

Gravidez na adolescência e o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação na Amazônia

Silvana R. Brito, Aleksandra S. Silva, Adejard G. Cruz, Regina F. F. Barroso, Maurílio A. Monteiro, João C. W. A. Costa, Carlos R. L. Francês

Resumo

Objetivo: Analisar a associação entre o acesso à informação, através da posse de computador com Internet nos domicílios e a gravidez na adolescência, tomando por referência os municípios da Amazônia legal brasileira em relação ao Brasil. *Métodos:* Estudo ecológico, baseado em dados obtidos do Censo Demográfico de pessoas e domicílios, realizado no Brasil no ano de 2010, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Resultados:* Para os municípios da Amazônia legal brasileira com os menores percentuais de domicílios com posse de computador com Internet (< 4,49%), a probabilidade de apresentar os maiores percentuais de gravidez na adolescência ($\geq 9,39\%$) é de 0,723 enquanto para os demais municípios do Brasil é de 0,23. O fenômeno da gravidez na adolescência apresentou associação com espaço de referência (Brasil, Amazônia) e com a posse de computador com Internet nos domicílios. *Conclusões:* Os municípios da Amazônia legal brasileira apresentam elevados índices de ocorrência da gravidez na adolescência em relação aos demais municípios do Brasil. A ocorrência desse fenômeno, associada com a baixa infraestrutura de acesso à Internet, revela as desiguais condições que gestores e profissionais de saúde podem encontrar para executar projetos que utilizem as Tecnologias de Informação e Comunicação.

Palavras-chave: saúde pública; gravidez na adolescência; tecnologia da informação; teorema de Bayes

Teenage pregnancy and access to Information and Communications Technologies in the Amazon

Abstract

Objectives: To analyze the association between access to information, measured by the possession of a computer with Internet connection in households, and teenage pregnancy, taking as reference the municipalities of the Brazilian Legal Amazon compared to the rest of Brazil. *Methods:* Ecological study based on data collected from the Demographic Census of persons and households, carried out in Brazil in 2010, by the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brazilian Institute of Geography and Statistics). *Results:* For the municipalities of the Brazilian Legal Amazon with the lowest percentages of households with computer with Internet access (< 4.49%), the probability of presenting the highest percentages of teenage pregnancy ($\geq 9.39\%$) is

Silvana R. Brito (Universidade Federal Rural da Amazônia) silvana.rossy@ufra.edu.br, Aleksandra S. Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia) aleksandra.silva@ufra.edu.br, Adejard G. Cruz (Universidade Federal do Pará) adejardgaia@gmail.com, Regina F. F. Barroso (Universidade Federal do Pará) rebar@ufpa.br, Maurílio A. Monteiro (Universidade Federal do Pará) maurilio_naea@ufpa.br, João C. W. A. Costa (Universidade Federal do Pará) jweyl@ufpa.br, Carlos R. L. Francês (Universidade Federal do Pará) rfrances@ufpa.br.

0.723, while for the others municipalities of Brazil, this probability is 0.23. The phenomenon of teenage pregnancy presented association with the space of reference (Brazil, Amazon) and with the ownership of computer with Internet access in the households. *Conclusions:* The municipalities of the Brazilian Legal Amazon present high rates of teenage pregnancy compared to the others municipalities of Brazil. Associated to the poor infrastructure of Internet access, the occurrence of this phenomenon reveals the unequal conditions that managers and health professionals can find to execute projects that rely on Information and Communications Technologies.

Keywords: public health; teenage pregnancy; information technology; Bayes' theorem

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a adolescência como sendo o período da vida que começa aos 10 anos e termina aos 19 anos completos (OMS 2014). A gravidez nessa fase é responsável por cerca de 11% dos nascimentos em todo o mundo (OMS 2011) e vem sendo considerada um problema de saúde pública em muitos países, uma vez que pode acarretar complicações obstétricas, com repercussões para a mãe e para o recém-nascido, além de problemas psicossociais e econômicos (Mehd, 2006). Embora não seja um problema restrito dos países em desenvolvimento, 95% desses nascimentos ocorrem nesses países (OMS 2011).

Devido às características multicausais e consequentes impactos sobre a vida e a saúde dos adolescentes e seus pais (Ganchimeg et ál. 2014), a gravidez precoce é discutida na literatura em relação ao baixo nível socioeconômico (Martinez et ál. 2001; Simões et ál. 2003; Goicolea et ál. 2009; Berquó et ál. 2006), acesso restrito aos serviços de saúde (Chandra-Mouli et ál. 2013), abuso sexual (Madigan et ál. 2014), e comportamentos de risco relacionados ao uso de drogas e álcool no contexto familiar (Caputo e Bordin 2008).

No Brasil, o fenômeno da gravidez na adolescência é marcado pelo contexto de vulnerabilidade social. Especialmente na região Norte é onde se encontra o maior percentual de mulheres entre 10 e 19 anos que tiveram filhos (4%), bem acima da média do Brasil (2,03%) (IBGE 2010a).

Adolescentes com menos de 15 anos têm cinco vezes mais chances de morrer durante a gravidez ou o parto em comparação às mulheres com mais de 20 anos (Herczeg-Baron et ál. 1986). Além disso, as mães adolescentes são mais propensas a ter bebês com baixo peso ao nascer e parto prematuro (Gama et ál. 2001; Lippi et ál. 1989). A mortalidade infantil também é mais alta entre as crianças nascidas de mães adolescentes (Simões et ál. 2003).

A gravidez na adolescência é um problema que representa desafios para profissionais e gestores de saúde pública. Em direção ao enfrentamento desses desafios, a OMS (2011) propõe um conjunto de diretrizes com o objetivo de identificar intervenções para prevenir a gravidez precoce de acordo com as

necessidades e características locais. Muitas dessas intervenções são baseadas na prestação de serviços, educação e informação sobre saúde sexual e reprodutiva. Assim, o acesso à informação em saúde é uma ferramenta fundamental para auxiliar no desenvolvimento de habilidades e apoio para incentivar as meninas a adiar a maternidade até que estejam prontas (Baltag 2009).

Apesar dos argumentos que o comportamento sexual é frequente e cada vez mais explícito na Internet e nas redes sociais online (Young e Rice 2011), há estudos que relatam experiências bem-sucedidas com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para contribuir com a educação sexual para jovens e adolescentes quanto a disseminação de informações sobre o uso de contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis (Jones 2012; Lou et ál. 2006).

Considerando-se a importância do fenômeno da gravidez na adolescência e a escassez de estudos que avaliem a ocorrência desse fenômeno nos municípios da Amazônia legal brasileira em relação ao Brasil, este artigo tem o objetivo de analisar a associação entre a gravidez na adolescência e variáveis representativas das dimensões de renda, educação e acesso às TIC nesses municípios. O termo *Amazônia legal brasileira* será referido no restante deste texto como *Amazônia*.

Métodos

Este estudo é parte do projeto de pesquisa intitulado “Amazônias: conhecimento e mudança”, que envolveu pesquisadores especialistas na investigação de 24 temas ou fenômenos sociais (ex. educação, desmatamento, crescimento econômico, ocupação e renda, pobreza e seguridade social, gênero e desigualdade, saúde pública, segurança pública, acesso às TIC, dentre outros) na Amazônia. Para o presente artigo, investigou-se a associação entre variáveis representativas do fenômeno da gravidez na adolescência (do tema saúde pública) e características dos municípios brasileiros (dos temas: acesso às TIC, educação, ocupação e renda).

Neste estudo ecológico, como fontes de dados, utilizou-se os microdados da base da Pesquisa de Domicílios do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2010a) tendo como referência os municípios brasileiros e o ano de 2010, por este ser o censo mais recente que inseriu a pergunta sobre o acesso à Internet nos domicílios. No total, a amostra abrangeu 57'320.474 domicílios em 5.507 municípios, sendo 756 localizados na Amazônia. Os dados de 1'044.124 adolescentes que tiveram filhos dentre 16'869.228 de meninas na faixa de 10 a 19 anos, por classes de idade (10 a 14 anos e 15 a 19 anos), foram obtidos a partir do sistema de informações Sidra

do IBGE (2014b), também tendo como referência o ano de 2010 para manter a uniformidade metodológica deste estudo. Adicionalmente, os componentes do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), para o ano de 2010, referentes à educação (IDHM-Educação) e renda (IDHM-Renda) foram obtidos a partir da plataforma de consulta Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

Foram selecionadas cinco variáveis representativas das dimensões de fecundidade, renda, educação e acesso às TIC, conforme descrito a seguir:

1. *Mulheres que tiveram filhos*. Corresponde ao percentual de mulheres que tiveram filhos até 31 de julho de 2010. Foi calculada pela razão entre o total de mulheres que tiveram filhos, por classe de idade e o total de mulheres daquela classe (no município) multiplicado por 100. Foram considerados como classes de idades: 10 a 14 anos, 15 a 19 anos e 10 a 19 anos.
2. *IDHM-Renda*. Corresponde à dimensão “renda”, componente do IDHM.
3. *IDHM-Educação*. Corresponde à dimensão “educação” do IDHM.
4. *Espaço de referência*. Indica se o município está localizado na região amazônica ou em outra região do país, assumindo os valores “Amazônia” ou “Brasil”, respectivamente. Essa variável, neste estudo, é relevante porque busca identificar características (através da associação com valores das demais variáveis) que são comuns aos municípios da Amazônia.
5. *Domicílios com Internet*. Corresponde ao percentual de domicílios com posse de computador com Internet no município, obtido a partir das respostas à pergunta “existência de microcomputador com Internet”, do censo. Foi calculado pela razão entre o número de domicílios do município que responderam “Sim” à pergunta e o total de domicílios do município multiplicado por 100.

Na primeira etapa, de pré-processamento, as variáveis selecionadas foram integradas em uma única base de dados. As variáveis *Mulheres que tiveram filhos*, *IDHM-Renda*, *IDHM-Educação* e *Domicílios com Internet*, por se tratarem de variáveis contínuas, passaram pelo processo de discretização, que considerou intervalos de mesma frequência para a distribuição dos valores de cada variável nas faixas de valores. Assim, as variáveis *IDHM-Renda*, *IDHM-Educação* e *Domicílios com Internet* foram discretizadas em 4 faixas de valores, de forma que cada faixa representa aproximadamente 25% dos registros. O mesmo processo foi realizado para cada classe de idade da variável *Mulheres que tiveram filhos*, resultando também na discretização em 4 faixas de valores (*baixo, médio, alto e muito alto*).

Na segunda etapa, com foco na distribuição espacial dos percentuais de gravidez na adolescência nos municípios, foram construídos mapas para as

classes de 10 a 14 anos, 15 a 19 anos e da união entre as duas classes de idade (10 a 19 anos). A distribuição espacial permitiu visualizar a ocorrência do fenômeno da gravidez na adolescência nos municípios da Amazônia, em relação ao Brasil. De forma complementar à distribuição espacial, são comparados os percentuais médios da gravidez na adolescência nos municípios da Amazônia, conforme as classes de idade, em relação ao Brasil.

Na terceira etapa, com o objetivo de medir a associação entre as variáveis estudadas, foi utilizada a técnica de redes bayesianas. As redes bayesianas, também denominadas de redes causais ou modelos gráficos de dependência probabilística, podem ser vistas como modelos que codificam os relacionamentos probabilísticos entre variáveis que representam um determinado domínio. Esses modelos são formados por uma estrutura qualitativa, representando as dependências entre os nós (variáveis) e uma estrutura quantitativa (tabelas de probabilidades condicionais dos nós), quantificando essas dependências em termos probabilísticos. Essas estruturas oferecem uma representação eficiente da distribuição de probabilidades do conjunto de variáveis em estudo. Em outras palavras, uma rede Bayesiana é um grafo acíclico dirigido consistindo de nós, que representam variáveis aleatórias, e setas, que representam relações probabilísticas entre essas variáveis (Chen 2001). Assim, para cada nó X_i , existe uma distribuição de probabilidade local, que depende do estado das variáveis pais (nós que contém arestas apontando para X_i).

Para o aprendizado da estrutura da rede bayesiana foi aplicado o algoritmo de busca heurística K2 (Cooper e Herskovits 1992), tendo como entrada os dados referentes às variáveis de *Mulheres que tiveram filhos (10 a 19 anos)*, *IDHM-Renda*, *IDHM-Educação*, *Espaço de Referência e Domicílios com Internet*. Em função do elevado número de municípios que não apresentaram ocorrência de mulheres que tiveram filhos na faixa de 10 a 14 anos, utilizou-se a estratégia de selecionar apenas os municípios que apresentaram ocorrência do fenômeno nessa faixa de idade, o que reduziu a amostra para 2.117 municípios. Assim, o arquivo de entrada consistiu em uma matriz de 2.117 linhas x 5 colunas. O algoritmo K2 aplica um método de pontuação bayesiano para cada estrutura testada e seu objetivo é encontrar a estrutura de rede bayesiana mais provável no espaço de busca. O K2 foi selecionado devido ao seu desempenho em termos de complexidade computacional e resultados precisos, obtidos quando uma ordenação de variáveis adequada é fornecida. Nesse estudo, a ordenação exigiu que a variável alvo (*Mulheres que tiveram filhos*) fosse mantida após as demais variáveis.

Uma vez gerada a rede bayesiana, foi utilizada a inferência estatística a fim de estimar a posterior distribuição dos parâmetros. A tarefa básica da inferência consistiu em computar a distribuição da probabilidade condicional utilizando as informações quantitativas da rede bayesiana, ou seja, para um

conjunto de variáveis de consulta (*Consulta*), dado os valores de um evento observado (*Evidências*), o sistema computa P (*Consulta|Evidências*). Para avaliar a relevância das regras de associação produzidas, foi utilizado o modelo suporte-confiança (Agrawal et ál. 1993). Assim, foram selecionadas as regras que apresentaram um suporte mínimo ($Sup \geq 5\%$) e uma confiança mínima ($Conf \geq 65\%$).

Resultados

Para visualizar, em termos percentuais, a participação nos municípios brasileiros da gravidez na adolescência (10 a 19 anos), o mapa da figura 1 apresenta a distribuição espacial desse fenômeno, conforme as faixas de valores definidas no processo de discretização, sendo que 28 municípios brasileiros não apresentaram ocorrência da gravidez na adolescência—nenhum desses municípios está localizado na Amazônia.

Para a faixa mais elevada de *Mulheres que tiveram filhos*, de 10 a 19 anos, ou seja, dentre os 25% dos municípios com os mais altos percentuais, o valor máximo desse indicador (21,79%) é encontrado no município amazônida de Jacareacanga (PA). De fato, dos 5507 municípios brasileiros, 15,73% apresentaram *muito alto* percentual de *Mulheres que tiveram filhos*, de 10 a 19 anos; por outro lado, dentre os 756 municípios da Amazônia, 51,46% apresentaram esse indicador na faixa *muito alto*.

Na tabela 1 são apresentadas as médias percentuais de *Mulheres que tiveram filhos*, conforme as classes de idade, para o Brasil e para a Amazônia e a relação dos 10 primeiros municípios do Brasil com maior percentual na classe de 10 a 19 anos. Desses, apenas um não é da Amazônia (Antônio João - MS). Pelo valor da média percentual, é possível observar os elevados índices da gravidez na adolescência na Amazônia já que nessas três classes, alvo desse estudo, seu valor está acima da média do Brasil. Embora a média percentual da Amazônia seja maior em todas as faixas de idade, é na adolescência que se encontram as diferenças percentuais mais significativas em relação ao Brasil. Na faixa de 15 a 19 anos, o valor é 49% maior na Amazônia em relação ao Brasil (19,52 contra 13,11). A faixa de idade mais crítica (10 a 14 anos) é a que apresenta o maior crescimento percentual (85,9%) em relação ao Brasil (0,74 contra 0,4).

Expandindo a tabela 1 para os cinquenta primeiros municípios com maior percentual para a classe de 10 a 19 anos, todos são municípios de pequeno porte (até 50 mil habitantes); 38 desses municípios estão localizados na região amazônica. Do total de municípios da Amazônia (756), 665 municípios possuem alto ou muito alto percentual de *Mulheres que tiveram filhos* na faixa

de 10 a 19 anos (acima de 6,34%), o que representa 88% dos municípios da Amazônia. Quando o espaço de referência é o Brasil, 50% dos municípios estão nessas mais altas faixas.

Figura 1.

Mapa da participação da gravidez na faixa de 10-19 anos nos municípios brasileiros.
Fonte: Censo Demográfico 2010, IBGE. Elaboração dos autores a partir do tratamento estatístico dos microdados.

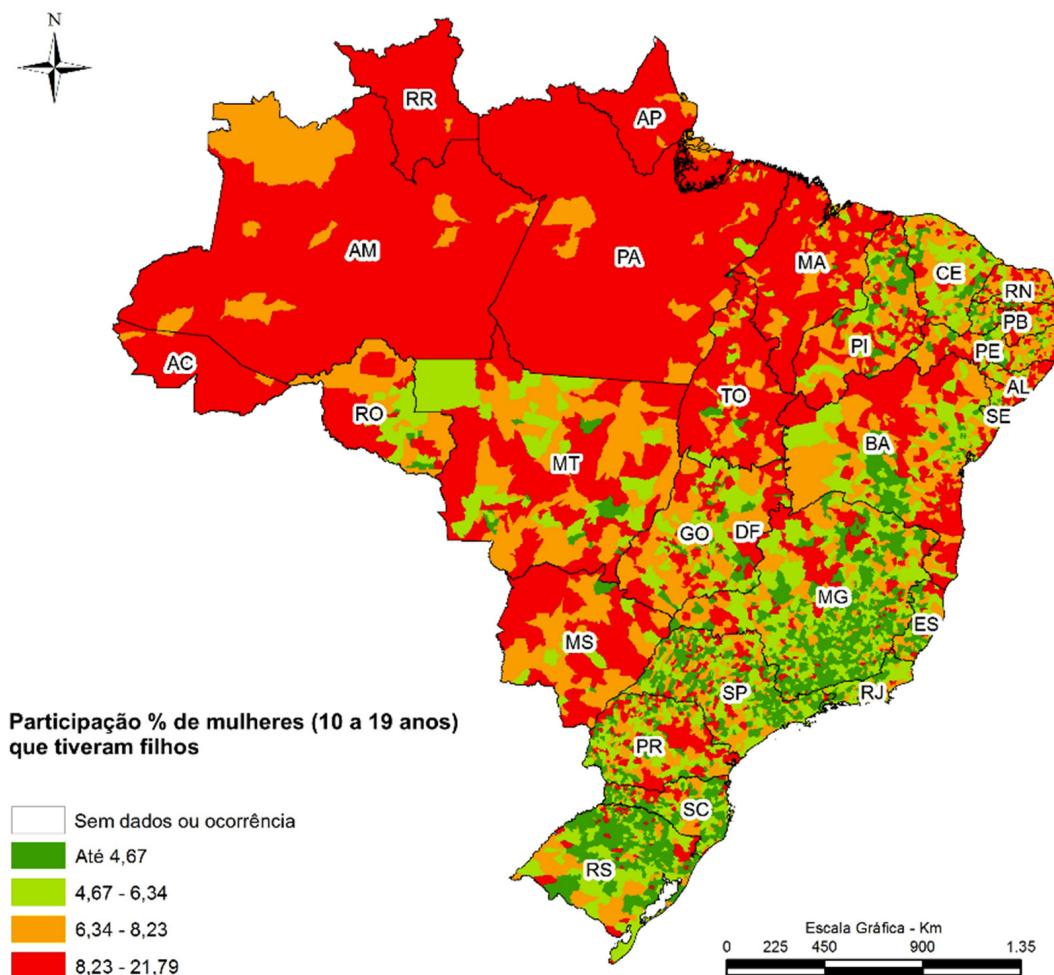


Tabela 1.

Mulheres de 10 anos ou mais de idade, que tiveram filhos, conforme as classes de idade entre 10 a 19 anos (%)—média (Brasil, Amazônia) e municípios selecionados, 2010.

TERRITÓRIO	MUNICÍPIO	MULHERES QUE TIVERAM FILHOS, CONFORME CLASSE DE IDADE (%)		
		10 A 19 ANOS	10 A 14 ANOS	15 A 19 ANOS
Brasil	(média)	6,63	0,40	13,11
Amazônia	(média)	9,58	0,74	19,52
PA	Jacareacanga	21,79	3,60	44,01
AM	Silves	18,84	0,00	40,53
MT	General Carneiro	18,80	6,25	30,33
MT	Campinápolis	18,74	8,43	31,76
TO	Santa Maria do Tocantins	18,21	0,00	38,19
MS	Antônio João	17,97	2,91	32,61
RR	Amajari	17,31	2,58	37,66
AP	Calçoene	16,93	1,25	39,04
AM	Jutaí	16,87	1,22	35,48
TO	Tupirama	16,78	0,00	35,21

Censo Demográfico 2010, microdados, IBGE. Elaboração dos autores a partir do tratamento estatístico de dados.

Na sequência, a técnica de redes bayesianas foi utilizada com o objetivo de medir a associação entre as variáveis estudadas. No processo de análise, foi selecionada a classe de 10 a 19 anos da variável *Mulheres que tiveram filhos* por representar a faixa de idade correspondente à adolescência. As inferências apresentadas a seguir foram obtidas a partir dos resultados dos algoritmos de propagação, com base nos critérios de confiança e suporte definidos ($Sup \geq 5\%$; $Conf \geq 65\%$).

Na rede bayesiana resultante (figura 2), a variável *10 a 19 anos com filhos* é diretamente dependente das variáveis *Domicílios com Internet* e *Espaço de Referência*. De fato, para os municípios da Amazônia, a probabilidade de estar na faixa mais elevada da ocorrência de mulheres de *10 a 19 anos com filhos* é de 0,591. Esse valor cai para 0,149 quando o espaço de referência é o Brasil. Por outro lado, dada a evidência de que o município está na faixa mais baixa de percentual de *Domicílios com Internet* ($< 4,49$), a probabilidade desse município possuir os maiores percentuais de gravidez na adolescência é de

0,457. Quando a consulta considera as duas variáveis (*Espaço de Referência = Amazônia e Domicílios com Internet < 4,49*), esse percentual, em termos probabilísticos, passa a ser de 0,723 (Figura 2) (*Sup = 12,4%; Conf = 72,3%*). A Tabela 2 apresenta as probabilidades condicionais da variável *10 a 19 anos com Filhos*, considerando as evidências referentes ao *Espaço de Referência* e faixas de valores para *Domicílios com Internet*.

Figura 2.

Rede bayesiana gerada a partir dos conjuntos de variáveis selecionadas e tabelas de probabilidade condicionais (evidências: *Espaço de Referência = “Amazônia”* e *Domicílios com Internet < 4,49*).

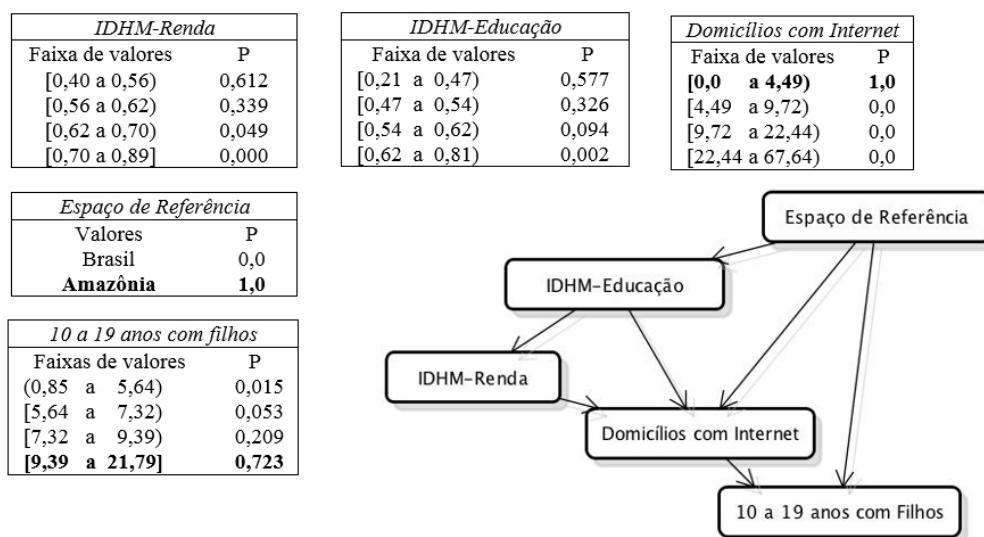


Tabela 2.

Probabilidades condicionais para mulheres de *10 a 19 anos com filhos* a partir das evidências de *Espaço de Referência* e *Domicílios com Internet*.

ESPAÇO DE REFERÊNCIA	DOMICÍLIOS COM INTERNET	10 A 19 ANOS COM FILHOS			
		(0,85 A 5,64)	[5,64 A 7,32)	[7,32 A 9,39)	[9,39 A 21,79]
Brasil	[0,0 a 4,49)	0,166	0,302	0,302	0,230
Brasil	[4,49 a 9,72)	0,179	0,283	0,336	0,202
Brasil	[9,72 a 22,44)	0,236	0,316	0,273	0,175
Brasil	[22,44 a 67,64)	0,560	0,278	0,130	0,032
Amazônia	[0,0 a 4,49)	0,015	0,053	0,209	0,723
Amazônia	[4,49 a 9,72)	0,027	0,073	0,227	0,673
Amazônia	[9,72 a 22,44)	0,090	0,209	0,403	0,299
Amazônia	[22,44 a 67,64)	0,167	0,400	0,333	0,100

Adicionalmente, *Domicílios com Internet* é uma variável dependente de *IDHM-Renda*, *IDHM-Educação* e *Espaço de Referência*. Assim, dada a evidência de que o município apresenta os menores percentuais de domicílios com Internet (< 4,49%), a probabilidade desse município apresentar os menores valores de *IDHM-Renda* (< 0,56) e *IDHM-Educação* (< 0,47) é de 0,698 e 0,565, respectivamente. Para as faixas de valores mais baixos de *IDHM-Renda* (< 0,56) e *IDHM-Educação* (< 0,47), quando o espaço de referência é o Brasil, a probabilidade do município apresentar os menores percentuais de *Domicílios com Internet* (< 4,49%) é de 0,690 (*Sup*=6,3%; *Conf*=69%); quando é um município da Amazônia, a probabilidade sobe para 0,911 (*Sup*=5,7%; *Conf*=91,1%). A tabela 3 apresenta as probabilidades condicionais da variável *Domicílios com Internet*, considerando as evidências referentes às variáveis *Espaço de Referência*, *IDHM-Educação* e *IDHM-Renda*.

Tabela 3.
Probabilidades condicionais para *Domicílios com Internet*, a partir das evidências de *Espaço de Referência*, *IDHM-Educação* e *IDHM-Renda*.

ESPAÇO DE REFERÊNCIA	IDHM-EDUCAÇÃO	IDHM-RENDA	DOMICÍLIOS COM INTERNET			
			[0,0 A 4,49)	[4,49 A 9,72)	[9,72 A 22,44)	[22,44 A 67,64)
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,40 a 0,56)	0,690	0,310	0,000	0,000
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,56 a 0,62)	0,162	0,766	0,072	0,000
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,62 a 0,70)	0,167	0,500	0,333	0,000
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	1,000	0,000
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,40 a 0,56)	0,519	0,481	0,000	0,000
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,56 a 0,62)	0,174	0,615	0,211	0,000
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,62 a 0,70)	0,010	0,302	0,667	0,021
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	1,000	0,000
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,40 a 0,56)	0,619	0,381	0,000	0,000
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,56 a 0,62)	0,127	0,557	0,316	0,000
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,62 a 0,70)	0,005	0,070	0,807	0,118
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	0,610	0,390
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,40 a 0,56)	0,250	0,250	0,250	0,250
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,56 a 0,62)	0,111	0,444	0,444	0,000
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,62 a 0,70)	0,000	0,011	0,522	0,467
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	0,098	0,902
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,40 a 0,56)	0,911	0,089	0,000	0,000
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,56 a 0,62)	0,659	0,317	0,024	0,000
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,62 a 0,70)	0,364	0,182	0,455	0,000
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,70 a 0,89]	0,250	0,250	0,250	0,250

Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,40 a 0,56)	0,964	0,036	0,000	0,000
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,56 a 0,62)	0,544	0,456	0,000	0,000
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,62 a 0,70)	0,107	0,572	0,321	0,000
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	1,000	0,000
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,40 a 0,56)	0,875	0,125	0,000	0,000
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,56 a 0,62)	0,500	0,464	0,036	0,000
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,62 a 0,70)	0,080	0,460	0,440	0,020
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	0,692	0,308
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,40 a 0,56)	0,250	0,250	0,250	0,250
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,56 a 0,62)	0,000	0,500	0,500	0,000
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,62 a 0,70)	0,063	0,630	0,874	0,000
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,70 a 0,89]	0,000	0,000	0,107	0,893

Discussão

Este estudo aponta a associação entre a gravidez na adolescência e variáveis representativas das dimensões de renda, educação e acesso às TIC nos municípios brasileiros. Os percentuais de *Mulheres que tiveram filhos* até 19 anos apresentaram-se maiores nos municípios da Amazônia do que no Brasil, com maior crescimento na faixa de 10 a 14 anos (tabela 1). Além disso, observou-se que esse fenômeno é característico de municípios de menor tamanho populacional, o que também foi apontado no estudo conduzido em municípios do Estado de São Paulo (Martinez et ál. 2011).

No modelo de rede bayesiana, existe uma associação significativa entre os percentuais de *Domicílios com Internet* e adolescentes de 10 a 19 anos com filhos. Embora a relação entre a gravidez na adolescência, baixos índices educacionais e de renda já tenha sido evidenciada em vários estudos (Martinez et ál. 2011; Berquó et ál. 2012; Chen 2001), a inserção da variável que considera o acesso às TIC acrescenta elementos na discussão do fenômeno, não contrapondo conclusões desses estudos. De fato, os municípios cujos domicílios apresentam os mais elevados percentuais de posse de computador com Internet tendem a ser aqueles que também concentram domicílios com melhor padrão de rendimento domiciliar (e vice-versa), e, igualmente, melhor padrão de educação (e vice-versa) (Neri et ál. 2012).

Uma limitação deste estudo está relacionada a impossibilidade de analisar a associação entre o fenômeno da gravidez na adolescência e a dimensão de acesso às TIC através de uma série histórica, uma vez que a variável do Censo Demográfico utilizada neste trabalho (existência de microcomputador com

Internet) só foi inserida na pesquisa no ano de 2010. Entretanto, quando se observa os dados de 2013 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), dentre as regiões, o Norte do país permanece com o maior percentual de mulheres de 15 a 19 anos que tiveram filhos (2,19%), enquanto esse indicador foi de 1,13% no Brasil, com menor ocorrência no Sudeste (0,82%) (IBGE 2014b). Segundo a PNAD de 2013, todos os Estados que fazem parte da Amazônia Legal apresentam esse indicador acima da média do Brasil, sendo que no topo da lista estão o Amazonas (2,86%), Amapá (2,7%), Acre (2,42%), Roraima (2,33%), Tocantins (2,14%) e Pará (2,01%). Os dados da PNAD não contemplam informações de meninas de 10 a 14 anos com filhos e, além disso, a PNAD é realizada para as unidades da federação, o que inviabiliza análises cuja unidade de referência sejam os municípios brasileiros. Ainda segundo a PNAD de 2013, os Estados que fazem parte da Amazônia Legal também apresentam o percentual de domicílios com computador com Internet abaixo da média do Brasil (42,41%): Maranhão (15,96%), Pará (19,87%), Tocantins (24,8%), Acre (25,25%), Roraima (25,27%), Amapá (25,57%), Amazonas (28,36%), Rondônia (29,92%) e Mato Grosso (35,73%).

Adicionalmente, este estudo considerou informações do município, independente da identificação das áreas urbanas e rurais—o que também limitou o estudo. De fato, apesar do crescimento econômico e social do Brasil nos últimos anos, existem severas desigualdades no acesso às TIC quando observadas as zonas urbanas e rurais do país. Além das limitações de infraestrutura (de acesso) nas zonas rurais—comuns em municípios isolados da Amazônia, são nas zonas urbanas que os indivíduos possuem melhor infraestrutura de acesso e habilidades para o uso das TIC (ITU 2014).

Outro limitante da abordagem utilizada neste estudo diz respeito à investigação do fenômeno social da gravidez na adolescência em sua ocorrência coletiva (municípios), e não individual, ou seja, uma associação observada para o município não obrigatoriamente ocorre em nível de indivíduo, o que pode levar a erros de falácia ecológica. A falácia ecológica consiste em pensar que as relações observadas para grupos necessariamente se mantêm para os indivíduos (Freedman 1999). Em nosso estudo, as inferências realizadas são apoiadas pelos dados agregados e, portanto, não podem ser tomadas no nível do indivíduo.

A despeito das limitações do estudo, as regras de associação encontradas aqui corroboram estudos realizados com pequenos grupos de mulheres cujos argumentos relacionam esse fenômeno com o ambiente em que essas mulheres estão inseridas (Martinez et ál. 2011; Simões et ál. 2003; Berquó et ál. 2012).

Embora os determinantes da gravidez na adolescência envolvam elementos sociais extremamente complexos e difíceis de serem equacionados (Hoga et ál. 2010), na prevenção da gravidez precoce é fundamental prover informações e orientações adequadas (OMS 2011). A falta de informação é, portanto, uma

barreira significativa na procura de serviços (Chandra-Mouli et ál. 2013) e para a utilização adequada dos métodos contraceptivos.² Nessa direção, a indisponibilidade do acesso à Internet pode reduzir a capacidade dos gestores de saúde dos municípios de engendrar projetos onde as TIC sirvam como recurso para a melhoria da educação sexual. Como exemplo, há evidências que na educação sexual online, a demonstração do uso de preservativos pode ajudar na utilização adequada entre jovens sexualmente ativos (Jones 2012) e que os jovens confiam na Internet como um recurso de informação em saúde (Simon e Daneback 2013). Outro estudo, realizado em uma universidade e escolas de Xangai, demonstrou que o programa de educação sexual através da Internet aumentou o conhecimento dos alunos em saúde reprodutiva e contribuiu para mudar atitudes em relação a questões relacionadas ao sexo, mostrando-se adequado como suporte de informações para jovens solteiros (Lou et ál. 2006).

O cenário encontrado na análise dos microdados do Censo 2010 revela o tamanho do fosso digital no Brasil, o que representa uma barreira para garantir a equidade no acesso aos serviços e informações de saúde, quando estes são prestados através da Internet. São Caetano do Sul (SP), por exemplo, é um município que possuía 67,64% de domicílios com Internet; no outro extremo, Gurupá (PA), Chaves (PA), Feira Nova do Maranhão (MA) e Cachoeira Grande (MA), todos da Amazônia, não possuíam nenhum domicílio com Internet. Considerando-se os 300 municípios com maior percentual de domicílios com Internet (acima de 35,9%), apenas um é da Amazônia —a metrópole Cuiabá (MT). Mesmo quando se observam dados mais atuais do Ministério das Comunicações sobre os investimentos de infraestrutura de acesso à Internet nos municípios (Ministério das Comunicações 2014), como a cobertura Banda Larga Móvel (tecnologia 3G) e o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), até dezembro de 2013, os municípios de Gurupá, Chaves, Feira Nova do Maranhão e Cachoeira Grande ainda não tinham sido atendidos por esses serviços. Na Amazônia, mesmo em municípios que já possuem atendimento pela tecnologia 3G e pelo PNBL, o desempenho dessas conexões é limitado em função da dificuldade de implantação de redes de acesso que utilizam fibra óptica e rádio em sua estrutura (Daher e Cardoso 2013). O baixo desempenho das conexões limita o uso dos recursos de TIC, o que representa um desafio para o governo e entidades do terceiro setor, pois as TIC podem ter um impacto particularmente significativo nas áreas mais pobres e rurais do país (ITU 2014).

Finalmente, este estudo não sugere que o baixo acesso à Internet é a principal causa da gravidez na adolescência e que garantir o acesso e o uso das TIC não implica na redução desse indicador. De fato, a gravidez precoce é um problema de amplas dimensões—individuais, sociais e pragmáticas (Gurgel et ál. 2008)—cujo enfrentamento transcende o setor saúde (Martinez et ál. 2011). Assim, esta pesquisa-estudo acrescenta a temática sobre a

desigualdade na infraestrutura de acesso às TIC, colocando em evidência as barreiras que gestores e profissionais de saúde pública enfrentam no uso das TIC em localidades periféricas, como é o caso de vários municípios da Amazônia.

Embora fora do escopo do presente estudo, pesquisas futuras no nível individual podem aprofundar a compreensão da relação do fenômeno com as variáveis estudadas e com outras variáveis de contexto social, influenciadas pelo ambiente em que vivem os adolescentes na Amazônia. Além disso, no nível de municípios, fica evidente a necessidade de se compreender as demandas locais para mobilizar e incrementar recursos que permitam direcionar políticas e/ou desenvolver políticas de exceção com vistas a reduzir contrastes existentes entre municípios da Amazônia e do Brasil como um todo.

Reconhecimentos

Estudo parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (Fadesp).

Referências

AGRAWAL, R., T. IMIELIŃSKI, A. SWAMI. 1993 Mining association rules between sets of items in large databases. Em: Buneman P. Jajodia S. (eds.). *Sigmod '93: Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, pp. 207-216. New York: ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/170035.170072>

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. 2013. <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>

BALTAG, V. 2009. "Adolescent pregnancy: a culturally complex issue". *Bulletin of the World Health Organization* 87(6): 410-411. <http://dx.doi.org/10.1590/S0042-96862009000600005>

BERQUÓ E., S. GARCIA e L. LIMA. 2012. "Reprodução na juventude: perfis sociodemográficos, comportamentais e reprodutivos na PNDS 2006". *Revista de Saúde Pública* 46(4): 685-693. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012005000048>

CAPUTO, V.G. e I.A. BORDIN. 2008. "Teenage pregnancy and frequent use of alcohol and drugs in the home environment". *Revista de Saúde Pública* 42(3): 402-410. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102008000300003>

CHANDRA-MOULI, V., A.V. CAMACHO e P.A. MICHAUD. 2013. WHO Guidelines on Preventing Early Pregnancy and Poor Reproductive Outcomes Among Adolescents in Developing Countries. *Journal of Adolescent Health* 52(5): 517-522. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2013.03.002>

CHEN, Z. 2001. *Data Mining and Uncertain Reasoning: An Integrated Approach*. New York: John Wiley & Sons Inc.

COOPER, G.F. e E. HERSKOVITS. 1992. “A Bayesian method for the induction of probabilistic networks from data”. *Machine Learning* 9(4): 309-347. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00994110>

DAHER, L.R. e T.S. CARDOSO. 2013. “Navegapará: os desafios da banda larga na Amazônia”. *Inclusão Social* 5(2): 187-193.

FREEDMAN, D.A. 1999. “Ecological inference and the ecological fallacy”. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (6): 4027-4030.

GAMA, S.G.N., C.L. SZWARCWALD, M.C. LEAL e M.M. THEME FILHA. 2001. “Gravidez na adolescência como fator de risco para baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, 1996 a 1998”. *Revista de Saúde Pública* 35(1): 74-80. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102001000100011>

GANCHIMEG, T., E. OTA, N. MORISAKI, M. LAOPAIBOON, P. LUMBIGANON, J. ZHANG, B. YAMDAMSUREN, M. TEMMERMAN, L. SAY, Ö. TUNÇALP, J.P. VOGEL, J.P. SOUZA e R. MORI. 2014. “WHO Multicountry Survey on Maternal Newborn Health Research Network. Pregnancy and childbirth outcomes among adolescent mothers: a World Health Organization multicountry study”. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 121(1): 40-48.

GOICOLEA, I., W. MARIANNE, A. OHMAN, M. SAN SEBASTIAN. 2009. “Risk factors for pregnancy among adolescent girls in Ecuador’s Amazon basin: a case-control study”. *Revista Panamericana de Salud Pública* 26(3): 221-228. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892009000900006>

GURGEL, M., M. ALVES, N. VIEIRA, P. PINHEIRO, G. BARROSO, GLÊDES IBIAPINA. 2008. “Gravidez na adolescência: tendência na produção científica de enfermagem”. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem* 12(4): 800-806.

HERCEG-BARON, R., F. FURSTENBERG, J. SHEA, K. HARRIS. 1986. “Supporting Teenagers’ Use of contraceptives: A comparison of Clinic Services”. *Family Planning Perspectives* 18(2): 61-66. <http://dx.doi.org/10.2307/2135030>

HOGA, L., A. BORGES e L. REBERTE. 2010. “Reasons and consequences of adolescent pregnancy: testimonies of family members”. *Escola Anna Nery* 14(1): 151-157. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-81452010000100022>

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010a. Censo Demográfico 2010. Brasília: IBGE.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2014b. Sistema IBGE de Recuperação Automática - Sidra. <http://www.sidra.ibge.gov.br>

ITU (International Telecommunication Union). 2014. World telecommunication (ITU)/ICT indicators database. <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/definitions/regions.aspx>

JONES, A. 2012. "Computer-based Sex Education for High School Students". *Evidence-Based Practice Project Reports*. Valparaiso (US): Valparaiso University Paper 14. Sponsored by Department Nursing.

LIPPI, U., A. ANDRADE, J. BERTAGNON e E. MELO. 1989. "A study of some obstetric factors associated with low birth-weight". *Revista de Saúde Pública* 23(5): 382-387. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101989000500004>

LOU, C.H., Q. ZHAO, E. GAO, I. SHAH. 2006. "Can the Internet Be Used Effectively to Provide Sex Education to Young People in China?". *Journal of Adolescent Health* 39(5): 720-728. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2006.04.003>

MADIGAN, S., M. WADE, G. TARABULSY, J. JENKINS e M. SHOULDICE. 2014. "Association between abuse history and adolescent pregnancy: a meta-analysis". *Journal of Adolescent Health* 55(2): 151-159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.05.002>

MARTINEZ, E., D. ROZA, M. CACCIA-BAVA, J. ACHCAR e A. DAL-FABBRO. 2011. "Gravidez na adolescência e características socioeconômicas dos municípios do estado de São Paulo, Brasil: análise espacial". *Cadernos de Saúde Pública* 27(5): 855-867. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000500004>

MEHD, Yazlle. 2006. "Gravidez na adolescência". *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 28(8): 443-445. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72032006000800001>

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. 2014. Dados do setor de comunicações. <http://www.mc.gov.br/>

NERI, M., L. MELO, S. SACRAMENTO, R. GOMES, P. LIPKIN, T. CAVALCANTE et ál. 2012. Mapa da inclusão digital. Rio de Janeiro: FGV, CPS.

OMS (Organização Mundial da Saúde). 2014. *Health for the World's Adolescents: A second chance in the second decade*. Geneva: OMS.

OMS (Organização Mundial da Saúde). 2011. *WHO guidelines on preventing early pregnancy and poor reproductive health outcomes among adolescents in developing countries*. Geneva: OMS.

SIMÕES, V., A. SILVA, H. BETTIOL, F. LAMY-FILHO, S. TONIAL e E. MOCHEL. 2003. "Características da gravidez na adolescência em São Luís, Maranhão". *Revista de Saúde Pública* 37(5): 559-565. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102003000500003>

SIMON, L. e K. DANEBACK. 2013. “Adolescents’ Use of the Internet for Sex Education: A Thematic and Critical Review of the Literature”. *International Journal of Sexual Health* 25(4): 305-319. <http://dx.doi.org/10.1080/19317611.2013.823899>

YOUNG, S. e E. RICE. 2011. “Online Social Networking Technologies, HIV Knowledge, and Sexual Risk”. *AIDS and Behavior* 15(2): 253-260. <http://dx.doi.org/10.1007/s10461-010-9810-0>