UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA

ESTEVÃO LEMOS BARBOSA

ANÁLISE DE INDICADORES DEMOGRÁFICOS E ASSISTENCIAIS DAS GESTANTES ATENDIDAS NA REDE PÚBLICA DE SAÚDE E SEU IMPACTO NO RESULTADO MATERNO E PERINATAL

BELO HORIZONTE
2016

ESTEVÃO LEMOS BARBOSA

ANÁLISE DE INDICADORES DEMOGRÁFICOS E ASSISTENCIAIS DAS GESTANTES ATENDIDAS NA REDE PÚBLICA DE SAÚDE E SEU IMPACTO NO RESULTADO MATERNO E PERINATAL

Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do título de Mestre em Saúde, Programa de Pós-graduação Saúde da Mulher

Linha de Pesquisa: Saúde da mulher

Orientadora: Profa. Dra. Zilma Silveira Nogueira Reis

BELO HORIZONTE
2016

Barbosa, Estevão Lemos.
B238a Análise de indicadores demográficos e assistenciais das gestantes atendidas na rede pública de saúde e seu impacto no resultado materno e perinatal [manuscrito]. / Estevão Lemos Barbosa. -- Belo Horizonte: 2016.
89f.: il.
Orientador (a): Zilma Silveira Nogueira Reis.
Área de concentração: Saúde da Mulher.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Indicadores Demográficos. 2. Gestantes. 3. Níveis de Atenção à Saúde. 4. Referência e Consulta. 5. Demografia. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Reis, Zilma Silveira Nogueira. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título

NLM : WA 900

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca J. Baeta Vianna – Campus Saúde UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor
Professor Jaime Arturo Ramírez

Pró-Reitoria de Pós-Graduação
Professor Denise Maria Trombert de Oliveira

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor
Professor Tarcizo Afonso Nunes

Coordenador do Centro de Pós-Graduação
Professor Luiz Armando Cunha de Marco

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA MULHER

Coordenador
Professor Selmo Geber

Vice-Coordenador
Professor Fernando Marcos dos Reis

ANÁLISE DE INDICADORES DEMOGRÁFICOS E ASSISTENCIAIS DAS GESTANTES ATENDIDAS NA REDE PÚBLICA DE SAÚDE E SEU IMPACTO NO RESULTADO MATERNO E PERINATAL

Programa de Pós-Graduação em Saúde da Mulher da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

Banca Examinadora

Profa. Dra. Zilma Silveira Nogueira Reis - Presidente, UFMG
Prof. Dr. Mário Dias Correa Júnior - Vice-Presidente, UFMG
Profa. Dra. Maria Albertina Santiago Rego - UFMG
Prof. Dr. Cláudio Santiago Dias Júnior - UFMG

Membros suplentes: Prof. Dr. Vandack Alencar Nobre Júnior - UFMG
Profa. Dra. Juliana Silva Barra - UFMG

Aprovada em 13/10/2016.

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, fica expresso aqui a minha gratidão, especialmente:

À minha orientadora, a Professora Dr.ª Zilma Silveira Nogueira Reis, que acreditou no meu potencial e me incentivou em cada etapa do mestrado. Agradeço especialmente pela dedicação, carinho e paciência durante a construção deste estudo.

A todos os integrantes do CINS pelo apoio e acolhimento, principalmente ao Dr. Juliano de Souza Gaspar pela contribuição feita ao trabalho e pela assessoria concedida a eventuais dúvidas.

À minha esposa, Rosângela Aparecida Cunha Barbosa, aos meus filhos Caio, Laura e Mateus que me ajudaram e apoiaram, por compreenderem os momentos que me dediquei ao desenvolvimento da pesquisa.

Muito obrigado a meus pais, Abrão Alves Barbosa e Celeste Aída Lemos Barbosa, que sempre acreditaram no meu potencial.

“Não haverá borboletas se a vida não passar por longas e silenciosas metamorfoses. ”

Rubem Alves

R E S U M O

A assistência de pré-natal de qualidade e a redução dos indicadores de morbidade e mortalidade materna e perinatal no país, constitui-se meta essencial para a melhoria da saúde da mulher e da criança. Objetivo: verificar a importância de indicadores de qualidade do atendimento pré-natal, associados à vulnerabilidade socioeconômica e aos padrões de deslocamento geográfico das gestantes na rede de serviços públicos de saúde, como determinantes da iniquidade da assistência obstétrica. Metodologia: analisou-se a base do Sisprenatal de Belo Horizonte, no ano de 2012, com 18.133 gestantes. Os casos de perda gestacional que não ultrapassaram 20 semanas gestacionais foram excluídos totalizando 16.710 gestantes. A distribuição espacial dos locais de residência das gestantes, a localização e a oferta dos serviços de saúde que prestam assistência obstétrica, combinados com dados agregados e individuais foram processados através de métodos estatísticos, para analisar perfis e padrões que influenciaram os resultados obstétricos. Técnicas de associação univariada e multivariada, avaliaram o impacto da idade da mulher, escolaridade, vulnerabilidade social, consultas de pré-natal, captação precoce, vacinas, exames mínimos de pré-natal, distância até a unidade básica de saúde (UBS) sobre desfechos obstétricos. Como desfecho utilizou-se a inferência sobre o bebê nascer vivo, baseada na ocorrência da consulta de puerpério, a ocorrência de pelo menos seis consultas de pré-natal e a duração estimada da gestação. Através de técnicas de análise de sobrevivência, o término precoce da gravidez foi avaliado para o desfecho consulta puerperal associada aos mesmos preditores, a duração da gestação foi estimada pelo tempo entre a data da última menstruação e a consulta de pós-parto. Resultados: a análise indicou que realizar seis ou mais consultas aumentou a chance de nascer vivo (2,2 IC95%: 2,0 até 2,3), em relação a quem fez menos do que seis consultas. As gestantes com número de consultas menor que seis apresentaram maior chance de término precoce da gestação que as mulheres que realizaram seis ou mais consultas (1,22 IC95%: 1,16 até 1.28). Na análise espacial dos deslocamentos das gestantes, as mulheres que residiam a mais de 2 km da UBS da primeira consulta diminuíram a chance de realizar seis ou mais consultas (0,86 IC95%: 0,76 até 0,97) em relação as que residiam em um raio de 500 m. Conclusão: a realização do pré-natal adequado, com seis ou mais consultas, exames e vacinas recomendados, dentre outros, aumenta a chance de nascer vivo e de maior duração da gravidez. A necessidade de grandes deslocamentos para atendimento de pré-natal impacta negativamente na realização do número mínimo de seis consultas. Os resultados podem subsidiar propostas de adequação dos serviços ao perfil e necessidades da população a ser atendida.

PALAVRAS-CHAVE: Gravidez. Níveis de atenção à saúde. Referência e consulta. Demografia. Sistemas de informação geográfica. Informática Médica.

A B S T R A C T

The quality prenatal assistance and the reduction of the indicators of morbidity and maternal and perinatal mortality in the country constitutes an essential goal for the improvement of the woman and child health. Objective: verify the importance of indicators of quality of the prenatal appointment, associated with socioeconomic vulnerability and to the patterns of geographic displacement of the pregnant women on the public health services network, as determinants of the iniquity of the obstetric assistance. Methodology: was analyzed the base of the Sisprenatal of Belo Horizonte, in the year of 2012, with 18.133 pregnant women. The cases of gestational losses that had not surpassed 20 gestational weeks were excluded, totalizing 16.710 pregnant women, the spatial distribution of the residential places of the pregnant women, the location and the offer of health services that provide obstetric assistance, combined with aggregated and individual data were processed through statistic methods, to analyze profiles and patterns that influenced the obstetric results. Techniques of univariate and multivariate association evaluated the impact of the woman age, schooling, social vulnerability, prenatal appointments, premature identification, minimum prenatal exams, and distance to the basic health unit (UBS) over obstetric outcomes. As outcome was used the interference over the baby getting born alive, based on the occurrence of the puerperium appointment, the occurrence of at least six prenatal appointments and the estimated length of the gestation. Through analysis techniques of survival, the premature end of pregnancy was evaluated to the outcome of the puerperal appointment associated with the same predictors; the length of the gestation was estimated for the time between the date of the last menstruation and the puerperium appointment. The results: the analysis indicated that do six or more appointments increased the chance of being born alive (2,2 IC95%: 2,0 to 2,3) if compared to whom did less than six appointments. The pregnant women with a number of appointments lower than six showed a bigger chance of premature end of gestation than the women that did six or more appointments (1,22 IC95%: 1,16 to 1.28). In the spatial analysis of the displacement of the pregnant women, the women that resided more than two km of the UBS off the first appointment decreased the chance of doing six or more appointments (0,86 IC95%: 0,76 to 0,97) in relation to those that resided within 500 m. Conclusion: the realization of the adequate prenatal, with six or more appointments, exams and recommended vaccines. Among others, increases the chance of being born alive and the longer duration of pregnancy. The need of big displacements for prenatal appointments affects negatively in the realization of the minimal number of six appointments. The results may subside proposals of adjustment to the profile and the needs of the population to be attended.

KEYWORDS: Pregnancy. Levels of attention to health. Reference and appointment. Demography. Systems of geographic information. Medical computing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Belo Horizonte (MG) com regionais, unidades básicas de saúde e abrangência das Centros de Saúde.....28

Figura 2 - Fluxo para geociodificação de endereços das gestantes do Sisprental de Belo Horizonte em 2012 31

Figura 3 - Mapas com distribuição espacial por UBS dos indicadores: total de gestantes, percentual de gestantes que realizaram consulta de puerpério e percentual de gestantes que realizaram seis ou mais consultas.....35

Figura 4 - Análise de sobrevivência para inferência sobre a duração da gravidez, em gestantes da rede pública de Belo Horizonte 39

Figura 5 - Mapas: (a) Regiões socioeconômicas e número de gestantes por UBS, (b) Mapa de calor com a concentração de gestantes e locais das residências das gestantes, (c) Áreas de proximidade dos centros de saúde.....40

Figura 6 - Distâncias retilíneas entre o local de residência da gestante e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em Belo Horizonte.....42

Figura 7 - Distribuição de gestantes nas faixas de distâncias em linha reta entre a residência da gestante e a unidade de saúde da primeira consulta, em Belo Horizonte.....43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de frequências do resultado da geocodificação 35

Tabela 2 - Distribuição de gestantes da base de dados Sisprenatal de Belo Horizonte em 2012, segundo frequências das variáveis sócio demográficas e assistenciais de interesse 36

Tabela 3 - Análise univariada de fatores associados à ocorrência de consulta de puerpério na atenção primária à saúde, em Belo Horizonte 37

Tabela 4 - Análise multivariada por regressão binária de fatores associados à ocorrência de consulta de puerpério na atenção primária à saúde, em Belo Horizonte 38

Tabela 5 - Análise de sobrevivência univariada de fatores associados à duração da gravidez, em gestantes da rede pública de Belo Horizonte 39

Tabela 6 - Análise de sobrevivência multivariada fatores associados à duração da gravidez, em gestantes da rede pública de Belo Horizonte 40

Tabela 7 - Tabela de frequências das distâncias retilíneas entre a residência das gestantes e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em Belo Horizonte.. 43

Tabela 8 - Análise univariada por regressão binária das distâncias retilíneas entre a residência das gestantes e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em relação ao desfecho realização de pelo menos seis consultas de pré-natal, em Belo Horizonte 44

Tabela 9 - Análise univariada por regressão binária das distâncias retilíneas entre a residência das gestantes e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em relação ao desfecho consulta de puerpério, em Belo Horizonte 44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fórmula representativa do modelo de regressão logística 33

Quadro 2 - Fórmula representativa do Modelo de Cox 34

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CEP	Códigos de Endereçamento Postal
CINS	Centro de Informática em Saúde da Faculdade de Medicina da UFMG
CNS	Cartão Nacional de Saúde
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DNE	Diretório Nacional de Endereços
DUM	Data da Última Menstruação
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	International Business Machines
IC	Intervalo de Confiança
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
MS-BR	Ministério da Saúde
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ONU	Organização das Nações Unidas
PBH	Prefeitura de Belo Horizonte
PHPN	Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
S/N	Sim/Não
SAD	South American Datum
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SMSA-BH	Secretária Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UTM	Universe Transverse Mercator

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 17
2. REVISÃO DE LITERATURA 20
2.1. A assistência pré-natal no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 20
2.2. Panorama atual da assistência obstétrica no Brasil 20
2.3. Sistemas de Informação Geográfica 22
3. OBJETIVOS 25
3.1. Objetivo principal 25
3.2. Objetivos secundários 25
4. METODOLOGIA 26
4.1. Tipo de Estudo 26
4.2. Sujeitos da pesquisa 26
4.3. Abrangência Geográfica 27
4.4. Variáveis estudadas 28
4.5. Métodos 30
5. RESULTADOS 35
5.1. Características da população estudada 35
5.2. Análise univariada de indicadores de qualidade do cuidado pré-natal 37
5.3. Análise multivariada de indicadores de qualidade do cuidado pré-natal 38
5.4. Análise de sobrevivência como inferência para duração da gestação 38
5.5. Análise espacial sócio demográfica do cuidado pré-natal 40
6. DISCUSSÃO 45
7. CONCLUSÃO 55
8. BIBLIOGRAFIA 57
APÊNDICE A 61
APÊNDICE B 65
ANEXO A – Aprovações da PBH e do Conselho de Ética da UFMG 69
ANEXO B – Publicações 72

1. INTRODUÇÃO

A assistência de pré-natal é o cuidado prestado no período em torno do nascimento que constitui uma janela de oportunidade para a gestão e a prevenção de complicações maternas e neonatais. A abordagem dos problemas de saúde e o enfoque em medidas preventivas contribuem significativamente para o desenvolvimento saudável do bebê e para minimizar os riscos à saúde das gestantes. Acredita-se que a melhoria da qualidade no atendimento às mulheres, durante os períodos do pré-natal e do puerpério, cria condições para a redução dos indicadores de morbidade e mortalidade materna e perinatal no país. A importância da assistência ao pré-natal no país e seus os desafios podem ser constatadas em estudos científicos, como no estudo de Victora et al. sobre a saúde e materna e infantil no Brasil (VICTORA, 2011), em programas de governo, como a Rede Cegonha (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE); bem como nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) da Organização das Nações Unidas (ONU), que apresentam metas ligadas diretamente ao acompanhamento do pré-natal (BRASIL, IPEA, 2005).

Pensando nestes desafios e considerando a situação da assistência ao pré-natal no Brasil, no estado de Minas Gerais e especificamente no município de Belo Horizonte, vislumbrou-se a necessidade de realizar um estudo capaz de avaliar os aspectos demográficos e assistenciais das gestantes atendidas na rede pública de saúde de Belo Horizonte em 2012 e seu impacto no resultado materno e perinatal. Como diferencial, o cenário da assistência ao pré-natal do município foi avaliado dentro de uma abordagem espacial, os dados das gestantes foram vinculados às informações espaciais delas e da unidade básica de saúde (UBS), através da utilização de técnicas de geoprocessamento e estatísticas. A partir do processamento destes dados, buscou-se analisar perfis e padrões que influenciaram os resultados obstétricos, como por exemplo, a realização de seis ou mais consultas de pré-natal, a necessidade de deslocamento das gestantes na busca por atendimento obstétrico, a localização e a oferta dos serviços de saúde que prestam assistência obstétrica.

Como motivação para este estudo, destaco na minha vida profissional, que sempre trabalhei com tecnologia da informação (TI), apesar de ser graduado em engenharia elétrica. Atuei nos segmentos industrial, bancário, educacional e nos últimos 18 anos venho trabalhando na área de saúde. Comecei atuando em operadoras de planos de saúde e depois passei atuar em Hospitais. Para conhecer melhor o contexto da saúde, fiz cursos de pós-graduação, o *Master of*

Business Administration em saúde e uma especialização em gestão hospitalar. Neste período, participei de avaliações dos serviços de saúde e seus dados assistenciais, ora como participante, ora como fornecedor de dados. Nestas avaliações, deparei-me várias vezes com estudos que envolviam o espaço geográfico, mas percebia a falta de conhecimentos e de uma ferramenta adequada para análise de cenários espaciais. Ao conhecer o projeto de pesquisa que a Profa. Zilma S. N. Reis estava conduzindo, com o objetivo de estudar o cenário da assistência ao pré-natal em Belo Horizonte utilizando técnicas estatísticas e geoprocessamento, através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), interessei-me imediatamente em participar. Ela me convidou a fazer o mestrado e desenvolver o projeto.

Atualmente, é uma grande fonte de estímulo participar de pesquisas na área da saúde, especificamente na Saúde da Mulher, para pesquisar um contexto multidisciplinar que envolve simultaneamente várias áreas do conhecimento, como medicina, geografia, estatística, informática e sociologia. O Programa de Pós-graduação em Saúde da Mulher, em sua linha de pesquisa Tecnologia Aplicada à Saúde da Mulher, vem desenvolvendo estudos que buscam abordagens da tecnologia da informação aplicadas ao cuidado em saúde da mulher, desde 2012. O primeiro estudo já publicado com abordagem com Sistema de Informação Geográfica (SIG) aconteceu em 2014, parte da tese de doutorado de Gaspar (GASPAR, REIS, *et al.*, 2014).Nessa primeira análise, os autores descrevem o padrão de referenciamento de gestantes do alto risco para a maternidade do Hospital das Clínicas da UFMG (HC-UFMG), assim como analisam o mau resultado perinatal em mapas da cidade. Agora, no estudo aqui descrito nessa dissertação de mestrado, o enfoque é o cuidado pré-natal. A relevância do atendimento do pré-natal para a saúde materno e infantil, bem como a sua importância para a melhoria dos indicadores de saúde do Brasil são motivadores e justificam abordagens cada vez mais inovadoras. A busca de fatores que influenciam os resultados do pré-natal do sistema público de Belo Horizonte, viabiliza a proposição de políticas públicas para intervenções de melhoria nestes serviços.

Como documentação científica, a formatação desse documento baseou-se na abordagem padrão dos programas de pós-graduação da Faculdade de Medicina da UFMG e nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2002). Seu conteúdo é abordado em seis capítulos, a seguir dessa Introdução. Na Revisão de Literatura busca-se fundamentar a questão da pesquisa com estudos já existentes, assim como apresentar conceitos indispensáveis para o entendimento da metodologia empregada e da análise dos resultados. Em seguida, os objetivos do estudo são declarados. Na seção metodologia, a seleção dos casos, as variáveis escolhidas

para representar a realidade em questão, as ferramentas estatísticas e computacionais utilizadas na análise de dados são apresentadas. No capítulo Resultado, os recursos de tabelas, gráficos e figuras são adicionadas ao texto que busca apresentar os principais achados do estudo. Finalmente na seção Discussão, os resultados são interpretados e analisados frente ao cenário escolhido, a cidade Belo Horizonte e cuidado pré-natal, considerando-se também o confronto com estudos semelhantes já publicados. Além disto, busca-se apresentar limitações dos resultados alcançados e perspectivas futuras. Nas conclusões, verifica-se se os objetivos propostos forma atingidos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A assistência pré-natal no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

Em 2000, líderes dos países integrantes da Organização das Nações Unidas (ONU) se uniram e decidiram estabelecer uma agenda global de compromissos mínimos pela promoção da dignidade humana. A redução da iniquidade na assistência à saúde é um desafio complexo e de amplitude mundial. Com o objetivo de alcançar patamares de vida mais dignos para a população, foram estabelecidos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), definidos a partir da Declaração do Milênio das Nações Unidas. Destes objetivos, dois tem relação direta com a assistência ao pré-natal, que são os objetivos de (BRASIL, IPEA, 2005):

- ✓ Objetivo 5 - Melhorar a saúde materna;
- ✓ Objetivo 4 - Reduzir a mortalidade na infância.

A ONU definiu metas globais para os objetivos e o Brasil assumiu o compromisso de atingir metas como parte dos esforços coletivos dos seus membros. O país demanda melhorias seus indicadores sociais durante este século, que sejam compatíveis com seu atual nível de desenvolvimento econômico e social. No âmbito da saúde materna e infantil, a melhoria das ações e dos serviços de saúde relacionados ao pré-natal e ao puerpério são fatores importantes para o cumprimento de metas como, a redução das mortalidades neonatal, infantil e materna e a redução da proporção de partos cesáreos no país (BRASIL, IPEA, 2014).

2.2. Panorama atual da assistência obstétrica no Brasil

As últimas décadas do século XX foram marcadas por grandes avanços científicos e tecnológicos nas áreas de saúde materna e perinatal (VICTORA, 2011). Entretanto, apesar do declínio nas taxas globais de mortalidade infantil, a velocidade de queda está aquém do desejado (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007). De acordo com os dados de 2011, estimam-se três milhões de nascimentos anualmente no país, dentre os quais falecem cerca de 15,3 crianças com menos de 1 ano de idade em cada 1000 nascidos vivos e 64 mulheres em cada 100 mil nascidos vivos. Em 2011, um em cada dois óbitos em menores de 1 ano aconteciam nos primeiros seis dias de vida, a taxa de mortalidade neonatal precoce foi de 8,1 óbitos por mil nascidos vivo. Na mortalidade infantil, quanto maior a participação dos óbitos

no período neonatal precoce, mais complexo atuar sobre as causas das mortes e mais importantes se tornam as ações e os serviços de saúde relacionados ao pré-natal, ao parto e ao puerpério (BRASIL, IPEA, 2014).

Segundo o Relatório Nacional de Acompanhamento dos ODM de maio de 2104, apesar das melhorias nos indicadores da saúde materno e infantil, os resultados atuais da assistência pré-natal e da atenção ao parto nos serviços de saúde do país ainda estão abaixo das metas definidas para o Brasil, pois além de se encontrarem fora do padrão esperado, uma parcela destes resultados é decorrente de causas evitáveis (BRASIL, IPEA, 2014). Desta forma, é fato que persistem imensos desafios para se proporcionar condições seguras ao nascimento no país, pois ainda é verificado um déficit de qualidade na assistência ao parto, elevadas taxas de cesariana e incomodam as indesejáveis ocorrências evitáveis da morte materna e neonatal (REIS, PEREIRA, *et al.*, 2011). Esforços têm sido feitos no sentido de se compreender melhor os mecanismos que levam ao mau resultado materno e neonatal, estudá-los de forma especial na gestação de alto risco e na sistematização do atendimento às gestantes em trabalho de parto (REIS, PEREIRA, *et al.*, 2011).

As causas obstétricas diretas são as principais causas da mortalidade materna no país e decorrem de complicações obstétricas durante a gravidez, o parto ou o puerpério até quarenta e dois dias após o parto, em consequência de intervenções, omissões, tratamento incorreto ou de um conjunto de eventos relacionados a qualquer um desses fatores. As causas obstétricas indiretas, típicas de países com taxas de mortalidade materna baixas, ocorrem em percentual menor. As causas indiretas são resultantes de doenças preexistentes ou que se desenvolveram durante a gestação agravadas pelos efeitos fisiológicos da gravidez, como as do aparelho circulatório e respiratório (BRASIL, IPEA, 2005).

Devido à maior incidência das causas diretas na mortalidade materna, que na sua maioria são causas evitáveis, a redução da taxa no país depende da garantia de atenção integral e de qualidade à saúde da mulher para atuar com medidas preventivas ou curativas oportunas. A atenção ao parto deve abranger a orientação quanto à assistência adequada ao pré-natal, a referência às gestantes de risco, a vinculação e o acompanhamento de qualidade do parto e puerpério, o tratamento das emergências obstétricas, assim como à saúde reprodutiva e ao planejamento familiar (BRASIL, IPEA, 2005).

Em nosso país, a mortalidade neonatal passou a ser o principal componente da mortalidade infantil em termos proporcionais a partir dos anos 90, e, diferentemente do observado para a mortalidade pós-neonatal, vem se mantendo estabilizada em níveis elevados (BRASIL, IPEA, 2014). Além da prematuridade, uma das causas importantes do óbito neonatal é a asfixia intraparto, que, em princípio, pode acometer qualquer feto. No entanto, aqueles que já estão submetidos a sofrimento crônico durante a gestação compõem o principal grupo de risco (VITRAL, PEREIRA, *et al.*, 1994). O desenvolvimento de lesões neurológicas permanentes depende do grau e da duração da asfixia e das condições fetais prévias ao parto, podendo algumas vezes levar ao óbito no período intraparto ou pós-parto (REIS e WALESKA, 2006). Desta forma a garantia do cuidado por níveis de atenção e o seu acesso oportuno a partir de uma classificação de risco gestacional adequada, de um sistema de referenciamento e transporte da gestante e da criança efetivos são estratégias fundamentais para a busca de redução da morbidade e mortalidade materna e neonatal, com repercussões diretas na qualidade de vida dos primeiros vinte e quatro meses da criança (REIS, PEREIRA, *et al.*, 2011).

Um dos aspectos positivos e característicos do Brasil é sua alta cobertura hospitalar em relação ao parto, realizado exclusivamente por profissionais de saúde capacitados. Quanto à assistência pré-natal, os dados evidenciam que sua cobertura ainda se distancia do número ideal, que é de seis ou mais consultas para cada gestante, realizadas por médico ou enfermeiro (BRASIL, IPEA, 2014).

Entendendo a importância do acesso da gestante até o serviço de saúde, a Rede Cegonha, uma estratégia do governo federal lançada em 2011 para qualificação do atendimento à gestante, garantirá àquelas atendidas no SUS o apoio ao deslocamento para realização de consultas de pré-natal e parto (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE). No entanto, esta questão é muito mais complexa pois envolve o planejamento adequado desta rede, sua resolutividade e qualidade de serviços, além das preferências dos usuários e de toda estratégia do deslocamento que certamente impactam em suas decisões na busca do atendimento obstétrico.

2.3. Sistemas de Informação Geográfica

A geografia desempenha um papel fundamental em quase todas as decisões que tomamos. A escolha de locais, o apontar de segmentos de mercado, o planejamento de redes de distribuição, a resposta a emergências, ou o redesenhar de fronteiras de países, todos estes problemas

envolvem questões de geografia. As características espaciais, tais como topografia e a dispersão geográfica das populações, são fatores determinantes na distribuição equitativa de recursos (LEITNER, 2002).

Os SIG relacionam dados de um contexto e seus respectivos posicionamentos geográficos. Esta tecnologia permite, de uma forma simples, visualizar dados com diferentes graus de complexidade num mapa, fornecendo frequentemente uma forma útil para revelar relações espaciais e temporais entre dados. Combinando dados e aplicando algumas regras analíticas, é possível criar um padrão de forma a ajudar a responder à questão formulada previamente. Os objetivos principais dos SIG nos cuidados de saúde são (BOULOS, 2004):

- Informar e educar tanto os profissionais como as populações,
- Apoiar a tomada de decisão a múltiplos níveis,
- Prever resultados antes de assumir quaisquer compromissos,
- Selecionar prioridades em âmbitos com recursos escassos,
- Alterar más práticas e rotinas,
- Monitorizar e vigiar continuamente a implementação de mudanças.

Pesquisadores, profissionais de saúde pública, responsáveis pela definição de políticas e outros, podem utilizar SIG para entender melhor as relações geográficas que afetam os resultados em saúde, os riscos de saúde pública, a transmissão de doenças, o acesso a cuidados de saúde, e outras preocupações de saúde pública. Os SIG são utilizados com maior frequência para lidar com problemas de saúde pública a nível de vizinhança, local, regional, nacional e internacional (CDC, 2016). Os SIG permitem-nos:

- Compreender, questionar, interpretar e visualizar dados de várias formas que revelam relações, padrões e tendências sob a forma de mapas, globos, relatórios e gráficos;
- Ajudar a responder a questões e a resolver problemas permitindo olhar para os nossos dados de uma forma que é rapidamente compreendida e facilmente partilhada;
- Resolver mais problemas do que a utilização de um simples programa de mapeamento ou a adição de dados a uma ferramenta de mapeamento online;

Os SIG destinados à área de Saúde possuem duas vertentes(Vanmeulebrouk B, 2008):

- Epidemiológica – que visa o estudo e compreensão das incidências e prevalências de patologias e riscos para a saúde pública, geralmente ligadas a fatores ambientais;

- Cuidados de Saúde – permite analisar e caracterizar a distribuição de instituições (hospitais, centros de saúde, postos de recolha de sangue) e de acessibilidade às mesmas.

Em estudo sobre georreferenciamento como instrumento de gestão em uma unidade de saúde da família, Müller et al. utiliza o SIG como a principal ferramenta de análise. A metodologia para a consolidação dos dados por área geográfica, foi desenvolvido em três etapas: na primeira foram levantadas as informações relativas ao objeto do estudo e identificados os dados de interesse em organismos públicos ou privados, na segunda foi realizada a organização de uma base de dados para alimentar um sistema de geoprocessamento e na terceira foram processadas as estatísticas e a geração de mapas temáticos (MÜLLER, CUBAS e BASTOS, 2010).

Muitos destes sistemas possuem funcionalidades simples e muito funcionais como as distâncias entre recursos de saúde e a população. Assim, perguntas como: a que distância se encontra o hospital mais próximo de uma população, ou qual a instituição mais próxima onde posso doar sangue, podem ser facilmente respondidas e ajudar no planejamento. Apesar dos evidentes benefícios da utilização dos SIG, a sua disseminação e utilização ainda não são uma realidade generalizada. Os SIG disponibilizam tecnologia capaz de relacionar dados de um contexto e seus respectivos posicionamentos geográficos, ao permitir visualizar dados de interesse num mapa, subsidiando relações espaciais e temporais entre os dados (MÜLLER, CUBAS e BASTOS, 2010).

Tendo em vista os desafios do cuidado obstétrico em nosso país e o potencial dos sistemas SIG, este estudo se propõe a analisar os dados da assistência de pré-natal no município de Belo Horizonte no ano de 2012, utilizando-se de indicadores clínicos e demográficos, suportados pelos SIG. O deslocamento da mulher em busca da assistência obstétrica constitui-se uma fonte de dados importante sobre a qualidade da assistência prestada. Informações sobre a assistência de pré-natal são importantes na avaliação da abrangência e qualidade da rede de saúde pública, assim como se constituem mecanismos eficientes de monitoramento continuado da prestação de serviços. Este enfoque, associado à realidade encontrada nos padrões de deslocamento permitirá a equipe de saúde e aos gestores monitorar a qualidade, o andamento das ações de aprimoramento da assistência. Tal abordagem tem o potencial de contribuir para o direcionamento de estratégias que se fizerem necessárias para melhorar os indicadores de saúde materno-infantis.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

O objetivo do estudo é avaliar a importância de referenciais demográficos das gestantes, associados aos parâmetros de qualidade assistencial do pré-natal como determinantes de iniquidades na assistência obstétrica.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar análise espacial do padrão de qualidade da assistência pré-natal na rede pública de cuidado de Belo Horizonte.
- Verificar a influência do local de residência, distância percorrida pelas gestantes na rede de atenção primária à saúde e sua vinculação à UBS, na realização de pelo menos seis consultas de pré-natal.
- Analisar influências de indicadores sócio demográficos e o padrão de qualidade da assistência pré-natal no nascimento de concepto vivo, em gestantes atendidas na rede de atenção primária à saúde.
- Verificar associação entre indicadores sócio demográficos e o padrão de qualidade da assistência pré-natal e o término precoce da gestação, em gestantes atendidas na rede de atenção primária à saúde.

4. METODOLOGIA

4.1.Tipo de Estudo

Estudo observacional transversal, de base populacional que avaliou a assistência ao pré-natal das gestantes atendidas pela rede pública de saúde no município de Belo Horizonte, no ano de 2012. Em busca de fatores de prognóstico para o resultado materno e perinatal, foram analisadas variáveis epidemiológicas e sociodemográficas no contexto do espaço geográfico. Avaliou-se as relações entre o local de residência das gestantes e os serviços de saúde de atenção obstétrica ambulatoriais de Belo Horizonte, quanto aos deslocamentos na busca pelo cuidado á saúde.

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e da Secretária Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte (SMSA-BH), sendo registrado na plataforma Brasil sob o nº CAAE 05504612.6.3001.5140, conforme Resolução nº 196/1996 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. O projeto de pesquisa foi financiado pela FAPEMIG, sob o nº APQ-00879-12, através de recursos disponibilizados para o Centro de Informática em Saúde (CINS) da Faculdade de Medicina da UFMG. As bases de dados foram processadas no Microsoft Access, os cálculos estatísticos foram realizados no IBM SPSS, o geoprocessamento e os cálculos estatísticos espaciais foram processados no Sistema de Informações Geográficas ArcGIS da ESRI.

4.2.Sujeitos da pesquisa

O estudo baseou-se nos dados do Sistema de Informação Sisprenatal, referentes ao município de Belo Horizonte no ano de 2012, que foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, contendo informações de 18.133 (dezoito mil e cento e trinta e três) gestantes. O Sisprenatal é um programa de computador, desenvolvido pelo Datasus, com a finalidade de permitir o acompanhamento adequado das gestantes inseridas no Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento, do Sistema Único de Saúde (SUS). O aplicativo permite o acompanhamento das gestantes, desde o início da gravidez até a consulta de puerpério, através do monitoramento de um elenco mínimo de procedimentos para uma assistência de pré-natal adequada.

No estudo, a amostra de gestantes foi reduzida para 16.710 gestantes (92,7%), após serem selecionadas segundo os seguintes critérios:

a) Critérios de inclusão:

- Residente em Belo Horizonte,
- Período de tempo entre a data da última menstruação e a última consulta de pré-natal com idade gestacional superior a 20 semanas,
- Tinha registro de consulta de puerpério.

b) Critérios de exclusão:

- Não residente em Belo Horizonte,
- Casos suspeitos de aborto espontâneo (perda de uma gravidez antes da vigésima semana, abortos cujas causas são difíceis de determinar).

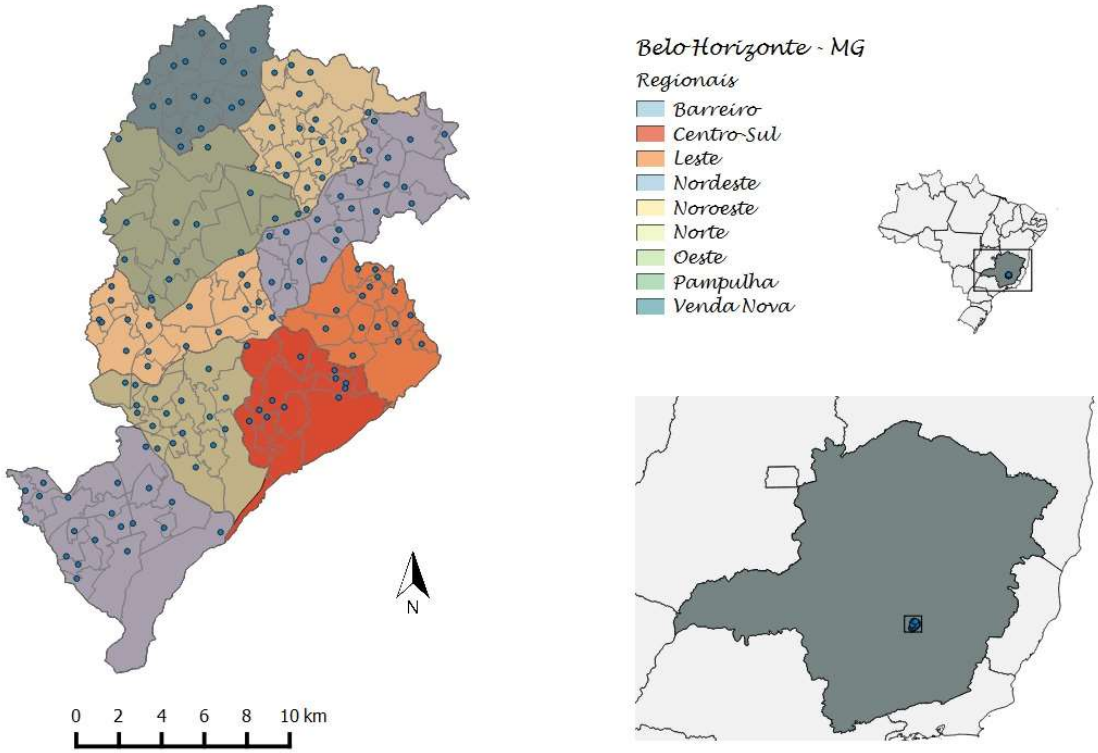
No censo populacional de 2010 a população de Belo Horizonte era 2.375.151, o número de mulheres era 1.261.638 (53,11%) e o número de mulheres em idade fértil era 761.686 (32,06%). Em 2012, as gestantes presentes na base do Sisprenatal residentes em Belo Horizonte era 18.029 (99,4%), que representavam 0,76% da população, 1,43% das mulheres e 2,37% das mulheres em idade fértil em relação aos dados do Censo de 2010.

4.3.Abrangência Geográfica

A área de estudo é o município de Belo Horizonte - Minas Gerais, administrativamente dividido em cento e quarenta e oito áreas de abrangência dos Centros de Saúde, com cento e cinquenta e quatro unidades básicas de saúde, que se encontram localizados em nove regionais (Figura 1).

Os mapas foram obtidos em formato eletrônico dos sítios da Prefeitura de Belo Horizonte – PBH (PBH, 2015) e do IBGE (IBGE, 2016), o sistema de coordenadas projetadas utilizado foi *South American Datum* (SAD) 1969 / *Universe Transverse Mercator* (UTM) zone 23S.

Figura 1 - Mapa de Belo Horizonte (MG) com regionais, unidades básicas de saúde e abrangência das Centros de Saúde



Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte - Ano 2012

4.4. Variáveis estudadas

No estudo, a análise do pré-natal das gestantes de Belo Horizonte em 2012 foi realizada segundo as variáveis:

- ✓ Consultas de pré-natal (seis ou mais consultas, menos de seis consultas),
- ✓ Consulta de puerpério (realizou, não realizou),
- ✓ Consultas de pré-natal dentro do padrão recomendado pelo MS-BR (realizou, não realizou),
- ✓ Exames recomendados no pré-natal (completo, incompleto),
- ✓ Vacinas recomendadas no pré-natal (imunizadas, não imunizadas),
- ✓ Local de residência das gestantes,
- ✓ Idade da mulher na data da última menstruação, faixa etária (até 18 anos, de 19 a 35 anos, 36 ou mais anos),
- ✓ Local de cada atendimento de pré-natal,
- ✓ Localização e abrangência dos centros de saúde, unidade de saúde da 1ª consulta (UBS de referência, outra unidade de saúde),

- ✓ Região econômica de residência da gestante (alta, média superior, média inferior, baixa superior, baixa inferior) (BARBOSA, REIS e GASPAR, 2016),
- ✓ Percentual de mulheres não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto na região de residência da gestante (menos de 20%, de 20% a 30%, de 30% a 40%, mais de 40%) (BARBOSA, REIS e GASPAR, 2016)
- ✓ Risco do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) de 2012 da PBH (baixo, médio, elevado, muito elevado) (PBH, 2013).

A variável consulta de pré-natal dentro do padrão recomendado pelo MS-BR indica que o pré-natal da gestante teve a 1ª consulta até 12(doze) semanas a partir da data da última menstruação (DUM); a 2ª e 3ª consultas entre 12(doze) e 28(vinte e oito) semanas; e 4ª, 5ª e 6ª consultas a partir de 28(vinte e oito) semanas até o final da gravidez (GONCALVES, URASAKI, *et al.*, 2008). As variáveis que avaliam o índice socioeconômico, o índice de vulnerabilidade social e o nível educacional estão associadas ao local de residência das gestantes, não com as gestantes.

Outro conjunto de variáveis independentes, são as variáveis que envolvem o contexto espacial, representadas pelos arquivos *shapefiles.* Cada *shapefile* é um conjunto de arquivos com dados vetoriais para armazenar a posição, o formato e os atributos que caracterizam um contexto geográfico, que é denominado camada ou feição no SIG (KURLAND e GORR, 2012). Neste estudo, as variáveis espaciais para a área geográfica de Belo Horizonte foram as seguintes: os locais de residência das gestantes, as áreas de abrangência dos Centros de Saúde, as localizações das unidades de atendimento dos Centros de Saúde, os setores censitários, as áreas de ponderação e as regionais da prefeitura de Belo Horizonte. O setor censitário é a unidade territorial que é utilizada no Censo pelo IBGE, é formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador. A área de ponderação é utilizada na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) pelo IBGE, é formada por um agrupamento contínuo de setores censitários com aproximadamente 400 domicílios ocupados (IBGE, 2016). O setor censitário é a unidade espacial utilizada no IVS pela PBH, as áreas de ponderação é a unidade espacial da região econômica de residência da gestante e do percentual de mulheres não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto na região de residência da gestante (IBGE, 2016). Na análise da trajetória das gestantes, foi estudada a variável distância em linha reta entre o UBS de referência e a residência da gestante (até 500 m, de 500 a 1.000 m, de 1.000 a 2.000 m, mais de 2.000 m).

4.5.Métodos

Para analisar o acesso à rede de assistência de pré-natal, o contexto geográfico foi utilizado como uma nova forma de abordagem. As variáveis associadas ao local de residência das gestantes e a localização das unidades de saúde foram obtidas utilizando geoprocessamento. Estas variáveis espaciais foram associadas às variáveis relativas à qualidade do atendimento e a sua influência nos resultados do pré-natal foi analisada, utilizando regressão logística binária e análise de sobrevivência. Ao final, foi analisada a relação entre a trajetória da gestante na busca pelo atendimento de pré-natal e as variáveis que mais influenciaram os resultados do pré-natal. Esta pesquisa utilizou o método de produção de mapas, denominado coroplético, que trabalha com variáveis visuais representadas por cores, que variam sua intensidade conforme a sequência de valores. Assim, cada item de uma variável de interesse é representado com uma cor ou tonalidade de cor que representa a sua magnitude (LAW e COLLINS, 2013).

A metodologia utilizada neste estudo contemplou cinco etapas, realizadas na seguinte sequência: na primeira, foram organizadas as bases de dados e obtidos os mapas (*shapefiles*); na segunda, os endereços das gestantes foram geocodificados; na terceira, os dados foram geoprocessados; na quarta, foram processadas as estatísticas das variáveis independentes relativas às gestantes e centros de saúde; na quinta, foi realizada a análise da trajetória das gestantes.

Na primeira etapa, as informações das gestantes, unidades de saúde de Belo Horizonte e a tabela de Códigos de Endereçamento Postal (CEP) foram organizados e armazenados em um banco de dados, os mapas (em formato *shapefile*) foram estruturados por contexto geográfico em diretórios de arquivos. A tabela de CEPs foi referente ao mês de março de 2013 e foi obtida em formato eletrônico do DNE (Diretório Nacional de Endereços), que é um banco de dados disponibilizado pelos correios, constituído de elementos de endereçamento (descrição de logradouros, bairros, municípios, vilas, povoados) e os CEPs de todo o Brasil. As informações das unidades de saúde e os mapas foram obtidos em formato eletrônico dos sítios da Prefeitura de Belo Horizonte – PBH (PBH, 2015) e do IBGE (IBGE, 2016).

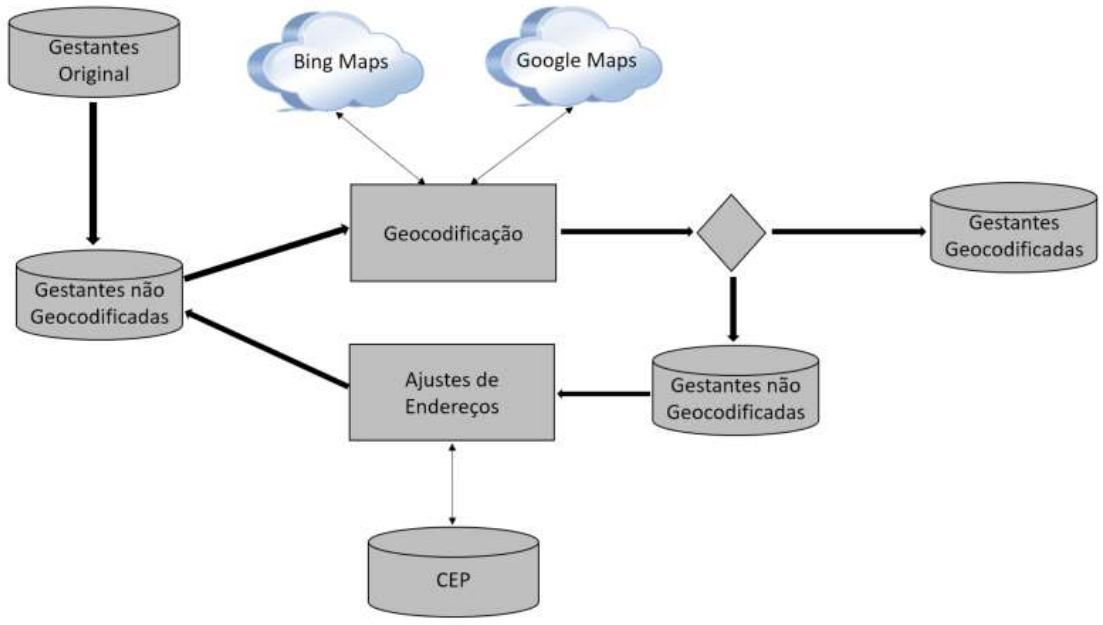
Na segunda etapa, foi realizada a geocodificação, que é o processo no qual um endereço é convertido em coordenadas geográficas, ou seja, latitude e longitude. Os locais de residência das gestantes foram geocodificados no mapa cartográfico oficial da cidade de Belo Horizonte,

utilizando as plataformas do Bing Maps (MICROSOFT, 2016) e o Google Maps (GOOGLE, 2016). Na geociodificação, os padrões de precisão dos endereços foram os seguintes:

- Endereço (*address*) - coordenada geográfica do endereço;
- Logradouro (*street*) – coordenada geográfica do centro do logradouro;
- Bairro *(neighborhood*) – coordenada geográfica do centro do bairro.

O roteiro de geocodificação foi o seguinte: geocodificar os endereços das gestantes, salvar os endereços geocodificados na base de dados, ajustar e geocodificar novamente os endereços não geocodificados (Figura 2). O processo de ajuste dos endereços consistiu na busca do endereço correto das gestantes, utilizando como referência o cadastro de CEPs. Nas fases iniciais, as rotinas foram informatizadas, utilizando buscas por fonetização, nas fases intermediárias, utilizou-se rotinas informatizadas com intervenção humana. Nas fases finais, 569 endereços foram geocodificados um a um, devido à baixa qualidade da informação, sendo que, nos casos mais críticos, foi realizada pesquisa do endereço da gestante no Cadastro Nacional de Saúde (CNS) no sitio Cadsus Web do Datasus (DATASUS, 2015). Para finalizar, 101 endereços foram associados ao centro do bairro de residência das gestantes, porque não foi possível localizar o endereço na geocodificação.

Figura 2 - Fluxo para geociodificação de endereços das gestantes do Sisprental de Belo Horizonte em 2012



Na terceira etapa, o geoprocessamento foi realizado utilizando o SIG. A partir dos endereços geocodificados em latitude e longitude, foi criada uma camada (*shapefile*) com os locais de residência das gestantes que moravam em Belo Horizonte em 2012. Através do recurso *Intersect* do SIG, os endereços das gestantes foram associados à área de abrangência da UBS, ao setor censitário, à área de ponderação e à regional de Belo Horizonte. No geoprocessamento, os dados espaciais foram interligados a atributos não espaciais das gestantes. Depois foram adicionados à base de dados do Sisprenatal para serem utilizados nos cálculos estatísticos. Para mostrar um panorama inicial da assistência ao pré-natal, foram confeccionados três mapas com os seguintes indicadores para cada UBS: total de gestantes, percentual de mulheres que realizaram seis ou mais consultas de pré-natal e percentual de gestantes que realizaram consulta de puerpério.

Na quarta etapa, foram realizados os cálculos estatísticos. No passo seguinte, foram calculadas as tabelas de frequência, utilizando técnicas de estatística descritiva, para os seguintes cenários: informações globais das gestantes de Belo Horizonte, informações demográficas e assistenciais das gestantes por unidade de saúde. O cenário espacial descritivo da assistência ao pré-natal foi apresentado em mapas coropléticos mostrando três resultados significativos da estatística descritiva por UBS: total de gestantes, percentual de gestantes com seis ou mais consultas e percentual de mulheres que realizaram consulta de puerpério. Estes indicadores foram estratificados em cinco níveis utilizando a distribuição de Jenks ou quebra natural (Natural Break). O algoritmo Jenks é concebido especialmente para maximizar a similaridade de números em grupos, enquanto maximiza a distância entre os grupos (LAW e COLLINS, 2013).

A metodologia estatística de regressão logística foi utilizada nas análises univariadas e multivariadas, por ser uma técnica estatística que tem como objetivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por uma variável categórica, frequentemente binária, a partir de uma série de variáveis explicativas contínuas e/ou binárias. Inicialmente, foi realizada a análise univariada para avaliar a influência de cada variável independente individualmente nos resultados do pré-natal, de forma a estimar a razão de chance e o seu intervalo de confiança de 95% (IC). A variável desfecho foi a realização da consulta de puerpério, que indicava de forma indireta que o bebê nasceu vivo. Foi calculada a probabilidade da ocorrência (caso = 1) ou não (caso = 0) da consulta de puerpério de acordo com a fórmula do Quadro 1.

Quadro 1 - Fórmula representativa do modelo de regressão logística

$$P(X) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_i \, X_i)}}$$

Fonte: (FIELD, 2009)

Depois de selecionar todas as variáveis independentes que mostraram significância estatística na análise univariada, foi realizada a análise multivariada para controle de fatores de confusão. Esta análise foi realizada por regressão logística passo a passo para trás, com remoção das variáveis que apresentaram valor-p > 0,10.

Para estudar a incidência por estimativa indireta da ocorrência de término precoce da gestação, foram realizados cálculos estatísticos de análise de sobrevivência, que tem por objetivo o estudo dos itens observados até o momento em que desenvolvem o evento ou são censurados. O evento avaliado foi a ocorrência da consulta de puerpério para cada gestante, a variável tempo foi o período em semanas entre a data da última menstruação e a primeira consulta de puerpério (evento) ou a última consulta de pré-natal (censura). Os casos suspeitos de perda gestacional foram retirados da análise, o critério adotado foi o término da gravidez antes da vigésima semana, pois nesse período ocorrem abortos cujas causas são difíceis de determinar. Os períodos de tempo que excederam 42 semanas foram processados com valor 42, os períodos com menos de 20 semanas entre a data da consulta de puerpério e a data da última menstruação foram mantidos nos cálculos, apesar de serem causados por coleta de informações inconsistentes, pois haviam indicativos do bebê ter nascido vivo.

A estimativa de Kaplan-Meier e o teste *Logrank* foram utilizados na análise univariada de sobrevivência, cada variável independente foi avaliada em relação à ocorrência do desfecho ou censura durante o tempo observado. Na análise multivariada, foram selecionadas as variáveis com valor-p < 0,25 no teste *Logrank*. A regressão de COX foi utilizada na análise multivariada para analisar as variáveis independentes em conjunto e identificar as variáveis que tinham maior influência no evento de interesse, durante o período de tempo observado. Os resultados consideraram sua significância estatística dentro de um intervalo de confiança de 95%. Na análise multivariada, as covariáveis associadas com a consulta de puerpério foram analisadas utilizando o método *passo a passo* para trás, com remoção das variáveis que apresentaram valor-p > 0,10. Iniciou-se com modelos combinados com todas as covariáveis selecionadas na análise univariada, que foram ajustados reduzindo o número de variáveis. O modelo de Cox calcula a razão de chance de um evento ocorrer pela fórmula do quadro 2 (COLOSIMO, 2006):

Quadro 2 - Fórmula representativa do Modelo de Cox

$$\boldsymbol{\lambda(t)} = \boldsymbol{\lambda_0}(\mathrm{t}) \exp\{\boldsymbol{\beta_1 x_1} + \cdots + \boldsymbol{\beta_p x_p}\}$$

Fonte: (COLOSIMO, 2006)

Na cartografia, os mapas têm características específicas que classificam e representam elementos de um determinado espaço geográfico, de forma reduzida, utilizando simbologia e projeção cartográfica. Os mapas são veículos de transmissão do conhecimento, que utilizam a representação gráfica como uma linguagem. São representados por vários métodos, que variam de acordo com o uso das variáveis visuais, cada um mais apropriado às manifestações (em ponto, em linha, em área) dos fenômenos da realidade, seja na abordagem qualitativa, ordenada ou quantitativa, seja numa apreciação estática, ou dinâmica (LAW e COLLINS, 2013).

Na análise espacial, foram confeccionados mapas temáticos utilizando o SIG para a avaliação de dois contextos: a distribuição espacial dos serviços de saúde e os deslocamentos das gestantes. Para avaliar facilidade de acesso aos serviços de saúde pelas gestantes, foram confeccionados um mapa de calor com a concentração das residências das gestantes e um mapa de proximidade dos centros de saúde com raios de distância de 500 m, de 500 m a 1.000 m e acima de 1.000 m. Para avaliar a relação entre as regiões socioeconômicas e o quantitativo de gestantes atendidas nos centros de saúde, foi confeccionado um mapa com as regiões socioeconômicas sobrepostas pelas localizações das unidades de saúde, representadas por um círculo proporcional ao número de gestantes atendidas. A distância em linha reta entre a residência da gestante e a UBS onde realizou a primeira consulta de pré-natal foi calculada por geoprocessamento utilizando a função proximidade (*near*). Foi criada um *shapefile* utilizando a função adicionar coordenada XY, que mostravam os deslocamentos das gestantes em linha reta entre a suas residências e a UBS onde realizaram a primeira consulta de pré-natal. A partir deste shapefile, foram confeccionados mapas para os deslocamentos das gestantes de cada UBS. Estas distâncias foram adicionadas à base de dados do Sisprenatal e analisadas utilizando regressão logística. As gestantes foram agrupadas segundo as seguintes distâncias: Até 500 m, de 500 m a 1.000 m, de 1.000 m a 2.000 m e acima de 2.000 m. A partir destes dados, foi estimada a razão de chance e o seu intervalo de confiança de 95% (IC) para os níveis de deslocamento das grávidas em relação aos desfechos: mulher realizou seis ou mais consultas de pré-natal e a realização da consulta de puerpério, que indicava de forma indireta que o bebê nasceu vivo.

5. RESULTADOS

Embora o estudo tenha sido baseado em dados do Sistema de Informação Sisprenatal, referentes ao município de Belo Horizonte no ano de 2012, com 18.133 gestantes, parte dos casos foram excluídos. Conforme detalhado na metodologia, após aplicar os critérios de inclusão, o número de grávidas foi reduzido a 16.710 mulheres.

5.1. Características da população estudada

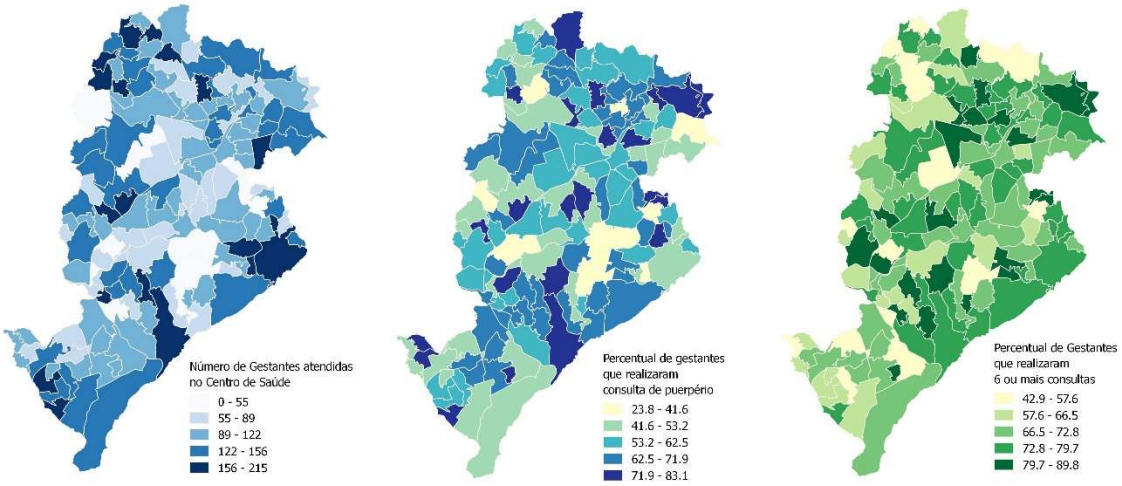
No processo de geocodificação, as precisões dos endereços das gestantes apresentaram as seguintes proporções: 78,1% no endereço, 21,3% no logradouro e 0,6% no bairro (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de frequências do resultado da geocodificação

Precisão	Endereços	Percentual	Percentual Acumulado
Endereço	13.047	78,1	78,1
Logradouro	3.562	21,3	99,4
Bairro	101	0,6	100,0
Total	**16.710**	**100,0**	

A partir da base de dados do Sisprenatal de Belo Horizonte no ano de 2012 e dos resultados do geoprocessamento, que interligou atributos não espaciais a dados espaciais, foram calculadas as frequências das variáveis analisadas neste estudo (Tabela 2).

Figura 3 - Mapas com distribuição espacial por UBS dos indicadores: total de gestantes, percentual de gestantes que realizaram consulta de puerpério e percentual de gestantes que realizaram seis ou mais consultas.



Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

Nos apêndices A e B, são apresentadas as estatísticas demográficas e assistências para as unidades de saúde de Belo Horizonte que atenderam consultas de pré-natal. Na Figura 3figura 3 são apresentados mapas coropléticos com três resultados desta estatística, representando a distribuição espacial por UBS dos seguintes indicadores: total de gestantes, percentual de gestantes que realizaram consulta de puerpério e percentual de gestantes que realizaram seis ou mais consultas.

Tabela 2 - Distribuição de gestantes da base de dados Sisprenatal de Belo Horizonte em 2012, segundo frequências das variáveis sócio demográficas e assistenciais de interesse

Variáveis	**Frequência**	**Percentual**	**Perc. Acumulado**
Consultas de Puerpério			
Realizaram consultas de puerpério	10.086	60,4	60,4
Realizaram consultas de puerpério	10.086	60,4	60,4
Não realizaram consultas de puerpério	6.624	39,6	100,0
Faixa etária das gestantes			
18 ou menos anos	2.943	17,6	17,6
De 19 a 35 anos	12.373	74,0	91,7
36 ou mais anos	1.394	8,3	100,0
Consultas de pré-natal			
Seis (6) ou mais consultas	11.942	71,5	71,5
Menos de 6 consultas	4.768	28,5	100,0
Exames recomendados			
Completo	4.925	29,5	29,5
Incompleto	11.785	70,5	100,0
Vacinas recomendadas			
Imunizadas	8.374	50,1	50,1
Imunização parcial ou sem imunização	8.336	19,9	100,0
Consultas dentro do padrão recomendado pelo MS-BR			
Atendeu ao padrão	6.006	35,9	35,9
Não atendeu ao padrão	10.704	64,1	100,0
Utilizou UBS de Referência na 1ª consulta (S/N)			
UBS de referência	10.862	65,0	65,0
Outra unidade de saúde	5.848	35,0	100,0
Região socioeconômica de residência da gestante			
Classe Alta	744	4,5	4,5
Classe Média Superior	2.117	12,7	17,1
Classe Média Inferior	3.811	22,8	39,9
Classe Baixa Superior	6.281	37,6	77,5
Classe Baixa Inferior	3.757	22,5	100,0
Percentual de mulheres com ensino fundamental incompleto na região de residência da gestante			
Menos de 20%	2.768	16,6	16,6
De 20% a 30%	4.949	29,6	46,2
De 30% a 40%	6.670	39,9	86,1
Acima de 40%	2.323	13,9	100,0
Total	**16.710**	**100,0**	**100,0**

5.2. Análise univariada de indicadores de qualidade do cuidado pré-natal

A análise univariada foi utilizada para estimar a associação entre o indicador de realização da consulta de puerpério e oito covariáveis medidas para cada gestante da amostra. Para cada variável independente foi estimada a razão de chance, seu intervalo de confiança de 95% (IC), sua significância estatística (valor-p) e a probabilidade da ocorrência (caso = 1) ou não (caso = 0) da consulta de puerpério. Na tabela 3 são apresentados os resultados dos cálculos de regressão logística para cada covariável do estudo. Observou-se que realizar seis ou mais consultas aumentou a chance de bons resultados (2,4 IC95%: 2,2 até 2,6) em relação a quem fez menos do que seis consultas, atender ao padrão MS-BR de consultas dobrou a chance em relação a quem não atendeu esse critério (2,0 IC95%: 1,9 até 2,2). Estas duas variáveis apresentaram maior influência no desfecho realizar consulta de puerpério, ressaltando que estes resultados não consideraram a associação com outras variáveis.

Tabela 3 - Análise univariada de fatores associados à ocorrência de consulta de puerpério na atenção primária à saúde, em Belo Horizonte

Desfecho = Consulta de Puerpério **Variável**	**valor-p**	**Exp(β)**	**95% IC p/ Exp(β)** **Inferior**	**Superior**	**P(1) %**	**P(0) %**
Número de Consultas de pré-natal (6 ou mais)	< 0,001	2,400	2,242	2,571	66,42	45,16
Consultas padrão MS-BR	< 0,001	2,021	1,890	2,162	70,78	54,51
Faixa etária						
Menor ou igual a 18 anos	0,183	1,092	0,959	1,243	60,51	58,39
De 19 a 35 anos	0,120	1,093	0,977	1,223	60.53	58,39
Maior ou igual 36 anos (referência)		1,000				
Exames	< 0,001	1,672	1,558	1,794	68,76	56,83
Vacinas	< 0,001	1,326	1,246	1,411	63,71	56,98
Utilizou UBS de Referência na 1ª consulta (S/N)	0,441	1,026	0,961	1,096	60,56	59,94
Região socioeconômica da residência das gestantes						
Alta	0,220	0,905	0,772	1,061	56,73	59,14
Média Superior	0,090	0,911	0,818	1,015	56,88	59,14
Média Inferior	0,142	1,071	0,977	1,175	60,80	59,14
Baixa Superior	< 0,001	1,148	1,057	1,247	63,43	59,14
Baixa Inferior (referência)		1,000				
Risco segundo índice de vulnerabilidade social (PBH)						
Baixo	< 0,001	0,728	0,637	0,833	55,23	62,87
Médio	0,154	0,920	0,820	1,032	60,90	62,87
Elevado	0,253	0,931	0,824	1,052	61,20	62,87
Muito elevado (referência)		1,000				
Percentual de baixa educação na região de residência das gestantes						
Menos de 20 %	0.003	0,845	0,755	0,945	57,05	61,13
De 20% a 30%	0,263	0,944	0,853	1,044	59,74	61,13
De 30% a 40%	0,499	1,034	0,938	1,139	61,91	61,13
Acima de 40% (referência)		1,000				

Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

5.3. Análise multivariada de indicadores de qualidade do cuidado pré-natal

O modelo final da análise multivariada, que foi realizada para controle de fatores de confusão mostrou que, na presença de outras variáveis, realizar seis ou mais consultas aumentou a chance da realização da consulta de puerpério (2,2 IC95%: 2,0 até 2,3) em relação a quem fez menos do que seis consultas (Tabela 4).

Tabela 4 - Análise multivariada por regressão binária de fatores associados à ocorrência de consulta de puerpério na atenção primária à saúde, em Belo Horizonte

Desfecho = Consulta de Puerpério (y) **Variável (x)**	**valor-p**	**Exp(β)**	**95% IC p/ Exp(β)**	
			Inferior	**Superior**
Número de Consultas de pré-natal (6 ou mais)	< 0,001	2,181	2,030	2,344
Exames	< 0,001	1,299	1,206	1,400
Vacinas	< 0,001	1,168	1,095	1,246
Região socioeconômica da residência das gestantes				
Alta	0,105	1,276	,950	1,713
Média Superior	0,062	1,270	,988	1,632
Média Inferior	< 0,001	1,467	1,239	1,737
Baixa Superior	< 0,001	1,336	1,183	1,508
Baixa Inferior (referência)		1,000		
Percentual de baixa educação na região de residência das gestantes				
Menos de 20 %	0,002	0,651	0,498	0,852
De 20% a 30%	< 0,001	0,674	0,562	0,807
De 30% a 40%	0,003	0,814	0,710	0,933
Acima de 40% (referência)		1,000		

Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

5.4. Análise de sobrevivência como inferência para duração da gestação

Na análise de sobrevivência, foi avaliada a ocorrência de término precoce da gestação. Como referência para o nascimento do bebê, foi associada de forma indireta a data da consulta de puerpério, desta forma, o tempo estimado da duração da gravidez foi o período entre as datas da última menstruação e da consulta puerperal. Para o desfecho consulta de puerpério (concepto nascer vivo), a tabela 5 apresenta a significância estatística das variáveis independentes.

Para o desfecho de realização da consulta de puerpério (bebê nascer vivo), as curvas de sobrevivência (Kaplan-Meier) da figura 4 mostram que as gestantes que realizaram seis ou mais consultas apresentaram uma distribuição de sobrevivência mais favorável do que as grávidas que realizaram menos de seis consultas, de forma similar, as gestantes que não realizaram consultas dentro do padrão MS-BR mostraram a mesma tendência.

Tabela 5 - Análise de sobrevivência univariada de fatores associados à duração da gravidez, em gestantes da rede pública de Belo Horizonte

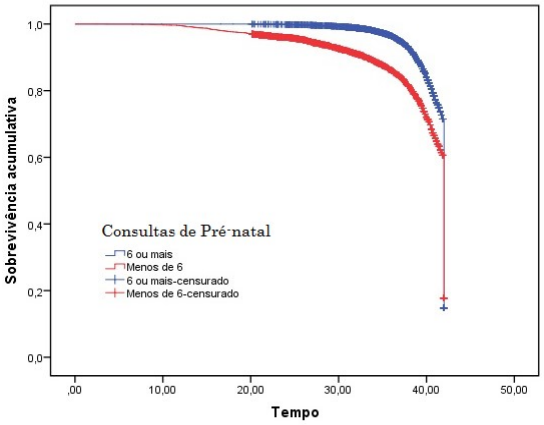
Variável	Qui-quadrado	df	Valor-p*
Faixa etária das gestantes	1,283	2	0,526
Número de Consultas de pré-natal	121,528	1	0,000
Exames	1,629	1	0,202
Vacinas	1,258	1	0,262
Utilizou centro saúde de referência na 1ª consulta	0,395	1	0,530
Região socioeconômica da residência das gestantes	29,728	4	0,000
Risco Vulnerabilidade Social (IVS 2012)	5,731	3	0,125
Percentual de baixa educação na região de residência das gestantes	8,946	3	0,030
Consultas Padrão MS-BR	21,296	1	0,000

*Significância estatística (teste de Logrank)

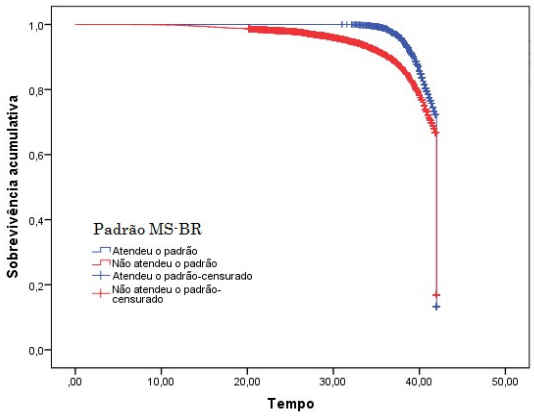
Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

Figura 4 - Análise de sobrevivência para inferência sobre a duração da gravidez, em gestantes da rede pública de Belo Horizonte

a) Curvas de Kaplan-Meier para variável seis ou mais consultas de pré-natal



b) Curvas de Kaplan-Meier para variável consultas dentro do padrão MS-BR



Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

A análise de sobrevivência multivariada iniciou com um modelo combinado composto pelas variáveis gestante realizou seis ou mais consultas de pré-natal (S/N), gestante atendeu ao padrão de consultas do MS-BR (S/N) e região socioeconômica. O modelo final da regressão de Cox foi composto pela variável gestante realizou seis ou mais consultas de pré-natal (S/N) (Tabela 6). Foi calculado um segundo modelo com o objetivo de avaliar mais cenários, este modelo foi composto pela variável gestante atendeu ao padrão de consultas do MS-BR (S/N) (Tabela 6), que na presença da variável realizou seis ou mais consultas de pré-natal não foi significativa. No modelo 1, a chance de término precoce da gestação foi 1,22 (IC95%: 1,16 até 1.28) vezes maior para as gestantes que fizeram menos de seis consultas em relação às gestantes com seis ou mais consultas de pré-natal. No modelo 2, a chance de término precoce da gestação das as gestantes que não atenderam ao padrão MS-BR foi 1,07 (IC95%: 1,03 até 1,11) vezes maior que as gestantes que atenderam ao padrão MS-BR.

Tabela 6 - Análise de sobrevivência multivariada fatores associados à duração da gravidez, em gestantes da rede pública de Belo Horizonte

Modelo	Covariáveis no modelo	β	Valor-p	df	Exp(β)	IC de 95% para Exp(β)	
						Inferior	Superior
1	(Seis ou mais Consultas)	0,198	< 0,001	1	1,219	1,162	1,278
2	(Padrão MS-BR)	0,068	<0,001		1,070	1,029	1,113

*Significância estatística para o Modelo de Cox

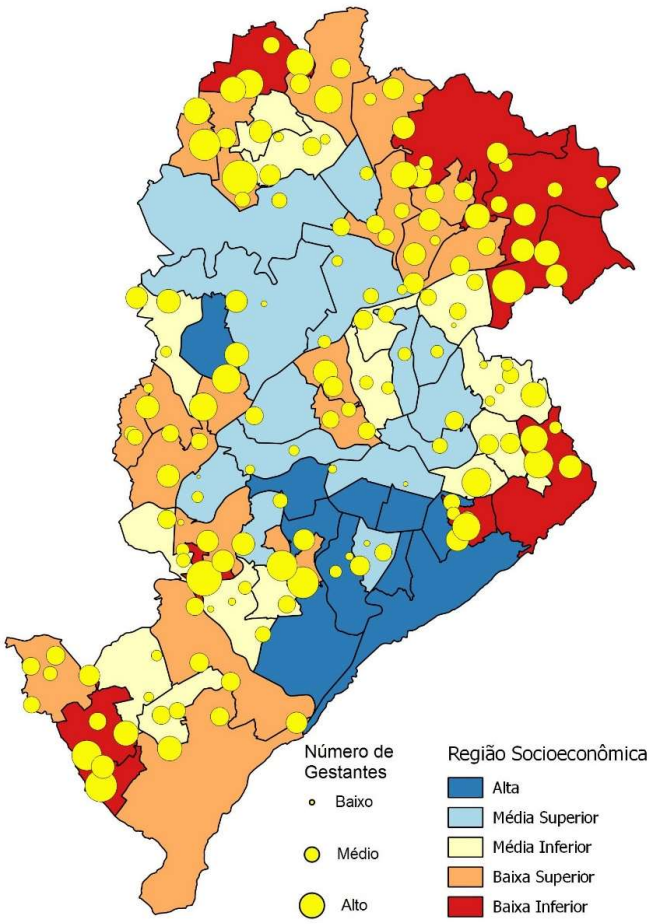
Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

5.5. Análise espacial sócio demográfica do cuidado pré-natal

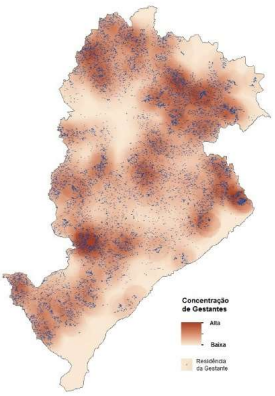
Na análise da distribuição espacial dos serviços de saúde da rede pública de Belo Horizonte em 2012, foram avaliados os seguintes mapas: regiões socioeconômicas e número de gestantes por UBS, concentração de gestantes e áreas de proximidade dos centros de saúde (Figura 5).

Figura 5 - Mapas: (a) Regiões socioeconômicas e número de gestantes por UBS, (b) Mapa de calor com a concentração de gestantes e locais das residências das gestantes, (c) Áreas de proximidade dos centros de saúde.

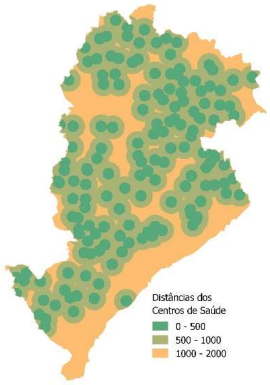
a) Regiões socioeconômicas e número de gestantes por centro de saúde



b) Concentração das Gestantes



c) Áreas de Proximidade dos Centros de Saúde



Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

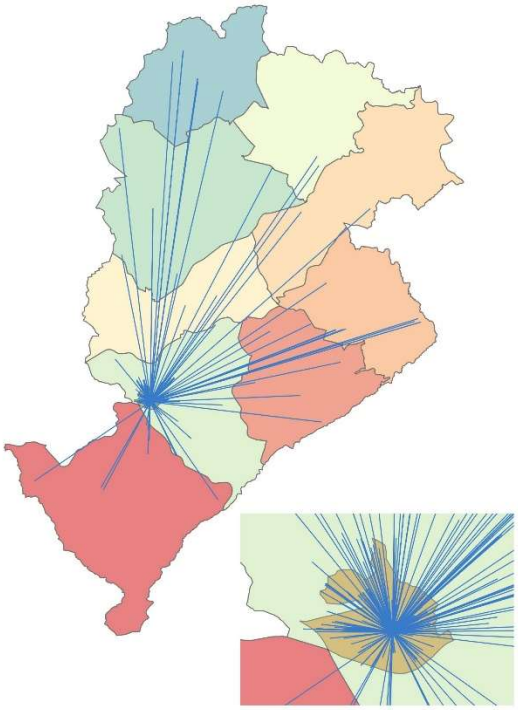
A figura 5-a apresenta as regiões econômicas do estudo de Barbosa et al. sobreposta pela camada com os centros de saúde, representados por círculos com tamanho proporcional ao número de gestantes atendidas na primeira consulta. A figura 5Figura 5-b apresenta o mapa de calor com as concentrações das gestantes, as áreas mais escuras indicam um maior agrupamento de grávidas, os pontos azuis representam os locais de residência das gestantes. Já a Figura 5 5-c, apresenta as localizações e as áreas de proximidade dos centros de saúde, representadas por áreas circulares com 500 m, 500 m a 1.000 m e acima de 1.000 m de distância da unidade de saúde.

Para analisar os deslocamentos das gestantes, foram traçadas por geoprocessamento as trajetórias em linha reta entre a residência de cada gestante e a unidade de saúde onde ela realizou a primeira consulta de pré-natal. Nos mapas da figura 6, são mostradas estas trajetórias para os centros de saúde de maior procura (Cícero Idelfonso e Jardim Leblon), de média procura (Heliópolis) e baixa procura (Menino Jesus).

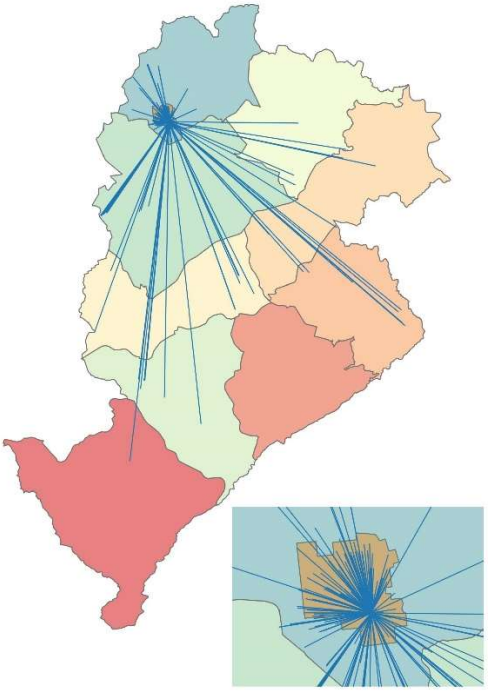
As gestantes foram agrupadas de acordo com as distâncias das trajetórias de em linha reta entre as suas residências e a unidade de saúde onde realizaram a primeira consulta de pré-natal. A estatística descritiva destes grupos mostrou que 6.037 delas realizaram a primeira consulta de pré-natal numa UBS localizado no raio de 500m das suas residências, 5.186 num raio entre 500 m a 1 km, 1.737 num raio entre 1 km a 2 km e 3.750 num raio maior que 2 km (Tabela 7).

Figura 6 - Distâncias retilíneas entre o local de residência da gestante e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em Belo Horizonte

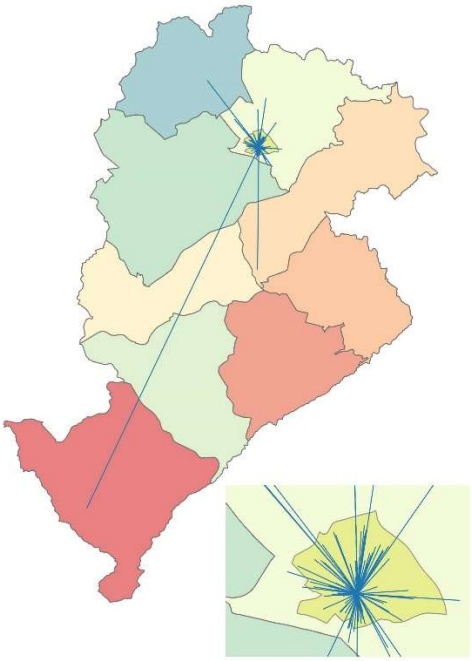
a) UBS Cícero Idelfonso (218 gestantes)



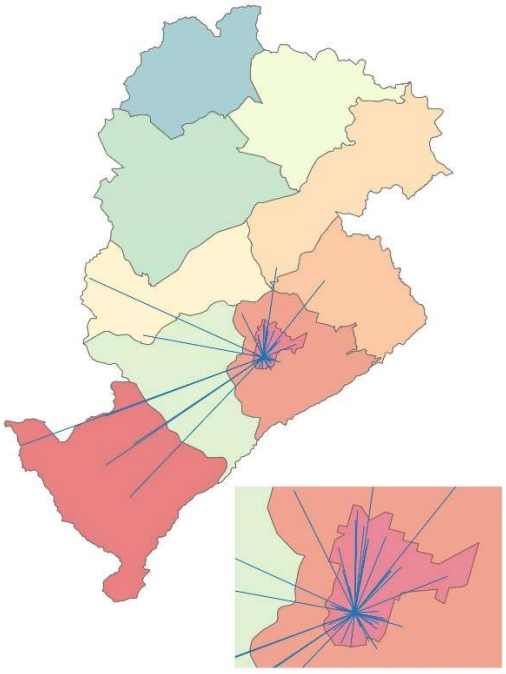
b) UBS Jardim Leblon (217 gestantes)



c) UBS Heliópolis (112 gestantes)



d) UBS Menino Jesus (36 gestantes)



Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

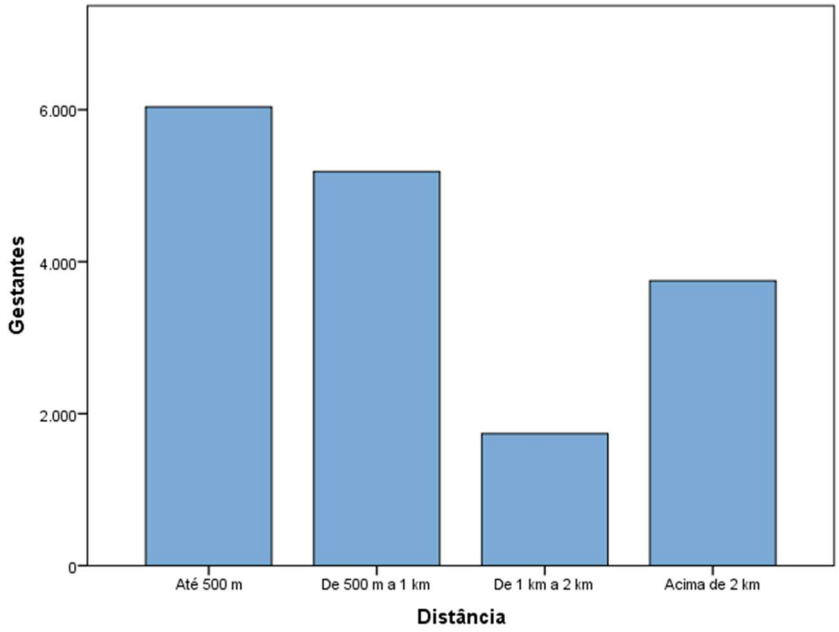
Tabela 7 - Tabela de frequências das distâncias retilíneas entre a residência das gestantes e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em Belo Horizonte

Distância	Frequência	%	% Acumulado
Até 500 m	6.037	36,1	36,1
De 500 m a 1 km	5.186	31,0	67,2
De 1 km a 2 km	1.737	10,4	77,6
Acima de 2 km	3.750	22,4	100,0
Total	**16.710**	**100,0**	

Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

O gráfico de barras com o número de gestantes nas faixas de distâncias em linha reta entre a unidade de saúde da primeira consulta e a residência da gestante é apresentado na figura 7.

Figura 7 - Distribuição de gestantes nas faixas de distâncias em linha reta entre a residência da gestante e a unidade de saúde da primeira consulta, em Belo Horizonte



Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

Na análise dos deslocamentos das gestantes, o modelo da tabela 8, que teve como desfecho se a gestante realizou seis ou mais consultas de pré-natal (S/N), as mulheres que residiam num raio superior a 2 km apresentaram menor chance (0,86 IC95%: 0,76 até 0,97) de realizar seis consultas que as mulheres que residiam no raio de 500 m. Já o modelo da tabela 9, que teve como desfecho se a gestante realizou a consulta de puerpério (S/N), as mulheres que residiam num raio superior a 2 km apresentaram menor chance (0,90 IC95%: 0,80 até 1,01) de realizar seis consultas que as mulheres que residiam no raio de 500 m. Nos dois modelos estatísticos finais da análise de deslocamento, a chance do desfecho ocorrer foi a mesma para as mulheres

que residiam num raio entre 500 m a 2 km em relação às mulheres que residiam no raio de 500 m, pois a razão de chance igual a um estava dentro do intervalo de confiança.

Tabela 8 - Análise univariada por regressão binária das distâncias retilíneas entre a residência das gestantes e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em relação ao desfecho realização de pelo menos seis consultas de pré-natal, em Belo Horizonte

Modelo 1				
Desfecho = Gestante realizou seis ou mais consultas de pré-natal			95% IC p/ Exp(β)	
Variável	valor-p	Exp(β)	Inferior	Superior
Distância entre a residência da gestante à unidade de saúde da 1ª consulta				
Até 500 m (referência)		1,000		
De 500 m a 1 km	0,140	1,071	0,978	1,173
De 1 km a 2 km	0,423	0,963	0,877	1,056
Acima de 2 km	0,015	0,858	0,759	0,971

Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

Tabela 9 - Análise univariada por regressão binária das distâncias retilíneas entre a residência das gestantes e a unidade básica de saúde onde ocorreu a primeira consulta de pré-natal, em relação ao desfecho consulta de puerpério, em Belo Horizonte

Modelo 2				
Desfecho = Gestante realizou a consulta de puerpério			95% IC p/ Exp(β)	
Variável	valor-p	Exp(β)	Inferior	Superior
Distância entre a residência da gestante à unidade de saúde da 1ª consulta				
Até 500 m (referência)		1,000		
De 500 m a 1 km	0,112	1,070	0,984	1,163
De 1 km a 2 km	0,298	1,047	0,961	1,140
Acima de 2 km	0,069	0,899	0,801	1,008

Fonte dos dados: base Sisprenatal, 2012

6. DISCUSSÃO

A qualidade do atendimento pré-natal e o acesso à rede de cuidados hierarquizada representam elementos primordiais para subsidiar respostas aos inúmeros desafios na busca de uma assistência à saúde mais resolutiva, garantindo a complexidade necessária a cada gestante e neonato. Estratégias de impacto positivo sobre tais fatores repercutem diretamente na saúde materna e infantil, bem como na redução da mortalidade materna e neonatal (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETÁRIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, 2006). Na busca de quantificar a influência de indicadores do processo assistencial somado à organização sócio demográfica dessa população nos resultados do pré-natal, este estudo analisou um cenário real da assistência à gestante no sistema público de saúde de Belo Horizonte, relativo ao ano de 2012. A partir de uma base de dados pública de boa qualidade, modelos estatísticos foram ajustados para compreensão dos fenômenos clínicos, sociais, demográficos e organizacionais da rede de atenção básica e sua associação com indicadores do cuidado obstétrico: número de consultas de pré-natal, realização de consulta puerperal e prematuridade estimada. O estudo contribui de forma inédita no país estabelecendo um conjunto de variáveis preditoras do sucesso da atenção pré-natal, que inclui indicadores sociais e econômicos alocados espacialmente por técnicas de georreferenciamento.

A qualidade dos dados da base Sisprenatal de Belo Horizonte em 2012 foi um ponto do forte do estudo, pois a análise de consistência de seu conteúdo foi positiva, com expressiva taxa de aproveitamento das variáveis nela contidas. No entanto, algumas dificuldades foram encontradas. As informações perdidas (*missing*) não foram claramente identificadas porque a ausência do dado ou o dado negativo não puderam ser diferenciados. Por exemplo, nas variáveis que dependeram de apontamento, como vacinas, foi possível avaliar se o calendário estava em dia, caso a ocorrência fosse positiva (imunizadas). No entanto, a ausência de respostas ou a ausência de imunização não puderam ser verificadas de forma individualizada. A mesma situação ocorreu nos apontamentos dos exames complementares básicos do pré-natal. Já os dados das consultas foram vinculados às agendas das unidades de saúde, por isso apresentaram uma maior veracidade da informação, seja ela positiva ou negativa.

Na interpretação dos resultados é importante considerar que a localização da residência da gestante, que foi geocodificada, refletiu uma única posição geográfica de acordo com endereço cadastrado no CNS. Ao mesmo tempo, não existia informação de mudança de endereço na base

de dados, bem como não estava registrada a data de inclusão do endereço. Apesar disso, os resultados desse estudo provavelmente não serão impactados pois é pouco provável haver uma migração expressiva no período de nove meses. As precisões das localizações das residências foram altas, apenas 0,6% dos logradouros (ruas, avenidas, praças, etc.) não foram encontrados e tiveram que ser geocodificados no ponto central do bairro de moradia da gestante. Apesar destas restrições, a quantidade de registros foi significativa, pois representava toda a população de grávidas atendidas no sistema público de saúde (SUS) no município de Belo Horizonte, em 2012.

Devido a inexistência de variáveis socioeconômicas e educacionais na base Sisprenatal, utilizou-se um recurso do SIG denominado associação espacial de dados, que implementa a vinculação de indicadores relacionados ao espaço geográfico com um local de referência (KURLAND e GORR, 2012). Através deste recurso, que é muito utilizado em estudos demográficos, os dados do pré-natal e as variáveis demográficas, educacionais e socioeconômicos foram vinculadas às gestantes por sobreposição, segundo a região de moradia. A abordagem espacial foi uma inferência utilizada para avaliar a influência dos fatores espaciais, demográficos, socioeconômicos e educacionais nos resultados do pré-natal.

O enfoque do estudo foi o resultado materno e neonatal a seguir do parto, verificado na consulta de puerpério realizada na UBS. Portanto as perdas gestacionais características na primeira metade da gravidez não fizeram parte dessa análise, na verdade elas foram propositalmente excluídas. Sabe-se que cerca de 20% das gestações é espontaneamente perdida durante o período de abortamento (MARQUES, 2015). Para isso, a base original utilizada no estudo foi subtraída de 7,3% das gestantes que realizaram consulta(s) de pré-natal apenas até 20 semanas gestacionais e que não tiveram retorno puerperal, pois foram consideradas sob a hipótese de perda por abortamento.

Em relação à assistência ao pré-natal em Belo Horizonte no ano de 2012, os mapas temáticos da figura 3 permitiram ter uma visão geral dos seguintes indicadores associados às características da atenção obstétrica nas UBS: total de gestantes, percentual de mulheres que realizaram seis ou mais consultas de pré-natal e percentual de gestantes que realizaram consulta de puerpério (Apêndices A e B). Numa visão preliminar, observou-se a complexidade deste cenário, com as maiores concentrações de gestantes estavam distribuídas de forma desigual dentro da área do município e os indicadores assistenciais variavam muito entre os centros de

saúde. Para entender melhor este contexto, este estudo buscou avaliar os fatores que influenciam os resultados do pré-natal, como por exemplo: início precoce ao pré-natal, mínimo de seis consultas, vacinação, região de residência das gestantes e deslocamento na busca por assistência à saúde.

Nas análises univariada, multivariada e de sobrevivência, uma importante variável desfecho foi a inferência sobre nascer vivo, baseada na ocorrência da consulta de puerpério. Neste contexto, a informação positiva indicava que a mãe levou o bebê para a consulta de puerpério. Entretanto, nos casos de ausência desta consulta, podem ocorrer bebês que nasceram vivos, mas que não realizaram a consulta de puerpério devido a mudança de cidade, migração para a saúde suplementar, a mãe não realizou a consulta de puerpério, dentre outras. Mas uma caraterística dessa base do Sisprental, que minimiza o viés da ausência de algumas informações, é o fato dela conter os dados relativos à população total de gestantes atendidas no sistema público de saúde de Belo Horizonte no ano de 2012. Este contexto é diferente, pois está sendo estudada a população, não uma amostra da população, em que o número de pessoas é pequeno. Ao mesmo tempo, os estudos de base populacional constituem importante ferramenta para estimar indicadores de condição de saúde, de comportamentos relacionados à saúde, de acesso e uso de serviços de saúde pela população (FRANCISCO, BARROS e SEGRI, 2013).

Na análise univariada, foi avaliada a influência isolada de cada variável nos resultados do pré-natal. Na tabela 3 foram apresentadas as significâncias, as razões de chance e as probabilidades para cada fator em relação ao desfecho bebê nascer vivo (consulta de puerpério). Os resultados da regressão logística univariada indicaram que as consultas de pré-natal foram o melhor preditor do bebê nascer vivo. Este fator foi avaliado em duas perspectivas, uma quantitativa representada pelo número de consultas maior que seis e uma qualitativa representada pelas consultas dentro do padrão MS-BR, que propõe o espaçamento ideal entre as consultas de pré-natal. A assistência de pré-natal realizada dentro do padrão recomendado pelo MS-BR associou-se a maior probabilidade do bebê nascer vivo (70,78%) do que se realizar mais de seis consultas (66,42%). Cabe ressaltar que as gestantes que atenderam o padrão MS-BR também fizeram seis ou mais consultas, caracterizando um pré-natal de melhor qualidade, com início precoce do pré-natal e espaçamento adequado das consultas. Dessa forma, realizar seis ou mais consultas aumentou a chance de bons resultados (2,4 IC95%: 2,2 até 2,6) em relação a quem fez menos do que seis consultas. Consultas dentro do padrão MS-BR dobrou a chance desse mesmo resultado favorável, em relação a quem não atendeu esse critério (2,0 IC95%: 1,9 até

2,2). Os demais fatores que mais influenciaram positivamente nos resultados foram respectivamente os exames e as vacinas. A realização de todos exames complementares aumentou a chance de bons resultados (1,7 IC95%: 1,6 até 1,8) em relação a quem não fez todos os exames, a imunização completa aumentou a chance (1,4 IC95%: 1,2 até 1,4) em relação às gestantes não imunizadas.

Os fatores assistenciais avaliados podem ser interpretados como indicativos de que o atendimento de pré-natal adequado está associado aos bons resultados obstétricos, pois viabiliza a prevenção e o diagnóstico de possíveis patologias na gestação que possam afetar a saúde da gestante e o desenvolvimento do bebê. A importância do indicador número de consultas de pré-natal como marcador de qualidade do cuidado aqui discutida não é novidade e corrobora inúmeros estudos prévios. As complicações maternas e perinatais, incluindo a morte, são indicadores de saúde importantes que refletem as condições da assistência obstétrica e o nível de desenvolvimento econômico das comunidades. A ausência de pelo menos seis consultas de pré-natal associa-se à natimortalidade e neomortalidade, assim como o faz a falha na captação precoce da gestante no primeiro trimestre gestacional, mostrados em estudo baseado em mulheres internadas para parto em São Paulo (LAURENTI e ET AL., 2013). Da mesma forma, estudo de *Big Data*, a partir de bases do DATASUS e regressão em árvore, aponta a proporção de nascimentos com sete ou mais consultas de pré-natal e escolaridade, em 2010, como fatores associados ao Coeficiente de Mortalidade Infantil (CHIAVEGATTO FILHO, 2015). Já em relação aos desafios globais para a redução da morte materna, sabe-se que o maior percentual ocorre nos países em desenvolvimento e a maioria por causas evitáveis (DONNAY, 2000). É importante estabelecer uma relação de vinculação entre a mulher e o sistema de saúde, focada no contato empático e acolhedor para que o cuidado adequado seja prestado. O número de visitas ao pré-natal, a vacinação adequada, o uso de ferro e de folato associados à detecção precoce das complicações da gravidez podem ser impactados por esse vínculo.

Os fatores socioeconômicos e educacionais apresentaram baixa influência nos resultados do pré-natal, ressaltando que estes fatores são variáveis geográficas vinculadas à região de residência das gestantes. Mesmo assim, eles apresentaram significância estatística e tendência inversa nos resultados, quando foram comparadas as regiões que apresentaram os melhores indicadores sociais com as regiões que apresentaram os piores indicadores (Tabela 3). Na avaliação da região socioeconômica de residência das gestantes, as mulheres moradoras das regiões de alta renda apresentaram menor chance de bons resultados (0,9 IC95%: 0,8 até 1,0)

em relação à renda baixa inferior. Ao avaliar o risco medido pelo IVS 2012, as grávidas residentes nas áreas de baixo risco apresentaram menor chance de bons resultados (0,7 IC95%: 0,6 até 0,8) em relação as áreas de risco muito elevado. Na avaliação do nível educacional, as regiões com percentual de mulheres com ensino fundamental incompleto ou não alfabetizadas menor que 20% apresentaram menor chance de bons resultados (0,8 IC95%: 0,7 até 0,9) que as regiões com percentual acima de 40%. Uma interpretação possível para este achado se deve principalmente a dois fatores que se relacionam: o perfil da população atendida no sistema público de saúde e a avaliação por região socioeconômica. Dentro do total de gestantes de Belo Horizonte no ano de 2012, sabe-se da existência de um contingente de grávidas que foram atendidas na rede privada de saúde, composta basicamente por usuárias da saúde suplementar. Neste contexto, supõe-se ter existido uma proporção maior de gestantes atendidas no SUS nas regiões de baixa renda versus uma proporção menor nas regiões de alta renda. De acordo com a tabela 2, do contingente de mulheres registradas no Sisprental 2012, 17,1% residiam nas regiões de classe alta e média e 60,1% nas regiões de classe baixa, enquanto 16,6% residiam nas regiões com percentual de mulheres com maior grau de escolaridade e 53,8% nas regiões com percentual de mulheres com menor grau de escolaridade. Considerando a baixa concentração de gestantes atendidas na rede pública de saúde nas regiões de maior renda, presume-se que elas sejam das famílias residentes nestas regiões, com perfil de baixo poder aquisitivo e alta proporção de mulheres com educação básica ou não alfabetizadas. Neste contexto, provavelmente foram avaliados grupos sociais com perfis semelhantes, apesar das moradias das gestantes estarem localizadas em áreas com estrutura socioeconômicas diferentes.

A idade das gestantes por faixa etária e a realizar a primeira consulta na UBS de referência não apresentaram significância estatística na análise univariada em relação ao desfecho nascer vivo e comparecer à consulta de puerpério, indicando que a idade da gestante não influenciou na maneira como elas utilizaram sua unidade de saúde de referência (Tabela 3).

A análise multivariada compreende técnicas estatísticas que simultaneamente analisam múltiplas medidas ou objetos sob investigação, de forma a medir os efeitos do inter-relacionamento entre as variáveis e refletir melhor a complexidade do contexto estudado (HAIR JR., ANDERSON, *et al.*, 2009). Para a regressão logística multivariada, foram selecionadas da análise multivariada as variáveis: gestante utilizou a UBS de referência na 1ª consulta (S/N) e o IVS 2012. A primeira não apresentou significância estatística para explicar a ocorrência de seis consultas de pré-natal. A segunda foi substituída pela classificação por região

socioeconômica de Barbosa et al., construída para o cenário materno e infantil. As variáveis irrelevantes (sem significância estatística) ou muito interdependentes (multicolinearidade) foram retiradas do modelo de regressão logística multivariado para não mascarar os efeitos de variáveis mais úteis (HAIR JR., ANDERSON, *et al.*, 2009). O modelo combinado iniciou com todas as covariáveis selecionadas e o modelo final foi composto pelas variáveis número de consultas do pré-natal maior ou igual a seis, exames, vacinas, região socioeconômica da residência das gestantes e percentual de baixa educação na região de residência das gestantes (Tabela 4), as variáveis faixa etária e consultas dentro do padrão MS-BR forma retiradas do modelo pelo método passo a passo para trás. Dessa forma, no melhor modelo ajustado estatisticamente, realizar seis ou mais consultas, na presença de outras variáveis, aumentou a chance de bons resultados (2,2 IC95%: 2,0 até 2,3) em relação a quem fez menos do que seis consultas.

A análise de sobrevivência foi utilizada para avaliar de forma indireta a ocorrência de término precoce da gestação. A data da consulta de puerpério foi associada como referência para o nascimento do bebê, mesmo que ela ocorra nos primeiros trinta dias após o parto. A função de sobrevida é utilizada quando o tempo é o objeto de interesse, cujos itens são observados até o momento em que desenvolvem o evento (fim do cuidado) ou são censurados (sem registro de final no período analisado). A referência de tempo foi a duração da gravidez, ressalta-se que o tempo aqui considerado é aquele que se inicia na DUM e vai até a consulta puerperal. Os gráficos das curvas de sobrevivência (Kaplan-Meier) permitem verificar visualmente a eficácia das intervenções. Ao comparar as curvas, o grupo que tiver uma curva de sobrevivência acima é considerado melhor, ou seja, espelha uma intervenção mais eficaz. Desta forma, as curvas de sobrevivência da figura 4 indicaram que as gestantes com número de consultas menor que seis apresentaram maior ocorrência de término precoce da gestação que as grávidas que realizaram seis ou mais consultas, de forma similar, as gestantes que não realizaram consultas dentro do padrão MS-BR mostraram a mesma tendência. Para a análise se sobrevivência multivariada, foram selecionadas as variáveis realizou mais de seis consultas de pré-natal (S/N), gestantes atenderam o padrão de consultas do MS-BR (S/N) e região socioeconômica. As demais variáveis foram retiradas porque não apresentaram significância estatística (Tabela 5). O modelo combinado iniciou com todas as covariáveis selecionadas e o melhor modelo final selecionou a variável número de consultas menor que seis, corroborando a importância desse indicador já discutida previamente. Os resultados da análise de regressão de Cox (Tabela 6) indicaram que as gestantes com número de consultas menor que seis apresentaram maior chance

de término precoce da gestação que as mulheres que realizaram seis ou mais consultas (1,22 IC95%: 1,16 até 1.28). Já as mulheres que não realizaram as consultas de acordo com o recomendado pelo MS-BR apresentaram chance maior do que as mulheres que atenderam ao padrão MS-BR (1,07: IC95% 1,03 até 1,11). Portanto, a partir de uma análise indireta, há indicativos que a realização de pelo menos seis consultas e o fato de atender aos critérios de espaçamento mínimo recomendado do MS-BR diminuem a chance de término precoce da gravidez. Este fato reforça a importância da gestante realizar seis ou mais consultas durante o pré-natal.

Na análise espacial das características da assistência ao pré-natal de Belo Horizonte em 2012, avaliou-se a distribuição espacial dos serviços de saúde e os deslocamentos das gestantes, com o objetivo de entender melhor os resultados das análises univariada, multivariada e de sobrevivência. Foram selecionados dois cenários para serem avaliados dentro do contexto espacial. O primeiro avaliou se havia relação entre a concentração das gestantes, a localização das UBS e a tendência de resultados piores nas regiões de classe alta em relação às regiões de classe baixa inferior. No segundo, avaliou-se a distância retilínea entre a residência e a UBS onde as gestantes buscaram assistência de pré-natal e sua influência na realização de seis ou mais consultas e na realização da consulta de puerpério. Os fatores demográficos, sociais, econômicos e indicadores de saúde foram associados a uma localização geográfica e processados utilizando o SIG.

Nas regiões de alta renda, com alta proporção de moradores com maior nível socioeconômico, não era esperado que apresentassem resultados piores na assistência pré-natal do que nas regiões de menor renda (Tabela 3), pois estas áreas têm população com maior renda e alto nível educacional, além de poucos problemas de saneamento e infraestrutura. Na primeira etapa da análise espacial, razões para explicar este paradoxo já haviam sido levantadas. Inicialmente, foi avaliada a disposição dos serviços de saúde em relação as moradias das gestantes. Verificou-se que as unidades de saúde que atendem ao SUS eram localizadas dentro ou próximas das áreas (Figura 5-c) com maior concentração de gestantes (Figura 5Figura 5-b), ou seja, eram bem distribuídas geograficamente na região metropolitana de Belo Horizonte. Na figuta 5-c, os locais mais distantes das unidades de saúde, representados pelos espaços vazios em laranja, eram áreas com baixo adensamento populacional, compostos em sua maior parte por lagoas, montanhas, reservas ambientais, campi universitários, quarteis, indústrias e similares. No passo seguinte, foram analisadas as regiões socioeconômicas (área de ponderação) de Belo Horizonte

(Barbosa e Reis, 2016) e a relação espacial com o total de gestantes de cada UBS. Na figura 5Figura 5-a, as UBS foram representadas por círculos amarelos, cujo diâmetro era proporcional ao número de gestantes que realizaram a primeira consulta de pré-natal na unidade de saúde. Na análise visual, percebeu-se que as UBS que atenderam o menor número de gestantes estavam concentradas nas regiões socioeconômicas de renda alta, representados pelas cores azuis. Para este cenário, supõe-se que os centros de saúde com os maiores contingentes de grávidas atendidas estavam mais preparados para a assistência ao pré-natal em relação às unidades que apresentaram menor movimento. Provavelmente, devido ao perfil da população residente na área de abrangência de cada UBS, a estrutura física e de profissionais foi dimensionada para o perfil de saúde dos moradores de cada área. Dentro do contexto das gestantes, pressupõe-se que as unidades que atenderam os maiores contingentes tinham profissionais, consultórios, cursos e palestras direcionados paras as mulheres grávidas.

As UBS que atendem gestantes estão distribuídas geograficamente no município com a lógica geopolítica e baseadas no conceito das áreas adstritas e na relação entre equipes de saúde da família e número de moradores. Inevitavelmente são mais acessíveis às mulheres que deles estão mais próximas do que àquelas que estão mais distantes deles. Neste estudo, uma parcela de 35% das gestantes procurou assistência ao pré-natal em UBS fora da área de abrangência das suas residências. Além disto, houve uma variação muito grande no percentual de fidelização, o Centro de Saúde Cidade Ozanam atendeu 93,8% das gestantes que residiam na sua área de abrangência, enquanto o Centro de Saúde Cafezal atendeu apenas 20% (Apêndice B). Para estudar este cenário, foi analisado o grau de dificuldade no acesso à assistência ao pré-natal. De acordo com Gaspar et al., as preferências de utilização dos serviços de saúde dependem da forma como ela é percebida pelo usuário. Essas preferências são em muito influenciadas pela resolutividade e qualidade destes serviços, mas podem ainda refletir a facilidade ou dificuldade dos deslocamentos na busca pelo atendimento (GASPAR, REIS, *et al.*, 2014). Através de recursos de geoprocessamento, a variável deslocamento das gestantes foi estimada de forma indireta como sendo a distância em linha reta entre a residência da gestante e a unidade de saúde onde foi realizada a primeira consulta de pré-natal. Verificou-se que havia gestantes que residiam em locais muito distantes da unidade de saúde onde foi realizada a primeira consulta (Figura 6Figura). Provavelmente existiram outros fatores que influenciaram esta situação, como por exemplo, a proximidade da UBS com o local de trabalho ou de residência dos pais, preferência pessoal, mudança de endereço durante o período de gravidez, dentre outras.

As influências dos deslocamentos das gestantes e seus impactos na procura por assistência em saúde foram avaliados segundo a provável distância percorrida. De acordo com a estatística descritiva do contingente de 16.710 grávidas, 36% delas realizaram a primeira consulta de pré-natal em UBS localizada no raio de 500m das suas residências, 31% num raio entre 500 m a 1 km, 10% num raio entre 1 km a 2 km e 22% num raio maior que 2 km (Tabela 7). Para este contexto foram calculados modelos através de regressão logística binária para os seguintes desfechos: realizar seis ou mais consultas e o bebê nascer vivo, que foi estimado de forma indireta pela associação com a realização da consulta de puerpério. Em ambos desfechos, os resultados dos modelos (Tabelas 7 e 8) indicam que a razão de chance é a mesma para as gestantes que residiam dentro do raio de 2 km de distância da UBS onde foi realizada a 1ª consulta, ou seja, razão de chance igual a um dentro do intervalo de confiança. Entretanto, para a mesma situação, as mulheres que residiam num raio superior a dois quilômetros apresentaram resultados piores. As mulheres que residiam a mais de 2 km da unidade de saúde da primeira consulta diminuíram a chance de realizar seis ou mais consultas (0,86 IC95%: 0,76 até 0,97) em relação as que residiam em um raio de 500 m. Já para o desfecho bebê nascer vivo, as mulheres que residiam a mais de 2 km da unidade de saúde da primeira consulta diminuíram a chance de realizar a consulta de puerpério (0,90 IC95%: 0,80 até 1,00) em relação as que residiam no raio de 500 m. De acordo com esta análise, houve indicativos de que a necessidade de grandes deslocamentos influenciaram negativamente a procura por assistência à saúde pelas gestantes e consequentemente, nos resultados do pré-natal.

A metodologia descrita e testada pode ser utilizada por pesquisadores para outras populações e para outros contextos. Pesquisas futuras podem se beneficiar desta experiência, na expectativa de se associar os indicadores estudados aos desfechos reais, possíveis de serem obtidos em outras bases de dados de saúde. Nessas condições, o impacto poderá ser diretamente associado à prematuridade e à condição de nascido vivo, ao invés de inferidos pela duração do pré-natal e pela realização da consulta puerperal.

Para o profissional de saúde, fica a mensagem da importância da captação precoce da gestante, de sua vinculação à UBS de sua área de abrangência, favorecendo a realização dos exames de rotina, vacinas, do número mínimo de consultas e espaçamento adequados. Tais indicadores mostraram-se relevantes para a promoção do bom resultado obstétrico.

Como contribuição do estudo, espera-se que a partir dos resultados do geoprocessamento fenômenos urbanos antes não percebidos, assim como a identificação de áreas e situações que necessitem de intervenção possam ser mais claramente identificados, de forma a contribuir para orientações de planejamento de políticas públicas. O deslocamento da mulher na busca pelo atendimento pré-natal mostrou ser também um indicador de qualidade do cuidado à saúde. Os mapas podem ser agora disponibilizados para gestão pública responsável de forma a subsidiar melhorias na rede de cuidados.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo identificou referenciais sócio demográficos associados às desigualdades na assistência obstétrica da rede de saúde pública de Belo Horizonte, com potencial de impactar no resultado da gravidez. Destacou-se a importância dos deslocamentos das gestantes na busca por atendimento e as características das UBS que influenciam nos resultados do cuidado.

Houve indicativos de que a realização do acompanhamento do pré-natal adequado pelas gestantes provavelmente produz melhores resultados, reforçando a importância das ações assistenciais, preventivas e educativas já preconizadas pelos órgãos públicos de saúde e em estudos científicos. Ações como a realização de seis ou mais consultas de pré-natal, realização dos exames complementares, imunização conforme vacinas recomendadas se mostraram positivas.

A análise dos contextos geográficos relativos aos serviços de saúde e as moradias das gestantes avaliou os deslocamentos das gestantes na busca por assistência ao pré-natal e a distribuição das UBS nas regiões socioeconômicas de Belo Horizonte. As gestantes que residiam num raio superior a dois km da UBS onde ela buscou atendimento, apresentaram indicativos que a necessidade de deslocamento impacta negativamente os resultados. Esta situação reforça a necessidade das gestantes buscarem UBS mais próximas de suas moradias e mais acessíveis, evitando a procura por UBS mais distantes por motivos pessoais.

A distribuição espacial das UBS é um elemento importante para a garantia do cuidado materno-infantil e para a análise das demandas por acesso aos serviços de saúde. Os serviços de saúde localizados em regiões de maior renda apresentaram piores resultados que os localizados em regiões de mais baixa renda. Para explicar este paradoxo, supôs-se que as UBS localizadas em regiões de menor renda estão mais estruturadas para o atendimento de pré-natal que as UBS das regiões de maior renda.

O cruzamento dos centros de saúde com maior concentração de gestantes com os de maior qualidade, permitiu verificar a adequação da oferta dos serviços de saúde e propor estratégias de melhoria. As concentrações de gestantes não mantem uma relação com a qualidade do cuidado. As maiores concentrações são em regiões de baixa renda, as regiões de baixa

concentração são localizadas em bairros de maior renda, onde parte significativa das gestantes tem plano de saúde.

8. BIBLIOGRAFIA

ABNT. **NBR 6023 - Informação e documentação - Referências - Elaboração**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.]. 2002.

BARBOSA, E. L.; REIS, Z. S. N.; GASPAR, J. D. S. Método de classificação socioeconômica utilizando análise espacial como proposta de estudo da. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, p. Manuscript ID: RBEPID20160122, 2016.

BOULOS, M. N. K. Towards evidence-based, GIS-driven national spatial health information infrastructure and surveillance services in the United Kingdom. **International Journal of Health Geographics**, 3, n. 1, 2004. 1-50. Disponivel em: <http://dx.doi.org/10.1186/1476-072X-3-1 >.

BRASIL, IPEA. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento**. Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM. Brasiília. 2005.

BRASIL, IPEA. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento**. Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM. Brasília. 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher Princípios e Diretrizes**. In: Saúde Md, editor. Brasília, p. 82. 2007.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Rede Cegonha. **Portal da Saúde SUS**, Brasília. Disponivel em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_redecegonha.php>. Acesso em: 01 setembro 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETÁRIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. **Pré-natal e puerpério: Atenção Qualificada e Humanizada**. Brasíla. 2006.

CDC. GIS and Public Health at CDC. **Centers for Disease Control and Prevention**, Atlanta, 2016. Disponivel em: <http://www.cdc.gov/gis/index.htm>. Acesso em: 01 setembro 2016.

CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P. Uso de big data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 24n 2, abril - junho 2015.

COLOSIMO, E. A. G. S. R. **Análise de sobrevivência aplicada**. [S.l.]: Edgard Blücher, 2006.

DATASUS. CADSUS WEB. **Datasus - Portal de Cadastros Nacionais**, 26 dezembro 2015. Disponivel em: <http://cartaonet.datasus.gov.br/>.

DONNAY, F. Maternal survival in developing countries: what has been done, what can be achieved in the next decade. **International Journal of Gynecology and Obstetrics**, 70 (1), 1 julho 2000. 89-97.

FIELD, A. **Descobrindo a estatística usando o SPSSS**. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCISCO, P. M. S. B.; BARROS, M. B. D. A.; SEGRI, N. J. E. A. M. C. G. P. Comparação de estimativas de inquéritos de base populacional. **Rev. Saúde Pública [online]**, v. vol.47, n. n.1, p. 60-68, 2013.

GASPAR, J. D. S. et al. Improving Health Care Access Using Geographic Information Systems: SISMater-GIS: A Study of Referencing for Childbirth in a University Maternity in Belo Horizonte, Brazil. **27th international Symposium on Computer-based Medical Systems (CBMS)**, New York, 2014.

GONCALVES, R. et al. Avaliação da efetividade da assistência pré-natal de uma Unidade de Saúde da Família em um município da Grande São Paulo. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, p. 349-353, Junho 2008. Disponivel em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000300012&lng=en&nrm=iso>.

GOOGLE. Google Maps. **Google Maps**, 10 maio 2016. Disponivel em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/>. Acesso em: 2016.

HAIR JR., J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IBGE. Censo 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 02 Fevereiro 2016. Disponivel em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 15 Fevereiro 2016. Disponivel em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40>.

KURLAND, K. S.; GORR, W. L. **GIS Tutorial for Health**. Fourth Edition. ed. Redlands, California: ESRI Press, 2012.

LAURENTI, R.; ET AL. Perinatal mortality in hospitals of the state of São Paulo: methodological aspects and some characteristics of mothers and conceptuses. **Journal of Human Growth and Development**, 23(3), 20 novembro 2013. 261-269.

LAW, M.; COLLINS, A. Getting to know ArcGIS for desktop. Third Edition. ed. Redlands: ESRI Press, 2013. p. 3-18, 253-254.

LEITNER, H. . E. A. **Models for making GIS available to community organizations: dimensions of difference and appropriatenes**. [S.l.], p. 37-52. 2002.

MARQUES, C. P. E. A. **Redes de atenção à saúde:** a Rede Cegonha/. São Luís, MA: Universidade Federal do Maranhão. UNA-SUS/UFMA, 2015.

MICROSOFT. Bing Maps. **Bing Maps**, 16 maio 2016. Disponivel em: <https://www.microsoft.com/maps/>.

MÜLLER, E. P. L.; CUBAS, M. R.; BASTOS, L. C. Georreferenciamento como Instrumento de Gestão em Unidade de Saúde da Família. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 63, núm. 6, pp. 978-982, Dezembro 2010. Disponivel em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=267019463017>.

PBH. **Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012**. Prefeitura de Belo Horizonte. Belo Horizonte. 2013.

PBH. Mapas e Dados Estatísticos. **Prefeitura de Belo Horizonte - Gestão Compartilhada**, 15 outubro 2015. Disponivel em: <http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/mapas-e-estatisticas/mapas-estaticos>. Acesso em: 15 outubro 2015.

REIS, Z. S. et al. Análise de indicadores da saúde materno-infantil: paralelos entre Portugal e Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, n. 33:234-9, 2011.

REIS, Z.; WALESKA, R. Sofrimento Fetal Agudo. **Perinatologia Básica**, Rio de Janeiro, 2006. 182-4.

VICTORA, C. G. . E. A. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. **Lancet [Internet]**, p. 32-46, 12 novembro 2011. Disponivel em: <http://www.thelancet.com>.

VITRAL, Z. N. R. et al. Avaliaçåo da concordância entre o perfil biofísico fetal e seus parâmetros ecográficos e o doppler umbilical na avaliaçåo da vitalidade fetal, em gestaçöes de alto-risco. **J Bras Ginecol.**, 1994. 104(5):4.

APÊNDICE A

Distribuição de gestantes por Unidade Básica de Saúde (UBS) da base de dados Sisprenatal de Belo Horizonte em 2012, segundo frequências das variáveis demográficas de interesse

			1ª Consulta Realizada no				Faixa Etária					
Centro de Saúde (UBS)	**Gestantes**		**CS Referência**		**Outro CS**		**Até 18 anos**		**De 19 a 35**		**Acima de 35**	
	Total	**%(*)**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Alcides Lins	77	0,46	55	71,4	22	28,6	15	19,5	58	75,3	4	5,2
Alto Vera Cruz	174	1,04	81	46,6	93	53,4	44	25,3	115	66,1	15	8,6
Andradas	112	0,67	95	84,8	17	15,2	16	14,3	81	72,3	15	13,4
Bairro das Industrias	111	0,66	86	77,5	25	22,5	15	13,5	82	73,9	14	12,6
Barreiro	66	0,39	59	89,4	7	10,6	8	12,1	52	78,8	6	9,1
Barreiro de Cima	100	0,6	86	86	14	14	25	25	67	67	8	8
Betânia	46	0,28	36	78,3	10	21,7	5	10,9	37	80,4	4	8,7
Boa Vista	101	0,6	74	73,3	27	26,7	19	18,8	71	70,3	11	10,9
Bom Jesus	124	0,74	98	79	26	21	16	12,9	92	74,2	16	12,9
Bonsucesso	116	0,69	53	45,7	63	54,3	24	20,7	83	71,6	9	7,8
Cabana	134	0,8	92	68,7	42	31,3	16	11,9	107	79,9	11	8,2
Cachoeirinha	83	0,5	71	85,5	12	14,5	16	19,3	62	74,7	5	6
Cafezal	105	0,63	21	20	84	80	22	21	74	70,5	9	8,6
Califórnia	137	0,82	84	61,3	53	38,7	31	22,6	97	70,8	9	6,6
Campo Alegre	83	0,5	57	68,7	26	31,3	14	16,9	60	72,3	9	10,8
Capitão Eduardo	74	0,44	23	31,1	51	68,9	20	27	49	66,2	5	6,8
Carlos Chagas	29	0,17	16	55,2	13	44,8	1	3,4	24	82,8	4	13,8
Carlos Prates	65	0,39	52	80	13	20	9	13,8	46	70,8	10	15,4
Céu Azul	190	1,14	126	66,3	64	33,7	38	20	137	72,1	15	7,9
Cicero Idelfonso	218	1,3	111	50,9	107	49,1	46	21,1	157	72	15	6,9
Cidade Ozanan	81	0,48	76	93,8	5	6,2	5	6,2	69	85,2	7	8,6
Confisco	133	0,8	95	71,4	38	28,6	27	20,3	97	72,9	9	6,8
Conjunto Betânia	41	0,25	36	87,8	5	12,2	6	14,6	30	73,2	5	12,2
Conjunto Paulo Vi	92	0,55	40	43,5	52	56,5	18	19,6	66	71,7	8	8,7
Conjunto Ribeiro de Abreu	86	0,51	62	72,1	24	27,9	7	8,1	74	86	5	5,8
Conjunto Santa Maria	76	0,45	19	25	57	75	12	15,8	59	77,6	5	6,6
Copacabana	93	0,56	74	79,6	19	20,4	18	19,4	70	75,3	5	5,4
Diamante / Teixeira Dias	60	0,36	39	65	21	35	5	8,3	49	81,7	6	10
Dom Bosco	102	0,61	77	75,5	25	24,5	11	10,8	85	83,3	6	5,9
Dom Cabral	21	0,13	11	52,4	10	47,6	3	14,3	17	81	1	4,8
Dom Joaquim	29	0,17	18	62,1	11	37,9	5	17,2	22	75,9	2	6,9
Dom Orione	37	0,22	29	78,4	8	21,6	4	10,8	30	81,1	3	8,1
Eduardo Mauro de Araújo (Miramar)	113	0,68	91	80,5	22	19,5	18	15,9	85	75,2	10	8,8
Elza Martins da Cruz	90	0,54	63	70	27	30	18	20	65	72,2	7	7,8
Ermelinda	148	0,89	106	71,6	42	28,4	33	22,3	105	70,9	10	6,8
Etelvina Carneiro	137	0,82	97	70,8	40	29,2	25	18,2	99	72,3	13	9,5
Felicidade II	86	0,51	56	65,1	30	34,9	13	15,1	69	80,2	4	4,7
Floramar I	93	0,56	77	82,8	16	17,2	19	20,4	58	62,4	16	17,2
Gentil Gomes	116	0,69	85	73,3	31	26,7	25	21,6	83	71,6	8	6,9
Gloria	141	0,84	115	81,6	26	18,4	20	14,2	106	75,2	15	10,6
Goiânia	207	1,24	136	65,7	71	34,3	32	15,5	153	73,9	22	10,6
Granja de Freitas	77	0,46	19	24,7	58	75,3	15	19,5	53	68,8	9	11,7
Guarani	134	0,8	111	82,8	23	17,2	21	15,7	98	73,1	15	11,2

			1ª Consulta Realizada no				Faixa Etária					
Centro de Saúde (UBS)	**Gestantes**		**CS Referência**		**Outro CS**		**Até 18 anos**		**De 19 a 35**		**Acima de 35**	
	Total	**%(*)**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Havaí	105	0,63	83	79	22	21	22	21	76	72,4	7	6,7
Heliópolis	112	0,67	91	81,2	21	18,8	16	14,3	79	70,5	17	15,2
Horto	93	0,56	68	73,1	25	26,9	12	12,9	75	80,6	6	6,5
Independência	197	1,18	134	68	63	32	34	17,3	145	73,6	18	9,1
Itaipu / Jatobá	101	0,6	81	80,2	20	19,8	14	13,9	76	75,2	11	10,9
Itamarati I	135	0,81	46	34,1	89	65,9	16	11,9	106	78,5	13	9,6
Jaqueline I	130	0,78	69	53,1	61	46,9	17	13,1	108	83,1	5	3,8
Jaqueline II	74	0,44	60	81,1	14	18,9	15	20,3	54	73	5	6,8
Jardim Alvorada	178	1,07	151	84,8	27	15,2	37	20,8	130	73	11	6,2
Jardim Comerciários	103	0,62	68	66	35	34	17	16,5	80	77,7	6	5,8
Jardim Europa	120	0,72	95	79,2	25	20,8	21	17,5	86	71,7	13	10,8
Jardim Felicidade	136	0,81	80	58,8	56	41,2	16	11,8	108	79,4	12	8,8
Jardim Filadélfia	105	0,63	75	71,4	30	28,6	19	18,1	71	67,6	15	14,3
Jardim Guanabara	161	0,96	115	71,4	46	28,6	27	16,8	119	73,9	15	9,3
Jardim Leblon	217	1,3	112	51,6	105	48,4	39	18	161	74,2	17	7,8
Jardim Montanhês	111	0,66	88	79,3	23	20,7	13	11,7	89	80,2	9	8,1
Joao Pinheiro	70	0,42	57	81,4	13	18,6	4	5,7	60	85,7	6	8,6
Joao XXIII	38	0,23	32	84,2	6	15,8	6	15,8	31	81,6	1	2,6
Lagoa	165	0,99	132	80	33	20	31	18,8	123	74,5	11	6,7
Lajedo	116	0,69	77	66,4	39	33,6	16	13,8	88	75,9	12	10,3
Lindéia	116	0,69	97	83,6	19	16,4	19	16,4	89	76,7	8	6,9
Mangueiras	141	0,84	64	45,4	77	54,6	23	16,3	106	75,2	12	8,5
Mantiqueira	176	1,05	142	80,7	34	19,3	33	18,8	126	71,6	17	9,7
Marcelo Pontel Gomes	135	0,81	89	65,9	46	34,1	18	13,3	106	78,5	11	8,1
Marco Antônio de Menezes	114	0,68	95	83,3	19	16,7	20	17,5	85	74,6	9	7,9
Maria Goretti	97	0,58	78	80,4	19	19,6	15	15,5	75	77,3	7	7,2
Mariano de Abreu	154	0,92	104	67,5	50	32,5	31	20,1	108	70,1	15	9,7
Marivanda Baleeiro	137	0,82	78	56,9	59	43,1	28	20,4	102	74,5	7	5,1
Menino Jesus	36	0,22	22	61,1	14	38,9	0	0	30	83,3	6	16,7
Mg20 / Monte Azul	131	0,78	54	41,2	77	58,8	32	24,4	92	70,2	7	5,3
Milionários	118	0,71	105	89	13	11	25	21,2	83	70,3	10	8,5
Minas Caixa	170	1,02	138	81,2	32	18,8	28	16,5	135	79,4	7	4,1
Nazaré	145	0,87	107	73,8	38	26,2	26	17,9	100	69	19	13,1
Noraldino de Lima	90	0,54	68	75,6	22	24,4	14	15,6	63	70	13	14,4
Nossa Senhora Aparecida	102	0,61	38	37,3	64	62,7	25	24,5	71	69,6	6	5,9
Nossa Senhora de Fatima	140	0,84	63	45	77	55	36	25,7	96	68,6	8	5,7
Nova York	167	1	92	55,1	75	44,9	35	21	117	70,1	15	9
Novo Aarão Reis	154	0,92	117	76	37	24	28	18,2	121	78,6	5	3,2
Novo Horizonte	144	0,86	89	61,8	55	38,2	29	20,1	106	73,6	9	6,2
Olavo Albino Correa	112	0,67	60	53,6	52	46,4	19	17	82	73,2	11	9,8
Oswaldo Cruz	53	0,32	31	58,5	22	41,5	3	5,7	43	81,1	7	13,2
Ouro Preto	149	0,89	91	61,1	58	38,9	29	19,5	114	76,5	6	4
Padre Eustáquio	59	0,35	48	81,4	11	18,6	13	22	38	64,4	8	13,6
Padre Fernando de Melo	101	0,6	60	59,4	41	40,6	20	19,8	74	73,3	7	6,9
Padre Joaquim Maia	66	0,39	52	78,8	14	21,2	4	6,1	53	80,3	9	13,6
Padre Tarcísio	80	0,48	24	30	56	70	18	22,5	54	67,5	8	10
Palmeiras	95	0,57	70	73,7	25	26,3	17	17,9	72	75,8	6	6,3
Paraiso	176	1,05	118	67	58	33	28	15,9	129	73,3	19	10,8

			1ª Consulta Realizada no				Faixa Etária					
Centro de Saúde (UBS)	**Gestantes**		**CS Referência**		**Outro CS**		**Até 18 anos**		**De 19 a 35**		**Acima de 35**	
	Total	**%(*)**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Pedreira Prado Lopes	89	0,53	30	33,7	59	66,3	27	30,3	59	66,3	3	3,4
Pilar	129	0,77	78	60,5	51	39,5	23	17,8	97	75,2	9	7
Pindorama	96	0,57	80	83,3	16	16,7	16	16,7	72	75	8	8,3
Piratininga	125	0,75	90	72	35	28	19	15,2	95	76	11	8,8
Pompeia	122	0,73	99	81,1	23	18,9	19	15,6	95	77,9	8	6,6
Primeiro de Maio	127	0,76	73	57,5	54	42,5	27	21,3	87	68,5	13	10,2
Professor Amilcar Viana Martins	81	0,48	50	61,7	31	38,3	14	17,3	60	74,1	7	8,6
Providencia	137	0,82	99	72,3	38	27,7	22	16,1	101	73,7	14	10,2
Regina	111	0,66	87	78,4	24	21,6	15	13,5	84	75,7	12	10,8
Ribeiro de Abreu	104	0,62	77	74	27	26	16	15,4	85	81,7	3	2,9
Salgado Filho	140	0,84	96	68,6	44	31,4	22	15,7	108	77,1	10	7,1
Santa Amélia	93	0,56	75	80,6	18	19,4	5	5,4	79	84,9	9	9,7
Santa Cecilia	107	0,64	76	71	31	29	19	17,8	84	78,5	4	3,7
Santa Inês	48	0,29	32	66,7	16	33,3	2	4,2	42	87,5	4	8,3
Santa Lucia	121	0,72	29	24	92	76	24	19,8	85	70,2	12	9,9
Santa Maria	115	0,69	93	80,9	22	19,1	20	17,4	82	71,3	13	11,3
Santa Monica	127	0,76	85	66,9	42	33,1	15	11,8	100	78,7	12	9,4
Santa Rita de Cassia	104	0,62	39	37,5	65	62,5	27	26	73	70,2	4	3,8
Santa Rosa	94	0,56	58	61,7	36	38,3	12	12,8	73	77,7	9	9,6
Santa Terezinha	145	0,87	120	82,8	25	17,2	28	19,3	104	71,7	13	9
Santo Antônio	61	0,37	42	68,9	19	31,1	14	23	43	70,5	4	6,6
Santos Anjos	105	0,63	83	79	22	21	14	13,3	79	75,2	12	11,4
São Bernardo	97	0,58	43	44,3	54	55,7	16	16,5	78	80,4	3	3,1
São Cristóvão	105	0,63	74	70,5	31	29,5	20	19	72	68,6	13	12,4
São Francisco	78	0,47	30	38,5	48	61,5	19	24,4	55	70,5	4	5,1
São Gabriel	118	0,71	98	83,1	20	16,9	14	11,9	91	77,1	13	11
São Geraldo	55	0,33	44	80	11	20	7	12,7	43	78,2	5	9,1
São Jorge	130	0,78	60	46,2	70	53,8	31	23,8	91	70	8	6,2
São José	171	1,02	94	55	77	45	47	27,5	117	68,4	7	4,1
São José Operário	71	0,42	56	78,9	15	21,1	8	11,3	56	78,9	7	9,9
São Marcos	102	0,61	83	81,4	19	18,6	11	10,8	82	80,4	9	8,8
São Miguel Arcanjo	170	1,02	58	34,1	112	65,9	48	28,2	116	68,2	6	3,5
São Paulo	101	0,6	79	78,2	22	21,8	22	21,8	63	62,4	16	15,8
São Tomas	110	0,66	83	75,5	27	24,5	21	19,1	88	80	1	0,9
Serra Verde	120	0,72	87	72,5	33	27,5	16	13,3	91	75,8	13	10,8
Serrano	66	0,39	39	59,1	27	40,9	9	13,6	47	71,2	10	15,2
Taquaril	183	1,1	110	60,1	73	39,9	43	23,5	124	67,8	16	8,7
Tia Amância	49	0,29	27	55,1	22	44,9	1	2	42	85,7	6	12,2
Tirol	129	0,77	62	48,1	67	51,9	17	13,2	102	79,1	10	7,8
Túnel de Ibirité	86	0,51	45	52,3	41	47,7	18	20,9	64	74,4	4	4,7
Tupi	113	0,68	91	80,5	22	19,5	25	22,1	79	69,9	9	8
Urucuia	149	0,89	98	65,8	51	34,2	20	13,4	118	79,2	11	7,4
Vale do Jatobá	184	1,1	107	58,2	77	41,8	34	18,5	136	73,9	14	7,6
Venda Nova	160	0,96	103	64,4	57	35,6	22	13,8	119	74,4	19	11,9
Ventosa	185	1,11	111	60	74	40	37	20	138	74,6	10	5,4
Vera Cruz	127	0,76	98	77,2	29	22,8	33	26	84	66,1	10	7,9
Vila Cemig	114	0,68	41	36	73	64	24	21,1	81	71,1	9	7,9
Vila Imperial	87	0,52	57	65,5	30	34,5	17	19,5	63	72,4	7	8

			1ª Consulta Realizada no				Faixa Etária					
Centro de Saúde (UBS)	**Gestantes**		**CS Referência**		**Outro CS**		**Até 18 anos**		**De 19 a 35**		**Acima de 35**	
	Total	**%(*)**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Vila Leonina	192	1,15	117	60,9	75	39,1	44	22,9	132	68,8	16	8,3
Vila Maria	156	0,93	86	55,1	70	44,9	29	18,6	118	75,6	9	5,8
Vila Pinho	154	0,92	67	43,5	87	56,5	21	13,6	123	79,9	10	6,5
Vilas Reunidas	76	0,45	66	86,8	10	13,2	14	18,4	54	71,1	8	10,5
Visconde do Rio Branco	139	0,83	97	69,8	42	30,2	22	15,8	107	77	10	7,2
Vista Alegre	137	0,82	91	66,4	46	33,6	21	15,3	98	71,5	18	13,1
Waldomiro Lobo	81	0,48	26	32,1	55	67,9	13	16	62	76,5	6	7,4
Total Centro de Saúde	**16.599**		**10.862**	**65,4**	**5.737**	**34,6**	**2.925**	**17,6**	**12.288**	**74**	**1.386**	**8,3**
Rede												
Centro de Especialidades Médicas	2	0,01	0	0	2	100	0	0	1	50	1	50
Hospital das Clinicas da UFMG	26	0,16	0	0	26	100	3	11,5	20	76,9	3	11,5
Hospital Julia Kubitschek	16	0,1	0	0	16	100	4	25	12	75	0	0
Hospital Municipal Odilon Bherens	8	0,05	0	0	8	100	0	0	8	100	0	0
Hospital Sofia Feldman	37	0,22	0	0	37	100	6	16,2	29	78,4	2	5,4
Maternidade Odete Valadares	7	0,04	0	0	7	100	2	28,6	5	71,4	0	0
Santa Casa de Belo Horizonte	15	0,09	0	0	15	100	3	20	10	66,7	2	13,3
Total Rede	**111**		**0**	**0**	**111**	**100**	**18**	**16,2**	**85**	**76,6**	**8**	**7,2**
Total Geral	**16.710**		**10.862**	**65**	**5.848**	**35**	**2.943**	**17,6**	**12.373**	**74**	**1.394**	**8,3**

APÊNDICE B

Tabela - Distribuição de gestantes por Unidade Básica de Saúde (UBS) da base de dados Sisprenatal de Belo Horizonte em 2012, segundo frequências das variáveis assistenciais de interesse

Centro de Saúde (UBS)	Gestantes	Realizaram consulta de puerpério		Realizaram seis ou mais consultas		Realizaram consultas Padrão MS-BR		Tomaram vacinas recomendadas		Realizaram exames recomendados	
	Total	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Aarão Reis	60	39	65,0	46	76,7	31	51,7	45	51,7	25	51,7
Alcides Lins	77	37	48,1	58	75,3	33	42,9	36	42,9	20	42,9
Alto Vera Cruz	174	125	71,8	130	74,7	63	36,2	71	36,2	57	36,2
Andradas	112	73	65,2	85	75,9	33	29,5	36	29,5	20	29,5
Bairro das Industrias	111	72	64,9	80	72,1	36	32,4	66	32,4	21	32,4
Barreiro	66	34	51,5	38	57,6	20	30,3	32	30,3	16	30,3
Barreiro de Cima	100	67	67,0	69	69,0	29	29,0	35	29,0	16	29,0
Betânia	46	31	67,4	38	82,6	22	47,8	36	47,8	30	47,8
Boa Vista	101	75	74,3	83	82,2	44	43,6	51	43,6	34	43,6
Bom Jesus	124	96	77,4	97	78,2	58	46,8	70	46,8	96	46,8
Bonsucesso	116	55	47,4	51	44,0	19	16,4	50	16,4	37	16,4
Cabana	134	106	79,1	94	70,1	37	27,6	96	27,6	32	27,6
Cachoeirinha	83	65	78,3	63	75,9	32	38,6	44	38,6	27	38,6
Cafezal	105	52	49,5	82	78,1	44	41,9	66	41,9	30	41,9
Califórnia	137	77	56,2	112	81,8	50	36,5	54	36,5	51	36,5
Campo Alegre	83	47	56,6	64	77,1	34	41,0	56	41,0	30	41,0
Capitão Eduardo	74	57	77,0	62	83,8	30	40,5	22	40,5	13	40,5
Carlos Chagas	29	10	34,5	19	65,5	1	3,4	4	3,4	2	3,4
Carlos Prates	65	34	52,3	46	70,8	16	24,6	38	24,6	25	24,6
Céu Azul	190	104	54,7	140	73,7	74	38,9	101	38,9	40	38,9
Cicero Idelfonso	218	130	59,6	145	66,5	67	30,7	107	30,7	31	30,7
Cidade Ozanan	81	56	69,1	58	71,6	31	38,3	49	38,3	14	38,3
Confisco	133	89	66,9	87	65,4	42	31,6	38	31,6	48	31,6
Conjunto Betânia	41	26	63,4	21	51,2	11	26,8	14	26,8	13	26,8
Conjunto Paulo Vi	92	70	76,1	80	87,0	39	42,4	54	42,4	29	42,4
Conjunto Ribeiro de Abreu	86	63	73,3	67	77,9	28	32,6	44	32,6	17	32,6
Conjunto Santa Maria	76	52	68,4	60	78,9	37	48,7	63	48,7	42	48,7
Copacabana	93	47	50,5	59	63,4	38	40,9	58	40,9	16	40,9
Diamante / Teixeira Dias	60	41	68,3	41	68,3	19	31,7	29	31,7	9	31,7
Dom Bosco	102	63	61,8	71	69,6	39	38,2	44	38,2	35	38,2
Dom Cabral	21	5	23,8	9	42,9	2	9,5	1	9,5	1	9,5
Dom Joaquim	29	18	62,1	22	75,9	11	37,9	17	37,9	2	37,9
Dom Orione	37	24	64,9	28	75,7	20	54,1	21	54,1	7	54,1
Eduardo Mauro de Araújo (Miramar)	113	76	67,3	77	68,1	38	33,6	65	33,6	24	33,6
Elza Martins da Cruz	90	54	60,0	55	61,1	27	30,0	33	30,0	29	30,0
Ermelinda	148	70	47,3	102	68,9	43	29,1	55	29,1	49	29,1
Etelvina Carneiro	137	85	62,0	92	67,2	50	36,5	52	36,5	62	36,5
Felicidade II	86	56	65,1	63	73,3	40	46,5	27	46,5	8	46,5
Floramar I	93	59	63,4	73	78,5	38	40,9	46	40,9	26	40,9
Gentil Gomes	116	54	46,6	77	66,4	32	27,6	68	27,6	26	27,6
Gloria	141	66	46,8	104	73,8	49	34,8	76	34,8	51	34,8
Goiânia	207	101	48,8	148	71,5	66	31,9	82	31,9	57	31,9
Granja de Freitas	77	41	53,2	59	76,6	27	35,1	45	35,1	36	35,1

Centro de Saúde (UBS)	Gestantes	Realizaram consulta de puerpério		Realizaram seis ou mais consultas		Realizaram consultas Padrão MS-BR		Tomaram vacinas recomendadas		Realizaram exames recomendados	
	Total	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Guarani	134	90	67,2	109	81,3	64	47,8	55	47,8	46	47,8
Havaí	105	68	64,8	88	83,8	44	41,9	39	41,9	23	41,9
Heliópolis	112	67	59,8	92	82,1	49	43,8	45	43,8	42	43,8
Horto	93	37	39,8	63	67,7	32	34,4	50	34,4	22	34,4
Independência	197	145	73,6	157	79,7	89	45,2	112	45,2	71	45,2
Itaipu / Jatobá	101	43	42,6	66	65,3	37	36,6	58	36,6	31	36,6
Itamarati I	135	90	66,7	100	74,1	52	38,5	69	38,5	42	38,5
Jaqueline I	130	77	59,2	74	56,9	39	30,0	66	30,0	57	30,0
Jaqueline II	74	43	58,1	61	82,4	28	37,8	51	37,8	37	37,8
Jardim Alvorada	178	148	83,1	139	78,1	61	34,3	100	34,3	80	34,3
Jardim Comerciários	103	45	43,7	54	52,4	17	16,5	41	16,5	22	16,5
Jardim Europa	120	75	62,5	83	69,2	43	35,8	52	35,8	48	35,8
Jardim Felicidade	136	88	64,7	108	79,4	53	39,0	63	39,0	47	39,0
Jardim Filadélfia	105	83	79,0	77	73,3	46	43,8	63	43,8	45	43,8
Jardim Guanabara	161	126	78,3	133	82,6	73	45,3	64	45,3	61	45,3
Jardim Leblon	217	170	78,3	169	77,9	83	38,2	98	38,2	69	38,2
Jardim Montanhês	111	61	55,0	83	74,8	50	45,0	63	45,0	32	45,0
Joao Pinheiro	70	46	65,7	60	85,7	31	44,3	33	44,3	9	44,3
Joao XXIII	38	22	57,9	27	71,1	16	42,1	15	42,1	10	42,1
Lagoa	165	96	58,2	113	68,5	51	30,9	65	30,9	44	30,9
Lajedo	116	80	69,0	83	71,6	47	40,5	59	40,5	26	40,5
Lindéia	116	94	81,0	72	62,1	37	31,9	70	31,9	27	31,9
Mangueiras	141	83	58,9	85	60,3	37	26,2	61	26,2	39	26,2
Mantiqueira	176	101	57,4	130	73,9	68	38,6	55	38,6	48	38,6
Marcelo Pontel Gomes	135	71	52,6	92	68,1	47	34,8	74	34,8	78	34,8
Marco Antônio de Menezes	114	70	61,4	80	70,2	46	40,4	72	40,4	29	40,4
Maria Goretti	97	44	45,4	63	64,9	33	34,0	44	34,0	26	34,0
Mariano de Abreu	154	87	56,5	118	76,6	61	39,6	89	39,6	32	39,6
Marivanda Baleeiro	137	81	59,1	103	75,2	59	43,1	87	43,1	32	43,1
Menino Jesus	36	11	30,6	20	55,6	10	27,8	32	27,8	23	27,8
Mg20 / Monte Azul	131	90	68,7	95	72,5	44	33,6	50	33,6	25	33,6
Milionários	118	77	65,3	81	68,6	44	37,3	52	37,3	31	37,3
Minas Caixa	170	119	70,0	134	78,8	67	39,4	74	39,4	68	39,4
Nazaré	145	63	43,4	101	69,7	39	26,9	33	26,9	17	26,9
Noraldino de Lima	90	43	47,8	57	63,3	29	32,2	59	32,2	17	32,2
Nossa Senhora Aparecida	102	67	65,7	84	82,4	48	47,1	55	47,1	40	47,1
Nossa Senhora de Fatima	140	89	63,6	103	73,6	63	45,0	60	45,0	42	45,0
Nova York	167	109	65,3	123	73,7	57	34,1	68	34,1	41	34,1
Novo Aarão Reis	154	106	68,8	117	76,0	61	39,6	90	39,6	46	39,6
Novo Horizonte	144	84	58,3	103	71,5	47	32,6	56	32,6	67	32,6
Olavo Albino Correa	112	67	59,8	79	70,5	40	35,7	69	35,7	35	35,7
Oswaldo Cruz	53	37	69,8	40	75,5	26	49,1	32	49,1	31	49,1
Ouro Preto	149	63	42,3	102	68,5	52	34,9	49	34,9	35	34,9
Padre Eustáquio	59	23	39,0	47	79,7	22	37,3	28	37,3	19	37,3
Padre Fernando de Melo	101	61	60,4	75	74,3	36	35,6	70	35,6	13	35,6
Padre Joaquim Maia	66	41	62,1	57	86,4	35	53,0	32	53,0	20	53,0
Padre Tarcísio	80	56	70,0	67	83,8	41	51,2	50	51,2	38	51,2
Palmeiras	95	59	62,1	71	74,7	38	40,0	47	40,0	26	40,0

Centro de Saúde (UBS)	Gestantes	Realizaram consulta de puerpério		Realizaram seis ou mais consultas		Realizaram consultas Padrão MS-BR		Tomaram vacinas recomendadas		Realizaram exames recomendados	
	Total	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Paraiso	176	110	62,5	121	68,8	62	35,2	109	35,2	50	35,2
Pedreira Prado Lopes	89	41	46,1	61	68,5	27	30,3	70	30,3	21	30,3
Pilar	129	61	47,3	87	67,4	42	32,6	71	32,6	31	32,6
Pindorama	96	50	52,1	50	52,1	24	25,0	78	25,0	75	25,0
Piratininga	125	86	68,8	86	68,8	47	37,6	69	37,6	41	37,6
Pompeia	122	84	68,9	79	64,8	35	28,7	78	28,7	38	28,7
Primeiro de Maio	127	66	52,0	87	68,5	46	36,2	38	36,2	37	36,2
Professor Amilcar Viana Martins	81	53	65,4	53	65,4	27	33,3	39	33,3	20	33,3
Providencia	137	108	78,8	101	73,7	58	42,3	58	42,3	27	42,3
Regina	111	52	46,8	56	50,5	23	20,7	59	20,7	23	20,7
Ribeiro de Abreu	104	49	47,1	71	68,3	30	28,8	79	28,8	13	28,8
Salgado Filho	140	97	69,3	114	81,4	71	50,7	93	50,7	38	50,7
Santa Amélia	93	44	47,3	60	64,5	23	24,7	54	24,7	31	24,7
Santa Cecilia	107	53	49,5	63	58,9	31	29,0	68	29,0	37	29,0
Santa Inês	48	33	68,8	34	70,8	22	45,8	22	45,8	22	45,8
Santa Lucia	121	69	57,0	98	81,0	43	35,5	71	35,5	13	35,5
Santa Maria	115	69	60,0	76	66,1	43	37,4	57	37,4	25	37,4
Santa Monica	127	43	33,9	72	56,7	34	26,8	46	26,8	46	26,8
Santa Rita de Cassia	104	73	70,2	72	69,2	45	43,3	58	43,3	24	43,3
Santa Rosa	94	52	55,3	63	67,0	34	36,2	64	36,2	22	36,2
Santa Terezinha	145	77	53,1	102	70,3	52	35,9	106	35,9	43	35,9
Santo Antônio	61	43	70,5	39	63,9	15	24,6	28	24,6	15	24,6
Santos Anjos	105	57	54,3	84	80,0	45	42,9	54	42,9	26	42,9
São Bernardo	97	49	50,5	65	67,0	33	34,0	34	34,0	15	34,0
São Cristóvão	105	64	61,0	74	70,5	40	38,1	61	38,1	18	38,1
São Francisco	78	46	59,0	41	52,6	21	26,9	47	26,9	14	26,9
São Gabriel	118	95	80,5	106	89,8	53	44,9	52	44,9	57	44,9
São Geraldo	55	19	34,5	30	54,5	10	18,2	10	18,2	10	18,2
São Jorge	130	96	73,8	115	88,5	68	52,3	87	52,3	54	52,3
São José	171	123	71,9	140	81,9	63	36,8	80	36,8	47	36,8
São José Operário	71	54	76,1	57	80,3	33	46,5	34	46,5	26	46,5
São Marcos	102	66	64,7	78	76,5	41	40,2	45	40,2	45	40,2
São Miguel Arcanjo	170	67	39,4	118	69,4	47	27,6	69	27,6	65	27,6
São Paulo	101	62	61,4	73	72,3	42	41,6	45	41,6	31	41,6
São Tomas	110	83	75,5	92	83,6	45	40,9	62	40,9	35	40,9
Serra Verde	120	87	72,5	76	63,3	36	30,0	39	30,0	27	30,0
Serrano	66	27	40,9	40	60,6	11	16,7	34	16,7	19	16,7
Taquaril	183	89	48,6	138	75,4	69	37,7	86	37,7	80	37,7
Tia Amância	49	21	42,9	35	71,4	14	28,6	15	28,6	6	28,6
Tirol	129	64	49,6	91	70,5	43	33,3	55	33,3	39	33,3
Túnel de Ibirité	86	68	79,1	59	68,6	24	27,9	51	27,9	4	27,9
Tupi	113	47	41,6	89	78,8	50	44,2	51	44,2	20	44,2
Urucuia	149	65	43,6	98	65,8	54	36,2	76	36,2	51	36,2
Vale do Jatobá	184	107	58,2	120	65,2	41	22,3	75	22,3	44	22,3
Venda Nova	160	76	47,5	88	55,0	41	25,6	53	25,6	32	25,6
Ventosa	185	120	64,9	145	78,4	76	41,1	110	41,1	74	41,1
Vera Cruz	127	101	79,5	90	70,9	43	33,9	68	33,9	30	33,9
Vila Cemig	114	85	74,6	99	86,8	48	42,1	86	42,1	70	42,1

Centro de Saúde (UBS)	Gestantes	Realizaram consulta de puerpério		Realizaram seis ou mais consultas		Realizaram consultas Padrão MS-BR		Tomaram vacinas recomendadas		Realizaram exames recomendados	
	Total	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Vila Imperial	87	58	66,7	69	79,3	40	46,0	60	46,0	18	46,0
Vila Leonina	192	140	72,9	153	79,7	83	43,2	99	43,2	40	43,2
Vila Maria	156	63	40,4	117	75,0	61	39,1	99	39,1	20	39,1
Vila Pinho	154	85	55,2	69	44,8	25	16,2	75	16,2	25	16,2
Vilas Reunidas	76	45	59,2	56	73,7	22	28,9	30	28,9	10	28,9
Visconde do Rio Branco	139	67	48,2	78	56,1	36	25,9	57	25,9	17	25,9
Vista Alegre	137	77	56,2	87	63,5	43	31,4	58	31,4	37	31,4
Waldomiro Lobo	81	43	53,1	59	72,8	33	40,7	34	40,7	30	40,7
Total Centro de Saúde	**16.599**	**10.027**	**60,4**	**11.867**	**71,5**	**5.960**	**35,9**	**8.322**	**50,1**	**4.891**	**29,5**
Rede											
Centro de Especialidades Médicas	2	2	100	2	100	2	100	2	100	0	100
Hospital das Clinicas da UFMG	26	11	42,3	16	61,5	6	23,1	9	23,1	6	23,1
Hospital Julia Kubitschek	16	6	37,5	6	37,5	4	25,0	6	25,0	4	25,0
Hospital Municipal Odilon Bherens	8	2	25,0	4	50,0	1	12,5	1	12,5	0	12,5
Hospital Sofia Feldman	37	22	59,5	32	86,5	24	64,9	16	64,9	8	64,9
Maternidade Odete Valadares	7	5	71,4	4	57,1	2	28,6	5	28,6	6	28,6
Santa Casa de Belo Horizonte	15	11	73,3	11	73,3	7	46,7	13	46,7	10	46,7
	111	**59**	**53,2**	**75**	**67,6**	**46**	**41,4**	**52**	**46,8**	**34**	**30,6**
Total Geral	**16.710**	**10.086**	**60,4**	**11.942**	**71,5**	**6.006**	**35,9**	**8.374**	**50,1**	**4.925**	**29,5**

ANEXO A – Aprovações da PBH e do Conselho de Ética da UFMG

Parecer de aprovação do COEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 05504612.9.0000.5149

Interessado(a): Profa. Zilma Silveira Nogueira Reis
Departamento de Ginecologia e Obstetrícia
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 13 de setembro de 2012, o projeto de pesquisa intitulado **"Análise de trajetórias das gestantes ao longo da rede pública de assistência obstétrica e seu impacto no resultado materno e perinatal"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Av. Pres. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2° andar – Sala 2005 – Cep:31270-901 – BH-MG
Telefax: (031) 3409-4592 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br

Parecer de aprovação do Prefeitura de Belo Horizonte

PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE

SUS

OF.GSMSA-ASS/SUS-BH/EXTERN/Nº 009/2012 *Belo Horizonte, 02 de abril de 2012*

De: *Comissão Perinatal - Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte*

Para: *FAPEMIG*

A quem interessar possa

Declaramos que a Secretaria Municipal de Belo Horizonte tem interesse em ser parceira do projeto:
"Análise de trajetórias das gestantes ao longo da rede pública de assistência obstétrica e seu impacto no resultado materno e perinatal", coordenado pela professora Zilma Reis da UFMG.

Sônia Lansky BM 37814-7
Coordenadora Comissão Perinatal
SMSA – SUS/BH

Sônia Lansky
Coordenadora da Comissão Perinatal SMSA-BH

Secretaria Municipal de Saúde/CMPO BH-VIDA
Avenida Afonso Pena, 2.336/3º andar – Funcionários CEP: 30130-007 BELO HORIZONTE MG
Fone: (031) 3277.5053 – Fax: (031) 3277.5053 / E-mail: comitedeobitosbhvida@pbh.gov.br

Carta de Anuência Institucional emitida pela PBH

Carta de Anuência do Responsável pela base de dados a ser usada como fonte de dados para a pesquisa

Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte

Carta de Anuência Institucional

Declaro conhecer o projeto de pesquisa intitulado **Análise de trajetórias das gestantes ao longo da rede pública de assistência obstétrica e seu impacto no resultado materno e perinatal**, sob a responsabilidade da pesquisadora (ZILMA SILVEIRA NOGUEIRA REIS), CPF (442.155.336-00), a ser executado com acesso a base de dados SISPRENATAL 2011 A 2013 qual(is)), sob guarda e responsabilidade da Gerência de Tecnologia e Informação em Saúde.

Declaro ainda conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 196/96. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo do sigilo e confidencialidade dos dados que serão acessados. Autorizo sua execução, desde que respeitadas as exigências legais específicas e que o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte.

De acordo
Ana Pitchon
BM 48.247-5

Sônia Lansky BM 37814-7
Coordenadora Comissão Perinatal
SMSA-SUS/BH
Assinatura e Carimbo

Belo Horizonte, 04 de 12 de 2013

Maria Luiza Fernandes Costa - BM: 36381-2
Gerente de Assistência
GEAS/SMSA

ANEXO B – Publicações

Painel apresentado no 3º Congresso Nacional de Saúde da Faculdade de Medicina da UFMG (Setembro de 2014)

PERFIL GEORREFERENCIADO DE UTILIZAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ATENÇÃO À SAÚDE PELAS GESTANTES DE BELO HORIZONTE

BARBOSA, Estevão Lemos[1]; LANSKY, Maria[2]; AZEVEDO, Rodrigo[3]; REIS, Zilma Silveira Nogueira[4]

1) Gerente do Núcleo de Tecnologia da Informação do HC-UFMG; 2) Acadêmica do 8º período de Medicina pela UFMG; 3) Acadêmico do 9º período de Medicina pela UFMG; 4) Professora Adjunta do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da UFMG

INTRODUÇÃO

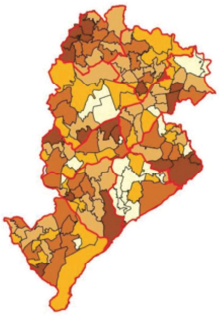
O acesso da mulher à rede de cuidados hierarquizada representa elemento primordial na busca pela assistência à saúde mais resolutiva, garantindo a complexidade necessária à demanda materno infantil. Entretanto, a utilização dos serviços de saúde depende da organização da rede de atenção à saúde, cuja porta de entrada para o pré-natal é a UBS de referência do território, bem como da forma como a unidade é percebida pelo usuário. Essa é, ainda, influenciadas pela resolutividade e qualidade destes serviços, e também refletem a facilidade ou dificuldade dos deslocamentos na busca pelo atendimento. Os Sistemas de Informação Geográfica disponibilizam tecnologia capaz de relacionar dados de um contexto e seus respectivos posicionamentos geográficos, ao permitir visualiza-los num mapa, subsidiando relações espaciais e temporais entre os dados.

MÉTODOS

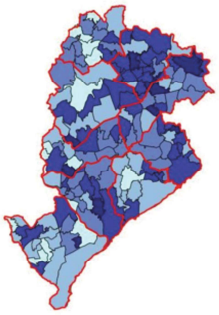
Estudo observacional retrospectivo, de base populacional, que analisou gestantes atendidas nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Belo Horizonte e que foram registradas no Sistema de Informação Sisprenatal (Datasus) em 2012. A residência das gestantes foi geograficamente mapeada utilizando-se informações cartográficas do Bing Maps (Microsoft). A residência das gestantes e o local das consultas de pré-natal foram processadas utilizando-se o software Quantum GIS. Verificou-se o número de consultas de pré-natal, conforme recomendação do Ministério da Saúde (pelo menos seis, sendo uma no primeiro, duas no segundo e três no terceiro trimestre). Foram criadas camadas independentes analisadas em sobreposição, por área de abrangência das UBS.

RESULTADOS

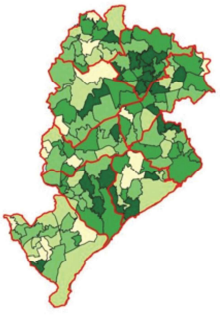
O estudo consolidou dados de 18.133 mulheres. Foram encontradas 12.023(66%) gestantes que fizeram pelo menos seis consultas e destas 6.030(33%) o fizeram com o espaçamento mínimo recomendado. Para análise de dados de saúde georreferenciados considerou-se 16.980(94%) das gestantes, sendo o restante composto por 942(5%) registros com endereço inválido e 211 (1%) de não residentes em Belo Horizonte. A utilização da UBS de referência para início de pré-natal, segundo residência da mulher, foi observada em 10.866(60%) gestantes. A localização em mapa, por UBS, mostrou que as melhores coberturas assistenciais ocorreram nas Unidades Dom Orione e Aarão Reis, e as mais deficientes nas Unidades Jardim dos Comerciários e Vila Pinho.



Distribuição do número de gestantes por Centro de Saúde



Percentual de gestantes com mínimo de 6 consultas por Centro de Saúde



Percentual de gestantes com espaçamento mínimo entre consultas por Centro de Saúde

DISCUSSÃO

A análise da cobertura do pré-natal no contexto geográfico viabiliza o entendimento do acesso das gestantes aos serviços de saúde próximos ao local de residência e os indicadores de cobertura referentes às UBS. Este é um elemento importante para a garantia do cuidado materno-infantil e para a análise das demandas das unidades de saúde. O cruzamento das UBS com maior concentração de gestantes com parâmetros de cobertura assistencial permitiu verificar a adequação da oferta dos serviços de saúde e pode subsidiar estratégias de melhoria na assistência. As concentrações de gestantes não mantiveram uma relação direta com a cobertura assistencial recomendada. As maiores concentrações de grávidas foram observadas em regiões de baixa renda, enquanto as regiões de baixa concentração foram em áreas de maior renda, onde parte significativa das mulheres possui plano de saúde suplementar. Acredita-se que o estudo possa subsidiar estratégias localizadas que busquem melhorias na qualidade do atendimento, podendo impactar nos resultados materno-infantis.

Financiamento: Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais APQ00879-12

Artigo submetido a Revista Brasileira de Epidemiologia

Método de classificação socioeconômica utilizando análise espacial como proposta de estudo da vulnerabilidade à saúde de gestantes atendidas no SUS

Socioeconomic classification method by using spatial analysis as proposal of health vulnerability study of pregnant women in the SUS

Nomes dos autores, vínculos institucionais:
Estevão Lemos Barbosa, Gerente de Informática do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais
Zilma Silveira Nogueira Reis, Professora e Médica do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais
Juliano Gaspar, Professor do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

Correspondência do autor principal:
Estevão Lemos Barbosa - estevaobarbosa@gmail.com
Avenida Professor Alfredo Balena, 110, 1º andar. Belo Horizonte, MG – Brasil

Agradecimentos:
À FAPEMIG pelo apoio ao projeto
À Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (SMS-BH).
Ao Programa da Pós Graduação em Saúde da Mulher da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Conflitos de interesses:
Os autores, declaram que não há conflitos de interesses entre os autores do artigo intitulado "Método de classificação socioeconômica utilizando análise espacial como proposta de estudo da vulnerabilidade à saúde de gestantes atendidas no SUS" para apreciação da Revista Brasileira de Epidemiologia.

Financiamento:
O projeto de pesquisa foi financiado pela FAPEMIG por meio do projeto nº APQ-00879-12.

Comitê de Ética em Pesquisa:
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e da Secretária Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte (SMSA-BH), sendo registrado na plataforma Brasil sob o no CAAE 05504612.6.3001.5140.

Participação e colaboração:
Estevão Lemos Barbosa: Planejamento do estudo, coleta dos dados, análise de dados, elaboração do texto.
Zilma Silveira Nogueira Reis: Planejamento do estudo, coleta dos dados, análise de dados, elaboração do texto.
Juliano Gaspar: Elaboração do texto.

Método de classificação socioeconômica utilizando análise espacial como proposta de estudo da vulnerabilidade à saúde de gestantes atendidas no SUS

Socioeconomic classification method by using spatial analysis as proposal of health vulnerability study of pregnant women in the SUS

RESUMO

O presente estudo propõe uma nova metodologia de classificação socioeconômica de populações, através da alocação espacial de grupos sociais. O método proposto utiliza os microdados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios na construção dos indicadores de risco à saúde materno-infantil. A partir da seleção de variáveis associadas aos agravos à saúde da população alvo, os indicadores de risco foram calculados. A distribuição espacial das variáveis isoladas ou associadas, através de Sistemas de Informação Geográfica, foi analisada em camadas, de forma a compor perfis de vulnerabilidade. Como estudo de caso, avaliou-se o cenário do cuidado às gestantes, a partir da base de dados Sisprenatal de Belo Horizonte, em 2012. Os resultados mostraram que o perfil de maior vulnerabilidade, residente nas áreas de pobreza, associa-se a um baixo nível educacional, apesar da melhoria na renda da população, no saneamento, conforto e condições de moradia. O método é generalizável para outros contextos e permite uma avaliação das condições de risco ajustado às especificidades do cenário de interesse.

Palavras-chave: Modelo socioeconômico. Análise espacial. Fatores de risco. Assistência perinatal. Serviços de saúde materno infantil.

ABSTRACT

This study proposes a new methodology of socioeconomic classification of populations by spatial allocation of social groups. The proposed method uses the data from the Brazilian Sample Household Survey (PNAD) in the construction of risk indicators for maternal and child health. From the selection of variables associated with health problems of the target population, risk indicators were calculated. The spatial distribution of variables isolated or associated through Geographic Information Systems, was analyzed in layers, in order to compose vulnerability profiles. As a case study, we evaluated the stage of care to pregnant women, from the SISPRENATAL database of Belo Horizonte, in 2012. The results showed that the greatest vulnerability profile, resident in the areas of poverty, is associated to a low educational level, despite the improvement in the income of the population, sanitation, comfort and living

conditions. The method is generalizable to other contexts and allows an assessment of the conditions of risk adjusted to the specific scenario of interest.

Keywords: Socioeconomic model. Spatial analysis. Risk factors. Perinatal care. Maternal and child health services.

Introdução

Uma metodologia para a classificação socioeconômica de populações, em um determinado espaço geográfico, pode ser um requisito fundamental em estudos demográficos e epidemiológicos na área de saúde. Nestes casos, é necessário a definição de métricas e indicadores específicos para população alvo. Estudos prévios apresentaram propostas metodológicas para a estratificação em níveis socioeconômicos, nem sempre generalizáveis, pois não atendem os requisitos específicos para avaliação dos cenários de interesse. Ferrante *et al.* (1) destacam a complexidade da construção de uma medida de estratificação social, por vezes limitantes ao investigador e questionam "como construir medidas corretas das variáveis extratificatórias, que por sua própria natureza, não são fenômenos que apresentam um caráter facilmente mensurável, de dimensões quantificáveis? ".

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma alternativa para reduzir estes limites, visto que disponibilizam ferramentas de georreferenciamento e de cálculos estatísticos, que permitem analisar a influência de múltiplas variáveis relativas à população investigada. Guimarães e Ribeiro comentam que os conhecimentos geográficos e as ferramentas GIS são pouco utilizadas pelos pesquisadores brasileiros, apesar do reconhecimento de sua importância na área de saúde coletiva (2). Esta forma de abordagem não se limita apenas a analisar a situação socioeconômica, mas permite estudar várias formas de relações entre uma população e o espaço geográfico onde vive (3).

No Brasil, indicadores socioeconômicos baseados nos censos demográficos (4) são utilizados na análise de cenários, como no estudo de Carvalho et al. que apresenta um método de classificação socioeconômica de micro áreas urbanas para a região metropolitana do Rio de Janeiro (5); bem como, no índice de vulnerabilidade da saúde (IVS), disponibilizado pela prefeitura de Belo Horizonte (6). Uma outra abordagem é a estratificação por classes sociais a partir de dados dos censos demográficos e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

(PNAD) (7, 8). Uma alternativa à estratificação por classes sociais é o conceito de classe econômica utilizada pelos institutos de pesquisa, o Critério de Classificação Econômica do Brasil que estima o poder de compra das pessoas e famílias urbanas e é um padrão para a classificação socioeconômica em pesquisas de opinião (9).

Estas metodologias apresentam desafios na sua implementação como as informações oriundas de diversas fontes de dados, os indicadores gerados para outro perfil de população, as variáveis existentes em bases de dados públicas ou resultantes de pesquisas baseadas em questionários específicos. Ao mesmo tempo, os relatórios e indicadores socioeconômicos já consolidados, divulgados oficialmente pelo setor público, nem sempre disponibilizam ou detalham as informações utilizadas para a construção destes índices.

Frente à necessidade de se avaliar a qualidade do cuidado à saúde das gestantes, atendidas na rede pública, e a sua relação com os indicadores socioeconômicos, o estudo busca as relações entre o espaço geográfico e as variáveis sociais, educacionais, econômicas e estruturais, com potencial de impactar na melhoria da saúde e redução da mortalidade materna e infantil. O objetivo deste estudo é propor uma metodologia de classificação socioeconômica de populações, através da alocação espacial de grupos sociais. Busca validar o método ao identificar problemas no atendimento de pré-natal, abrindo possibilidades para soluções capazes de levar a uma melhor qualificação da rede de atendimento obstétrico do Sistema Único de Saúde (SUS).

Metodologia

Este é um estudo observacional transversal, de base populacional que visa a construção de indicadores socioeconômicos, capazes de sintetizar diferentes aspectos de uma população em uma região, cidade ou espaço geográfico, por meio de um modelo generalizável. Para o desenvolvimento do modelo foi analisada a base de dados com informações dos atendimentos de gestantes na rede pública de saúde no município de Belo Horizonte, registrados no Sistema de Informação Sisprenatal (Datasus), no ano de 2012, foram incluídos todos os atendimentos de gestantes residentes no município de Belo Horizonte, formando um total de 18.029 gestantes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e da Secretária Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte (SMSA-BH), sendo registrado na plataforma Brasil sob o no CAAE 05504612.6.3001.5140.

Os locais de residência das gestantes foram geocodificados no mapa cartográfico oficial da cidade de Belo Horizonte, utilizando as plataformas do Bing Maps (10) e o Google Maps (11). As informações socioeconômicas foram estruturadas a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2011 (7), disponibilizadas em formato digital pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Os mapas foram obtidos em formato eletrônico dos sites da Prefeitura de Belo Horizonte – PBH (12) e do IBGE (4), O sistema de coordenadas projetadas utilizado foi SAD 1969 / UTM zone 23S. No censo populacional de 2010 a população de Belo Horizonte era 2.375.151 habitantes e o número de domicílios era 768.685.
Este estudo foi desenvolvido em cinco etapas: na primeira, as bases de dados foram carregadas, ajustadas e organizadas; na segunda, uma proposta para a metodologia de análise socioeconômica foi construída, tendo em vista o contexto da gravidez; na terceira, as regiões socioeconômicas para este cenário específico foram definidas utilizando o SIG; na quarta, para cada varável temática foram calculadas as proporções dessas regiões a partir dos dados da PNAD; na quinta foi realizada a análise espacial das gestantes do Sisprenatal de 2012. As bases de dados foram processadas no Microsoft Access, os cálculos estatísticos foram realizados no IBM SPSS, o geoprocessamento e os cálculos estatísticos espaciais foram processados no Sistema de Informações Geográficas ArcGIS.

Referências da literatura técnico-cientificas foram utilizadas para a escolha dos fatores socioeconômicos relativos às gestantes e recém-nascidos, com potencial de impactar os resultados da gestação. A definição das variáveis foi realizada a partir da consolidação dos quatro fatores explanatórios positivos identificados por Victora et al. (13) e do bloco relativo às características socioeconômicas das mães e famílias definidos por Schoeps at al. (14). Os fatores selecionados foram agrupados em três blocos hierárquicos associados às fontes de dados: domicílio e renda (poder aquisitivo do domicílio, características do domicílio, saneamento básico), gestante (educação materna e etnia da mãe) e serviços de saúde (cuidados de saúde materno e infantil). Para entender a influência desses fatores na saúde materno e infantil, foram utilizados os microdados do PNAD do ano 2010, suas áreas de ponderação e a localização dos centros de saúde de Belo Horizonte.

As variáveis temáticas, as tabelas de pontuação e as fórmulas de cálculo foram definidas com base no seu potencial de impacto no resultado da gestação. A partir dos microdados da PNAD, atribuiu-se o total de pontos de cada domicílio e calculou-se o índice socioeconômico para as áreas de ponderação, levando em consideração o peso de cada domicílio.

No passo seguinte, definiram-se as regiões socioeconômicas através de estratificação realizada com o SIG, que utilizou a distribuição de Jenks ou quebra natural (*Natural Break*), algoritmo concebido para maximizar a similaridade de números em grupos, enquanto maximiza a distância entre os grupos (15). O índice socioeconômico das áreas de ponderação foi estratificado em cinco níveis, organizados como baixa inferior, baixa superior, média inferior, média superior e alta. A partir desta parametrização, o sistema classificou as áreas de ponderação dentro de cinco perfis, que foram denominadas regiões socioeconômicas.
No processo de avaliação dos resultados da estratificação, foram estudados os fatores que impactam na saúde materna e infantil no contexto das residências e das mulheres em idade fértil, ou seja, com idade entre 12 e 49 anos. Cada fator foi estruturado em subgrupos que estratificam os dados em unidades de análise, como exemplo, o fator renda foi dividido em faixa de renda e o fator idade em faixa etária. Os dados da PNAD relativos aos domicílios e mulheres em idade fértil foram consolidados em subgrupos de indicadores sociais, econômicos e demográficos por região socioeconômica, tendo como referência a área de ponderação, com os resultados obtidos partir de cálculos estatísticos descritivos e apresentados em quantidades e proporções.

Por fim, realizou-se uma análise espacial das gestantes registradas na base de dados Sisprenatal de 2012, com o objetivo de identificar as regiões de maior risco à saúde materna e infantil, segundo seu local de moradia. Os critérios utilizados foram: concentração de gestantes, facilidade de acesso aos serviços de saúde, nível sócio econômico da região e percentual de baixa educação das mulheres em idade fértil; definiu-se baixa educação como o percentual de mulheres não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto. O processamento espacial do SIG foi baseado em camadas *raster* (figuras), sendo o cálculo *raster* parametrizado com tamanho das células igual a 100 e a mesma extensão de processamento do mapa das áreas de ponderação. Para cada critério, foram geradas as seguintes camadas: densidade de pontos (*Point Density*) para concentração de gestantes com raio de 1.000 (mil) metros, distância euclidiana (*Euclidean Distance*) para os endereços dos centros de saúde, conversão de polígonos para raster (*Polygon to Raster*) para os níveis socioeconômicos e nível educacional. Os quatro mapas foram reclassificados em nove níveis utilizando o algoritmo de Jenks para compatibilização dos valores dos *pixels*, as camadas resultantes foram sobrepostas através da soma dos valores das células (*Raster Calculator*) que gerou o mapa *raster* de risco e concentração de gestantes.

Resultados

Nas referências escolhidas com base na literatura científica, instituições de pesquisa e órgãos públicos, foram selecionados, como base para a construção do modelo, os estudos de Ferrante et al. (1) e Carvalho et al. (5), o índice de vulnerabilidade à saúde (IVS) de 2012 (6), as classes sociais definidas pela Fundação Getúlio Vargas (8) e o "Critério de Classificação Econômica do Brasil" da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (16). O método de análise socioeconômico proposto é consolidação de um conjunto de fatores sociais, demográficos e econômicos; estruturados em variáveis temáticas e em um sistema de pontos, atribuídos em ordem decrescente de risco e qualidade de vida para cada variável temática, apresentados na tabela 1. As variáveis temáticas relativas ao domicílio selecionadas foram renda mensal, renda per capita, estrutura propriedade, conforto, transporte particular, saneamento e coleta do lixo.
O índice socioeconômico foi calculado em dois passos, no primeiro foi calculada a pontuação do domicílio totalizando os pontos atribuídos a cada variável temática a partir da PNAD. No passo final, o índice de cada área de ponderação foi calculado somando os pontos dos domicílios da área de ponderação multiplicados pelos respectivos pesos, dividido pelo somatório de pontos multiplicado por 100 (Quadro 1).

O processamento dos índices socioeconômicos no SIG, utilizando o algoritmo Jenks, estratificou as áreas de ponderação de Belo Horizonte em cinco regiões socioeconômicas: alta, média superior, média inferior, baixa superior e baixa inferior. A faixa de valores da escala de hierarquização foi apresentada na Figura 1. A classificação de uma área é baseada na média das pontuações de seus domicílios, podendo existir domicílios com características dos dois extremos da escala social.

O mapa da distribuição geográfica da classificação socioeconômica das áreas de ponderação de Belo Horizonte (Figura 1) representa as regiões em uma escala de cores, onde os melhores indicadores são exibidos em azul e os piores em vermelho.

Na tabela 2, a distribuição de frequência por região socioeconômica é apresentada para os domicílios, moradores, mulheres em idade fértil e gestantes do Sisprenatal de 2012. Entre as regiões classificadas como média inferior e baixa inferior, a concentração das gestantes é de 82,6% em relação a 66,2% das mulheres em idade fértil; sendo o maior contingente na baixa superior, com 37,5% das gestantes.

Como teste de conceito, foram realizadas estatísticas utilizando a hierarquização socioeconômica criada através do método de classificação de dados "quebras naturais" (ou método de Jenks) no aplicativo SIG. São apresentados na tabela 2 a descrição consolidada das regiões socioeconômicas resultantes da estatística dos microdados da PNAD, as características das moradias e o perfil das mulheres em idade fértil (Tabela 2).

No contexto saúde materno e infantil, foram gerados no SIG os mapas de distribuição socioeconômica por área de ponderação, distância dos centros de saúde, densidade de gestantes e percentual de mulheres não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto por área de ponderação (Figura 2). Estes mapas representam fatores que impactam nos resultados de saúde das gestantes e recém-nascidos, como nível socioeconômico dos domicílios, nível educacional das mães, cobertura dos centros de saúde e a concentração de gestantes (locais de residência). A Figura 2E, apresenta um mapa de risco à saúde materno e infantil, composto por uma escala de cores, onde o risco maior é vermelho, o médio é amarelo e o menor é verde. Este mapa temático foi gerado a partir do somatório das camadas *raster* (em *pixels*) de mapas previamente geoprocessados (figuras 2A, 2B, 2C e 2D). Adicionalmente ao mapa apresentado na Figura 2E, estão representadas as gestantes do Sisprenatal 2012 por área de ponderação em um círculo roxo, cujo tamanho representa o número de mulheres. Observa-se que a maiores concentrações de gestantes estão nas regiões de maior risco socioeconômico para o sucesso da gravidez.

Em relação ao nível educacional, avaliou-se a proporção de mulheres em idade fértil não alfabetizadas ou que não completaram o ensino fundamental, que representam o menor nível educacional (Figura 2F). O percentual de mulheres nesta situação é elevado nas áreas com baixo índice socioeconômico, com média de 43,35% nas regiões inferior baixa e 32,73% na baixa superior.

Discussão

O principal fator de sucesso na construção de indicadores para um contexto de cuidado à saúde, é a seleção dos dados de interesse de boa qualidade, vinculados à perfis e padrões da população alvo. No âmbito materno e infantil, é importante compreender melhor os mecanismos que levam ao mau resultado, identificar os fatores de risco e sugerir políticas para a melhoria da saúde e redução da mortalidade. Neste contexto, Victora et al. (13) identificaram quatro grandes fatores explanatórios positivos: "melhora na educação materna, aumento do poder aquisitivo da

população pobre, ampliação substancial da cobertura dos cuidados de saúde materna e infantil; e, em menor grau, a expansão da rede de abastecimento d´água e de saneamento básico" (13). Há também similaridade da proposta aqui apresentada com estudo sobre a disparidade de partos pré-termo entre as mães negras nascidas nos Estados Unidos e as nascidas em outros países que residiam na Filadélfia, Bloch identificou as variáveis relativas as regiões de pobreza, raça, nascimentos, densidade étnica, partos pré-termo e níveis de violência das regiões para abordagem do tema (17).

A metodologia para cálculo de indicadores socioeconômicos proposta é um modelo flexível, desenvolvido a partir das variáveis temáticas dos métodos orientados para questionários, ajustadas às bases de dados pré-existentes, como a PNAD. A forma de hierarquização social em ordem invertida de pontos, do maior para o menor risco, utilizada na estratificação dos fatores estudados, teve como referência o estudo de Ferrante et al. (1) e ABEP (9). Estes métodos permitem a calibragem de acordo com a influência do item no fator, além de ser fácil de implementar e explicar. Nos modelos de referência, os autores escolheram as variáveis temáticas previamente e realizaram uma pesquisa baseada em questionário. No caso deste estudo, as variáveis temáticas são informações pré-definidas existentes na PNAD, sem possibilidade de interferirmos nos dados coletados. O índice socioeconômico é composto por um conjunto de variáveis temáticas, que não consideram apenas a renda, também compõem o indicador as características e o conforto das moradias. Essa composição avalia o domicílio sobre vários aspectos, de forma a corrigir distorções causadas pelo valor da renda informados a menor ou a maior.

Índices construídos a partir do Censo, como o IVS (6) e o estudo de Carvalho et. al. (5), apresentam maior detalhamento espacial, pois trabalham com setores censitários, que tem abrangência espacial menor que as áreas de ponderação, formadas por um agrupamento de setores censitários. Já os índices que utilizam a PNAD, como no estudo sobre a nova classe média da Fundação Getúlio Vargas (FGV) (8), apresentam maior nível de detalhes em relação aos dados. Nesta metodologia proposta e testada no presente estudo, a escolha foi pela melhor qualidade dos dados em detrimento da informação espacial, pois os fatores de risco à saúde materna e infantil necessitam de informações mais detalhadas relacionadas a renda, conforto e características das moradias, nível educacional e ocupação dos moradores, dentre outras.

Ao analisar a distribuição espacial socioeconômica das áreas de ponderação de Belo Horizonte, observa-se que as regiões mais pobres estão localizadas nos extremos, sugerindo uma migração da população mais pobre para municípios da região metropolitana. Nas áreas de maior renda, a alta disparidade entre as condições sociais, conforto e renda minimiza os baixos indicadores dos aglomerados e favelas dentro da sua abrangência. É importante considerar que a situação social e econômica da população de Belo Horizonte é a melhor de Minas Gerais e das mais altas do Brasil. Segundo dados da administração pública da cidade (18), em 2009, a renda per capta era de 3,21 salários mínimos e o IDH 0,882, números muito superiores à média nacional, que é de 1,3 salários mínimos (4) e IDH 0,699 (19). Os achados nos levam a crer que município praticamente equacionou problemas estruturais básicos, a taxa de analfabetismo (3,36%) é baixa; em 2009; os serviços públicos do tipo, água tratada, rede de esgoto, distribuição de energia elétrica e coleta de lixo apresentam percentuais de cobertura em torno de 98 % conforme dados do Censo 2010 (4).

Nas estatísticas apresentadas na Tabela 2, verificou-se que a população das regiões socioeconômicas mais pobres (14%) já é menor que nas áreas acima (27,6%), apesar de ainda existir um grande contingente de pessoas nas camadas sociais de baixa renda. Este cenário também foi detectado em estudo da FGV (8), que discorre sobre a redução da desigualdade de renda no Brasil e mostra que a partir de 2006, a população da classe C passou a ser maior que as populações das classes D e E (8). Outra característica importante de Belo Horizonte, identificada na presente análise, é que as famílias estão ficando menores e similares em todas as classes, as estatísticas dos domicílios mostram que a média de moradores é 3,01, sendo que, em 45,8% residem entre três a quatro pessoas e 40,8% tem dois dormitórios (Tabela 2). Este novo cenário leva a mudar a forma de abordagem da população brasileira, pois os estudos que analisam os indicadores socioeconômicos da classe média exigem informações mais detalhadas.

No contexto da saúde materno e infantil, a análise espacial do risco a saúde das gestantes mostra que o maior contingente de mulheres atendidas no pré-natal pelo SUS residem em regiões de maior pobreza, apresentam um baixo nível educacional e trabalham em ocupações que exigem baixa qualificação. Observa-se que houve uma melhora da renda, do saneamento, do conforto e das condições das moradias em Belo Horizonte. Ainda tem muito a melhorar nos indicadores sociais, mas o nível educacional das mulheres em idade fértil é um problema muito sério. Como agravante desse cenário, a idade média destas mulheres é superior a 12 anos, idade em que

deveriam ter terminado o ensino fundamental. Essa situação pode indicar o abandono precoce dos estudos nas classes menos favorecidas. Victora et al. (13) afirmam que a melhoria da educação materna influencia positivamente os resultados na saúde materno e infantil, mas é uma área que os gestores de saúde não têm governança. Neste cenário, são necessárias ações multidisciplinares dos órgãos públicos para melhoria do nível educacional das mulheres, de forma similar ao realizado no setor de saneamento básico.

Embora a intenção desta abordagem tenha sido ajustar uma classificação socioeconômica para um grupo de interesse, o estudo possui limitações. A revisão de literatura para escolha das variáveis considerou apenas aquelas publicações mais relevantes. Quanto às variáveis temáticas, a PNAD utilizada se restringiu ao ano 2010, podendo refletir um cenário temporário, em uma sociedade em constante mudança. Será também importante que essa proposta seja futuramente testada e validada em outros contextos ou locais, para verificar sua validade externa.

Conclusão

A metodologia de classificação socioeconômica proposta foi estruturada com base em indicadores de risco conhecidos, adaptada às informações disponíveis na PNAD, que viabiliza a sua utilização em outros contextos, populações e regiões do Brasil. Este estudo descreve o desenvolvimento de um método de avaliação espacial do risco à saúde populacional e prova conceitualmente sua utilização em um cenário específico do cuidado, a atenção à saúde materna e neonatal. Os SIG viabilizam novos métodos para a escalonamento dos níveis socioeconômicos dentro de um contexto espacial, através da associação de dados com o espaço geográfico, utilizando uma abordagem multidimensional para compreender a relação entre a presença espacial do indivíduo e um conjunto de variáveis.

A medida que os níveis de pobreza diminuem, os tamanhos das famílias ficam similares e as condições estruturais e sanitárias dos domicílios são resolvidas, fatores que diferenciavam os grupos populacionais passam a perder relevância, apesar de serem importantes. Este cenário cria o desafio de identificar novos fatores de estratificação social, os SIG são uma ótima alternativa na busca de indicadores que impactam a saúde e qualidade de vida das pessoas, pois disponibilizam um conjunto de algoritmos para escalonamento de dados em analises espaciais, que permitem o estudo de um cenário sobre diversos ângulos.

Na análise das gestantes de Belo Horizonte, observa-se que a melhoria dos indicadores sociais, demográficos e econômicos acentuam fatores de risco que evoluíram menos, ao mesmo tempo, criam a necessidade de novos parâmetros para analisar uma população. Finalmente, observa-se o aumento da complexidade dos problemas, exigindo soluções multidisciplinares do setor público e que envolvem um tempo maior.

Referências

1. Ferrante VLSB, Vertuan V, Toledo BEC. Um modelo de análise sócio-econômica: construção e resultados obtidos. Revista de Saúde Pública. 1976;10:177-90.

2. Guimarães RB, Ribeiro H. O tratamento cartográfico da informação em saúde do trabalhador. Revista Brasileira de Epidemiologia. 2010;4(13):577-86.

3. Yang D-H, Goerge R, Mullner R. Comparing GIS-Based Methods of Measuring Spatial Accessibility to Health Services. Journal of Medical Systems. 2006;30(1):23-32.

4. Censo 2010 [Internet]. 2016 [cited Fevereiro 02]. Available from: http://censo2010.ibge.gov.br/.

5. Carvalho MS, Cruz OG, Nobre FF. Perfil de risco: método multivariado de classificação sócio-econômica de microáreas urbanas – os setores censitários da região metropolitana do Rio de Janeiro. Cadernos de Saúde Pública. 1997;13(4):635-45.

6. PBH. Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte; 2013.

7. Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios [Internet]. 2016 [cited Fevereiro 15]. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40.

8. Negri M. A Nova Classe Média: O Lado Brilhante do Pobres - Sumário Executivo. FGV. 2010.

9. Critério de Classificação Econômica Brasil 2014, (2014).

10. Microsoft. Bing Maps: Microsoft Corporation; 2016 [updated maio 16. Available from: https://www.microsoft.com/maps/.

11. Google. Google Maps: Google Inc.; 2016 [updated maio 10. Available from: https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/.

12. Mapas e Dados Estatísticos [Internet]. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. 2015 [cited outubro 15]. Available from: http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/mapas-e-estatisticas/mapas-estaticos.

13. Victora CG, Aquino EML, Leal MdC, Monteiro CA, Barros FC, Szwarcwald CL. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. Lancet. 2011;2:32-46.

14. Schoeps D, Almeida MFd, Alencar GP, França Jr. I, Novaes HMD, Siqueira AAFd, et al. Fatores de Risco de Mortalidade Neonatal Precoce. Revista de Saúde Pública. 2007;41(6):1013-22.

15. Law M, Collins A. Getting to know ArcGIS for desktop. Third Edition ed. Redlands, Califórnia, United States: ESRI Press; 2013. 253-4 p.

16. Critério de Classificação Econômica Brasil 2015, (2015).

17. Bloch JR. Using Geographical Information Systems to Explore Disparities in Preterm Birth Rates Among Foreign-born and U.S.-born Black Mothers. Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing. 2012;40(5):544-54.

18. BH em Números [Internet]. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. 2016 [cited maio 26]. Available from: http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/bh-em-numeros.

19. BRASIL. Brasil fica em 73º em ranking de IDH da ONU e se mantém acima da média mundial 2014 [Available from: http://www.brasil.gov.br/governo/2010/11/brasil-fica-em-73o-em-ranking-de-idh-da-onu-e-se-mantem-acima-da-media-mundial.

Ilustrações

Quadro 1: Fórmula de cálculo do índice socioeconômico

Frame 1: formula of calculation of socioeconomic index

$$Pontos\ Domicílio = \frac{\sum(Renda + Per\ Capita + Estrutura + Propriedade + Saneamento + Conforto + Transporte)}{60}$$

$$Índice\ Socioeconômico = \frac{\sum(Pontos\ Domicílio * Peso)}{\sum Peso} * 100$$

Figura 1: Distribuição geográfica das regiões socioeconômicas de Belo Horizonte, calculadas utilizando o algoritmo de Jenks

Figure 1: Geographical distribution of Belo Horizonte's socioeconomic regions, calculated using the Jenks algorithm

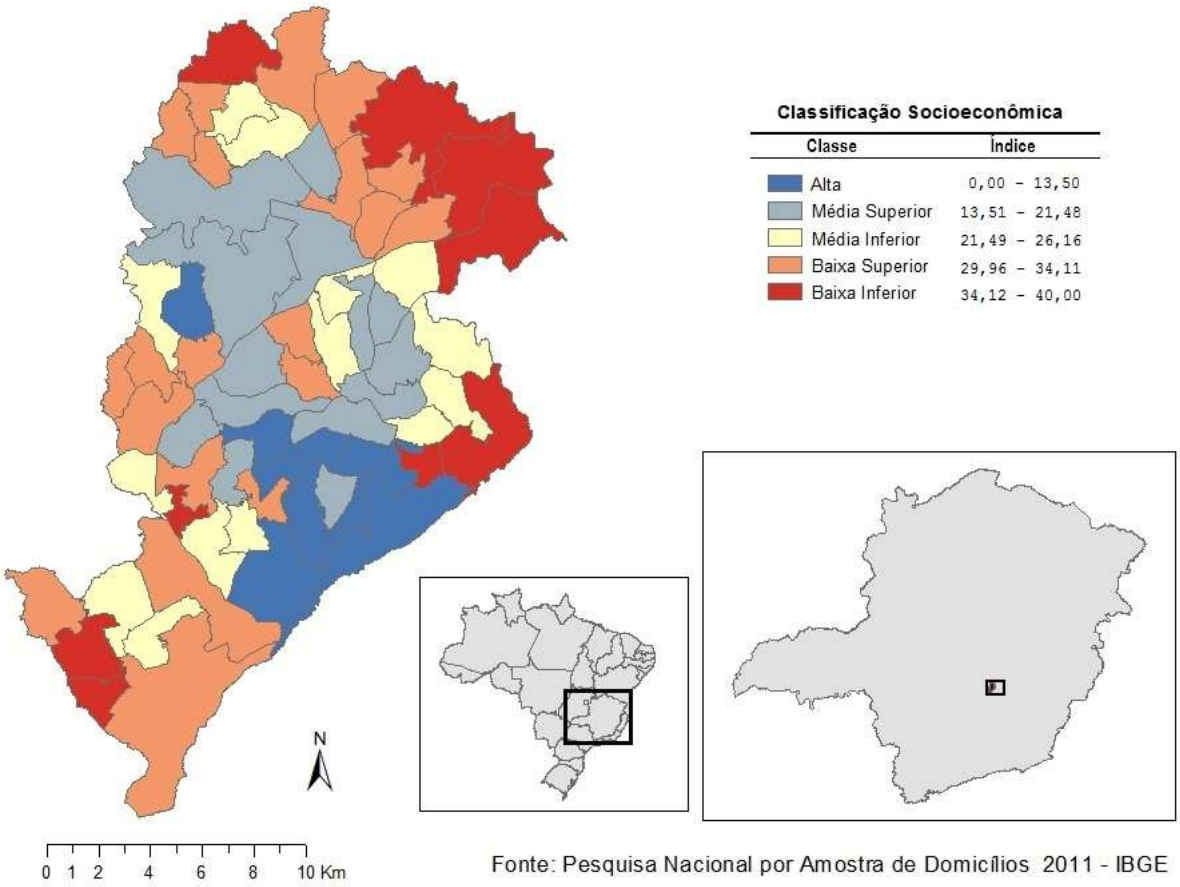


Tabela 1: Sistema de pontos por variável temática

Table 1: Points system by thematic variable

Renda mensal do domicílio	
10	Sem renda
9	Até 0,5 salários mínimos
8	De 0,5 a 1 salários mínimos
7	De 1 a 2 salários mínimos
5	De 2 a 3 salários mínimos
3	De 3 a 5 salários mínimos
1	De 5 a 10 salários mínimos
0	Acima de 10 salários mínimos

Renda per capita do domicílio	
10	Sem renda até 0,125 salários mínimos
9	De 0,25 a 0,25 salários mínimos
8	De 0,25 a 0,5 salários mínimos
7	De 0,5 a 1 salários mínimos
5	De 1 a 2 salários mínimos
3	De 2 a 3 salários mínimos
1	De 3 a 5 salários mínimos
0	Acima de 5 salários mínimos

Estrutura do domicilio	
10	Domicílios improvisados, sem banheiro ou sem dormitório
10	Penitenciária, Presídio ou casa de detenção com morador
9	Oca ou maloca, tenda ou barraca, dentro de estabelecimento ou outro
8	Habitação em: casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco
8	Domicílio tipo B com 4 ou menos cômodos
7	Domicílio tipo A com 4 ou menos cômodos
6	Domicílio tipo B com 5 ou mais cômodos
5	Moradias coletivas (asilo, orfanato, hotel, pensão e similares)
5	Domicílio tipo A com 5 cômodos
4	Domicílio tipo A com 6 cômodos
2	Domicílio tipo A com 7 cômodos e 1 banheiro
1	Domicílio tipo A com 7 cômodos e 2 ou mais banheiros
0	Domicílio tipo A com 8 ou mais cômodos

Observação
Domicílio tipo A - Casa ou apartamento de alvenaria com revestimento ou de madeira apropriada para construção
Domicílio tipo B - Casa ou apartamento de alvenaria sem revestimento

Propriedade do domicilio	
6	Imóvel ocupado em outra condição
4	Imóvel alugado até 0,4 salários mínimos
3	Imóvel alugado de 0,4 a 1,3 salários mínimos
2	Imóvel alugado acima de 1,3 salários mínimos
2	Cedido por empregador ou outra forma
1	Próprio de algum morador - ainda pagando
0	Próprio de algum morador - já pago

Saneamento e destino do lixo	
Água	
3	Precário
2	Fontes ou nascentes
0	Rede de distribuição
Esgoto	
4	Precário
2	Fossa rudimentar
1	Fossa séptica
0	Rede de esgoto
Lixo	
3	Precário
2	Queimado ou enterrado no terreno
1	Colocado em caçamba de serviço de limpeza
0	Coletado por serviço de limpeza

Conforto do domicílio	
10	Sem luz Elétrica ou água encanada
9	Com luz Elétrica e água encanada na propriedade ou terreno
8	Domicílios improvisados
8	Luz elétrica, agua encanada com até 2 tipos de aparelhos eletrodomésticos.
5	Moradias coletivas (asilo, orfanato, hotel, pensão e similares)
5	Luz elétrica, agua encanada, de 3 a 4 tipos de aparelhos eletrodomésticos.
2	Luz elétrica, agua encanada, de 5 a 6 tipos de aparelhos eletrodomésticos.
0	Luz elétrica, agua encanada, de 7 ou mais tipos de aparelhos eletrodomésticos.

Transporte particular	
4	Sem automóvel ou motocicleta
2	Somente motocicleta para uso particular.
0	Automóvel para uso particular (com ou sem motocicleta)

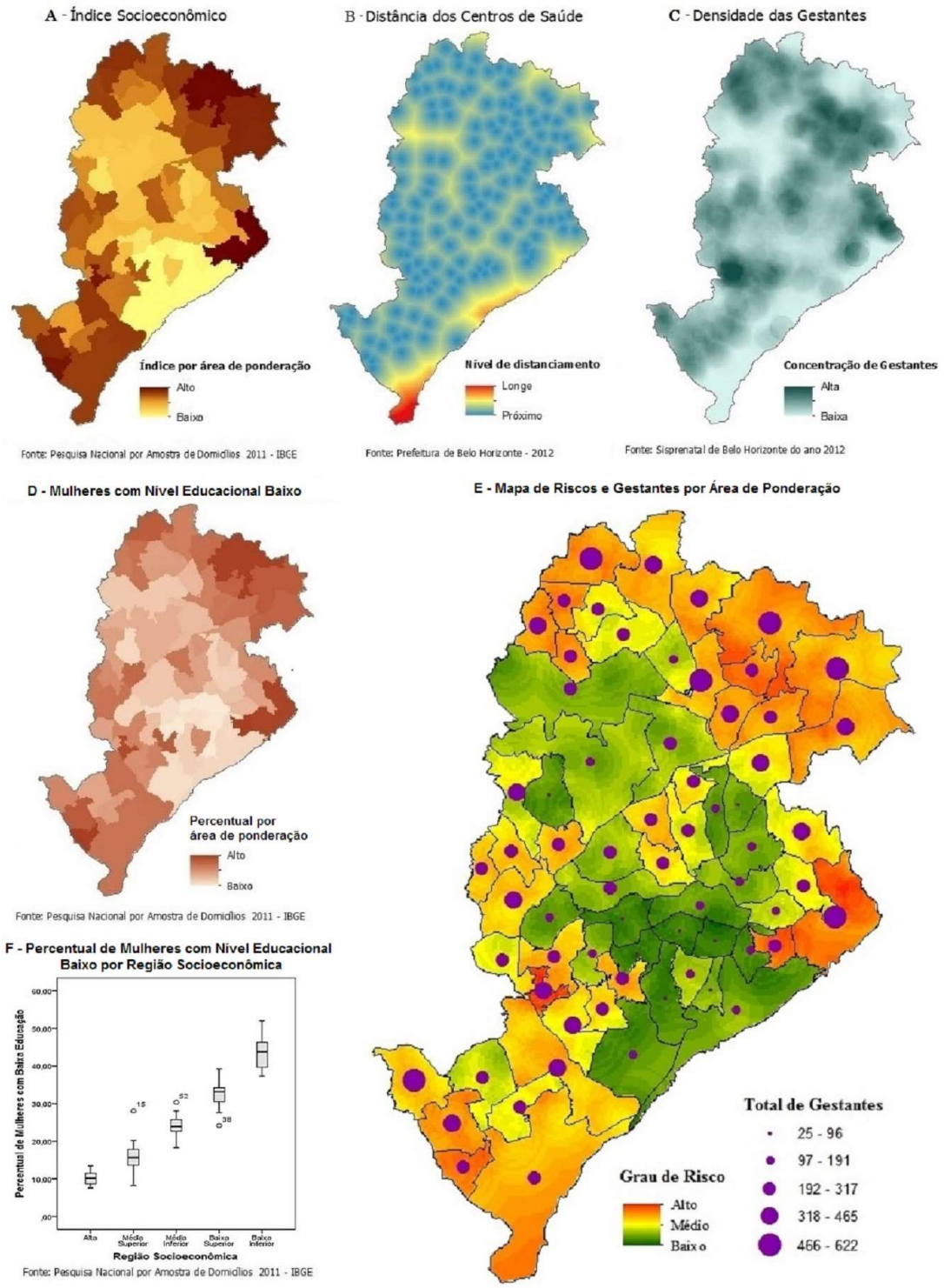
Tabela 2: Distribuição de moradores (total , sexo), gestantes do Sisprental de 2012, domicílios (total, renda, moradores, tipo, banheiros, dormitórios), mulheres em idade fértil (total, faixa etária, raça/cor, escolaridade) por região socioeconômica de Belo Horizonte.

Table 2: Distribution of residents' (total, sex), pregnant women of Sisprental of 2012, domiciles (total, income, dwellers, kind, bathrooms, bedrooms), women in fertile age (total, age group, race/color, schooling) by socioeconomic region of Belo Horizonte.

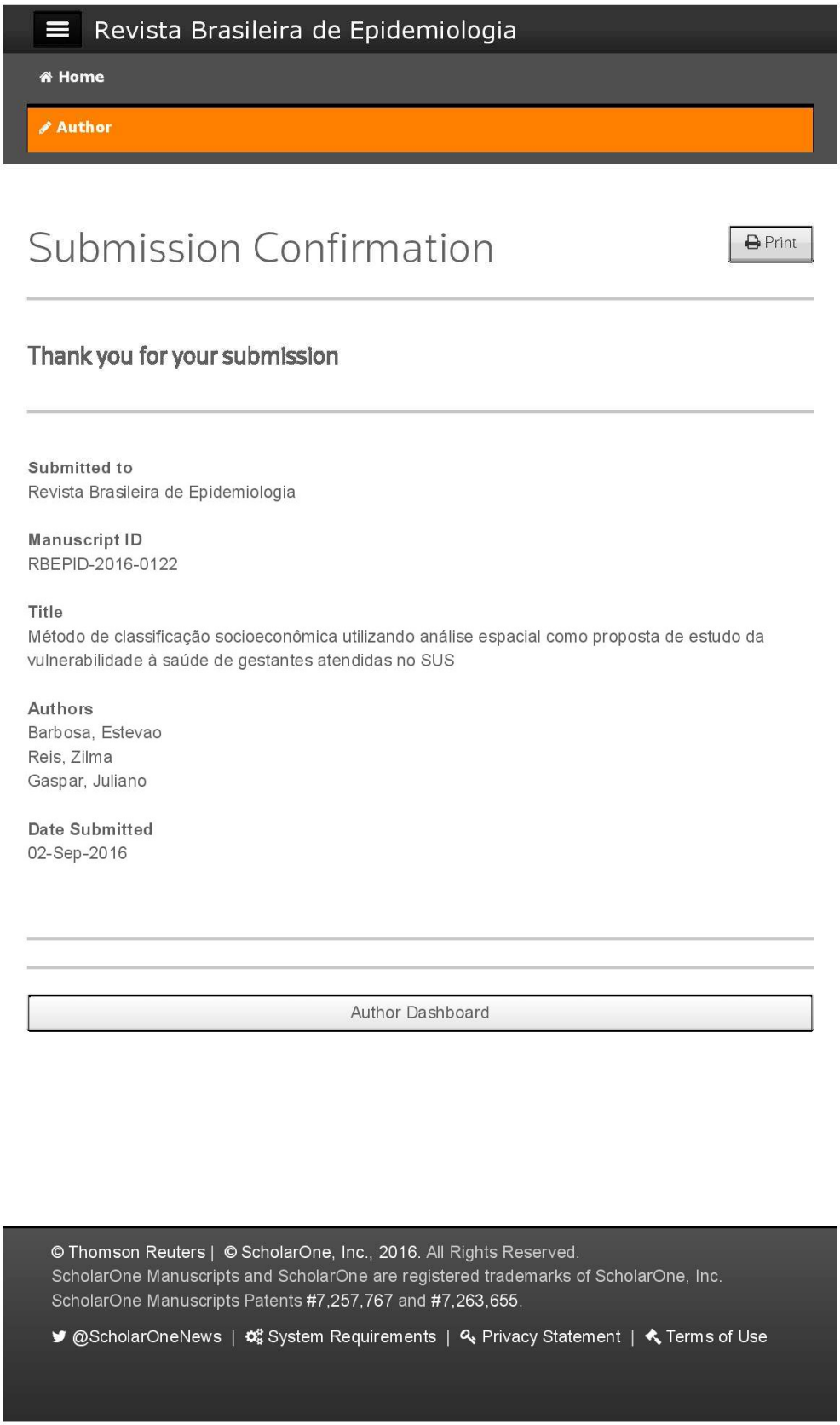
Variável	Alta		Média Superior		Média Inferior		Baixa Superior		Baixa Inferior		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Moradores	290.753	12,2	512.887	21,6	516.607	21,8	686.342	28,9	368.562	15,5	2.375.151	100
Sexo												
Masculino	131.739	11,8	235.246	21,1	242.741	21,8	326.348	29,3	177.439	15,9	1.113.513	100
Feminino	159.014	12,6	277.641	22,0	273.866	21,7	359.994	28,5	191.123	15,1	1.261.638	100
Gestantes Sisprenatal 2012	816	4,5	2318	12,9	4.116	22,8	6.747	37,4	4.032	22,4	18.029	100
Domicílios	106.645	13,9	177.934	23,1	163.955	21,3	212.388	27,6	107.763	14,0	768.685	100
Faixa de Renda Domicílio												
Até 0,5 salários mínimos	5.507	5,2	12.526	7,0	14.859	9,1	25.387	12,0	15.953	14,8	74.232	9,7
De 1 a 2 salários mínimos	2.979	2,8	13.661	7,7	22.118	13,5	38.744	18,2	24.878	23,1	102.380	13,3
De 2 a 3 salários mínimos	3.753	3,5	14.742	8,3	24.398	14,9	38.810	18,3	23.956	22,2	105.659	13,7
De 3 a 5 salários mínimos	8.868	8,3	26.458	14,9	36.300	22,1	50.251	23,7	25.377	23,5	147.254	19,2
De 5 a 10 salários mínimos	20.616	19,3	45.982	25,8	40.058	24,4	41.728	19,6	13.964	13,0	162.348	21,1
10 ou mais salários mínimos	64.161	60,2	61.808	34,7	25.214	15,4	16.487	7,8	3.380	3,1	171.050	22,3
Ausente	761	0,7	2.757	1,5	1.008	0,6	981	0,5	255	0,2	5.762	0,7
* Os quadros representam a maior concentração de renda de uma região socioeconômica												
Número de Moradores												
1 morador	20.460	19,2	28.868	16,2	21.177	12,9	26.502	12,5	12.134	11,3	109.141	14,2
2 moradores	30.269	28,4	47.405	26,6	37.977	23,2	46.036	21,7	20.982	19,5	182.669	23,8
3 a 4 moradores	45.299	42,5	77.514	43,6	77.373	47,2	100.987	47,5	51.079	47,4	352.252	45,8
5 ou mais moradores	9.856	9,2	21.390	12,0	26.420	16,1	37.882	17,8	23.313	21,6	118.861	15,5
Ausente	761	0,7	2.757	1,5	1.008	0,6	981	0,5	255	0,2	5.762	0,7
Tipo de Domicilio												
Casas	16.117	15,1	79.675	44,8	124.463	75,9	177.774	83,7	100.320	93,1	498.349	64,8
Apartamentos	89.280	83,7	93.756	52,7	35.810	21,8	29.754	14,0	4.192	3,9	252.792	32,9
Outros	1.248	1,2	4.503	2,5	3.682	2,2	4.860	2,3	3.251	3,0	17.544	2,3
Número de Banheiros												
1 banheiro	16.632	15,6	72.542	40,8	107.682	65,7	160.508	75,6	87.510	81,2	444.874	57,9
2 banheiros	36.050	33,8	61.529	34,6	42.620	26,0	42.081	19,8	16.907	15,7	199.187	25,9
3 ou mais banheiros	53.121	49,8	40.167	22,6	12.298	7,5	7.527	3,5	2.118	2,0	115.231	15,0
Ausente/Sem banheiro	842	0,8	3.696	2,1	1.355	0,8	2.272	1,1	1.228	1,1	9.393	1,2
Número de Dormitórios												
1 dormitório	29.452	27,6	45.956	25,8	41.354	25,2	56.706	26,7	31.451	29,2	204.919	26,7
2 dormitórios	33.596	31,5	66.250	37,2	69.534	42,4	95.569	45,0	48.425	44,9	313.374	40,8
3 dormitórios	29.780	27,9	49.777	28,0	44.362	27,1	50.810	23,9	22.926	21,3	197.655	25,7
4 ou mais dormitórios	13.005	12,2	12.783	7,2	7.630	4,7	8.127	3,8	4.644	4,3	46.189	6,0
Ausente	812	0,8	3.168	1,8	1.075	0,7	1.176	0,6	317	0,3	6.548	0,9
Mulheres em Idade Fértil	91.262	12,0	162.892	21,4	164.937	21,7	222.519	28,9	120.076	15,6	761.686	100
Faixa Etária												
12 a 18 anos	10.937	12,0	21.890	13,4	26.131	15,8	40.315	18,1	24.469	20,4	123.742	16,2
19 a 35 anos	48.130	52,7	84.222	51,7	81.538	49,4	109.703	49,3	60.022	50,0	383.615	50,4
36 a 49 anos	32.195	35,3	56.780	34,9	57.268	34,7	72.501	32,6	35.585	29,6	254.329	33,4
Raça / Cor												
Branca	71.661	78,5	96.207	59,1	70.911	43,0	75.199	33,8	32.169	26,8	346.147	45,4
Não Branca	19.601	21,5	66.685	40,9	94.026	57,0	147.320	66,2	87.907	73,2	415.539	54,6
Escolaridade												
Sem instrução / Ausente	629	0,7	1.867	1,1	2.814	1,7	5.178	2,3	3.933	3,3	14.421	1,9
Fundamental incompleto	9.250	10,1	25.546	15,7	39.038	23,7	69.837	31,4	49.234	41,0	192.905	25,3
Fundamental completo	8.179	9,0	20.761	12,7	31.344	19,0	51.864	23,3	28.323	23,6	140.471	18,4
Médio completo	26.879	29,5	60.595	37,2	66.704	40,4	77.866	35,0	35.102	29,2	267.146	35,1
Superior completo	46.325	50,8	54.122	33,2	25.037	15,2	17.774	8,0	3.483	2,9	146.741	19,3

Figura 2: (A) Mapa: distribuição socioeconômica por área de ponderação, (B) Mapa: distância dos centros de saúde, (C) Mapa: densidade de gestantes, (D) Mapa: Percentual de mulheres em idade fértil, não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto por área de ponderação, (E) Mapa com as áreas de risco para as gestantes e total de gestantes do Sisprenatal de 2012, por área de ponderação, (F) Boxplot: Percentual de mulheres em idade fértil, não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto por região socioeconômica.

Figure 2: (A) Map: socioeconomic distribution by weighting area, (B) Map: distance of the health centers. (C) Map: pregnant women density, (D) Map: percentage of women in fertile age, non-literate or with basic education incomplete by weighting area, (E) Map with the risk area for pregnant women and total of pregnant women of Sisprenatal of 2012, by weighting area. (F) Boxplot: Percentage of women in fertile age, non-literate or with basic education incomplete by socioeconomic region.



Comprovante de submissão do artigo



Revista Brasileira de Epidemiologia

Home

Author

Submission Confirmation

Print

Thank you for your submission

Submitted to
Revista Brasileira de Epidemiologia

Manuscript ID
RBEPID-2016-0122

Title
Método de classificação socioeconômica utilizando análise espacial como proposta de estudo da vulnerabilidade à saúde de gestantes atendidas no SUS

Authors
Barbosa, Estevao
Reis, Zilma
Gaspar, Juliano

Date Submitted
02-Sep-2016

Author Dashboard

© Thomson Reuters | © ScholarOne, Inc., 2016. All Rights Reserved.
ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.
ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

@ScholarOneNews | System Requirements | Privacy Statement | Terms of Use

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA MULHER

UFMG

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DO ALUNO
ESTEVÃO LEMOS BARBOSA

Realizou-se, no dia 13 de outubro de 2016, às 09:00 horas, Sala 062 - andar térreo da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *"Análise de indicadores demográficos e assistenciais das gestantes atendidas na rede pública de saúde e seu impacto no resultado materno e perinatal"*, apresentada por ESTEVÃO LEMOS BARBOSA, número de registro 2015657929, graduado no curso de ENGENHARIA ELETRICA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em SAÚDE DA MULHER, à seguinte Comissão Examinadora: Profa. Zilma Silveira Nogueira Reis - Orientador (UFMG), Profa. Maria Albertina Santiago Rego (UFMG) e Prof. Claudio Santiago Dias Junior (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação:

(X) Aprovada

( ) Reprovada

Finalizados os trabalhos, foi lavrada a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 13 de outubro de 2016.

Profa. Zilma Silveira Nogueira Reis

Profa. Maria Albertina Santiago Rego

Prof. Claudio Santiago Dias Junior

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA MULHER

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

"Análise de indicadores demográficos e assistenciais das gestantes atendidas na rede pública de saúde e seu impacto no resultado materno e perinatal"

ESTEVÃO LEMOS BARBOSA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE DA MULHER, como requisito para obtenção do grau de Mestre em SAÚDE DA MULHER, área de concentração PERINATOLOGIA.

Aprovada em 13 de outubro de 2016, pela banca constituída pelos membros:

Profa. Zilma Silveira Nogueira Reis - Orientador
UFMG

Profa. Maria Albertina Santiago Rego
UFMG

Prof. Claudio Santiago Dias Junior
UFMG

Belo Horizonte, 13 de outubro de 2016.