

*Título:* Anemia e níveis de hemoglobina em crianças indígenas Xavante, Brasil Central

*Title:* Anemia and hemoglobin levels among Indigenous Xavante children, Central Brazil

*Autores:* Aline Alves Ferreira<sup>1</sup>; Ricardo Ventura Santos<sup>2,3</sup>; July Anne Mendonça de Souza<sup>2</sup>; James R. Welch<sup>2</sup>; Carlos E. A. Coimbra Jr<sup>2</sup>

1. Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

2. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz.

3. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

*Autor responsável:* Aline Alves Ferreira

Endereço: Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Carlos Chagas Filho 373, Centro de Ciências da Saúde, Bloco J, sala 29. Rio de Janeiro, 21941-902 RJ, Brasil. Telefone: 21-39386595. E-mail: alineaf@nutricao.ufrj.br

*Agradecimentos:* Agradecemos aos indígenas Xavante de Pimentel Barbosa e Etênheritipá, que receberam os pesquisadores e apoiaram o trabalho. Também somos gratos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Fundação Oswaldo Cruz pelo apoio financeiro.

*Declaração de conflito de interesse:* Nada a declarar

*Financiamento:* O apoio financeiro para realizar o estudo foi recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Processo 475674/2008-1) e a Fundação Oswaldo Cruz (programas PAPES V e Inova-ENSP).

## **Resumo**

**Objetivo:** Avaliar a prevalência de anemia, os níveis médios de hemoglobina e os principais fatores nutricionais, demográficos e socioeconômicos associados em crianças Xavante, no Mato Grosso, Brasil. **Métodos:** Realizou-se inquérito em duas comunidades indígenas Xavante na Terra Indígena Pimentel Barbosa visando avaliar todas as crianças < 10 anos. Foram coletados dados de concentração de hemoglobina, antropometria e aspectos socioeconômicos/demográficos através de avaliação clínica e questionário estruturado. Utilizaram-se os pontos de corte recomendados pela Organização Mundial da Saúde para a classificação de anemia. Análises de regressão linear com hemoglobina como desfecho e regressão de Poisson com variância robusta com presença ou não de anemia como desfechos foram realizadas (IC = 95%). **Resultados:** Os menores valores médios de hemoglobina ocorreram nas crianças < 2 anos, sem diferença significativa entre os sexos. A anemia atingiu 50,8% das crianças, sendo os < 2 anos mais atingidos (77,8%). A idade associou-se inversamente à ocorrência de anemia (RP ajustada = 0,60; IC<sub>95%</sub> 0,38; 0,95) e os valores médios de hemoglobina aumentaram significativamente conforme o incremento da idade. Os maiores valores de escores z de estatura-para-idade reduziam em 1,8 vezes a chance de ter anemia (RP ajustada=0,59; IC<sub>95%</sub> 0,34;1,00). A presença de outra criança com anemia no domicílio aumentou em 52,9% a probabilidade de ocorrência de anemia (RP ajustada=1,89; IC<sub>95%</sub> 1,16;3,09). **Conclusões:** Elevados níveis de anemia nas crianças Xavante sinalizam a disparidade entre estes indígenas e a população brasileira geral. Os resultados sugerem que a anemia é determinada por relações complexas e variáveis entre fatores socioeconômicos, sociodemográficos e biológicos.

**Palavras-Chave:** anemia, deficiências nutricionais, inquéritos nutricionais, saúde da criança, saúde de populações indígenas, índios Sul-Americanos.

## **Abstract**

**Objective:** To evaluate the prevalence of anemia, mean hemoglobin levels, and the principal associated nutritional, demographic, and socioeconomic factors among Xavante children in Mato Grosso State, Brazil. **Methods:** A survey was conducted of children < 10 years of age in two indigenous Xavante communities within the Pimentel Barbosa Indigenous Reserve. Hemoglobin levels, anthropometric measurements, and socioeconomic/demographic data were collected by means of clinical measurements and structured interviews. World Health Organization recommended cut-off points were used for classification of anemia. Linear regression analyses with hemoglobin as the outcome and Poisson regression with robust variance with presence or absence of anemia as outcomes were performed (IC = 95%). **Results:** Lower mean hemoglobin values were observed in children < 2 years, without significant difference between sexes. Anemia was observed among 50.8% of children overall, with the highest prevalence among children < 2 years (77.8%). Child's age was inversely associated with the occurrence of anemia (adjusted PR = 0.60; CI<sub>95%</sub> 0.38; 0.95) and mean hemoglobin values increased significantly with age. Greater height-for-age z-score values reduced the probability of having anemia by 1.8 times (adjusted PR=0.59; CI<sub>95%</sub> 0.34; 1.00). Presence of another child with anemia within the household increased the probability of the occurrence of anemia by 52.9% (adjusted PR=1.89; CI<sub>95%</sub> 1.16; 3.09). **Conclusions:** Elevated levels of anemia among Xavante children reveal a disparity between this Indigenous population and the national Brazilian population. Results suggest that anemia is determined by complex and variable relationships between socioeconomic, sociodemographic, and biological factors.

**Keywords:** anemia, Deficiency Diseases, Nutrition Surveys, Child Health, Health of Indigenous Peoples, Indians, South American.

## **Introdução**

A anemia é considerada a deficiência nutricional de maior prevalência no mundo, afetando aproximadamente um quarto da população, em particular crianças e mulheres em idade reprodutiva<sup>1</sup>. No Brasil, o mais recente levantamento nacional que avaliou a concentração de hemoglobina na população indicou que 20,9% das crianças menores de 5 anos apresentavam anemia<sup>2</sup>. Nesse inquérito foi também observada importante variação de prevalência de anemia entre as regiões, variando de 10,4% no Norte a 25,5% no Nordeste.

Investigações sobre a epidemiologia da anemia na criança indígena no Brasil têm sido conduzidas em décadas recentes revelando, em muitos casos, prevalências superiores a 60-70%<sup>3-5</sup>. Segundo o I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas, realizado em 2008-2009, mais da metade (51,4%) das crianças indígenas < 5 anos no país apresentavam anemia, sendo aquelas com menos de dois anos as mais acometidas (74,2%)<sup>6</sup>. No caso da criança indígena, também foram observadas diferenças inter-regionais na distribuição da anemia; porém, com padrão oposto ao nacional revelado pela PNDS<sup>2</sup>, variando de 66,4% na região Norte a 41,1% no Nordeste<sup>6</sup>. Portanto, as prevalências de anemia são significativamente mais elevadas nas crianças indígenas se comparadas aos valores para a criança brasileira em geral<sup>2</sup>.

Considerando as evidências indicando que o perfil do agravo é distinto na criança indígena, persiste a necessidade de produção de conhecimentos acerca da epidemiologia da anemia nas populações indígenas, considerando seus contextos ambientais, econômicos, sociais e alimentares específicos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência de anemia, os níveis médios de hemoglobina e os principais fatores nutricionais, demográficos e socioeconômicos associados em crianças indígenas Xavante.

## **Métodos**

A população Xavante totalizava aproximadamente quinze mil pessoas à época da pesquisa, distribuídas em nove terras indígenas demarcadas, no leste do Estado de Mato Grosso. A Terra Indígena Pimentel Barbosa é a maior em dimensão territorial e a que apresenta as mais elevadas taxas de fecundidade, o que se traduz na maior proporção de jovens < 15 anos na população (10,1% no período 2002–2004<sup>7</sup>).

Os dados desse estudo derivam de inquérito transversal realizado em julho de 2009 com crianças < 10 anos em duas aldeias Xavante (Pimentel Barbosa e Etênheritipá) localizadas na Terra Indígena Pimentel Barbosa. Na ocasião, a população das duas aldeias totalizava 660 indivíduos (51,8% residentes na aldeia Pimentel Barbosa), sendo 39,8% (263) < 10 anos. Não foram utilizadas técnicas específicas de amostragem na coleta dos dados, procurando-se incluir a totalidade das crianças na faixa etária de estudo. Foram excluídas da análise as crianças com deficiência física e mental.

As idades das crianças foram calculadas com base em registros oriundos do serviço local de saúde e nos documentos de identificação, de posse da família.

Os dados de local de moradia, composição domiciliar, escolaridade materna e renda foram coletados através de entrevistas estruturadas domiciliares realizadas por um dos autores, contando-se com a ajuda de um tradutor indígena quando necessário.

As medidas de peso e estatura foram aferidas nos domicílios por profissionais treinados e padronizados, seguindo-se as recomendações de Lohman et al.<sup>8</sup>. Crianças < 2 anos tiveram o comprimento aferido com um infantômetro SECA 416 e as demais com um estadiômetro SECA 214 (Hamburgo, Alemanha), ambos com precisão de 0,1 cm. O peso corporal foi medido com uma balança digital portátil (modelo de SECA 872, Hamburgo, Alemanha), com capacidade de 150 kg e precisão para 100 g. Esta balança

apresenta uma função de pesagem mãe/filho que permitiu crianças < 24 meses fossem aferidas junto com sua mãe ou cuidador.

A dosagem de hemoglobina foi realizada nas crianças > 6 meses. Uma gota de sangue foi obtida na polpa digital utilizando-se lancetas descartáveis e lancetador Accu-Chek Softclix. A concentração de hemoglobina foi medida através de aparelho HemocueHb 201+ (Ängelholm, Suécia).

A idade das crianças foi classificada nos seguintes estratos: < 2 anos,  $\geq 2$  e < 5 anos e  $\geq 5$  anos. A variável local de moradia foi classificada segundo aldeia de residência da criança. As duas aldeias foram identificadas como 1 e 2, sem seus nomes próprios, para garantir a confidencialidade das mesmas.

Dados de estatura, peso e idade foram utilizados para os cálculos dos escores z dos índices estatura-para-idade (E/I), peso-para-idade (P/I) e índice de massa corporal-para-idade (IMC/I). Foi utilizada a população de referência da Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>9,10</sup>, gerando-se os escores z através do software Anthro (WHO Anthro 2011, Suíça). O IMC da mãe foi classificado segundo a OMS<sup>11</sup>. A idade materna foi dividida nos seguintes estratos: < 18 anos,  $\geq 18$  e < 30 anos e  $\geq 30$  anos.

A “aglomeração no domicílio” foi definida como o número total de residentes no domicílio da criança, sendo classificada em dois grupos a partir do valor da mediana do total de indivíduos (14,0). Também se utilizou a mediana (4,0) para classificar em dois grupos o total de crianças < 5 anos na habitação. A escolaridade materna foi classificada segundo número de anos que a mulher frequentou a escola: 0 anos, 1 a 4 anos, 5 a 8 anos e > 8 anos.

Para o cálculo da renda per capita, foram somadas as rendas mensais regulares (salários, pensões, aposentadorias, benefícios sociais e outros) de todos os membros do domicílio, dividindo-se o valor total pelo número de moradores.

A classificação da anemia foi realizada utilizando-se os pontos de corte propostos pela OMS para anemia moderada (7 a 9 mg/dl) e grave (< 7 mg/dl)<sup>12,13</sup>.

Foram empregados os testes t de Student para avaliar diferenças entre médias e os testes qui-quadrado e exato de Fisher para diferenças entre proporções ( $p \leq 0,05$ ). Algumas variáveis contínuas como renda per capita, IMC/I, P/I e E/I foram categorizadas em quartis. Inicialmente, avaliou-se a associação de cada variável independente com o nível de hemoglobina, por meio de regressão linear, e com a prevalência de anemia, por meio de regressão de Poisson. As variáveis independentes que apresentaram  $p \leq 0,20$  nas análises brutas foram consideradas para inclusão no modelo final.

Foram construídos dois modelos nas análises multivariadas ajustadas: um com a concentração de hemoglobina como desfecho, no qual se calculou o coeficiente de regressão linear ( $\beta$ ), e outro considerando a ocorrência de anemia como desfecho, por meio de regressão de Poisson com variância robusta. A significância estatística da regressão de Poisson foi determinada pelo teste de Wald, estimando-se as razões de prevalência ajustadas e respectivos intervalos de 95% de confiança. A adequabilidade da regressão linear multivariada foi avaliada pelo teste F. Os ajustes de variáveis potencialmente confundidoras foram realizados por técnica multivariada passo a passo, com a inclusão no modelo final das variáveis significativamente associadas na análise bivariada. Após a inclusão simultânea de todos os efeitos principais, foram testadas as interações plausíveis. Na modelagem estatística, foram utilizadas as bibliotecas *epicalc* e *sandwich* do software R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)), versão 3.0.1.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz, pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP, parecer 503/2006, processo 25000.001840/2005-14) e pela Fundação Nacional

do Índio (FUNAI), de acordo com as recomendações das Resoluções nº 466/12 e 304/00 do Conselho Nacional de Saúde.

## Resultados

Do total de 263 crianças < 10 anos residentes nas duas aldeias investigadas, 257 (97,7%) foram avaliadas. As perdas ocorreram devido à ausência no momento da coleta (n=3; 1,1%), inconsistências dos dados (n=1; 0,4%), impossibilidade de coleta do dado devido à limitação física da criança (n=1; 0,4%) e recusa (n = 1; 0,4%).

Os menores valores médios de hemoglobina foram encontrados nas crianças < 2 anos, sem diferença significativa entre os sexos em quaisquer das faixas etárias (Tabela 1). A ocorrência de anemia foi observada em 50,8% das crianças, sendo mais frequente nas < 2 anos (77,8% para ambos os sexos) e naquelas entre 2 e 5 anos (50,5%). No conjunto das crianças < 5 anos (n=143; 55,4%), 62,2% apresentaram anemia (dados não apresentados na tabela). A anemia moderada e grave também acometeu com maior intensidade as crianças < 2 anos (25,9% das crianças nessa faixa etária). Dentre aquelas < 2 anos, a proporção de casos com anemia moderada ou grave atingiu 13,0%. O sexo masculino apresentou maiores valores percentuais de anemia, independente da faixa etária, mas essa diferença não se mostrou significativa (Tabela 1).

A idade da criança foi inversamente associada à ocorrência de anemia (Tabela 2). Por conseguinte, os valores médios de hemoglobina aumentaram significativamente conforme o incremento da idade. As crianças com valores de escores z de E/I no 1º quartil (escores  $z \leq -1,82$ ) foram as que apresentaram o maior percentual de anemia (dados não apresentados na tabela). Padrão semelhante foi observado para o índice P/I, assim como para os valores médios de hemoglobina (Tabela 2).

A idade materna mostrou-se diretamente associada aos valores médios de hemoglobina das crianças (Tabela 2). Idade materna  $\geq 30$  anos implicou em aumento médio de 1,15 mg/dL na concentração de hemoglobina da criança. Porém, não foi detectada associação entre anemia na mãe e na criança.

Outro fator associado à anemia e à concentração média de hemoglobina foi a presença de outra criança no domicílio com anemia (Tabela 2). A escolaridade materna, por sua vez, foi inversamente associada à concentração de hemoglobina: ter frequentado escola por 5 a 8 anos diminuiu, em média, 0,56 mg/dL a concentração de hemoglobina na criança. Ainda entre os indicadores socioeconômicos, destaca-se a relação direta observada entre renda per capita domiciliar e concentração média de hemoglobina da criança.

As variáveis testadas no modelo final e que permaneceram como explicativas da variação de concentração de hemoglobina das crianças foram as seguintes: faixa etária, E/I, presença de outra criança com anemia no domicílio e renda per capita (Tabela 3). Conjuntamente, essas variáveis explicaram 32% da variabilidade da concentração de hemoglobina nas crianças investigadas. Todas essas variáveis, exceto renda per capita, permaneceram associadas à anemia no modelo final. Crianças  $\geq 5$  anos apresentaram uma diminuição na chance de ter anemia de 66,0% (RP ajustada = 0,60; IC95% 0,38;0,95), quando comparadas às demais. Ter melhor estado nutricional em relação à E/I reduziu em 1,8 vezes a chance de ter anemia (RP ajustada = 0,59; IC95% 0,34;1,00). A presença de outra criança com anemia no domicílio aumentou em 52,9% a probabilidade de ocorrência de anemia (RP ajustada = 1,89; IC95% 1,16;3,09) (Tabela 3).

## Discussão

Os baixos níveis de hemoglobina e a elevada prevalência de anemia observados nas crianças Xavante encontra paralelo em estudos epidemiológicos conduzidos em outras etnias indígenas no Brasil na última década<sup>4,14-16</sup>. Inquéritos realizados anteriormente na Terra Indígena Pimentel Barbosa e em outras comunidades Xavante também apontaram para frequências elevadas de anemia, atingindo até três quartos das crianças<sup>17</sup>. Desse modo, a anemia se apresenta como uma questão nutricional proeminente e persistente nas crianças Xavante.

Comparando o perfil de anemia de crianças indígenas < 5 anos no país (51,2%) e na região Centro-Oeste (51,5%) com o observado entre os Xavante (62,2%), estas apresentam um quadro ainda mais desfavorável<sup>6</sup>. Por sua vez, outras investigações acerca da epidemiologia da anemia em indígenas < 5 anos realizadas em comunidades no Sudeste e Norte do país indicaram prevalências superiores a 60%<sup>3,5</sup>.

Os níveis de anemia nas crianças Xavante são bem mais elevados quando comparados ao contexto nacional não-indígena, apresentando prevalências três vezes maiores<sup>2</sup>. A expressiva diferença na ocorrência de anemia em indígenas e não-indígenas no Brasil tem sido também observada em outros países. Por exemplo, baseados em uma revisão sistemática sobre epidemiologia da anemia que contemplou 13 países, incluindo o Brasil, Khambalia et al.<sup>18</sup> demonstraram que, de maneira recorrente, a prevalência do agravo é sempre maior entre os indígenas do que em outros segmentos populacionais de um mesmo país ou região. Conforme ressaltam esses autores, a anemia ferropriva constitui carência evitável e, na maioria das vezes, encontra-se associada à insegurança alimentar, falta de saneamento e elevada carga de doenças infecciosas e parasitárias<sup>18</sup>. Da mesma maneira, diversas investigações apontam que as doenças infecciosas e parasitárias, em particular diarreia e pneumonia, e desnutrição, constituem as principais

causas de adoecimento e morte entre as crianças Xavante, o que é compatível com a elevada prevalência de anemia observada no presente estudo<sup>19-21</sup>.

A idade da criança Xavante foi um importante fator explicativo na concentração de hemoglobina e frequência de anemia, o que se alinha com o observado em outros estudos com populações indígenas<sup>4-6,14</sup> e não-indígenas<sup>22,23</sup> no país. A faixa etária < 2 anos é reconhecidamente a fase de vida mais vulnerável a agravos nutricionais e doenças infecciosas<sup>24</sup>. Além disso, esse período se caracteriza por intenso crescimento físico, o que aumenta a demanda por micronutrientes como ferro, ácido fólico e vitamina B<sub>12</sub>. A introdução de alimentos com baixos teores de ferro durante o período de desmame e elevada prevalência de diarreia e pneumonia, também constituem fatores importantes associados à anemia na infância<sup>23,24</sup>.

Conforme observado em outras investigações<sup>6,16,18,23</sup>, as crianças Xavante com déficit de crescimento linear também apresentaram maior prevalência de anemia, sugerindo uma relação entre desnutrição e baixos níveis de hemoglobina. Entretanto, outras pesquisas realizadas tanto entre indígenas<sup>5,18,25</sup> como entre não-indígenas<sup>26-28</sup> não documentaram a mesma associação, sugerindo que essa relação é multicausal. A determinação do estado nutricional, incluindo a anemia, relaciona-se a numerosos fatores, que incluem as condições socioeconômicas, saneamento básico, ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias, alimentação, entre outros.

A relação entre sexo e anemia na criança também não se mostra uniforme, pois alguns estudos indicam associação<sup>27,29</sup> e outros não<sup>22</sup>. Na amostra de crianças investigadas no I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas, os meninos apresentaram maiores chances de terem anemia<sup>6</sup>. Nos Xavante, a frequência de anemia foi maior entre os meninos, mas a diferença em relação às meninas foi pequena e não significativa.

Com relação às características maternas, os filhos de mães anêmicas ou mais jovens não mostraram ser mais anêmicos. A deficiência de ferro na gestação está associada ao baixo peso ao nascer e à prematuridade<sup>23,28</sup>. No caso Xavante, a ausência de relação significativa pode ser devida ao fato de as crianças tenderem a nascer com o peso adequado e somente virem a sofrer desaceleração no crescimento a partir do terceiro ou quarto mês de vida<sup>30</sup>. Porém, os níveis médios de hemoglobina na criança apresentaram relação direta com a idade da mãe, indo ao encontro de achados de outros estudos realizados com crianças não-indígenas e indígenas<sup>6,29</sup>. Acredita-se que mães mais jovens tenham maiores chances de terem filhos com baixo peso, o que estaria relacionado às concentrações de hemoglobina mais baixas na criança<sup>27,31</sup>.

A presença de outra criança < 10 anos no domicílio com anemia foi significativamente associada à ocorrência de anemia nas crianças analisadas. Essa associação pode ser resultante do ambiente domiciliar compartilhado pelas crianças Xavante, que envolve exposição mútua a um conjunto comum de fatores socioeconômicos, físicos e alimentares.

Entre as variáveis socioeconômicas analisadas nesse estudo, a escolaridade materna e a renda per capita pesaram como fatores determinantes dos níveis médios de hemoglobina, mas não de ocorrência de anemia. Esse padrão é consistente com o observado nas populações indígena e não-indígena nacionalmente, segundo o qual, escolaridade materna e *status* socioeconômico operam como fatores de proteção para a ocorrência de anemia em crianças<sup>6,31</sup>. Como mencionado anteriormente, existe uma relação complexa entre anemia e condição socioeconômica, potencialmente intermediada por diversos fatores que incluem saneamento básico, doenças infecciosas e parasitárias e alimentação.

Resultados diferentes da relação entre variáveis socioeconômicas e os dois indicadores de deficiência de ferro, anemia e níveis médios de hemoglobina, na criança Xavante devem ser interpretados não apenas no contexto socioeconômico específico dos Xavante, mas à luz de estudos recentes realizados com outras populações e etnias indígenas do Brasil que indicaram não haver relação uniforme entre indicadores socioeconômicos tradicionais e saúde da criança<sup>5,21,32</sup>, possivelmente porque economias indígenas muitas vezes envolvem dinâmicas diferentes que a economia nacional envolvente. Devido a uma tendência de uniformidade de características físicas e sanitárias dos domicílios Xavante em Pimentel Barbosa, não avaliamos algumas outras variáveis tipicamente usadas para caracterizar o perfil socioeconômico de domicílios em área rurais, comumente consideradas “protetoras” quanto à ocorrência de anemia, tais como o tipo de piso, cobertura da residência, destino do lixo e/ou fonte de água para consumo.

Outros fatores reconhecidos como importantes na determinação do perfil de anemia e níveis de hemoglobina da criança, como a idade gestacional da mãe, peso ao nascer e aleitamento materno, não foram investigados neste estudo. Isso se deveu, sobretudo, à impossibilidade de obter dados confiáveis a partir do serviço local de saúde. Outra limitação da presente investigação é que esta não envolveu a coleta de dados que evidenciem a etiologia da anemia na criança Xavante. Entretanto, a maior possibilidade é que esta se deva à carência de ferro na dieta (anemia ferropriva), haja vista a inexistência de malária na região, doença parasitária reconhecidamente anemiante, e a baixa prevalência de helmintoses como a ancilostomose, devido ao uso rotineiro de anti-helmínticos de amplo espectro na população por parte do serviço de saúde<sup>33-35</sup>. Quanto a eventual ocorrência de fatores de ordem biológica, estudos de genética populacional realizados entre os Xavante desde a década de 1960 não encontraram traço falciforme ou qualquer outro indício de anemias hereditárias na população<sup>17</sup>.

As altas prevalências de anemia observadas na criança Xavante podem encontrar explicação em um conjunto de fatores que incluem insegurança alimentar, alta incidência de infecções gastrointestinais e acesso limitado a programas e serviços de saúde. A história recente do povo Xavante é marcada por rápidas e profundas mudanças em sua ecologia, sistema de subsistência, padrão alimentar e nível de atividade física<sup>7,36</sup>. Essas mudanças atingem duramente a criança, em particular aquelas com menos de cinco anos de idade, dentre as quais cerca de 30% apresentam déficit de crescimento linear<sup>21,30</sup>. As diarreias respondem por aproximadamente 75% das hospitalizações por doenças infecciosas e parasitárias, responsáveis por 20% do total de internações<sup>19</sup>. Conforme amplamente documentado, a diarreia constitui importante fator na determinação do estado nutricional da criança, incluindo a anemia. Dados do I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas demonstraram a associação entre diarreia e anemia na criança indígena<sup>37</sup>, o que encontra amplo respaldo na literatura internacional<sup>38</sup>. Também se faz importante mencionar o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, importante ação desenvolvida a partir de 2003 no âmbito do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Indígena (SISVAN Indígena)<sup>39</sup> e que, por circunstâncias variadas, chega a menos da metade da população alvo, ou seja, crianças indígenas menores de cinco anos<sup>6</sup>.

## **Conclusão**

A anemia constitui importante desafio de saúde nas crianças indígenas, observando-se prevalências bastante superiores às daquelas do restante da população brasileira na mesma faixa etária. É uma deficiência nutricional que, como evidenciada no presente estudo, é influenciada por complexos fatores socioeconômicos e demográficos, podendo trazer graves consequências para o crescimento e desenvolvimento da criança Xavante. A identificação de fatores determinantes para a anemia na criança indígena, que nem sempre seguem os padrões observados na população geral, possibilita ações mais específicas e adequadas à realidade dessas sociedades, permitindo assim a melhoria das condições de saneamento e de nutrição e diminuindo as disparidades entre os indicadores de saúde para indígenas e não-indígenas no país. Em particular, nossos resultados chamam atenção para um maior risco de anemia nas crianças < 2 anos, com déficit de crescimento linear e que residem com outras crianças anêmicas, independentemente de condição socioeconômica do domicílio.

## Referências

1. Milman N. Anemia—still a major health problem in many parts of the world! *Ann Hematol.* 2011;90(4):369–77.
2. Brasil, Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança/ Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
3. Barreto CTG, Cardoso AM, Coimbra Jr. CEA. Estado nutricional de crianças indígenas Guarani nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2014;30:657–62.
4. Orellana JDY, Coimbra Jr. CEA, Lourenço AEP, Santos RV. Nutritional status and anemia in Suruí Indian children, Brazilian Amazon. *J Pediatr (Rio J).* 2006;82:383–8.
5. Pereira JF, Oliveira MAA, Oliveira JS. Anemia em crianças indígenas da etnia Karapotó. *Rev Bras Saúde Materno Infant.* 2012;12:375–82.
6. Leite MS, Cardoso AM, Coimbra Jr. CEA, Welch JR, Gugelmin SA, Lira PC, et al. Prevalence of anemia and associated factors among indigenous children in Brazil: results from the First National Survey of Indigenous People’s Health and Nutrition. *Nutr J.* 2013;12:69.
7. Welch JR, Santos RV, Flowers NM, Coimbra Jr. CEA. Na Primeira Margem do Rio: Território e Ecologia do Povo Xavante de Wedezé. Rio de Janeiro: Museu do Índio/FUNAI; 2013.
8. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988.

9. World Health Organization (WHO). Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006.
10. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85:660-7.
11. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995.
12. World Health Organization (WHO). Iron deficiency anaemia assessment, prevention, and control: a guide for programme managers. WHO/NHD/013; 2001.
13. DeMaeyer EM (organizador). Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers. Geneva: World Health Organization; 1989.
14. Mondini L, Rodrigues DA, Gimeno SGA, Baruzzi RG. Estado nutricional e níveis de hemoglobina em crianças Aruak e Karibe – povos indígenas do Alto Xingu, Brasil Central, 2000-2002. *Rev Bras Epidemiol.* 2009;12:469–77.
15. Mondini L, Canó EN, Fagundes U, Lima EES, Rodrigues D, Baruzzi RG. Condições de nutrição em crianças Kamaiurá – povo indígena do Alto Xingu, Brasil Central. *Rev Bras Epidemiol.* 2007;10:39–47.
16. Moraes PB, Alves GM dos S, Fagundes-Neto U. Estado nutricional de crianças índias terenas: evolução do peso e estatura e prevalência atual de anemia. *J Pediatr (Rio J).* 2005;81:383–9.
17. Coimbra Jr. CEA, Flowers NM, Salzano FM, Santos RV. The Xavante in transition: health, ecology and bioanthropology in Central Brazil. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press; 2002.

18. Khambalia AZ, Aimone AM, Zlotkin SH. Burden of anemia among indigenous populations. *Nutr Rev.* 2011;69:693–719.
19. Lunardi R, Santos RV, Coimbra Jr. CEA. Morbidade hospitalar de indígenas Xavante, Mato Grosso, Brasil (2000-2002). *Rev Bras Epidemiol.* 2007;10:441–52.
20. Souza LG, Santos RV, Pagliaro H, Carvalho MS, Flowers NM, Coimbra Jr. CEA. Demography and health of the Xavante Indians of Central Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2011;27: 1891-905.
21. Ferreira AA, Welch JR, Santos RV, Gugelmin SA, Coimbra Jr. CEA. Nutritional status and growth of indigenous Xavante children, Central Brazil. *Nutr J.* 2012;11:3.
22. Oliveira MAA, Osório MM, Raposo MCF. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no Estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saúde Pública.* 2006;22:2169–78.
23. Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr (Rio J).* 2002;78:269–78.
24. Ulijaszek SJ, Johnston FE, Preece MA. *The Cambridge encyclopedia of human growth and development.* Cambridge: Cambridge University Press; 1998.
25. Leite MS, Santos RV, Coimbra Jr. CEA, Gugelmin SA. Alimentação e nutrição dos povos indígenas no Brasil. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP, organizadores. *Epidemiologia nutricional.* Rio de Janeiro: Editora Ficoruz e Atheneu; 2007; p. 503-18.
26. Lima ACVMS, Lira PIC, Romani SAM, Eickmann SH, Piscocoy MD, Lima MC. Fatores determinantes dos níveis de hemoglobina em crianças aos 12 meses de vida na Zona da Mata Meridional de Pernambuco. *Rev Bras Saúde Materno Infant.* 2004;4:35-43.
27. Spinelli MGN, Marchioni DML, Souza JMP, Souza SB, Szarfarc SC. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2005;17:84–91.

28. Vasconcelos PN, Cavalcanti DS, Leal LP, Osório MM, Batista-Filho M. Tendência temporal e fatores determinantes da anemia em crianças de duas faixas etárias (6-23 e 24-59 meses) no Estado de Pernambuco, Brasil, 1997-2006. *Cad Saúde Pública*. 2014;30(8):1777–87.
29. Leal LP, Batista-Filho M, Lira PIC, Figueiroa JN, Osório MM. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de seis a 59 meses de Pernambuco. *Rev Saúde Pública*. 2011;45:457–66.
30. Ferreira AA, Welch JR, Cunha MG, Coimbra Jr. CEA. Physical growth curves of Indigenous Xavante children in Central Brazil: results from a longitudinal study (2009-2012). *Ann Hum Biol*. 2016; 43: 293-303.
31. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000;34:56–63.
32. Cardoso AM, Coimbra Jr. CEA, Werneck GL. Risk factors for hospital admission due to acute lower respiratory tract infection in Guarani indigenous children in southern Brazil: a population-based case-control study. *Trop Med Int Health*. 2013;18:596–607.
33. Lira PCI, Ferreira LOC. Epidemiologia da anemia ferropriva. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP, organizadores. *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz e Atheneu; 2007; p. 337-23.
34. Batista-Filho M, Souza AI, Bresani CC. Anemia como problema de saúde pública: uma realidade atual. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2008;13:1917–22.
35. Silva GMV. Parasitos intestinais na comunidade indígena Xavante de Pimentel Barbosa, Mato Grosso, Brasil. [Dissertação, Mestrado em Saúde Pública]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/ FIOCRUZ; 2010.

36. Lucena JRN, Coimbra Jr. CEA, Silva CMFP, Welch JR. Prevalence of physical inactivity and associated socioeconomic indicators in indigenous Xavante communities in Central Brazil. *BMC Nutr.* 2016; 2:37.
37. Escobar AL, Coimbra Jr. CEA, Welch JR, Horta BL, Santos RV, Cardoso AM. Diarrhea and health inequity among Indigenous children in Brazil: results from the First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition. *BMC Public Health.* 2015;15:191.
38. Leal LP, Osório MM. Fatores associados à ocorrência de anemia em crianças menores de seis anos: uma revisão sistemática dos estudos populacionais. *Rev Bras Saúde Materno Infant.* 2010;10:417–39.
39. Caldas ADR, Santos RV. Vigilância alimentar e nutricional para os povos indígenas no Brasil: análise da construção de uma política pública em saúde. *Physis.* 2012;22:545–65.

Tabela 1: Prevalência de anemia e anemia moderada a grave segundo sexo e faixa etária de crianças Xavante > 6 meses e < 10 anos. Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, Brasil, 2009.

Table 1: Prevalence of anemia and moderate to severe anemia, according to sex and age group, among Xavante children > 6 months and < 10 years of age, Pimentel Barbosa and Etênhiritipá villages, Mato Grosso, Brazil, 2009.

Idade (meses)	Total (n)	Sem anemia n (%)		Anemia n (%)		p-valor*	Anemia moderada a grave n (%)		p-valor*	Níveis médios de Hemoglobina g/dL (±DP)			Total
		Meninos	Meninas	Meninos	Meninas		Meninos	Meninas		p-valor**			
< 2 anos	54	4 (7,4)	8 (14,8)	20 (37,0)	22 (40,7)	0,379	10 (18,5)	4 (7,4)	0,061	9,08 (1,41)	9,7 (1,32)	0,103	9,43 (1,38)
≥ 2 anos e < 5 anos	89	20 (22,5)	24 (27,0)	22 (24,7)	23 (25,8)	0,743	1 (1,1)	2 (2,2)	0,736	10,64 (1,31)	10,74 (1,34)	0,703	10,70 (1,25)
≥ 5 anos	115	36 (31,3)	35 (30,4)	23 (20,0)	21 (18,3)	0,807	1 (0,9)	1 (0,9)	NA	11,47 (1,26)	11,26 (1,17)	0,365	11,37 (1,22)
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>60 (23,2)</b>	<b>67 (26,0)</b>	<b>65 (25,2)</b>	<b>66 (25,6)</b>	<b>0,703</b>	<b>12 (4,7)</b>	<b>7 (2,7)</b>	<b>0,410</b>	<b>10,74 (1,53)</b>	<b>10,73 (1,39)</b>	<b>0,971</b>	<b>10,73 (1,46)</b>

NA = não aplicável

\* Teste qui-quadrado ou Exato de Fischer (IC=95%)

\*\* Teste t de Student (IC=95%)

NA = not applicable

\* Chi-square or Fisher exact test (CI=95%)

\*\* Student's t test (CI=95%)

Tabela 2: Razão de prevalência bruta (RP) de anemia e coeficiente linear ( $\beta$ ) de concentração de hemoglobina entre as variáveis independentes e seus intervalos de confiança (IC 95%) e p-valor em crianças indígenas Xavante > 6 meses e < 10 anos. Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, Brasil, 2009.

*Table 2: Unadjusted prevalence ratio (PR) of anemia and linear coefficient ( $\beta$ ) of hemoglobin concentration between independent variables, with confidence intervals (CI 95%) and p-values, among Xavante children > 6 months and < 10 years of age, Pimentel Barbosa and Etênhiritipá villages, Mato Grosso, Brazil, 2009.*

Variáveis	n	Anemia		Hemoglobina	
		RP (IC 95%)	p-valor	$\beta$ (IC 95%)	p-valor
<b>Faixa etária</b>					
< 2 anos	54	Ref (1)		Ref (0)	
≥ 2 anos e < 5 anos	89	0,65 (0,43;0,99)	0,045	1,11 (0,70;1,52)	<0,001
≥ 5 anos	115	0,49 (0,32;0,75)	0,001	1,85 (1,46;2,24)	<0,001
<b>Sexo</b>					
Feminino	125	Ref (1)		Ref (0)	
Masculino	133	0,95 (0,68;1,34)	0,789	0,04 (-0,31;0,38)	0,837
<b>Local de moradia</b>					
Aldeia 1	137	Ref (1)		Ref (0)	
Aldeia 2	121	1,19 (0,84;1,67)	0,331	-0,24 (-0,58;0,10)	0,169
<b>Estatura-para-idade</b>					
1º quartil	67	Ref (1)		Ref (0)	
2º quartil	63	0,64 (0,40;1,02)	0,060	0,52 (0,07;0,98)	0,025
3º quartil	63	0,76 (0,49;1,19)	0,231	0,67 (0,22;1,13)	0,004
4º quartil	65	0,46 (0,27;0,76)	0,003	1,21 (0,75;1,66)	<0,001
<b>Peso-para-idade</b>					
1º quartil	66	Ref (1)		Ref (0)	
2º quartil	63	0,76 (0,48;1,22)	0,259	0,50 (0,03;0,98)	0,039
3º quartil	63	0,83 (0,52;1,31)	0,413	0,56 (0,08;1,04)	0,021
4º quartil	65	0,65 (0,40;1,06)	0,087	0,61 (0,13;1,08)	0,013
<b>IMC-para-idade</b>					
1º quartil	64	Ref (1)		Ref (0)	
2º quartil	64	1,14 (0,69;1,90)	0,606	-0,07 (-0,55;0,41)	0,773
3º quartil	65	1,48 (0,92;2,38)	0,110	-0,43 (-0,91;0,05)	0,078
4º quartil	62	0,96 (0,56;1,63)	0,876	-0,05 (-0,53;0,43)	0,840

**IMC materno**

Adequado ( $\geq 18,5$ e $< 25,0$ kg/m <sup>2</sup> )	38	Ref (1)		Ref (0)	
Sobrepeso ( $\geq 25,0$ e $< 30,0$ kg/m <sup>2</sup> )	119	1,01 (0,60;1,69)	0,975	-0,10 (-0,62;0,42)	0,711
Obesidade ( $\geq 30,0$ kg/m <sup>2</sup> )	16	0,97 (0,55;1,71)	0,915	-0,16 (-0,73;0,41)	0,576

**Idade materna**

< 18 anos	29	Ref (1)		Ref (0)	
$\geq 18$ e $< 30$ anos	179	0,74 (0,45;1,21)	0,226	0,79 (0,25;1,34)	0,005
$\geq 30$ anos	48	0,61 (0,33;1,15)	0,128	1,15 (0,51;1,79)	<0,001

**Anemia materna**

Não	111	Ref (1)		Ref (0)	
Sim	130	0,99 (0,69;1,41)	0,950	-0,02 (-0,37;0,33)	0,915

**Número crianças < 5 anos na casa**

< 4	110	Ref (1)		Ref (0)	
$\geq 4$	148	1,17 (0,82;1,66)	0,392	-0,26 (-0,60;0,09)	0,142

**Aglomeracão**

< 14	124	Ref (1)		Ref (0)	
$\geq 14$	134	1,20 (0,85;1,70)	0,298	-0,20 (-0,54;0,14)	0,240

**Criança no domicílio com anemia**

Não	69	Ref (1)		Ref (0)	
Sim	189	2,07 (1,27;3,36)	0,003	-0,63 (-1,01;-0,25)	0,001

**Escolaridade materna**

0 anos	78	Ref (1)		Ref (0)	
1 a 4 anos	120	1,12 (0,74;1,69)	0,590	-0,32 (-0,71;0,07)	0,111
5 a 8 anos	55	1,18 (0,73;1,92)	0,499	-0,56 (-1,04;-0,09)	0,021
> 8 anos	0	NA	NA	NA	NA

**Renda per capita**

Baixa e média <sup>o</sup>	194	Ref (1)		Ref (0)	
----------------------------	-----	---------	--	---------	--

Alta <sup>oo</sup>	64	0,82 (0,54;1,25)	0,364	0,40 (0,01;0,79)	0,045
--------------------	----	---------------------	-------	------------------	-------

---

NA = não aplicável

◦ equivale aos 3 primeiros quartis

◦◦ equivale ao quartil superior

*NA = not applicable*

◦ *equivalent to the first 3 quartiles*

◦◦ *equivalent to the upper quartile*

Tabela 3: Razão de prevalência (RP) ajustada de anemia e parâmetros da regressão linear múltipla para concentração de hemoglobina entre as variáveis independentes e seus intervalos de confiança (IC 95%) e p-valores em crianças indígenas Xavante > 6 meses e < 10 anos. Aldeias Pimentel Barbosa e Etênhiritipá, Mato Grosso, Brasil, 2009.

*Table 3: Adjusted prevalence ratio (PR) of anemia and multiple linear regression parameters for hemoglobin concentration between independent variables, with confidence intervals (CI 95%) and p-values, among Xavante children > 6 months and < 10 years of age, Pimentel Barbosa and Etênhiritipá villages, Mato Grosso, Brazil, 2009.*

Variáveis	Anemia		Hemoglobina		
	(IC 95%)	p-valor*	$\beta$ (IC 95%)	p-valor	p-valor**
<b>Faixa etária</b>					
< 2 anos	Ref (1)		Ref (0)		
≥ 2 anos e < 5 anos	0,73 (0,48;1,12)	0,153	1,07 (0,66;1,49)	<0,001	< 0,001
≥ 5 anos	0.60 (0.38,0.95)	0.029	1.62 (1,21;2,04)	<0,001	
<b>Estatutura-para-idade</b>					
1º quartil	Ref (1)		Ref (0)		
2º quartil	0,79 (0,49;1,28)	0,332	0,14 (-0,31;0,59)	0,546	0,049
3º quartil	0,94 (0,59;1,48)	0,779	0,40 (-0,10;0,89)	0,117	
4º quartil	0,59 (0,34;1,00)	0,050	1,03 (0,43;1,62)	<0,001	
<b>Criança no domicílio com anemia</b>					
Não	Ref (1)		Ref (0)		
Sim	1,89 (1,16;3,09)	0,011	-0,46 (-0,79;-0,13)	0,006	0,008
<b>Renda per capita</b>					
Baixa e média <sup>o</sup>	NA		Ref (0)		
Alta <sup>oo</sup>	NA	NA	0,38 (0,05;0,72)	0,025	0,035

\* Teste de Wald

\*\* Teste F

<sup>o</sup> equivale ao 3 primeiros quartis

<sup>oo</sup> equivale ao quartil superior

NA = não aplicável por não permanecer no modelo final

\* *Wald's test*

\*\* *F-test*

<sup>o</sup> *equivalent to the first 3 quartiles*

<sup>oo</sup> *equivalent to the upper quartile*

NA = *not applicable because variable was not retained in final model*