

VII-031 – OS ARANÃ DO VALE DO JEQUITINHONHA, MINAS GERAIS: UMA INVESTIGAÇÃO DA ORIGEM E DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA UTILIZADA PARA CONSUMO HUMANO

Laís Santos de Magalhães Cardoso⁽¹⁾

Enfermeira e Especialista em Saúde Coletiva pela Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da UFMG.

Jéssica Ayra Alves Silva

Graduanda em Ciências Socioambientais pela UFMG.

João Luiz Pena

Engenheiro Civil pela Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC). Antropólogo pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da UFMG.

Léo Heller

Engenheiro Civil e Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da UFMG. Doutor em Epidemiologia pela Escola Veterinária da UFMG. Pós-doutor pela *University of Oxford*. Professor Titular do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais.

George Luiz Lins Machado-Coelho

Médico pela Faculdade de Medicina da UFMG. Mestre e Doutor em Parasitologia pela UFMG. Pós doutor em Epidemiologia pelo *Department of Infectious Disease Epidemiology da Faculty of Epidemiology and Population Health da London School of Hygiene and Tropical Medicine*. Professor Associado III da Escola de Medicina e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto.

Endereço⁽¹⁾: Av. Fleming, 1101 – Ouro Preto - Belo Horizonte - MG - CEP: 31310490 - Brasil - Tel: (31) 8864-8136 - e-mail: lilavate23@yahoo.com.br

RESUMO

Diante de um cenário de conhecimento incipiente sobre a população indígena nacional nos seus aspectos demográficos, epidemiológicos e socioeconômicos, e visto que o déficit informacional é ainda maior para os grupos indígenas residentes fora das Terras Indígenas, o presente trabalho teve por objetivos: identificar a origem da água utilizada para consumo em domicílios habitados por indígenas pertencentes à etnia Arana, cujos indivíduos não possuem terra demarcada, e, portanto, encontram-se dispersos territorialmente; e investigar a qualidade microbiológica da água que utilizam para consumo. Pretendeu-se lançar luz sobre esse segmento da população, discutindo aspectos das condições das moradias no tocante ao saneamento, por meio da realização de um estudo quantitativo, transversal, em que foram utilizados dados primários obtidos à realização de inquéritos domiciliares e à coleta e análise de amostras intradomiciliares de água. Verificou-se que a maior parte dos domicílios possui acesso à água proveniente da rede pública (58,9%), todos localizados em zonas urbanas, sendo observada, para a zona rural, predominância do uso de água proveniente de soluções alternativas para diversas finalidades. A água chega canalizada até dentro da casa ou banheiro em 82,1% dos domicílios e até o quintal ou terreiro em 16,9%. Quanto à origem da água utilizada exclusivamente para beber, identificou-se uma predominância da rede pública (59,8%), seguida de mina/nascente (20,5%). À análise da qualidade microbiológica dessa água, 58% das amostras foram positivas para a presença de coliformes totais e 25% para a presença de *Escherichia coli*. Ao se comparar o grupo que consome água proveniente da rede pública com aquele que consome água proveniente de soluções alternativas, as amostras diferiram significativamente ($p < 0,001$) quanto à presença dos indicadores sanitários investigados, bem como quanto à sua concentração. Os resultados revelaram diferenças relacionadas à espacialidade dos domicílios indígenas, que apontam para a necessidade de adoção de medidas de educação ambiental e em saúde, com priorização da população que consome água proveniente de soluções alternativas de abastecimento, em grande medida situada em zonas rurais.

PALAVRAS-CHAVE: População Indígena, Qualidade da Água, Saúde Ambiental.

INTRODUÇÃO

Os povos indígenas brasileiros, em sua trajetória histórica desde a colonização do território nacional, vêm enfrentando situações que ameaçam sua cultura, sua saúde e o ambiente que ocupam. Muitos desses já desapareceram ou tiveram o número de indivíduos drasticamente reduzido em função de conflitos sociais por terra e de epidemias de doenças infectocontagiosas introduzidas em seus territórios por indivíduos exógenos.

São relativamente recentes os esforços dos institutos de pesquisa nacionais no levantamento de dados sobre esse segmento populacional. Como exemplo, somente a partir do ano de 1991 o censo demográfico passou a incluir a categoria indígena no quesito “cor ou raça”, uma das iniciativas nacionais na tentativa de reverter a “danosa invisibilidade demográfica e epidemiológica” a que se referem Coimbra Júnior e Santos (2000, p.131), o que, ainda assim, contribuiu superficialmente para um conhecimento mais abrangente sobre as populações indígenas que habitam o território nacional, visto que ainda não foi possível abarcar a pluralidade étnica existente. Existe, portanto, uma dificuldade de se obterem estatísticas socioeconômicas, demográficas e de saúde estratificadas por filiação étnica, o que seria de grande importância haja vista existir uma multiplicidade de povos indígenas no país.

O último censo demográfico revelou um contingente de 817,9 mil pessoas - 0,4% da população total do Brasil – que se declararam indígenas no quesito cor ou raça dos questionários aplicados. Todavia, acrescentando-se a esse montante o número de pessoas que não se declararam indígenas nesse quesito, mas se consideraram indígenas, essa população contabilizada no território nacional aumenta para a cifra de 896,9 mil pessoas (IBGE, 2011). Atualmente, são catalogadas 305 etnias por todo o território nacional, tendo sido, nas últimas décadas, crescente o surgimento ou etnogênese de comunidades ou povos que reivindicaram junto ao governo brasileiro o reconhecimento de pertencimento a uma etnia indígena - os chamados índios ressurgidos ou emergentes (ISA, 2011b; LUCIANO, 2006). Sobre esses grupos é ainda mais difícil obter dados fidedignos junto aos órgãos nacionais, e mesmo regionais ou locais, em decorrência do seu reconhecimento recente, e do fato de alguns não possuírem Terra Indígena (TI) demarcada.

O censo 2010 revelou que 379.534 dos 896,9 mil indígenas (46,4%) encontram-se residindo fora de TIs, dispersos em áreas rurais e urbanas de vários municípios do país, sobre os quais há um déficit informacional. É escassa a literatura científica brasileira que aborde os indígenas viventes fora das terras demarcadas, fenômeno ainda pouco estudado, apesar de ser cada vez mais frequente, como evidenciam Coimbra Jr e Santos (2000). Nesse sentido, Lima e Barroso-Hoffman (2002, p.28) assinalam que “a presença indígena em cidades e as alternativas de vida para esses contingentes populacionais parecem ser problemas de enorme importância que não têm recebido atenção compatível [...]”.

Sabe-se que os povos indígenas integram um dos segmentos menos favorecidos da população brasileira no que diz respeito ao acesso a bens e serviços considerados básicos e condicionantes da qualidade de vida e do estado de saúde. Nota Técnica emitida em 2011 pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS - apontou, com base em dados preliminares do Censo Demográfico 2010, um perfil da pobreza no Brasil. Revelou que quatro em cada dez indígenas se encontram em situação de extrema pobreza¹, os quais estão concentrados principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte, e residentes em áreas rurais. No que tange ao acesso a serviços de saneamento, mais especificamente sobre o seu componente abastecimento de água, de acordo com a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (FUNASA, 2009), 63,07% da população indígena brasileira e 35,48% das aldeias possuem abastecimento, seja com atendimento domiciliar ou coletivo, estando o maior desafio localizado na provisão do serviço às pequenas aldeias. Vale ressaltar que esses dados são relativos aos indígenas adstritos a Terras Indígenas, apenas.

As doenças carenciais e infectoparasitárias representam uma das principais causas de morbimortalidade infantil para esse segmento populacional, sendo comumente associadas ao baixo nível socioeconômico e às condições precárias de saneamento. Nesse sentido, e para além do que apontam os bancos de dados oficiais, a literatura científica revela estudos em saúde, com abordagem de comunidades ou povos indígenas específicos, que evidenciam altas taxas de prevalência de parasitoses, indicando estreita relação com más condições de vida. Conforme assinalam Coimbra Jr e Santos (2001, p.15):

¹ Considerando-se o rendimento mensal domiciliar, a linha de extrema pobreza foi estabelecida em R\$ 70,00 per capita, sendo qualquer pessoa residente em domicílios com rendimento igual ou inferior a esse valor considerada extremamente pobre.

Uma característica marcante da grande maioria das áreas indígenas é a precariedade das condições de saneamento. O mais comum é a ausência de infraestrutura destinada à coleta dos dejetos e a inexistência de água potável nas aldeias. (...) Nesse cenário, não é de surpreender que as parasitoses intestinais sejam amplamente disseminadas.

Diante de um cenário de conhecimento incipiente frente à diversidade étnica dos indígenas que habitam o território nacional, principalmente de grupos indígenas residentes fora das TIs, e aos aspectos particulares desses grupos na atualidade, e considerando-se a importância de se conhecer as condições em que vivem, o presente trabalho objetiva identificar a origem da água utilizada para consumo em domicílios habitados por indígenas pertencentes à etnia Aranã, cujos indivíduos não possuem terra demarcada, e, portanto, encontram-se dispersos territorialmente, posto que o saneamento é um vetor de desenvolvimento social e um dos fatores determinantes e condicionantes da saúde. Adicionalmente, objetiva investigar a qualidade microbiológica da água que utilizam para consumo. Pretende-se contribuir com informações que possam lançar luz sobre esse segmento da população, discutindo aspectos das condições das moradias no tocante ao saneamento.

Importante mencionar que esse manuscrito apresenta parte dos resultados de pesquisa de mestrado intitulada *Os Aranã do Médio Jequitinhonha: um estudo epidemiológico com ênfase no saneamento e na ocorrência de enteroparasitoses*, que, por sua vez, integra um projeto de âmbito mais abrangente intitulado “Estado nutricional, enteroparasitoses e condições sanitárias: uma análise dos povos indígenas aldeados em Minas Gerais”. Esse último, cujas atividades de pesquisa tiveram início em 2007, objetiva criar indicadores de saúde, visando fornecer subsídios para que o Distrito Sanitário Especial Indígena de Minas Gerais e Espírito Santo – DSEI MG/ES - possa planejar as ações de controle das principais morbidades das populações indígenas do estado. Sob coordenação do Prof. George Luiz Lins Machado Coelho, da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, o projeto conta com fontes financiadoras, a saber: Ministério da Saúde - MS, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG - e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. Esse estudo foi aprovado pelas lideranças indígenas Aranã e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (parecer nº 2005/58), pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP (parecer nº 902/2006) e pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI (autorização nº 73/CGEP/06).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho apresenta parte dos resultados de pesquisa de mestrado em andamento, um estudo epidemiológico do tipo transversal, que investiga os hábitos sanitários praticados pelos indígenas da etnia Aranã e o acesso a serviços de saneamento, buscando identificar associações entre esses aspectos e a ocorrência de doenças e agravos selecionados, relacionados ao saneamento. Para essa pesquisa foram utilizados dados primários obtidos por meio da realização de inquéritos domiciliares, da aferição de medidas antropométricas, da coleta e análise microbiológica de amostras intradomiciliares de água, da coleta e exame parasitológico de fezes. Todavia, no presente trabalho serão abordados apenas os dados coletados referentes ao abastecimento de água e qualidade das amostras de água obtidas nos domicílios.

Cabe ressaltar que os locais de estudo foram selecionados em função da maior concentração familiar dos sujeitos da pesquisa. Em assim sendo, o trabalho de campo foi realizado nos municípios de Araçuaí e Coronel Murta (CEDEFES, 2003), situados na mesorregião Jequitinhonha, Minas Gerais.

Os domicílios indígenas² identificados foram percorridos quase que na totalidade pela equipe de pesquisa nos meses de janeiro, fevereiro e junho de 2012. De um total de 114 domicílios identificados por meio do levantamento realizado previamente junto às lideranças indígenas e aos ex-Agentes Indígenas de Saúde (AIS), dois não foram efetivamente localizados em função de mudança de endereço dos moradores. Logo, o universo da pesquisa compreendeu 112 domicílios, totalizando 454 indivíduos, inclusive familiares e cônjuges não cadastrados como indígenas, perfazendo uma média de quatro moradores por habitação.

Os dados relativos à origem da água para consumo humano utilizada nos domicílios visitados e sua finalidade de uso foram levantados a partir do inquérito domiciliar. Foi aplicado em cada domicílio um questionário

² O termo domicílio indígena aqui utilizado não designa tipo de habitação. Refere-se aos domicílios situados nos locais de pesquisa em que foram identificados um ou mais moradores indígenas, pertencentes à etnia Aranã.

composto por onze módulos contendo questões sobre demografia, caracterização socioeconômica, condições da moradia e de saneamento, hábitos de higiene pessoal e doméstica, saúde da criança, ocorrência de diarreia nas últimas 72 horas, ocorrência de doenças, uso e acesso a medicamentos, segurança alimentar e hábitos alimentares. As questões relativas às condições socioeconômicas e de saneamento foram elaboradas e testadas por Pena (2004) em pesquisa desenvolvida no ano de 2003 na Terra Indígena Xakriabá, e tiveram como referência o questionário elaborado por Heller (1995) e Teixeira (2003).

Para avaliação da qualidade microbiológica da água utilizada para consumo pelo grupo indígena foram investigados os parâmetros coliformes totais e *Escherichia coli*, conforme institui a Portaria No 2914 de 12/12/2011, que estabelece o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Amostras de água foram coletadas em junho de 2012 nos domicílios indígenas visitados, no ponto final de consumo, que representaria, portanto, relação direta com o estado de saúde dos consumidores. Assim, as amostras coletadas foram retiradas de filtros, garrafas de geladeira ou outros recipientes indicados pelo morador que recebia a equipe de pesquisa como sendo o local final de armazenamento da água utilizada para beber. A coleta foi feita em recipientes próprios: sacos plásticos estéreis, adquiridos comercialmente. Após coletadas, as amostras foram mantidas resfriadas em caixa de isopor contendo gelo até o momento de serem processadas.

Para detecção e quantificação dos coliformes totais e da *Escherichia coli* utilizou-se o método do substrato cromogênico definido, que se baseia na quebra de substratos por enzimas produzidas por esses microorganismos, com produção de cor e fluorescência. Por meio da utilização de cartelas contendo 97 cavidades cada (Quanti-tray®/2000) - método de quantificação de bactérias embasado no modelo de Número Mais Provável (NMP) do *Standard Methods*, que fornece contagens de um a 2.419 NMP/100 mL - foi possível determinar o NMP de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 ml de amostra.

O processamento das amostras se deu no mesmo dia em que foram coletadas, observando-se o prazo limite de armazenamento, que é de 24 horas para amostras resfriadas. As análises foram realizadas no laboratório da Estação de Tratamento de Água – ETA – da COPASA, unidade de Araçuaí, tendo sido utilizada sua estrutura física e equipamentos, tais como a estufa para incubação das amostras processadas e a lâmpada de luz ultravioleta para obtenção dos resultados de *Escherichia coli*.

Importante salientar que os procedimentos de coleta, armazenamento, processamento e análise das amostras foram realizados de acordo com procedimentos especificados no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

Para caracterização da qualidade microbiológica da água utilizada para consumo, foram realizadas análises descritivas e estatísticas inferenciais que ajudaram a investigar algumas associações. Intentou-se verificar: a) se as diferenças entre as proporções de presença e ausência dos indicadores microbiológicos investigados são significativas comparando-se o grupo de domicílios que consome água proveniente da rede pública com aquele que consome água proveniente de soluções alternativas; b) se há diferenças significativas entre as concentrações dos indicadores microbiológicos comparando-se os mesmos grupos. Para a primeira análise inferencial aplicou-se o teste qui-quadrado (X^2), e para a segunda empregou-se o teste U de Mann-Whitney, em ambas adotando-se um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$). Para possibilitar a execução das análises estatísticas dos indicadores investigados, quando os resultados encontrados foram iguais aos limites de detecção inferior ($< 1,0$ NMP/100mL) e superior ($> 2.419,6$ NMP/100mL) da técnica analítica empregada, estes foram substituídos por 0 NMP/100mL e 2.419,6 NMP/100mL, respectivamente. Os softwares utilizados foram o Excel (versão 2007) e *Statistica 7*.

RESULTADOS

A maior parte dos domicílios está situada na zona urbana, considerando-se, conjuntamente, os municípios de Araçuaí e Coronel Murta. A Tabela 1 apresenta a distribuição dos domicílios por município, segundo situação de domicílio.

Tabela 1- Distribuição dos domicílios por município segundo situação de domicílio

	Urbana		Rural		Total	
	n	%	n	%	n	%
Araçuaí	31	27,7	10	8,9	41	36,6
Coronel Murta	39	34,8	32	28,6	71	63,4
Total	70	62,5	42	37,5	112	

Fonte: Elaboração própria. Dados da pesquisa.

Quanto à origem de água de abastecimento utilizada para fins diversos no âmbito domiciliar, verificou-se que a maioria dos domicílios utiliza apenas água proveniente da rede geral do Sistema de Abastecimento de Água da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – SAA da COPASA/Copanor (n=66/ 58,9%), todos localizados em zonas urbanas. Nos demais, verificou-se utilização de água proveniente de mina ou de nascente (n=21/ 18,8%), de rio (n=9/ 8,0%), de cacimba (n=2/ 1,8%), de riacho ou ribeirão (n=1/ 0,9%), e de fontes mistas, ou seja, mais de um tipo de fonte (n=13/ 11,6%) (Figura 1). As informações sobre as fontes mistas identificadas estão detalhadas na Tabela 2 e a Tabela 3 sintetiza a proveniência da água para consumo segundo localização dos domicílios. Cabe salientar que a água chega canalizada até dentro da casa ou banheiro em 82,1% dos domicílios (n=92) e até o quintal ou terreiro em 16,9% (n=19).

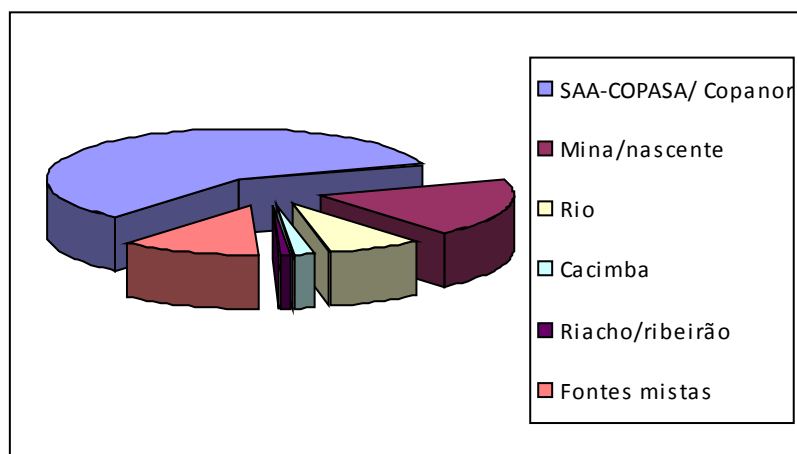


Figura 1 – Origem da água de abastecimento utilizada para fins diversos nos domicílios indígenas

Tabela 2 - Distribuição dos domicílios pelos grupos de fontes mistas de abastecimento de água identificadas

Fontes mistas	n
Rio + caminhão pipa	4
Galão/tambor com água da COPASA + poço*	2
Rede pública + água envasada*	2
Mina/nascente + riacho/ribeirão	2
Rede pública + rio**	1
Mina/nascente + cisterna de captação de água de chuva	1
Rio + caminhão pipa + riacho/ribeirão	1
Total	13

*Domicílios localizados na zona urbana

**Domicílio localizado na zona rural, localidade próxima da sede municipal.

Quanto à proveniência da água utilizada especificamente para beber, identificou-se uma predominância da rede pública, seguida de mina/nascente. A Tabela 3 esquematiza a distribuição dos domicílios quanto à proveniência da água de beber.

Tabela 3 - Distribuição dos domicílios segundo proveniência da água utilizada exclusivamente para beber

	n	%
Rede Pública		
COPASA/Copanor	67	59,8
Soluções alternativas		
Nascente/ mina	23	20,5
Rio	9	8,0
Caminhão pipa	2	1,8
Cisterna de captação de água de chuva	1	0,9
Cacimba	2	1,8
Água envasada	2	1,8
Caminhão pipa + rio	3	2,7
Riacho/ribeirão	1	0,9
Galão com água da COPASA	2	1,8
Total	112	100,0

Quanto à investigação da qualidade microbiológica dessa água, realizada em uma segunda etapa da pesquisa, cumpre mencionar que não foi possível realizar a coleta em oito domicílios (perda de 7,1%), todos situados na área urbana, seja por motivo de mudança de endereço ou pelo fato de não ter sido encontrado nenhum morador em casa ao momento da visita - domicílio fechado. Nesse último caso, foi computada perda após terem sido investidas várias tentativas.

Foram, portanto, coletadas amostras em 104 domicílios (92,9% do universo amostral), sendo o filtro o ponto final de consumo majoritário (n= 82). As demais amostras foram coletadas diretamente da torneira da pia da cozinha ou de lavar roupa (n=13), ou de garrafas armazenadas em geladeira (n=8), seja por ausência de filtro ou por afirmação do morador de que a água utilizada para consumo é retirada com maior frequência naquele ponto. Em apenas um domicílio (n=1) verificou-se o consumo de água envasada, conforme anteriormente relatado. A Tabela 4 esquematiza a distribuição de frequência das amostras por pontos de coleta, segundo fonte de abastecimento.

Tabela 4 – Distribuição de frequências das amostras por ponto de coleta, segundo proveniência da água de beber*

Local de coleta das amostras	Proveniência da água						Total (%)
	SAA da COPASA/Copanor (%)	Nascente (%)	Rio (%)	Caminhão pipa** (%)	Cisterna água de chuva (%)	Cacimba ³ (%)	
Filtro de vela	47 (45,6)	21 (20,4)	10 (9,7)	2 (1,9)	1 (1,0)	1 (1,0)	82 (79,6)
Torneira	12 (11,6)	1 (1,0)	-	-	-	-	13 (12,6)
Garrafa geladeira	4 (3,9)	2 (1,9)	1 (1,0)	1 (1,0)	-	-	8 (7,8)
Total	63 (61,2)	24 (23,3)	11 (10,7)	3 (2,9)	1 (1,0)	1 (1,0)	103 (100)

*Exclusa amostra proveniente de água envasada, cuja origem/fonte não foi informada.

**Água proveniente da COPASA.

³ O entrevistado de um dos domicílios que utilizava água proveniente de cacimba para beber alegou, quando da coleta da amostra de água, estar recebendo e consumindo água proveniente de caminhão pipa para essa finalidade, o que justifica redução de uma observação para essa fonte de abastecimento.

A análise da qualidade microbiológica revelou que 61 amostras (58%) foram positivas quanto à presença de coliformes totais e 26 (25%) quanto à presença de *Escherichia coli* (Figura 2).

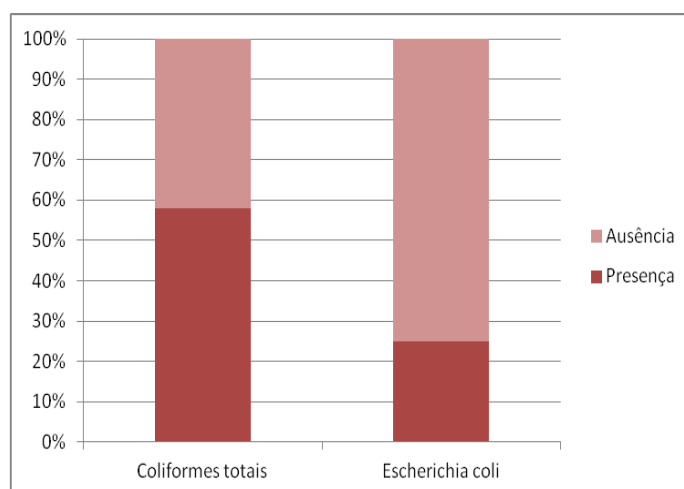


Figura 2 – Presença e ausência dos indicadores sanitários investigados nas amostras de água coletadas

Na tentativa de compreender os fatores que podem estar associados à ocorrência desses eventos, buscou-se avaliar a relação dos despejos com a proveniência da água. A Tabela 5 apresenta a distribuição de frequência das amostras de água coletadas por fonte de abastecimento da água de beber e resultado das análises de presença e ausência para os indicadores sanitários investigados. As diferenças entre as proporções encontradas foram estatisticamente significativas ao se comparar o grupo que consome água proveniente da rede pública com aquele que consome água proveniente de soluções alternativas quanto à presença dos indicadores sanitários investigados.

Tabela 5 - Frequência de domicílios por proveniência da água de beber e presença de coliformes totais e *E. coli*

	Rede geral/ SAA da COPASA/ Copanor		Outros (soluções alternativas)		Valor de p*
	n	%	n	%	
Coliformes totais					
Presença	24	38,10	37	90,24	< 0,001
Ausência	39	61,90	4	9,76	
Total	63	100	41	100	
<i>Escherichia coli</i>					
Presença	5	7,94	21	51,22	< 0,001
Ausência	58	92,06	20	48,78	
Total	63	100	41	100	

*Teste de Qui-quadrado, adotando-se $\alpha=0,05$.

Quanto às concentrações dos indicadores microbiológicos, se observou que foram mais elevadas nas amostras provenientes de soluções alternativas (Tabela 6 e Figuras 3 e 4), diferenças essas estatisticamente significativas tanto para coliformes totais ($p < 0,001$), quanto para *Escherichia coli* ($p < 0,001$).

Tabela 6 – Estatística descritiva para concentração* dos indicadores sanitários investigados, segundo origem da água de beber

Estatística descritiva	Coliformes totais (concentração NMP/100mL)			<i>Escherichia coli</i> (concentração NMP/100mL)		
	Rede pública	Soluções alternativas	p-valor	Rede pública	Soluções alternativas	p-valor
Valor mínimo	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
1º quartil	0,0	8,5	-	0,0	0,0	-
Média	125,6	451,4	-	0,4	26,1	-
Mediana	0,0	53,8	p < 0,001	0,0	1,0	p < 0,001
3º quartil	8,7	410,6	-	0,0	7,5	-
Valor máximo	1553,1	2419,6	-	13,5	325,5	-

*Os valores “0,0” substituem o valor “<1”, que é o limite inferior de detecção da técnica analítica empregada.

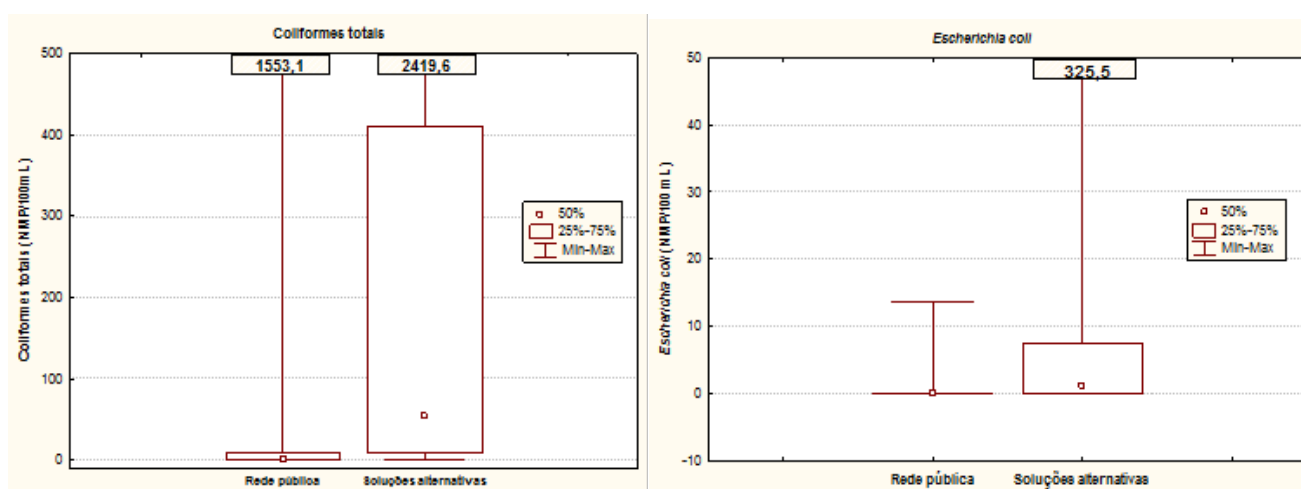


Figura 3 – Gráficos Box-plot para os parâmetros concentração de coliformes totais e de *E. coli*, segundo origem da água de beber

Outros aspectos também devem ser levados em consideração para corroborar os achados apresentados, tais como a análise de hábitos sanitários praticados no âmbito domiciliar, fatores esses que também condicionam a qualidade da água para consumo humano. Assim, buscou-se informação a respeito da existência de reservatório domiciliar de água – caixa d’água - e sobre sua manutenção; e sobre a existência e a limpeza do filtro ou outro recipiente que armazene a água de beber.

Em parcela expressiva dos domicílios os respondentes declararam possuir caixa d’água e mantê-la tampada, e um percentual menor revelou realizar sua limpeza. Desses últimos, identificou-se que a maior parte realiza limpeza com uma frequência de duas ou mais vezes ao ano (Tabela 7).

Tabela 7 – Distribuição dos domicílios segundo existência de caixa d'água e aspectos relacionados à sua manutenção

Domicílio possui caixa d'água		
	n	%
Sim	105	93,8
Não	7	6,2
Total	112	100
Caixa d'água possui tampa		
	n	%
Tampada	92	87,6
Destampada	13	12,4
Total	105	100
Realiza limpeza da caixa d'água		
	n	%
Sim	75	71,4
Não	30	28,6
Total	105	100
Frequência da limpeza		
	n	%
Raramente	7	9,5
1 vez por ano	10	13,5
2 ou mais vezes por ano	57	77,0
Total	74*	100

*Excluso 1 caso cuja resposta foi "não sabe"

Quando questionados se a água de beber recebe algum tratamento no ambiente domiciliar, 101 (90,2%) entrevistados relataram realizar apenas a filtração, 1 (0,9%) apenas a cloração, 1 (0,9%) cloração seguida de filtração e 9 (8,0%) afirmaram não realizar qualquer tipo de tratamento. A Tabela 8 apresenta a distribuição de frequência dos domicílios por tipo de tratamento, segundo situação de domicílio e fonte de abastecimento.

Tabela 8 - Distribuição dos domicílios por tipo de tratamento da água de beber, segundo grupos de situação de domicílio e proveniência da água

Tipo de tratamento	Situação de domicílio e proveniência da água utilizada para beber					
	Urbano			Rural		
	Rede Pública (%)	Solução alternativa (%)	Total (%)	Rede Pública (%)	Solução alternativa (%)	Total (%)
Apenas filtração	60 (85,7)	1 (1,4)	61 (87,1)	2 (4,76)	38 (90,4)	40 (95,2)
Apenas cloração	-	-	-	-	1 (2,4)	1 (2,4)
Cloração seguida de filtração	-	-	-	-	1 (2,4)	1 (2,4)
Não recebe tratamento	7 (10,0)	2* (2,9)	9 (12,9)	-	-	-
Total	67 (95,7)	3 (4,3)	70 (100)	2 (4,8)	40 (95,2)	42 (100)

*Água envasada

Quanto aos filtros ou outros recipientes utilizados para armazenar a água de beber – pote de barro, garrafas - praticamente em todos os domicílios verifica-se a prática da limpeza, com frequência majoritária de duas ou mais vezes por mês (Tabela 9).

Tabela 9 - Distribuição dos domicílios segundo aspectos relacionados à limpeza dos filtros ou outros recipientes utilizados para armazenar a água de beber

Costuma lavar vasilha de guardar a água de beber		
	n	%
Sim	110	98,2
Não	2*	1,8
Total	112	100
Frequência		
1 vez por mês ou menos	3	2,7
2 ou mais vezes por mês	107	97,3
Total	110	100

*Referentes aos domicílios em que se utiliza água envasada.

DISCUSSÃO

O último censo revelou que, para a população indígena brasileira como um todo, o percentual de acesso à rede geral de abastecimento de água foi de 60,3%, 22,6% utilizam água proveniente de poço ou nascente, e 17,1% utilizam água de outras fontes. Percentuais semelhantes foram encontrados no presente estudo, no qual os dados levantados demonstraram ainda que grande parte da população Aranã é abastecida pela rede pública, resultado esse esperado, visto sua maior concentração em áreas urbanas. Segundo o IBGE (2010), o acesso à rede geral de abastecimento de água assume maiores proporções nos domicílios indígenas localizados nessas áreas, embora tenha sido observado ao longo dos censos demográficos um crescimento significativo do acesso nas áreas rurais. Sabe-se que nas áreas rurais, tendo em vista os tradicionais padrões de distribuição geográfica - dispersa - da população, é difícil propiciar condições de acesso a infraestruturas, equipamentos e serviços especializados (FERRÃO, 2000), o que explica, por exemplo, a expressiva utilização de soluções alternativas como formas de abastecimento de água nesses contextos.

Para além da dicotomia urbana-rural, no Brasil também são identificadas assimetrias no acesso a serviços de saneamento determinadas pela dimensão racial/étnica: 60,3% dos domicílios indígenas contam com rede geral de abastecimento de água, contra 82,9% dos domicílios não indígenas (IBGE, 2010). Porém, dentro do próprio segmento populacional indígena são verificadas discrepâncias quando se compara a realidade de indígenas residentes em Terras Indígenas com a daqueles residentes fora delas. O Censo Demográfico 2010 revelou que, nas Terras Indígenas, 33,6% dos domicílios são servidos pela rede geral de abastecimento de água e a grande maioria, 36,7%, utilizam poço ou nascente. Ademais, apontou que em 57,1% das terras, nenhum domicílio está ligado à rede geral de abastecimento de água, sendo constatado também que somente em 3,3% das terras todos os domicílios possuíam essa forma de abastecimento. Em contraposição, a rede geral de abastecimento atende pouco mais de 80% dos domicílios indígenas localizados fora das TIs (IBGE, 2010). Todavia, apesar dos Aranã integrarem essa última categoria, os dados levantados no presente estudo indicaram um menor percentual de acesso à rede, em torno de 60%. Nesse sentido, e na tentativa de melhor compreender essa diferença, cumpre salientar que os domicílios Aranã estão localizados em municípios que integram a região do Vale do Jequitinhonha, conhecida por apresentar baixos indicadores sociais e econômicos, cuja média dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipais – IDH-M – é menor do que a média encontrada para o Brasil (0,651, vs 0,766) (PNUD, 2003). A falta ou deficiência no campo do saneamento são expressas pelos indicadores sociais e também impactam esse índice.

No presente estudo identificou-se, ainda, que praticamente todos os domicílios investigados possuíam acesso à água canalizada, e canalizada até dentro da casa ou banheiro. Contudo, apesar dessa constatação, cabe a ressalva de que, para o contexto em questão, o acesso à água canalizada não equivale integralmente a seu uso para beber, visto que em alguns casos os moradores não a utilizam para essa finalidade, como observado em alguns domicílios em que a água da tubulação é oriunda de soluções alternativas de abastecimento, poços cuja água é salobra, segundo declaração dos próprios moradores. Nesses casos, os moradores compram água oriunda da torneira de um posto de gasolina, proveniente da rede pública, sendo armazenada em galão. Em outros dois casos os moradores, residentes na zona urbana, apesar de receberem água da rede pública, fizeram a opção pelo consumo de água envasada em galão de 20 litros. Assim, a água que chega pela tubulação da rede pública é utilizada em alguns domicílios como fonte secundária.

Deve ser salientado, porém, que acesso à água canalizada não deve ser entendido aqui como sinônimo de acesso à água de qualidade, tendo em vista aspectos relativos à sua proveniência, ou à fonte de abastecimento, e o manejo no espaço domiciliar. Entretanto, à parte essa consideração, existem evidências científicas de que a provisão de água potável canalizada pode trazer impactos positivos à saúde humana; estudos apontam para a redução da ocorrência de diarreia e para a redução da mortalidade infantil decorrente desse agravo (ZWANE; KREMER, 2007). Ademais, trata-se de um fator que facilita o acesso à água, promovendo o desenvolvimento social local e o bem estar dos indivíduos que dele usufruem. Segundo relatório elaborado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que analisa o período de 1990 a 2010 quanto ao acesso da população mundial a medidas de saneamento, 80% da população urbana possui acesso à água canalizada, o que é verificado apenas para 29% da população rural. Enquanto 54% da população global possui acesso à água canalizada, essa conveniência é percebida para apenas 11% dos indivíduos residentes em países menos desenvolvidos, e somente 3% de sua população rural (UNICEF; WHO, 2012). Quadro distinto, e semelhante ao constatado para os Aranã, foi verificado para o Brasil. A Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios – PNAD – 2011 revelou que 93,4% da população brasileira residente nos domicílios amostrados possuem abastecimento de água com canalização interna, para pelo menos um cômodo. Essa condição também é percebida por 69,2% da população brasileira residente em domicílios localizados em áreas rurais (IBGE, 2011).

Atentando-se para a população Aranã consumidora de água proveniente de soluções alternativas, em sua grande maioria residente em zonas rurais, observa-se que, apesar de grande parte dos domicílios aí alocados realizarem algum tipo de tratamento, a análise da qualidade microbiológica da água revela resultados insatisfatórios, ou seja, que não atendem ao padrão de potabilidade estabelecido em legislação específica. Segundo a Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, em água para consumo humano não será tolerada a presença de *Escherichia coli*, e no caso de amostras individuais procedentes de sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento somente será tolerada a presença de coliformes totais em uma quantidade mínima amostral, de acordo com o tamanho da população atendida – menos ou mais de 20.000 habitantes.

A determinação da concentração dos coliformes totais pode ser um indicador da integridade do sistema de distribuição de água para consumo humano e também um indicativo de práticas higiênicas inadequadas. Já a *Escherichia coli*, que integra o grupo dos coliformes termotolerantes, restritos ao trato intestinal de animais de sangue quente, é um indicador de contaminação fecal, e, portanto, da presença de bactérias potencialmente patogênicas. Sua identificação, todavia, não implica necessariamente a presença de patógenos, mas indica um risco potencial à saúde. Além disso, esse microrganismo, que usualmente está presente no intestino humano sem causar danos à saúde, pode causar infecção em hospedeiros debilitados ou imunossuprimidos, e até mesmo as cepas não-patogênicas podem deflagrar tal condição, quando as barreiras gastrointestinais encontram-se violadas (NATARO; KAPER, 1998). Cepas de *E.coli* enteropatogênicas têm sido citadas como causas importantes de diarreia infantil, afetando principalmente crianças com menos de dois anos de idade no Brasil, bem como em outros países em desenvolvimento (TOLEDO *et al.*, 1983; GOMES *et al.*, 1989; NATARO; KAPER, 1998).

Foram observadas maiores concentrações dos indicadores sanitários investigados nas amostras de água provenientes de soluções alternativas quando comparadas àquelas provenientes da rede pública, diferenças estatisticamente significativas, sugerindo estreita relação da qualidade da água com a sua proveniência.

O consumo de água originária de soluções alternativas, sejam individuais ou coletivas, pode representar maior risco à saúde se forem considerados aspectos relativos à qualidade da água dos mananciais e aqueles de competência dos gestores e usuários, como o manuseio e manutenção dos aparatos de distribuição ou coleta, e armazenamento da água. No meio rural é comum a utilização de soluções alternativas de abastecimento, muitas vezes água proveniente de fontes superficiais, sem que, contudo, sejam tomadas todas as medidas para assegurar a sua potabilidade. Considera-se que as fontes superficiais estejam naturalmente sujeitas a possíveis processos de poluição e contaminação. Em contrapartida, as águas subterrâneas, em geral, são consideradas como sendo de boa qualidade para abastecimento público, não havendo, muitas vezes, a necessidade de passarem pelo tratamento convencional, sendo indicada apenas a desinfecção por cloração. Ainda assim, não se pode descartar que essas águas também possam ser vulneráveis à exposição a agentes químicos e biológicos, tais como compostos orgânicos, microrganismos, metais pesados e defensivos agrícolas. Em muitos domicílios do contexto rural se utilizam fossas e sumidouros como destino final para as excretas humanas, “que podem

eventualmente percolar pelo solo, atingindo lençóis e aquíferos” (FREITAS; LOPES; CARCERELLI, 1997, p. 115). Ademais, apesar de a Portaria 2914 de 2011 estabelecer que sejam implementadas ações de controle e de vigilância da qualidade da água no nível municipal – tanto para os sistemas de abastecimento de água, quanto para as soluções alternativas -, não é possível garantir que estas estejam sendo realizadas com periodicidade e abrangência necessárias, visto dificuldades estruturais, logísticas, financeiras, como apontam Queiroz e colaboradores (2012) em uma análise das lacunas entre o que formula o Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) e o que acontece de fato quando da sua implantação na instância municipal. Assim, pode-se inferir que o monitoramento e o acompanhamento da qualidade da água proveniente de soluções alternativas de abastecimento, em muitos casos de responsabilidade dos próprios consumidores, seja uma realidade ainda menos constante.

Por outro lado, mesmo o consumo de água proveniente da rede pública não significa garantia de qualidade microbiológica satisfatória, o que, no caso deste trabalho, é expresso por alguns resultados das análises de amostras coletadas nos domicílios Aranã abastecidos pela COPASA/Copanol. Segundo Deininger *et al.* (1992 *apud* FREITAS; LOPES; CARCERELLI, 1997), a qualidade da água que deixa a estação de tratamento pode não ser a mesma da água que chega na torneira do usuário, posto que ao longo do sistema de distribuição mudanças causadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema podem ocorrer. Há que se considerar também que mesmo que o responsável pela distribuição esteja realizando devidos tratamento e controle da qualidade da água, e monitoramento e manutenção da rede, a partir do momento em que essa adentra o espaço intradomiciliar outros fatores nesse âmbito passam a figurar entre os elementos que condicionam sua qualidade, ou seja, a contaminação da água pode ocorrer no próprio domicílio. Assim, outros aspectos de relevância foram levados em consideração, tais como a análise de hábitos sanitários praticados no espaço intradomiciliar.

No caso dos Aranã, os resultados apontaram que em quase todos os domicílios é realizado algum tipo de tratamento intradomiciliar da água utilizada para beber, em geral, filtração. Entretanto, identificou-se em alguns poucos domicílios que a localização do filtro não estava adequada: alocado na parte externa da casa, ou mesmo dentro da casa, mas no chão, ou bem rente a ele, habitações essas em que se verificou também a presença de animais de estimação, com livre acesso ao recinto e que, porventura, podem entrar em contato com o ponto de saída da água, contaminando-o microbiologicamente. Até mesmo a prática de varrição para limpeza do chão do domicílio pode oferecer risco de contaminação desses recipientes de armazenamento de água mal alocados, ao dispersar poeira no ar, a qual pode conter microrganismos patogênicos. Em um dos domicílios, cuja água utilizada para beber provém de rio, identificou-se ainda a prática incorreta de cloração seguida de filtração. Segundo a moradora respondente do questionário, a cloração era realizada na caixa d'água de cimento, de onde ela retirava a água para abastecer o filtro de barro. Quanto à limpeza dos filtros ou de outros recipientes utilizados para o armazenamento da água de beber, na maior parte dos domicílios os moradores relataram realizá-la com frequência de duas ou mais vezes por mês. Contudo, não foi questionada como essa limpeza era feita, informação também importante para identificação de práticas que podem aumentar o risco de contaminação da água, ou mesmo danificar o material filtrante, no caso dos filtros de vela, como a utilização de abrasivos como sal e açúcar, que comprometem seu desempenho.

Em mais de 90% dos domicílios Aranã identificou-se a existência de reservatório – caixa d'água – dos quais proporção quase igual (87,6%) afirmou mantê-los tampados. Aproximadamente 30% afirmou não realizar sua limpeza. Dos que realizam, mais de 77% relataram realizar a higienização com uma frequência de duas ou mais vezes por ano, mas não foi questionado como ela é feita, informação importante, conforme mencionado acima para os filtros e outros recipientes, pontos finais de armazenamento para o consumo. Contaminações intradomiciliares da água de abastecimento podem ocorrer no manejo e na reservação, conforme apontam Trevett, Carter e Tyrrel (2005). Segundo Bates (2000 *apud* CAMPOS; FARIA; FARACHE FILHO, 2003), a negligência com a limpeza é fator preocupante, pois transforma o reservatório em um deteriorador da qualidade da água armazenada, tendo como consequência a criação de ambientes propícios ao crescimento de organismos patogênicos, e até mesmo de vetores de transmissão de doenças, que acarretam impactos à saúde dos indivíduos. Daí a necessidade de promover a higienização dos reservatórios domiciliares, sendo a periodicidade adequada de seis em seis meses, conforme recomenda o manual da Fundação Nacional de Saúde (2007).

CONCLUSÕES

Ainda que se observe no país uma assimetria entre indígenas e não indígenas quanto ao acesso a serviços de saneamento, são latentes as discrepâncias verificadas internamente ao segmento populacional indígena. Com base nos dados levantados, a situação dos domicílios Aranã no que diz respeito ao acesso à água da rede pública de abastecimento de água se mostrou aquém daquela revelada pelo censo 2010 para os domicílios indígenas localizados fora das Terras Indígenas, categoria na qual essa etnia se inclui.

Para os domicílios Aranã foram identificadas disparidades que demonstraram relação com a localização do domicílio. Diante dos resultados de qualidade microbiológica da água fica mais clara essa percepção, indicando que o consumo de água proveniente das soluções alternativas – que aqui representam a realidade vivenciada no espaço rural – conferem maior exposição a riscos à saúde.

Assim, em que pese se tratar de uma população indígena, que em princípio requer uma atenção diferenciada daquela dispensada à população não-índia em função de aspectos relativos à sua etnicidade - diferentes culturas, comportamentos, hábitos, práticas, maneira de perceber e se relacionar com a água - faz-se importante identificar que, dentro do mesmo grupo étnico, a espacialidade, no caso a localização do domicílio, exerce influência sobre as condições de saneamento das moradias. Tal observação aponta para a necessidade de intervenções prioritárias voltadas para os indivíduos residentes no meio rural, recaindo na antiga discussão sobre as disparidades urbano-rurais, que também se aplica para a população não-índia.

Mesmo que as soluções alternativas, coletivas e individuais, de abastecimento de água sejam uma solução razoável para o meio rural - considerando-se as dificuldades estruturais e financeiras para a extensão da rede pública a esse contexto - medidas permanentes de vigilância da qualidade da água utilizada, bem como de controle da qualidade da água dos mananciais, e medidas de educação ambiental e de educação em saúde, que destaquem os cuidados com o manejo e a manutenção dos equipamentos domiciliares de reservação da água de beber, e práticas de higiene correlatas, devem ser implementadas ou mais valorizadas. Além disso, a Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), responsável por coordenar a política nacional de atenção à saúde indígena e gerir o subsistema de atenção à Saúde Indígena, deveria garantir aos indígenas desaladeados os mesmos serviços e a mesma atenção dispensada àqueles aldeados, visando à equiparação de direitos, afinal, “uns não são menos ou mais índios que os outros”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20ª ed. Washington: APHA/AWWA/WPCF, 1998.
2. BATES, A. J. Water as consumed and its impact on the consumer - do we understand the variables? *Food Chem. Toxicol.*, v. 38, p. 29-36, 2000.
3. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Nota Técnica*. Brasília, DF, maio de 2011. 7 p.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF. 2011. Disponível em: < <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/gm/110982-2914.html> >. Acesso em: 30 de janeiro de 2012.
5. CAMPOS, J.A.D.B.; FARIA, J.B.; FARACHE FILHO, A. Uso de reservatórios domiciliares e conhecimento da população. *Alim. Nutr.*, v. 14, n. 2, p. 171-175, 2003.
6. CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO ELOY FERREIRA DA SILVA - CEDEFES. *Aranã: a luta de um povo no Vale do Jequitinhonha*. Relatório CEDEFES/ANAI/ PRMG. Contagem, Minas Gerais. 2003.
7. COIMBRA Jr, C. E. A.; SANTOS, R. V. Saúde, minorias e desigualdade: algumas teias de inter-relações, com ênfase nos povos indígenas no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.5, n. 1, p.125-132, 2000.
8. COIMBRA Jr, C.E.A.; SANTOS, R.V. *Perfil Epidemiológico da População Indígena no Brasil: Considerações Gerais*. Porto Velho: Centro de Estudos em Saúde do Índio de Rondônia, Universidade Federal de Rondônia, 2001. (Documento de Trabalho no. 3). Disponível em: <<http://www.cesir.unir.br/pdfs/doc3.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2012.
9. DEININGER, R. A; CLARK, R. M; HESS, A. F.; BERNSTAM, E. V. Animation and Visualization of Water Quality in Distribution Systems. *Journal American Work Water Association*, v. 84, n.7, p. 48-52, 1992.

10. FERRÃO, J. Relações entre mundo rural e mundo urbano: evolução histórica, situação actual e pistas para o futuro. *EURE (Santiago)* [online], vol.26, n.78, pp. 123-130, 2000.
11. FREITAS, M.B.de; LOPES, A.M.F.; CARCERELLI, L.C. Qualidade da água enquanto indicador de impactos de ações de saneamento na saúde e qualidade de vida. IN: HELLER, L. et al. (Org.). *Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: CC&P Editores Ltda., 1997. p. 109-121.
12. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. *Manual de saneamento*. 3. Ed. Brasília: Funasa, 2007. 408 p.
13. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. *Saneamento em áreas indígenas do Brasil: histórico da atuação da Funasa e perspectivas*. Brasília, 2009b. 26 p.
14. GOMES, T.A.T.; BLAKE, P.A.; TRABULSI, L.R. Prevalence of *Escherichia coli* strains with localized, diffuse, and aggregative adherence to HeLa cells in infants with diarrhea and matched controls. *J. Clin. Microbiol.*, v. 27, n. 2, p. 266-269, 1989.
15. HELLER, L. *Associação entre cenários de saneamento e diarreia em Betim-MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso-controle na definição de prioridades de intervenção*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 249p. (Tese, Doutorado em Ciência Animal).
16. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo 2010: Características gerais dos indígenas: resultados do universo. Rio de Janeiro, 2010. 245 p.
17. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo 2010: Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro, 2011.
18. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa Nacional por amostra de domicílios 2011*. Rio de Janeiro, v. 31, 2011. 165 p.
19. INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA. *Povos Indígenas no Brasil*: População indígena no Brasil. 2011a. Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt/c/0/1/2/populacao-indigenano-brasil>>. Acesso em: 22 de outubro de 2011.
20. INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA. *Povos Indígenas no Brasil*: Índios emergentes. 2011 b. Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt/c/no-brasil-atual/quem-sao/Indios-emergentes>>. Acesso em: 22 de outubro de 2011.
21. LIMA, A. C. S.; BARROSO-HOFFMANN, M. Questões para uma política indigenista: etnodesenvolvimento e políticas públicas. Uma apresentação. In: LIMA, A. C. S.; BARROSO-HOFFMANN, M. (Organizadores). *Etnodesenvolvimento e políticas públicas: bases para uma nova política indigenista*. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria/LACED, 2002. 160 p.
22. LUCIANO, G. dos S. *O índio brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.
23. NATARO, J.P.; KAPER, J.B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 11, n.1, p. 142-201, 1998.
24. PENA, J.L. *Perfil sanitário, indicadores demográficos e saúde ambiental após a implantação do distrito sanitário especial indígena: o caso dos Xacriabá em Minas Gerais*. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2004. 207p. (Dissertação, Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – área de concentração: Saneamento).
25. QUEIROZ, A. C. L.; CARDOSO, L. S. M.; SILVA, S. C. F.; HELLER, L.; CAIRNCROSS, S.. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua): lacunas entre a formulação do programa e sua implantação na instância municipal. *Saúde e Sociedade* (USP. Impresso), v. 21, p. 465-478, 2012.
26. TOLEDO, M.R.F.; ALVARIZA, M. do C.B.; MURAHOVSKI, J.; RAMOS, S.R.T.S.; TRABULSI, L.R.. Enteropathogenic *Escherichia coli* serotypes and endemic diarrhea in infants. *Infect. Immun.*, v.39, n.2, p. 586–589, 1983.
27. TREVETT, A.F.; CARTER, R.C.; TYRREL, S.F. The importance of domestic water quality management in the context of faecal-oral disease transmission. *Journal of Water and Health, London*, v. 3, n. 3, p. 259-270, 2005.
28. UNICEF; WHO. *Progress on drinking water and sanitation: 2012 update*. Nova York/Geneva: UNICEF/WHO, 2012. 59 p.
29. ZWANE, A. P.; KREMER, M. What works in fighting diarrheal diseases in developing countries? A critical review. *CID Working Paper nº 140*. 2007. 47 p.