

*Artigo Original*

**Gravidez na adolescência e associação com indicadores de renda, educação e acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil e na Amazônia Legal Brasileira**

*Teenage pregnancy and indicators of income, education and Information and Communication Technologies access in Brazil and in the Brazilian Legal Amazon*

 <http://dx.doi.org/10.18316/2317-8582.16.27>

*Silvana Rossy de Brito<sup>1\*</sup>, Aleksandra do Socorro da Silva<sup>1</sup>, Adejard Gaia Cruz<sup>2</sup>, Regina Fatima Feio Barroso<sup>3</sup>, Maurílio de Abreu Monteiro<sup>4</sup>, João Crisóstomo Weyl Albuquerque Costa<sup>5</sup>, Carlos Renato Lisboa Francês<sup>5</sup>*

**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. Realizou-se o processo de integração das bases de dados, a partir das quais foram selecionadas variáveis, para os municípios, representativas das dimensões de fecundidade, renda, educação, posse de computador com Internet nos domicílios e espaço de referência (Brasil, Amazônia). A visualização da distribuição espacial da gravidez na adolescência nos municípios brasileiros é apresentada em forma de mapa, e os percentuais médios de ocorrência do fenômeno nos municípios da Amazônia, conforme as classes de idade, são comparados em relação ao Brasil. De forma interativa, foram aplicados algoritmos de mineração para extrair regras de associação entre as variáveis alvo do problema.

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 o 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

<sup>1</sup>Doutoranda do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará. Professora do Instituto Ciberespacial da Universidade Federal Rural da Amazônia.

<sup>2</sup>Pesquisador do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), Universidade Federal do Pará. E-mail: [adejardgaia@gmail.com](mailto:adejardgaia@gmail.com)

<sup>3</sup>Professora do Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará. E-mail: [rebar@ufpa.br](mailto:rebar@ufpa.br)

<sup>4</sup>Professor do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), Universidade Federal do Pará. E-mail: [maurilio.naea@gmail.com](mailto:maurilio.naea@gmail.com)

<sup>5</sup>Professor do Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará.

**\*Endereço de correspondência:** Av. Presidente Tancredo Neves, no 2501. Bairro Montese, CEP 66077-901 - Belém, PA - Brasil.

**E-mail:** [silvanarossy@gmail.com](mailto:silvanarossy@gmail.com)

**Submetido em:** 27/10/2015

**Aceito em:** 15/09/2016

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.

**Abstract:**

**Objectives:** To analyse the association between the information access through a computer with Internet connexion in households and the teenage pregnancy, taking as reference the municipalities of Brazilian Legal Amazon compared to the rest of Brazil.

**Methods:** Ecological study based on data collected from the Demographic Census of peoples and households performed in Brazil, in the year 2010, by the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The integration of the databases was performed, from which variables were selected for the municipalities. These variables represent the dimensions of fecundity, income, education, ownership of computer with Internet access in the households, and space of reference (Brazil, Amazon). The visualisation of the spatial distribution of teenage pregnancy in Brazilian

municipalities is presented in the form of map. According to the classes of ages, the medium percentages of occurrence of the phenomenon in the municipalities of Amazon are compared to the municipalities of Brazil. Interactively, mining algorithms were applied to extract rules of association between the variables of the problem.

**Results:** For the municipalities of 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 equal to 0,723, while for the others municipalities of Brazil, this probability is equal to 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 Brazilian Legal Amazon present high occurrence rates of teenage pregnancy compared to the others municipalities of Brazil. Associated to the low-infrastructure of Internet access, the occurrence of this phenomenon reveals the unequal conditions that managers and health professionals can find to execute projects that use Information and Communications Technologies.

**Keywords:** Public Health; Teenage Pregnancy; Information Technology; Bayes' Theorem.

## INTRODUÇÃO

Os adolescentes representam uma parcela da população que influencia os resultados globais de saúde pública. Segundo a OMS<sup>1</sup>, os jovens com menos de 25 anos de idade representam quase 50% da população mundial, e quase 85% da população adolescente do mundo vive em países em desenvolvimento, uma população que é afetada pelas desigualdades socioeconômicas e pelos problemas endêmicos desses países.

A gravidez na adolescência — período da vida que começa aos 10 anos e termina aos 19 anos completos<sup>2</sup> — é responsável por cerca de 11% dos nascimentos em todo o mundo<sup>1</sup> 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<sup>3</sup>. Embora não seja um problema restrito aos países em desenvolvimento, 95% desses nascimentos ocorrem nesses países<sup>1</sup>.

No Brasil, o fenômeno da gravidez na adolescência é marcado pelo contexto de vulnerabilidade social, evidenciando que sua frequência ocorre em maior intensidade em ambientes pontuados por oportunidades restritas, poucas opções de vida e baixos índices de escolaridade<sup>4</sup>. A região Norte é a que concentra o maior percentual de adolescentes que tiveram filhos (4%), acima da média do Brasil, que é de 2,03%<sup>5</sup>.

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<sup>6</sup>. Além disso, as mães adolescentes são mais propensas a ter bebês com baixo peso ao nascer e parto prematuro<sup>7,8</sup>. A mortalidade infantil também é mais alta entre as crianças nascidas de mães adolescentes<sup>9</sup>.

Além dos problemas de saúde para as mães adolescentes e para os bebês, a adolescência é uma etapa fundamental no desenvolvimento e representa oportunidades para a realização educacional e o desenvolvimento de habilidades para uma vida adulta bem-sucedida. Nesta etapa, as habilidades frente às tomadas de decisão em torno do comportamento sexual e reprodutivo têm efeitos profundos não só sobre a vida dos adolescentes, mas também de suas famílias, comunidades e sociedade<sup>1</sup>.

Em direção ao enfrentamento dos desafios da gravidez precoce, a OMS propõe um conjunto de diretrizes<sup>1</sup> 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<sup>10</sup>.

Apesar dos argumentos de que o comportamento sexual é frequente e cada vez mais explícito na Internet e nas redes sociais online<sup>11</sup>, há estudos que relatam experiências bem-sucedidas com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para contribuir com a educação sexual para jovens e adolescentes quanto à disseminação de

informações sobre o uso de contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis<sup>12,13</sup>.

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 as variáveis representativas das dimensões de renda, educação e acesso às TICs nesses municípios.

## MATERIAIS E MÉTODOS

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

Como fontes de dados, utilizaram-se os microdados da base da Pesquisa de Domicílios do Censo Demográfico do IBGE<sup>5</sup>, 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 5507 municípios, sendo 756 localizados na Amazônia Legal brasileira (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<sup>14</sup>, 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 à renda (IDHM-Renda) foram obtidos a partir da plataforma de consulta Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil<sup>15</sup>.

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

1. *Adolescentes com 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. Este valor é determinado por  $X / Y * 100$ , onde X é o número de domicílios no município que responderam "Sim" para a questão do Censo 2010 sobre "existência de microcomputador pessoal com acesso à Internet" e Y é o número total de domicílios do município, fornecido pelo IBGE<sup>14</sup>.

Na primeira etapa, de pré-processamento, as variáveis selecionadas foram integradas em uma única base de dados. As variáveis *Adolescentes com 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 quatro 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 *Adolescentes com filhos*, resultando em quatro faixas de valores nomeadas como "baixo", "médio", "alto" e "muito alto".

Na segunda etapa, com foco na distribuição espacial dos percentuais de gravidez na adolescência nos municípios, foi elaborado o mapa da distribuição espacial da ocorrência da gravidez na adolescência (10 a 19 anos) nos municípios brasileiros. A distribuição espacial permitiu visualizar a ocorrência do fenômeno 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<sup>16</sup>. 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<sup>16</sup>. Assim, para cada nó, existe uma distribuição de probabilidade local, que depende do estado de seus pais.

Para o aprendizado da estrutura da rede bayesiana, foi aplicado o algoritmo de busca heurística K2<sup>17</sup>, tendo como entrada os dados referentes às variáveis de *Adolescentes com 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 adolescentes 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. 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. Assim, a matriz que serviu como arquivo de entrada para o algoritmo K2 (2.117 linhas x 5 colunas) seguiu uma ordenação em que a variável alvo (*Adolescentes com filhos*) foi 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*), dados os valores de um evento observado (*Evidências*), o sistema computa  $P(\text{Consulta}|\text{Evidências})$ . Para avaliar a relevância das regras de associação produzidas, foi utilizado o modelo suporte-confiança<sup>18</sup>, que permitiu selecionar 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. Por exemplo, para as faixas de valores de *Adolescentes com filhos*, de 10 a 19 anos, 28 municípios brasileiros não apresentaram ocorrência da gravidez na adolescência. Desses municípios, nenhum

está localizado na Amazônia e o valor máximo desse indicador (21,79%) é encontrado no município amazônica de Jacareacanga (PA).

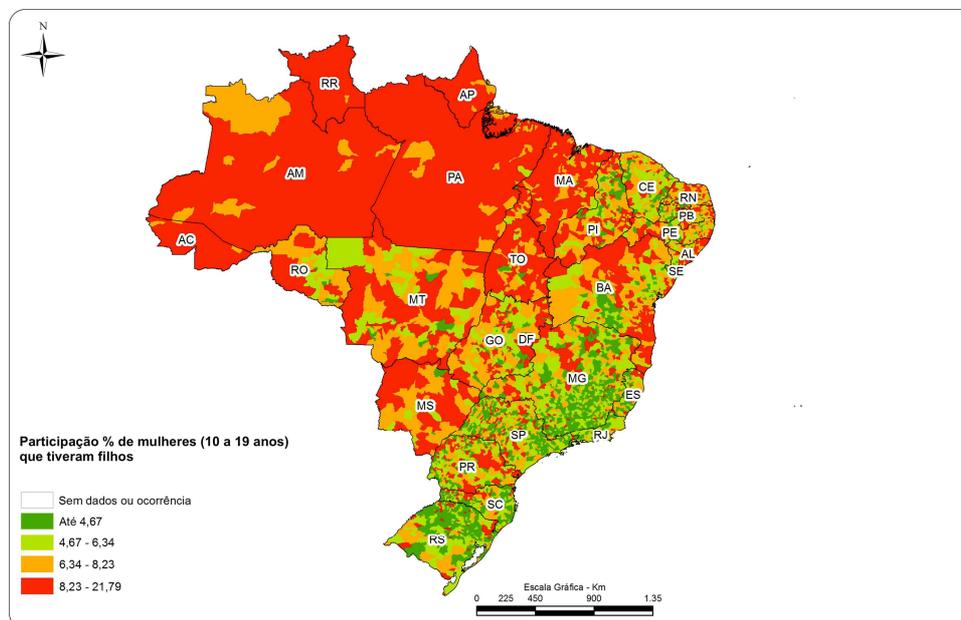


Figura 1: Participação da gravidez na faixa de 10-19 anos nos municípios brasileiros.

Na Tabela 1 são apresentadas as médias percentuais de *Adolescentes com filhos*, conforme as classes de idade, para o Brasil e para a Amazônia e a relação dos 20 primeiros municípios do Brasil com maior percentual na classe de 10 a 19 anos. Desses, apenas três não pertencem à Amazônia (Antônio João – MS, Marcolândia – PI e Comendador Gomes – MG). 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 *Adolescentes com 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.

Tabela 1: Adolescentes (10 a 19 anos) que tiveram filhos, conforme as classes de idade (%) — média (Brasil, Amazônia) e municípios selecionados, 2010. Fonte: Censo Demográfico 2010, microdados, IBGE. Elaboração dos autores a partir do tratamento estatístico de dados.

Território	Município	Adolescentes com filhos, conforme classes de idade (%)		
		10 a 19 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos
<b>Brasil</b>	(média)	6,63	0,40	13,11
<b>Amazônia</b>	(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
AM	Uarini	16,75	2,81	32,14
PA	Cumaru do Norte	16,34	1,38	35,43
PI	Marcolândia	16,18	1,38	33,16
MA	Carutapera	16,13	1,88	32,43
TO	Itaporã do Tocantins	16,13	2,73	29,91
MA	Amarante do Maranhão	16,10	1,33	34,49
MA	Pedro do Rosário	16,08	0,00	35,28
MG	Comendador Gomes	16,07	0,00	33,03
MA	Igarapé do Meio	16,02	2,57	29,74
PA	Bannach	15,99	1,68	34,29

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 *Adolescentes com 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 *Adolescentes com filhos* é diretamente dependente das variáveis *Domicílios com Internet* e *Espaço de Referência*. As tabelas de

probabilidades condicionais apresentadas na figura 2 foram produzidas a partir das evidências de *Espaço de Referência = "Amazônia"* e *Domicílios com Internet < 4,49*.

De fato, para os municípios da Amazônia, a probabilidade de estar na faixa mais elevada da ocorrência de *Adolescentes com filhos* é de 59,1%. Esse valor cai para 14,9% quando o espaço de referência é o Brasil. Outrossim, dada a evidência de que o município está na faixa mais baixa de percentual de *Domicílios com Internet (<4,49)*, a probabilidade de esse município possuir os maiores percentuais de gravidez na adolescência é de 45,7%. Quando a consulta considera as duas variáveis (*Espaço de Referência*

= *Amazônia e Domicílios com Internet* < 4,49), esse percentual passa a ser de 72,3 (Figura 2) (*Sup*=12,4%; *Conf*=72,3%). A Tabela 2 apresenta as probabilidades condicionais da variável *Adolescentes*

com filhos, considerando as evidências referentes ao *Espaço de Referência* e faixas de valores para *Domicílios com Internet*.

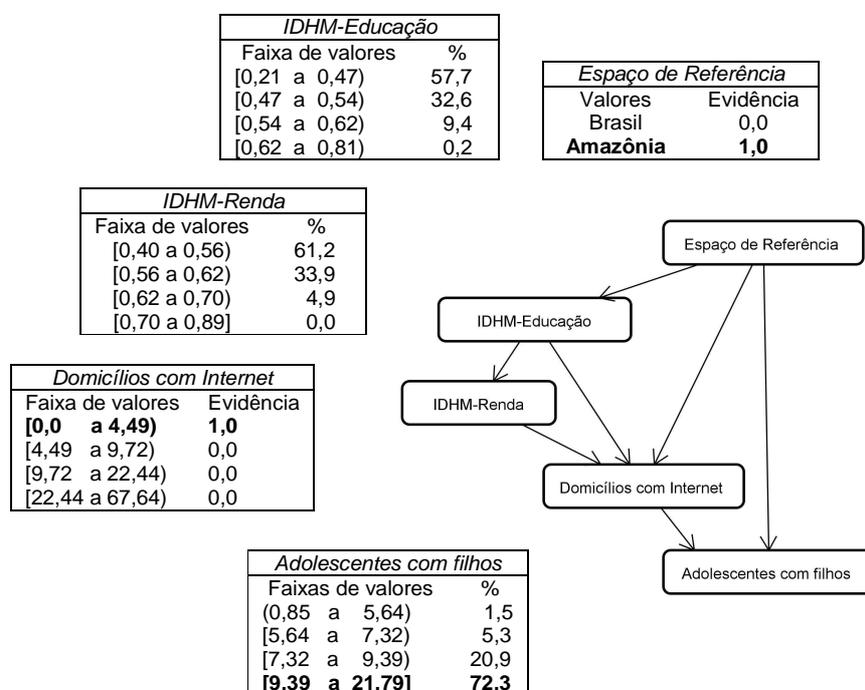


Figura 2: Rede bayesiana gerada e tabelas de probabilidades condicionais a partir das variáveis selecionadas.

Tabela 2: Probabilidades condicionais para *Adolescentes com filhos* a partir das evidências de *Espaço de Referência* e *Domicílios com Internet*.

<i>Espaço de Referência</i>	<i>Domicílios com Internet</i>	<i>Adolescentes com filhos</i>			
		(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)	16,6	30,2	30,2	23,0
Brasil	[4,49 a 9,72)	17,9	28,3	33,6	20,2
Brasil	[9,72 a 22,44)	23,6	31,6	27,3	17,5
Brasil	[22,44 a 67,64)	56,0	27,8	13,0	3,2
Amazônia	[0,0 a 4,49)	1,5	5,3	20,9	72,3
Amazônia	[4,49 a 9,72)	2,7	7,3	22,7	67,3
Amazônia	[9,72 a 22,44)	9,0	20,9	40,3	29,9
Amazônia	[22,44 a 67,64)	16,7	40,0	33,3	10,0

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 69,8% e 56,5%, 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 de um município apresentar os menores percentuais de *Domicílios com Internet* (<4,49%) é de 69% (*Sup*=6,3%; *Conf*=69%); quando é um município da Amazônia, a probabilidade sobe para 91,1%

(*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.

<i>Espaço de Referência</i>	<i>IDHM-Educação</i>	<i>IDHM-Renda</i>	<i>Domicílios com Internet</i>			
			[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)	69,0	31,0	0,0	0,0
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,56 a 0,62)	16,2	76,6	7,2	0,0
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,62 a 0,70)	16,7	50,0	33,3	0,0
Brasil	[0,21 a 0,47)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	1,0	0,0
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,40 a 0,56)	51,9	48,1	0,0	0,0
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,56 a 0,62)	17,4	61,5	21,1	0,0
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,62 a 0,70)	1,0	30,2	66,7	2,1
Brasil	[0,47 a 0,54)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	1,0	0,0
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,40 a 0,56)	61,9	38,1	0,0	0,0
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,56 a 0,62)	12,7	55,7	31,6	0,0
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,62 a 0,70)	0,5	7,0	80,7	11,8
Brasil	[0,54 a 0,62)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	61,0	39,0
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,40 a 0,56)	25,0	25,0	25,0	25,0
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,56 a 0,62)	11,1	44,4	44,4	0,0
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,62 a 0,70)	0,0	1,1	52,2	46,7
Brasil	[0,62 a 0,81)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	9,8	90,2
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,40 a 0,56)	91,1	8,9	0,0	0,0
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,56 a 0,62)	65,9	31,7	2,4	0,0
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,62 a 0,70)	36,4	18,2	45,5	0,0
Amazônia	[0,21 a 0,47)	[0,70 a 0,89]	25,0	25,0	25,0	25,0
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,40 a 0,56)	96,4	3,6	0,0	0,0
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,56 a 0,62)	54,4	45,6	0,0	0,0
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,62 a 0,70)	10,7	57,2	32,1	0,0
Amazônia	[0,47 a 0,54)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	1,0	0,0
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,40 a 0,56)	87,5	12,5	0,0	0,0
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,56 a 0,62)	50,0	46,4	3,6	0,0
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,62 a 0,70)	8,0	46,0	44,0	2,0
Amazônia	[0,54 a 0,62)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	69,2	30,8
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,40 a 0,56)	25,0	25,0	25,0	25,0
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,56 a 0,62)	0,0	50,0	50,0	0,0
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,62 a 0,70)	6,3	63,0	87,4	0,0
Amazônia	[0,62 a 0,81)	[0,70 a 0,89]	0,0	0,0	10,7	89,3

## DISCUSSÃO

Os percentuais de adolescentes até 19 anos com filhos apresentaram-se maiores nos municípios da Amazônia do que no Brasil, com maior crescimento na faixa de 10 a 14 anos (Tabela 1). 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<sup>4</sup>.

No modelo de rede bayesiana, existe uma associação significativa entre os percentuais de *Domicílios com Internet* e *Adolescentes com filhos*. Embora a relação entre a gravidez na adolescência e os baixos índices educacionais e de renda já terem sido evidenciados em vários estudos<sup>4,9,19</sup>, a inserção da variável que considera o acesso às TICs 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)<sup>20</sup>.

Uma limitação deste estudo está relacionada à impossibilidade de analisar a associação entre o fenômeno da gravidez na adolescência e a dimensão de acesso às TICs 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 observam 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%)<sup>21</sup>. 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 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%).

Assim como no estudo de Martinez et al.<sup>4</sup>, este estudo ecológico investiga o 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. Por outro lado, 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<sup>4,9,19</sup>.

Embora os determinantes da gravidez na adolescência envolvam elementos sociais extremamente complexos e difíceis de serem equacionados<sup>21</sup>, na prevenção da gravidez precoce, é fundamental prover informações e orientações adequadas<sup>1</sup>. A falta de informação é, portanto, uma barreira significativa na procura de serviços<sup>22</sup> e para a utilização adequada dos métodos contraceptivos<sup>1</sup>. Nessa direção, a indisponibilidade do acesso à Internet pode reduzir a capacidade dos gestores de saúde dos municípios de engendrar projetos em que as TICs sirvam como recurso para a melhoria da educação sexual. Como exemplo, há evidências de que, na educação sexual online, a demonstração do uso de preservativos pode ajudar na utilização

adequada entre jovens sexualmente ativos<sup>12</sup>e que os jovens confiam na Internet como um recurso de informação em saúde<sup>23</sup>. Outro estudo, realizado em uma universidade e em 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<sup>13</sup>.

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<sup>24</sup>, como a cobertura Banda Larga Móvel (tecnologia 3G) e o Plano Nacional de Banda Larga, até novembro de 2014, os municípios de Pracuúba (AP) e Cachoeira Grande (MA), com 14,29% e 9,56% de adolescentes com filhos, respectivamente, ainda não tinham sido atendidos por esses serviços.

## CONCLUSÃO

Este estudo aponta a associação entre a gravidez na adolescência e variáveis representativas das dimensões de renda, educação e acesso às TICs nos municípios brasileiros.

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.

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 TICs implicaria na redução desse indicador. Entretanto, é intenção deste estudo acrescentar a temática sobre a desigualdade na infraestrutura de acesso às TICs. A fraca infraestrutura de acesso às TICs em muitos municípios da região Amazônica representa um desafio que gestores e profissionais da área de saúde pública devem superar para a realização de projetos de prevenção da gravidez precoce baseados no uso das TICs.

**Agradecimentos:** Estudo parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## REFERÊNCIAS

1. Neri MC, Melo LCC, Sacramento SR, Gomes R, Lipkin P, Cavalcante T, et al. Mapa da inclusão digital. Rio de Janeiro: FGV, CPS; 2012.
2. Lou CH, Zhao Q, Gao ES, Shah IH. Can the Internet Be Used Effectively to Provide Sex Education to Young People in China?. *J Adolesc Health*. 2006; 39(5): 720–728.

3. Hoga LAK, Borges, ALV, Reberte LM. Reasons and consequences of adolescent pregnancy: testimonies of family members. *Esc Anna Nery*. 2010; 14(1): 151-157.
4. Simões VMF, Silva AAM, Bettiol H, Lamy-Filho F, Tonial SR, Mochel EG. Características da gravidez na adolescência em São Luís, Maranhão. *Rev Saúde Pública*. 2003; 37(5): 559-565.
5. World Health Organization. WHO guidelines on preventing early pregnancy and poor reproductive health outcomes among adolescents in developing countries. Geneva; 2011.
6. Martinez EZ, Roza DL, Caccia-Bava MCGG, Achcar JA, Dal-Fabbro AL. Gravidez na adolescência e características socioeconômicas dos municípios do estado de São Paulo, Brasil: análise espacial. *Cad Saúde Pública*. 2011; 27(5): 855-867.
7. Ministério das Comunicações [Internet]. Dados do Setor de Comunicações. [Acesso em 2/2/2014]. Disponível em: <http://www.mc.gov.br/>.
8. Cooper GF, Herskovits E. A Bayesian method for the induction of probabilistic networks from data. *Machine Learning*. 1992; 9(4): 309-347.
9. Chen, Z. Data Mining and Uncertain Reasoning: An Integrated Approach. New York: John Wiley & Sons Inc; 2001.
10. World Health Organization. Health for the World's Adolescents: A second chance in the second decade. Geneva; 2014.
11. Lippi UG, Andrade AS, Bertagnon JRD, Melo E. A study of some obstetric factors associated with low birth-weight. *Rev Saúde Pública*. 1989; 23(5): 382-387.
12. Chandra-Mouli V, Camacho AV, Michaud PA. WHO Guidelines on Preventing Early Pregnancy and Poor Reproductive Outcomes Among Adolescents in Developing Countries. *J Adolesc Health*. 2013; 52(5): 517-522.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Brasília (DF); 2010.
14. Gama SGN, Szwarzwald CL, Leal MC, Theme Filha MM. Gravidez na adolescência como fator de risco para baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, 1996 a 1998. *Rev Saúde Pública*. 2001; 35(1): 74-80.
15. Jones A. Computer-based Sex Education for High School Students. *Evidence-Based Practice Project Reports*. Valparaiso (US): Valparaiso University; 2012. Paper 14. Sponsored by Department Nursing.
16. Berquó E, Garcia S, Lima L. Reprodução na juventude: perfis sociodemográficos, comportamentais e reprodutivos na PNDS 2006. *Rev Saúde Pública*. 2012; 46(4): 685-693.
17. Young SD, Rice E. Online Social Networking Technologies, HIV Knowledge, and Sexual Risk. *AIDS and Behavior*. 2011; 15(2): 253-260.
18. Simon L, Daneback K. Adolescents' Use of the Internet for Sex Education: A Thematic and Critical Review of the Literature. *Int J Sex Health*. 2013; 25(4): 305-319.
19. Herceg-Baron R, Furstenberg Jr F, Shea J, Harris KM. Supporting Teenagers' Use of Contraceptives: A comparison of Clinic Services. *Fam Plann Perspect*. 1986; 18(2): 61-66.
20. Yazlle, MEHD. Gravidez na adolescência. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2006; 28(8): 443-445.
21. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. [Internet]. [Acesso em 14/02/2014]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>

22. Agrawal R, Imieliński T, Swami A. Mining association rules between sets of items in large databases. In: Buneman P, Jajodia S, editors. SIGMOD '93: Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD international conference on Management of data; New York, USA. New York: ACM; 1993; 207-216.
23. Baltag V. Adolescent pregnancy: a culturally complex issue. *Bull World Health Organ.* 2009; 87(6): 410-411.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. [Acesso em 14/02/2014]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.