

## **Análise Espacial de Acesso aos Serviços de Saúde das Unidades de Atendimento aos Adolescentes no Município do Rio de Janeiro**

José Augusto Sapienza Ramos<sup>1</sup>  
Carlos Eduardo Gonçalves Ferreira<sup>2,1</sup>  
Haroldo José de Mattos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> LABGIS - Laboratório de Geotecnologias do Departamento de Geologia Aplicada da Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ  
Rua São Francisco Xavier, 524 – Rio de Janeiro CEP 20550-900  
sapienza@labgis.uerj.br

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação (Geomática) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ  
Rua São Francisco Xavier, 524 – Rio de Janeiro CEP 20550-900  
carlosed.gf@uerj.br

<sup>3</sup> Lâmpada - Laboratório de Informática Médica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ  
Rua São Francisco Xavier, 524 – Rio de Janeiro CEP 20550-900  
hmattos@uerj.br

**Abstract.** In health care services, the accessibility includes social and spatial dimension. In spatial domain, the transport network is an item directly related to the cost of access, where the distance can be considered as a cost for the teenager users, and then a limiting factor for health services. Thus, this paper propose the availability of access of health care services, considering the distance of the users residences and the nearest health center that offers specific care for teenagers patient, along the transportation network. Network analysis on the roads of Rio de Janeiro municipality to estimate the services areas for each health center separated in zones of one kilometer. Census data and geoprocessing tools were used to estimate the average number of teenagers for each residence and then relate the number of teenagers for each service area zone. The results showed the potential of network analysis for health care services accessibility. However, the only use of distance as factor of accessibility is restricted. Other factors for accessibility can be used on public transport infrastructure and driving time. Other qualitative factors, for example, the quality of care, can influence on choose and are more difficult to measured. The non-updated census data and consistency errors of some spatial data restrict an accurate analysis.

**Palavras-chave:** acessibilidade, unidades de saúde, áreas de serviços, análise de rede, adolescentes

### **1. Introdução**

Nos serviços públicos de saúde, o conceito de acessibilidade envolve muitas variáveis. Estudos como Unglert et. al. (1984), Arantes et. al. (2010), Adami (1993) e Oliveira (2009) estudam o acesso e a distribuição de serviços ligados a saúde. Dentre esses trabalhos destacam-se a proximidade ou tempo de deslocamento, a expressão de grau de ajuste entre as necessidades dos usuários e a qualidade na oferta de serviços de saúde. O acesso possui duas dimensões associadas: a sócio-organizacional e a espacial (Oliveira, 2005). Carvalho (2005) define a acessibilidade aos serviços de saúde como um dos componentes do serviço público, relacionando a localização da oferta e a localização dos usuários, considerados os meios e estruturas de transporte e a distância no deslocamento. Desta forma, o arranjo espacial das redes de transporte pode ser entendido como fator de acesso aos serviços.

No que se refere a possuir uma base de dados georreferenciada consistente, os órgãos responsáveis pela origem e armazenamento dos dados ainda se encontram em uma situação

deficitária. Os dados geográficos requeridos para a análise de redes são bastante detalhados, o que denota infra-estrutura qualitativa para geração de dados. Por exemplo, vias com informações direcionais, pontos adequadamente georreferenciados, atualização periódica dos dados, entre outros.

Segundo Oliveira (2005), as redes organizadas em malha – em que cada ponto se liga a vários outros – permitem percorrer caminhos variados entre origens e destinos, de modo que os diversos ramos da rede estão interconectados. No caso de deslocamento do usuário dos serviços de saúde sobre uma malha ou rede viária georreferenciada para postos de saúde georreferenciados, o valor da distância percorrida sobre essa rede aparece como elemento fundamental de custo. Associado à distância aparecem também outros fatores como o tempo e meio de transporte, que denotam maior complexidade de mensuração. Além das variáveis quantitativas, há outras qualitativas que podem influenciar no processo de escolha do usuário pelo serviço como, por exemplo, a qualidade do atendimento.

Considerando usuários ou pacientes adolescentes, a insuficiência de políticas públicas preventivas de saúde sexual e reprodutiva direcionada a esta faixa etária reflete diretamente numa maior distância a ser percorrida para o atendimento à unidade. Portanto, torna-se necessário o conhecimento do acesso aos serviços para estes jovens. Por exemplo, referências como Taquette (2009) apontam que jovens do sexo feminino em idade sexualmente ativa têm dificuldade de acesso a exames preventivos devido às distâncias.

Assim, o impacto da dimensão geográfica no acesso é entendido pela distribuição destes serviços/programas de saúde pela localização e caracterização de sua clientela (no caso, os adolescentes). A estrutura das redes de serviços, bem como o local de residência dos pacientes adolescentes são elementos básicos para a compreensão da acessibilidade. Nesse contexto, o presente trabalho procurou mensurar e indicar áreas com menor ou maior acessibilidade às unidades que oferecem programas de saúde para adolescentes no Município do Rio de Janeiro, considerando a estrutura de acesso a ele e a distância das residências dos usuários, utilizando análise de redes e ferramentas de geoprocessamento.

Este trabalho encontra-se vinculado ao projeto “Assistência à saúde sexual e reprodutiva de adolescentes em unidades de saúde do SUS no município do Rio de Janeiro”, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa Chagas Filho (FAPERJ), com a parceria entre o Laboratório de Geotecnologias (LabGIS) do Departamento de Geologia Aplicada Faculdade de Geologia e Laboratório de Informática Médica (Lâmpada) da Faculdade de Ciências Médicas, ambos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

## 2. Materiais e Métodos

Uma das maneiras de definir a abrangência dos serviços de saúde é por meio da análise de serviços oferecidos pelas unidades e a abrangência desse serviço sobre a rede de acesso.

Após um levantamento dos dados disponíveis nos setores públicos, se elaborou um estudo sobre os procedimentos a serem adotados. Foi então executado o fluxo de trabalho da Figura 1. A partir dos dados de entrada foram executadas resumidamente quatro operações: A; B; C; e D.

Ressalta-se que todos os processamentos foram realizados no software *ArcGIS Desktop 9.3.1*.

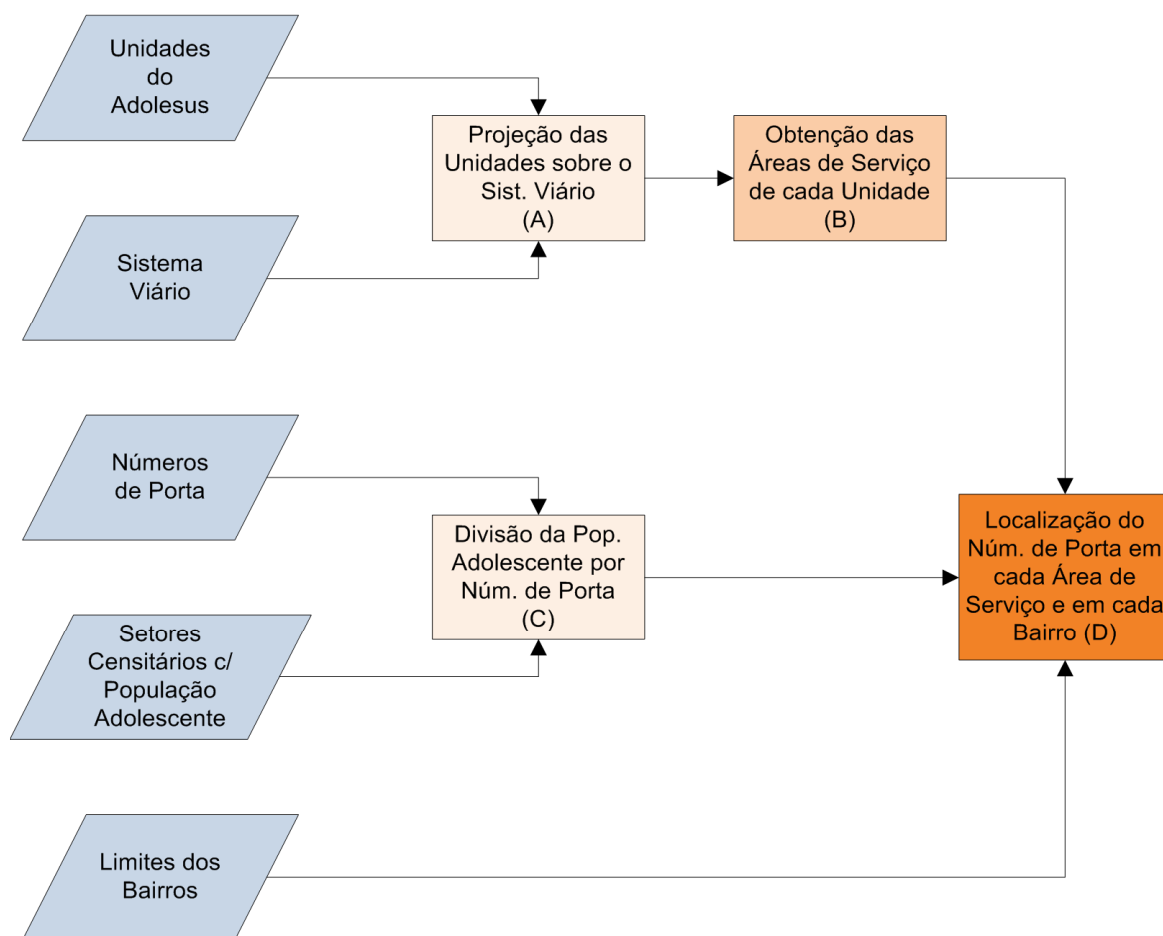


Figura 1. Fluxograma metodológico dos passos efetuados.

A malha viária do município do Rio de Janeiro em escala 1:5.000 e do ano de 2005 foi obtida junto ao Instituto Pereira Passos da Secretaria Municipal de Desenvolvimento da Prefeitura do Rio de Janeiro. Neste dado geográfico, não há informação sobre a direção dos fluxos sobre as vias. Desta forma adotou-se que todas as vias são de mão dupla, o que afetou as análises sobre a rede viária.

Para as unidades de saúde, selecionaram-se apenas aquelas que possuem atividades específicas para adolescentes de acordo com o programa “Saúde do Adolescente” da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. Com base nesta lista de unidades, que é apenas alfanumérica, se obteve os respectivos pontos georreferenciados no *site* do Cadastro Nacional de Serviços de Saúde (CNES). Foram totalizadas 87 unidades de saúde.

Já para as localidades de origem dos usuários dos serviços de saúde, foram considerados os números de portas das edificações do município. Cada edificação foi georreferenciada no ano de 2005 por um ponto em frente à sua porta principal, totalizando mais de 495.000 pontos. Este dado também foi obtido junto ao Instituto Pereira Passos. Os limites dos bairros foram obtidos junto ao mesmo instituto.

Para a análise de redes, primeiramente projetou-se as unidades de saúde sobre a malha viária, onde o ponto foi deslocado perpendicularmente sobre o logradouro mais próximo (A). Desta forma, as unidades passam a compor nós sobre a rede viária, formando o grafo necessário às análises de acesso.

A limitação deste processo se deve ao fato que a via mais próxima ao ponto da unidade não pertence necessariamente ao endereço da mesma, o que ocorre principalmente quando a unidade está perto de uma esquina entre logradouros. Todavia, como todas as vias estão sendo

consideradas de mão dupla, estima-se que o erro eventual induzido por esta limitação não influencie substancialmente o resultado final.

Em seguida, executou-se o método de análise de áreas de cobertura de serviços para cada unidade de saúde, considerando a rede viária (B). Vide o exemplo do resultado dessas áreas a uma unidade de saúde na Figura 3. Neste processo calculam-se as regiões que estão, por exemplo, até 2 km da unidade utilizando a rede viária. O cálculo também pode ser realizado com o tempo, custo ou outro valor denominado impedância da rede. Neste trabalho as faixas de distância foram divididas nos seguintes intervalos em metros: 1 – 1000, 1000 – 2000, 2000 – 3000, 3000 – 4000, 4000 – 5000 e 5000 – 10000.

Os dados da população de adolescentes entre 13 e 17 anos do município do Rio de Janeiro foram obtidos via Censo 2000 do IBGE para cada setor censitário georreferenciado. A periodicidade decenal do censo limita os resultados, uma vez que se carece de informações socioeconômicas no nível de setor censitário mais condizente com o tempo presente.

Entretanto, os limites dos setores não são coincidentes com os limites das coberturas de serviços geradas em (B). Este problema é comum em sobreposição dos setores censitários com outros polígonos de outras naturezas. É comum a utilização da proporção de interseção das áreas do setor para dividir os dados censitários entre os outros polígonos. Um dos problemas dessa técnica é a consideração que os dados socioeconômicos estão uniformemente distribuídos dentro de cada setor.

Sendo assim, este trabalho adotou os números de porta como fator de divisão, como mostra a Figura 2. Se um setor tem a população de 200 habitantes e contém 10 números de porta, se associa a cada número de porta 20 habitantes. Obviamente a limitação deste método é considerar que a distribuição da população entre os números de porta é uniforme. Todavia, este processo ajusta geralmente melhor a questão da densidade heterogênea dentro do setor do que a proporcionalidade da interseção das áreas, uma vez que considera a distribuição geográfica dos pontos.

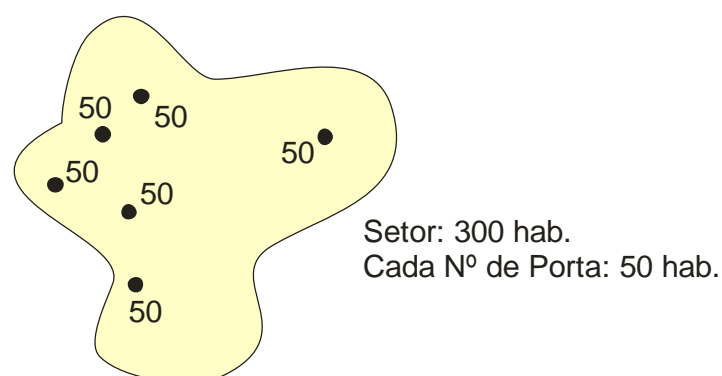


Figura 3 - Processo de divisão da população adolescente do setor censitário entre os números de porta.

Desta forma, distribuiu-se igualmente o número de adolescentes o setor pelos números de porta contidos no mesmo setor, ficando associado a cada número de porta o valor da média de população adolescente entre 13 e 17 anos (C).

Por fim, somou-se a população adolescente dos números de porta contido em cada faixa de serviço. A Figura 3 demonstra o resultado do processo em tabela, ilustrando as faixas de serviço e os números de porta. Foi também realizada uma divisão das faixas de serviço por bairro, permitindo analisar bairros  $\times$  faixas de serviço de cada unidade  $\times$  população adolescente por número de porta (D).

### 3. Resultados e Discussão

Abaixo segue um exemplo das faixas de serviço para a unidade Policlínica Ariadne Lopes de Menezes (Figura 3). A tabela ilustra o somatório dos adolescentes associados aos números de porta contidos em cada faixa: até 1 km; 1 km a 2 km; 2 km a 3 km; e 3 km a 4 km. É observado como os limites das faixas estão em função ao sistema viário.

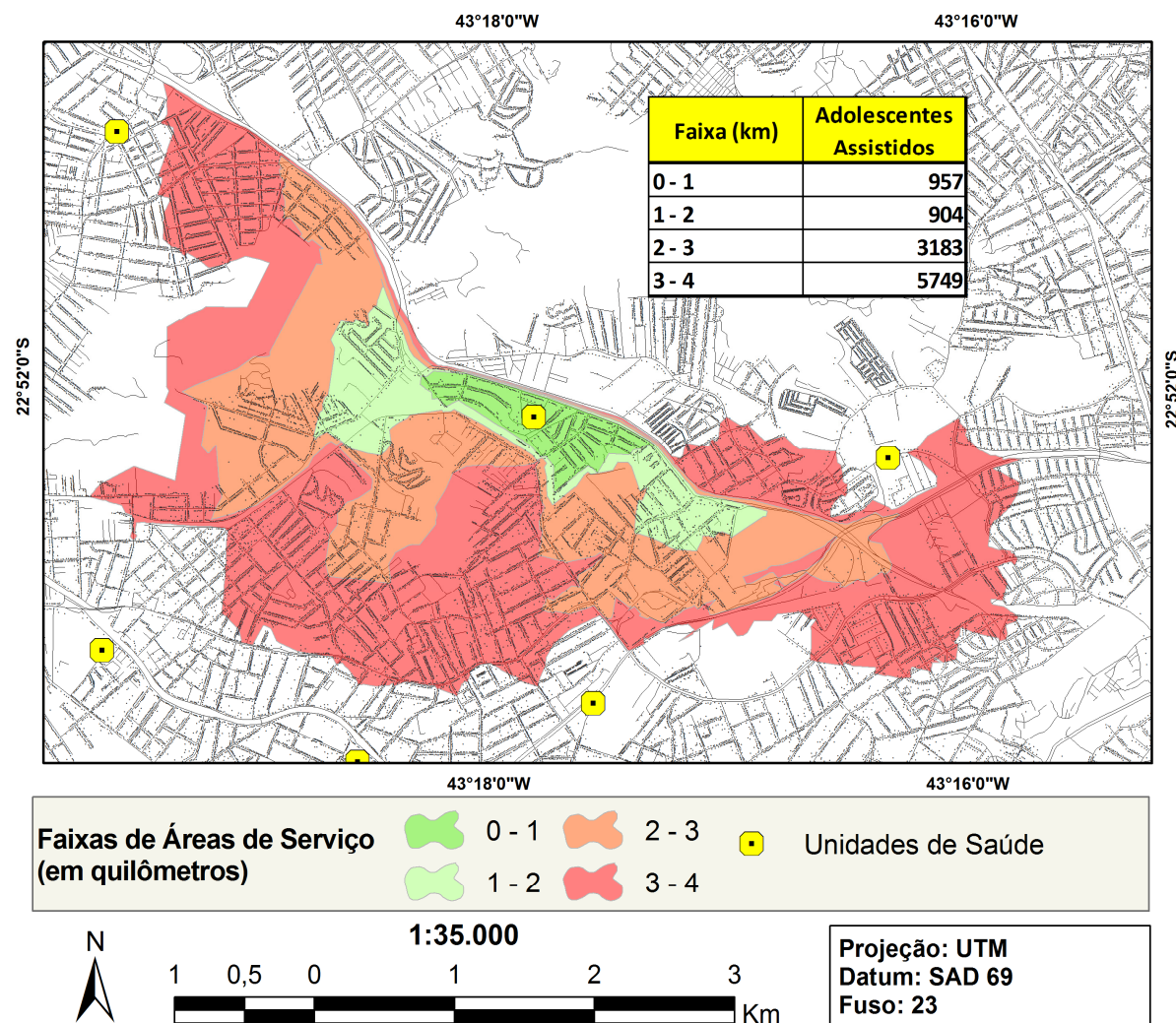


Figura 3 – Exemplo das faixas ou áreas de serviço geradas para uma unidade de saúde.

A análise acima pode ser realizada para cada unidade de saúde. Como é percebido na Figura 3, um mesmo número de porta pode estar contido na faixa de 1 km a 2 km da unidade A e 3 km a 4 km da unidade B. Para uma análise de todo o município, foi realizada a sobreposição das áreas de serviço de todas as unidades utilizando a função mínimo em relação à distância, ou seja, em um dado ponto de interseção entre faixas de duas unidades, prevalece naquele ponto a faixa da unidade mais próxima. No exemplo citado neste parágrafo, prevaleceria a faixa da unidade A.

O resultado da sobreposição está ilustrado na Figura 04. As áreas sem classificação (em branco) não possuem vias próximas. Elas representam em geral áreas de relevo acidentado ou com apenas vias expressas, mas sem ocupação humana nas proximidades.

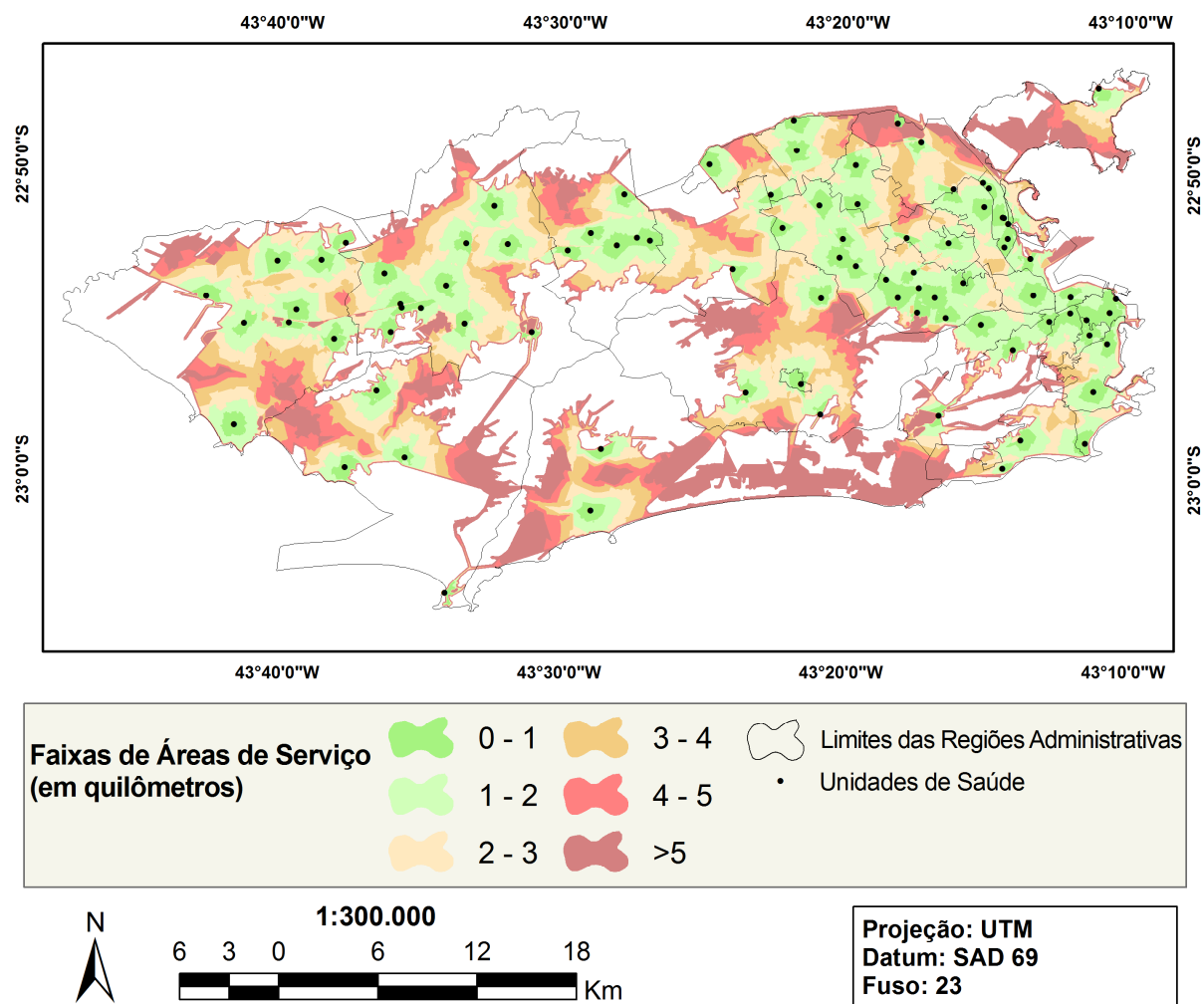


Figura 4 – Sobreposição de todas as faixas de serviço de todas as unidades com a função mínimo.

Com base no resultado da Figura 4, gerou o somatório de adolescentes em cada número de porta por faixa na Tabela 1:

Tabela 1 – Assistência de adolescentes por faixa de distância

Faixa (Km)	Quantidade de Adolescentes (13 a 17 anos)						Percentual em Relação ao Total de Adolescentes					
	Total	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos	Total	13 anos	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos
0 a 1	83804	16476	15928	16910	17081	17410	22,71	22,76	22,63	22,84	22,61	22,74
1 a 2	123483	23991	23525	24981	25326	25660	33,47	33,14	33,42	33,74	33,52	33,52
2 a 3	81294	16036	15486	16194	16789	16790	22,03	22,15	22,00	21,87	22,22	21,93
3 a 4	47763	9414	9194	9495	9714	9946	12,95	13,00	13,06	12,82	12,86	12,99
4 a 5	15020	3008	2872	3009	3043	3088	4,07	4,16	4,08	4,06	4,03	4,03
5 a 10	17577	3475	3381	3461	3604	3657	4,76	4,80	4,80	4,67	4,77	4,78

Observa-se que a distribuição por idade dentro de cada faixa varia pouco. Em relação do acesso sobre os dados trabalhados, 78,21% da população entre 13 e 17 moram a menos de 3 km de uma unidade de atendimento à adolescente. Todavia, a Figura 2 mostra área com baixa assistência, principalmente nos bairros: Barra da Tijuca, Recreio, Guaratiba e Santa Cruz.

A Tabela 2 mostra as 10 unidades que possuem mais adolescentes como residentes mais próximos. Ou seja, o maior valor de somatório dos adolescentes dos números de porta mais próximos a cada unidade.



Tabela 2 – As 10 unidades que possuem mais residentes adolescentes próximos.

Nome	Bairro	Tipo de Unidade	Esfera	Adolescentes Assistidos	Quantidade de Profissionais
PS PADRE MIGUEL	PADRE MIGUEL	CENTRO DE SAÚDE/UNID. BÁSICA	MUNICIPAL	12130	71
PS PROF MASAO GOTO	JARDIM SULACAP	CENTRO DE SAÚDE/UNID. BÁSICA	MUNICIPAL	11608	132
CMS HAMILTON LAND	CIDADE DE DEUS	CENTRO DE SAÚDE/UNID. BÁSICA	MUNICIPAL	10989	79
PS MADRE TERESA DE CALCUTA	BANCARIOS	CENTRO DE SAÚDE/UNID. BÁSICA	MUNICIPAL	10520	94
HOSPITAL MUNICIPAL FRANCISCO DA SILVA TELLES	IRAJÁ	HOSPITAL GERAL	MUNICIPAL	10166	648
CMS WALDYR FRANCO	BANGU	CENTRO DE SAÚDE/UNID. BÁSICA	MUNICIPAL	10063	219
POLICLINICA JOSE PARANHOS FONTENELLE	PENHA	POLICLÍNICA	MUNICIPAL	9339	281
CMS MARIA AUGUSTA ESTRELA	VILA ISABEL	CENTRO DE SAÚDE/UNID. BÁSICA	MUNICIPAL	9135	108
POLICLINICA CARMELA DUTRA	ROCHA MIRANDA	POLICLÍNICA	MUNICIPAL	8629	250
POLICLINICA CARLOS ALBERTO NASCIMENTO	CAMPO GRANDE	POLICLÍNICA	MUNICIPAL	8606	308

A quantidade de profissionais por unidade depende do porte da mesma. A análise deste trabalho considera apenas a distância sobre a rede viária, logo não releva a capacidade de atendimento da unidade e não favorece unidades em bairros não residenciais como, por exemplo, o centro da cidade. O Hospital Maternidade Oswaldo Nazareth localizado no bairro Centro teve a indicação de assistência de apenas 35 adolescentes.

## 5. Conclusão

A análise de redes para acessibilidade dos serviços de saúde se mostra potencial. Entretanto, ter disponível uma base de dados satisfatória para análises consistentes ainda é um desafio, uma vez que setores públicos carecem dessas bases. Por exemplo, este trabalho utilizou um sistema viário sem sentido de fluxo associado.

A atualização dos dados socioeconômicos em nível de setor censitário no período de 10 anos também limita os resultados das análises, apresentando números desatualizados da realidade atual.

Os resultados aqui apresentados são apenas uma parte do conjunto gerado para compor o relatório final do projeto que este trabalho está inserido. Haverá um estudo detalhado de cada unidade de saúde com visita às unidades e cruzamento com dados socioeconômicos.

A utilização apenas do fator distância sobre a rede viária às unidades de saúde possui limitações. A capacidade também deve ser considerada. Como apontado por Oliveira (2005), também são pertinentes outros fatores como a infra-estrutura de transporte público, tempo de deslocamento baseado em dados de trânsito, densidade populacional e porte das unidades de atendimento. Todavia muitas dessas informações são, em geral, mais difíceis de mensurar. Este cenário ainda é corroborado pela carência dos dados mencionado anteriormente. Na análise desses processos também há critérios qualitativos de escolha do usuário que pode o levar a uma unidade de mais difícil acesso, mas que ele julgue de melhor qualidade.

A sobreposição das áreas de serviço também pode ser tratada de maneira menos cartesiana. Dado um número de porta, este tem acesso diferenciado a várias unidades de acordo com a disposição da rede viária. Este trabalho considerou apenas o acesso a unidade mais próxima, mas há métodos que medem acessibilidade considerando várias unidades simultaneamente, realizando, por exemplo, uma ponderação das distâncias.

Entretanto, os resultados parcialmente aqui apresentados são capazes de subsidiar decisões estratégicas na área da saúde, mesmo que de forma indicativa a um estudo mais detalhado local. Em trabalhos futuros serão utilizados dados mais atuais como, por exemplo, o censo de 2010 e o sistema viário do município do Rio de Janeiro mais atualizado. Serão experimentados outros métodos de avaliação do acesso considerando mais variáveis disponíveis e outras metodologias de tratamento dos resultados.

Sobre os dados apresentados neste trabalho, se concluiu que, em geral, a população da faixa entre 13 e 17 anos possuem acesso homogêneo às unidades. Há regiões do município

mal atendidas, salientado que na Figura 4 as áreas em vermelho mais escuro delimitam regiões com até 10 km de distância à unidade mais próxima.

## 5. Referências

Adami, N.P. Acesso, utilização e aceitação dos serviços de dermatologia de um Centro de Saúde Escola sob o modo de ver dos hansenianos. **Revista Latino-Americana Enfermagem**, vol.1, n.2, p. 53-67, 1993. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v1n2/v1n2a05.pdf>>. Acesso em 20 out. 2010.

Carvalho, M.S.; Souza-Santos, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, vol.21, n.2, pp. 361-378, 2005.

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Disponível em <[www.cnes.datasus.gov.br](http://www.cnes.datasus.gov.br)>. Acesso em 14 set. 2010.

Arantes, C.K.; Garcia, M.L.R.; Filipe M.S.; Nardi, S.M.T.; e Epidemiol V.D.P. Avaliação dos serviços de saúde em relação ao diagnóstico precoce da hanseníase. **Serviços de Saúde**, v.19(2), p.56-76, 2010.

Oliveira, E.X.G. A multiplicidade do Único: territórios do SUS. 2005. 97 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro. 2005.

Oliveira, I.B.N. Acesso universal? Obstáculos ao acesso, continuidade do uso e gênero em um serviço especializado em HIV/AIDS em Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, vol.25, p. 259-268, 2009.

Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. Programa Saúde do Adolescente/Rio. Disponível em <[www.saude.rio.rj.gov.br](http://www.saude.rio.rj.gov.br)>. Acesso em 14 set. 2010.

Taquette, S.R. (org). **Aids e juventude: gênero, classe e raça**. Rio de Janeiro, EdUERJ, 2009

Unglert, C.V.S.; Roseburg, C.P.J., Barriguela. Acesso aos serviços de saúde: uma abordagem de geografia em saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, vol.21, n.5, p. 439-446, 1987.