demográficos semelhantes as hamburguerias de sucesso, conforme destacado em amarelo na Figura 12 que sobrepõe as intensidades de renda e idade, sendo as áreas mais escuras as áreas com maior renda e idade e vice-versa.

Figura 12 – Possível localização da Hamburgueria X: visão intensidade renda e idade



Fonte: os autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresentou os principais conceitos de Geoprocessamento e Cartografia a fim de possibilitar a compreensão do SIG, além de conceitos específicos referente aos procedimentos para extrair, interpretar, tratar, editar e exportar dados geoespaciais disponibilizados no site do IBGE para o QGIS de forma fácil.

Com isso, foi possível demonstrar que o Geoprocessamento é uma ferramenta importante que auxilia a salientar características relevantes de diversos temas, e que alinhado as geotecnologias auxilia na análise e interpretação de dados ou fenômenos, sejam eles em várias áreas do saber. A utilização de *software* SIG permite, desta forma, o tratamento e interpretação de dados a partir da geração de mapas temáticos. Contudo, para

se utilizar de *softwares* de SIG é necessário entendimento tanto sobre o *software* quanto a aplicação dos dados geoespaciais no mesmo. Sendo assim, foi possível compreender como aplicar os dados espaciais em um SIG, mais precisamente os dados do IBGE referente ao Censo por conta da relevância que estes dados possuem e a aplicabilidade para análise de diversos fatores sobre a população.

Desta forma, aplicando os dados do IBGE, conforme o estudo de caso, foi possível encontrar um local propício para abrir um novo negócio, no caso, uma hamburgueria. Isto, a partir da análise de dados de renda e faixa etária aplicados em mapas temáticos. Tais mapas facilitam a interpretação dos dados estatísticos facilitando assim a tomada de decisão na abertura do negócio. Importante salientar, que estudos posteriores e que abranjam mais aspectos possibilitarão uma decisão mais assertiva e completa para abertura de um novo negócio, os mapas temáticos elaborados neste artigo são somente para analisar aspectos demográficos de público-alvo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao professor Sergio Vicente D. Pamboukian pela ajuda, orientação e colaboração imprescindível no desenvolvimento deste estudo, e ao laboratorista do Laboratório de Geotecnologias da Universidade Presbiteriana Mackenzie Francisco Alberto Gori Fuller pelo apoio técnico no desenvolvimento do estudo de caso, além de, revisão textual e idiomática e apoio motivacional, sem os quais não seria possível finalizar a entrega e atingir os objetivos deste estudo. Os mesmos podem ser contatados respectivamente pelos e-mails: sergio.pamboukian@mackenzie.br e francisco.fuller@mackenzie.br.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Ú.R.; MACHADO, M.M.; ELMIRO, M.T. Especialização em Geoprocessamento. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Cartografia. Disponível em: <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/> Acesso em: 24 nov. 2014.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS JR, C.A.; MONTEIRO, A.M.V. (org.). Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. Cap. 1. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2014

COLÉGIO WEB. Latitude e Longitude, 2012. Disponível em: <<http://www.colegioweb.com.br/trabalhos-escolares/geografia/coordenadas-geograficas/latitude-e-longitude.html>>. Acesso em: 04 dez. 2014.

CORREIA, L. Shape – Definições e Conversão. Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), 2011. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2011/06/shape-definicoes-e-conversao/>> Acesso em: 25 nov. 2014.

DANA, P.H. The MapProjection Overview. 2008. Disponível em: <<http://www.pdana.com/PHDWWW.htm>>. Acesso em: 21 set. 2012.

D'ALGE, J.C.L. Cartografia para Geoprocessamento. In: CÂMARA, G.; DAVIS JR, C.A.; MONTEIRO, A.M.V. (org.). Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. Cap. 6. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap6-cartografia.pdf>> Acesso em: 25 nov 2014.

ESRI. Shapefiles. Disponível em: <<http://doc.arcgis.com/pt-br/arcgis-online/reference/shapefiles.htm>>. Acesso em: 04 dez. 2014.

FRANCISCO, C.N.; GUIMARÃES, L.M.; SILVA, L.P.; VIEIRA, L.P.L. Estudo Dirigido em SIG. Sistemas de Informação Geográfica e Geoprocessamento. Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/cristiane/Estudodirigido/SIG.htm>>. Acesso em: 04 dez. 2014.

GUIA DO HAMBURGUER. As melhores hamburguerias eleitas pelo Guia do Hambúrguer Disponível em: <<http://guiadohamburger.com/ranking-os-melhores-hamburgueres/>> Acesso em: 30 dez. 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Atlas Geográfico Escolar. Capítulo 2 - Introdução à Cartografia. 6ª. ed. 2012. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv44152_cap2.pdf>. Acesso em 23 dez. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estatísticas. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm>. Acesso em: 08 dez. 2014a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geociências. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 08 dez. 2014b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Downloads. Disponível em: <<http://downloads.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2014c.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 7 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

SETZER, V.W. Dado, Informação, Conhecimento e Competência - Depto. de Ciência da Computação, Universidade de São Paulo. 2015. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html> Acesso em 10/04/2016.

QUOOS, João Henrique (2015): CARTA INTERNACIONAL DO MUNDO AO MILIONÉSIMO - CIM - ÍNDICE DE NOMENCLATURA E ARTICULAÇÃO DE FOLHAS. <<http://www.quoos.com.br/index.php/geografia/material-para-aulas-de-cartografia/29-cim-carta-internacional-do-mundo-ao-milionesimo-cim-indice-de-nomenclatura-e-articulacao-de-folhas>>Acesso em: 03 nov. 2017.

SANTOS, J. Lista dos Códigos EPSG mais utilizados no Brasil. Disponível em: <<http://www.processamentodigital.com.br/2013/07/27/lista-dos-codigos-epsg-mais-utilizados-no-brasil/>> Acesso em: 31 dez. 2015

Contatos: ribeiro_luci@hotmail.com, edson.barros@mackenzie.br