

XII-044 - SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS: REVISÃO DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

Paulo Sérgio Scalize⁽¹⁾

Engenheiro Civil e Biomédico. Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP). Professor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária (PPGEAS) e do programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais (CIAMB) na Universidade Federal de Goiás (UFG).

Gabrielle Brito do Vale

Graduanda de Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Goiás

Roberto Araújo Bezerra

Gestor Ambiental. Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (CIAMB-UFG). Pós-Doutorando em Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal de Goiás (PPGEAS- UFG).

Endereço⁽¹⁾: Avenida Universitária, 1488 – Lote Área – Bloco A – Sala 14 - Goiânia - GO - CEP: 74605-220 - Brasil - Tel: +55 (62) 98110-3030- e-mail: pscalize.ufg@gmail.com

RESUMO

As características sociais, o modo de vida e a relação que as comunidades ribeirinhas desenvolvem com o meio ambiente as expõe a riscos ambientais, devido à ausência de infraestruturas adequadas de saneamento básico, o que afeta negativamente sua qualidade de vida. Sendo assim, é relevante o estudo de suas condições de saneamento básico. O presente artigo objetiva analisar as produções técnicas e científicas acerca do saneamento básico que abordam as comunidades ribeirinhas. Para isso, foi utilizada a metodologia *Mapping Study*, que consistiu na busca por publicações técnico científicas nos bancos de dados Portal Periódico CAPES, *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* (ASFA), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Materials Science Engineering Database*. Foram analisados um total de 747 artigos, dos quais 34 artigos relevantes ao tema. As publicações nacionais e internacionais abordaram, na sua maioria, somente alguns aspectos do saneamento básico. O Amazonas foi o Estado com mais produções (50% do total). Em relação ao saneamento, a rede de abastecimento nestas comunidades foi retratada em 23,5% dos artigos. Dos que trataram das fontes alternativas de obtenção de água, o consumo diretamente do rio foi o mais comum (41%), e dos que abordaram o esgotamento sanitário, o despejo no rio também foi o mais mencionado (23,3%). Nenhum artigo abordou a drenagem de águas pluviais. Esse conjunto de aspectos, apontam riscos à saúde e que as comunidades ribeirinhas estão expostas, além da necessidade de realização de estudos que abordem os quatro componentes do saneamento básico (abastecimento de água, esgoto, resíduo e drenagem) nessas comunidades, a fim de obter um diagnóstico efetivo.

PALAVRAS-CHAVE: Ribeirinha, saneamento básico, qualidade da água.

INTRODUÇÃO

As comunidades ribeirinhas são formadas pelo conjunto de famílias localizadas às margens dos rios, que vivem em estreita relação com o meio ao seu redor, e desenvolvem pesca para subsistência, atividades de campo, extração de vegetais, caça e criação de animais, residindo em casas de adobe ou madeira (GUARIM, 2000). Assim, estas comunidades vivem em regiões isoladas, distantes dos centros urbanos, em contato direto com a natureza podendo estar em condições de vida precárias.

Dessa relação também resulta o uso da água do rio como forma de subsistência, para prática de atividades domésticas, como consumo de água, banho e lavagem de utensílios (SILVA, 2017). No entanto, a qualidade da água não é garantida, uma vez que por viverem em regiões distantes dos centros urbanos, há dificuldade de acesso às infraestruturas de saneamento básico. Percebe-se a falta de um sistema eficaz de abastecimento de água, e em muitos casos ausência completa destes serviços (OLIVEIRA, RODRIGUES, CARNEIRO, 2008). Por saneamento básico, segundo a Lei Federal 11.445/2007 (BRASIL, 2011), entende-se o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de fornecimento de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

Sendo assim, a saúde ambiental de tais comunidades fica comprometida. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (Funasa), saúde ambiental pode ser expressa pela qualidade de vida, que é determinada por fatores do meio ambiente, sociais e psicológicos; sendo também o resultado da interação da saúde humana e os fatores ambientais que a determinam, condicionam e influenciam (BRASIL, 2015). Deste modo, tais populações estão expostas a riscos ambientais devido à ausência de infraestruturas adequadas de saneamento básico, resultado de sua condição social e relação que desenvolvem com o meio, o que afeta negativamente sua qualidade de vida.

Diante disto, é de interesse conhecer como tem sido abordado o saneamento em comunidades ribeirinhas, possíveis tecnologias utilizadas, e cenários mais comuns. Sendo assim, o objetivo do presente artigo foi a análise das produções técnicas e científicas acerca do saneamento básico que abordam as comunidades ribeirinhas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada por meio da metodologia *Mapping Study*, que consistiu na busca por publicações técnico científicas inicialmente no banco de dados Portal Periódico CAPES. Para ampliar a pesquisa, as bases *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* (ASFA), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e *Materials Science Engineering Database* também foram consultadas. A pesquisa foi realizada no período de junho a outubro de 2019 considerando todas as publicações encontradas independente do ano de publicação

Besselaar et al. (2006), abordou o método como *Science mapping*, como o estudo da estrutura e dinâmica da própria ciência, por meio do uso de publicações científicas. Este estudo pode ocorrer em vários níveis: disciplina estudada, campo de pesquisa ou cienciometria. Este último, é o mais detalhado, em que o mapeamento científico é feito por tópicos de pesquisa de um determinado tema.

A busca realizada no Portal CAPES foi efetuada em três etapas, visando otimizar os resultados, já que a busca realizada diretamente com todos os descritores ampliou a pesquisa e fugiu ao tema. Inicialmente, foi utilizada a combinação dos descritores: “Comunidades ribeirinhas” OR “povos ribeirinhos” AND “saneamento”, considerando nesse caso, a variação do termo de como essas comunidades podem ser nomeadas; a segunda etapa foi realizada com os termos em inglês, considerando as variações da terminologia bem como o plural, ficando: “*riverine communities*” OR “*riverine community*” OR “*riparian communities*” OR “*riparian community*” AND “*sanitation*”; por fim, objetivando ampliar os resultados sobre o tema, foi utilizado o termo “*drinking water*” no lugar de “*sanitation*”, buscando encontrar artigos que trouxessem como enfoque o contexto de água potável nessas comunidades.

Nas outras bases, a busca foi realizada apenas com a seguinte combinação dos descritores: “*riverine communities*” OR “*riverine community*” OR “*riparian communities*” OR “*riparian community*” AND “*sanitation*”. Em ambas as buscas foram utilizados os operadores de busca AND e OR.

Na realização da pesquisa, foram encontrados artigos com outros temas, como uso de plantas medicinais, exposição ao mercúrio e saúde bucal nas comunidades ribeirinhas, ou ainda, artigos que abordavam o termo ribeirinho associado a outro aspecto, como vegetação, ecossistema ou floresta. Esses artigos mencionados não foram considerados para esta análise, uma vez que não abordavam o saneamento nas comunidades ribeirinhas. Para melhor aproveitamento dos resultados, foram considerados artigos de determinados temas no presente estudo, como qualidade da água, saúde, modo de vida, tecnologias de saneamento nas comunidades estudadas, mesmo o saneamento não sendo o foco dos artigos.

Na análise dos artigos, foi feita uma comparação quanto à origem e data de publicação. Em relação ao saneamento, dividiu-se a análise no abastecimento de água, esgoto e manejo de resíduos sólidos. A drenagem de águas pluviais não foi analisada já que nenhum artigo abordou este componente do saneamento. Para comparação dos dados, foi utilizado o software Microsoft Excel® para elaboração de tabelas e gráficos.

RESULTADOS

Foram analisados um total de 747 artigos, sendo que na base Portal CAPES, por meio dos descritores “Comunidades ribeirinhas” OR “povos ribeirinhos” AND “saneamento”, foram encontrados 101 artigos, dos quais somente 12 abordaram o saneamento nas comunidades estudadas. Com os descritores “*Riverine communities*” OR “*riverine community*” OR “*riparian community*” OR “*riparian communities*” AND “*drinking water*”, foram encontrados 229 artigos, dos quais 8 abordaram o saneamento nas comunidades. Já com os descritores “*riverine communities*” OR “*riverine community*” OR “*riparian communities*” OR “*riparian community*” AND “*sanitation*”, foram encontrados 182 artigos, dos quais 5 abordaram o tema. Nas demais bases, foram analisados 235 artigos, sendo que apenas 9 artigos abordaram o tema. Dessa forma, foram encontrados um total de 34 artigos relevantes ao tema. A relação dos artigos encontrados e os aspectos do saneamento que foram abordados seguem distribuídos no Quadro 1, dividido pelo tema da pesquisa, presença ou ausência de abastecimento público, fontes alternativas de água, realização de tratamento e quais opções de tratamento na água, destinação do esgoto e do resíduo.

DISCUSSÃO

Dos artigos relacionados no Quadro 1, 88,0% foram produzidos no Brasil, com destaque para a região Norte, que deteve 76,4% das produções, sendo o Amazonas o Estado com mais produções (50,0%), como mostra a Figura 1. A região da Amazônia Legal tem sofrido mudanças estruturais intensas nos últimos 60 anos, caracterizada pela urbanização e crescimento econômico, o que, no entanto, não ocorre em termos de saneamento (GIATTI, CUTOLO 2012). Além do mais, fatores como água insalubre, saneamento e higiene inadequados, associados às condições ambientais da região amazônica, ocasionam doenças que impactam a saúde das populações locais (MARTINS et al., 2015). Sendo assim, a região Norte do país, recebe significativa atenção no estudo do saneamento. Foram encontrados 11,8% dos artigos em outros países, com destaque ao continente africano, com três artigos encontrados, que abordaram quatro países diferentes.

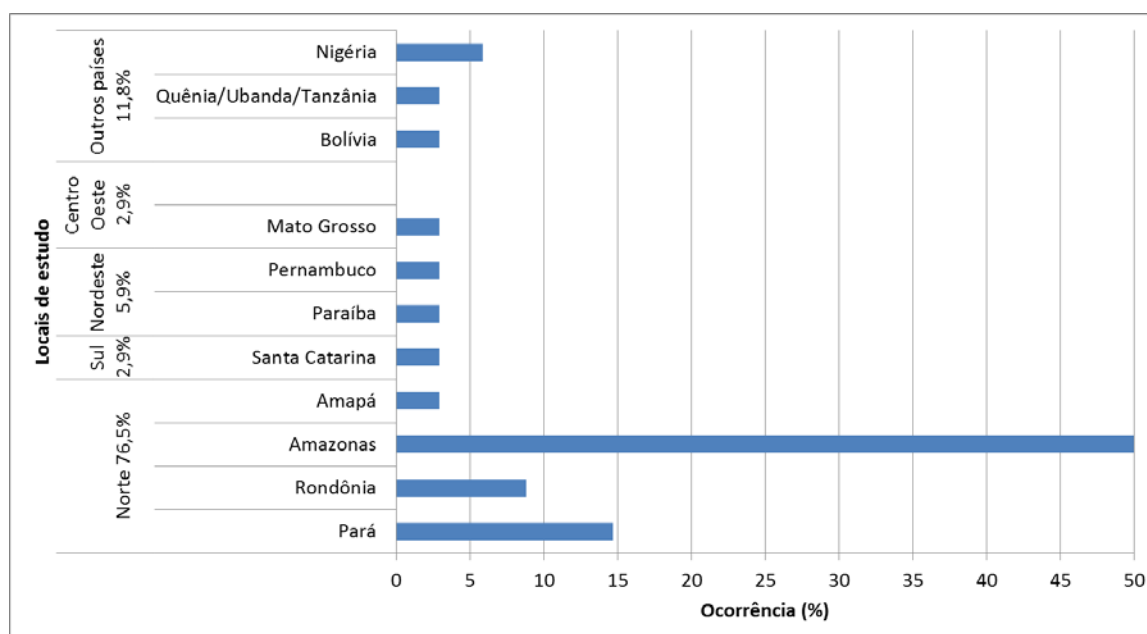


Figura 1: Quantidade de artigos encontrados nas bases de dados pesquisadas, distribuída por país e regiões e Estados brasileiros.

Quadro 1: Abordagem da abrangência dada ao saneamento básico nos artigos pesquisados.

Autor (ano)	Local do estudo	Tema	Quantidade de comunidades /Nome da comunidade ou localização	Abastecimento público	Fontes alternativas de água	Tratamento	Opção de Tratamento	Esgoto	Resíduo
Veloso et al. (2013)	PA	Tecnologias	2 (Ilha Grande e Murucutu)	Ausente	1,2,3,4	Parcela	6,7,8,9,10,11,12	NA	NA
Franco et al. (2015)	RO	Saúde	4 (Tabajara, Calama, Rio Preto e Demarcação)	Ausente	1 e 2	Não	-	15 e 18	NA
Medeiros et al. (2016)	PA	Qualidade da água	2 (Maranhão e Vila do Conde)	Presente	1	Não	-	NA	NA
Giatti e Cutolo (2012)	AM	Saneamento	4 (não menciona)	Ausente	2 e 4	Sim	8	19	NA
Lobo et al. (2013)	PA	Tecnologias	3 (Ilha de Jutuba, Nova e Urubuoca)	Ausente	3	Não	-	16	28
Freire et al. (2013)	PA	Modo de vida	Não especifica	Ausente (****)	NA	NA	NA	20 e 21	28
Sousa (2009)	AM	Modo de vida	3 (Nossa Senhora Aparecida, do Perpétuo Socorro e do Rosário)	Ausente	2 e 4	Não	-	21	NA
Medeiros et al. (2018)	AM	Modo de vida	8 (RDSM)	Presente (**)	1,2 e 4	Sim	8	19	NA
Polaro et al.(2013)	AM	Saúde	Não especifica	Ausente (****)	NA	NA	-	NA	NA
Prosenewicz e Lippi. (2011)	RO	Saneamento	Não especifica	Presente (*)	1	NA	NA	16 e 21	32
Mariosa et al. (2015)	AM	Saúde	Não especifica (Reserva de Desenvolvimento de Tupé)	NA	NA	NA	NA	NA	29
Tourneau e Kohler (2011)	AM e AP	Desenvolvimento sustentável	Não especifica	Presente (**)	NA	NA	NA	NA	NA
Lacerda (2016)	PB	Qualidade da água	Não especifica (margens do rio Piancó)	Presente (***)	2 e 3	Sim	7	NA	30
Hacon et al.(2014)	AM	Saúde	Não especifica (margens do rio Madeira)	NA	NA	NA	NA	19	NA
Pantoja et al. (2015)	AM	Qualidade da água	1 (Comunidade Nossa Senhora das Graças)	Ausente	1 e 2	Sim	7, 12 e 13	NA	NA
Azevedo (2006)	AM	Qualidade da água	1 (Comunidade Santo Antônio)	Ausente	1	Não	-	NA	NA
Lima et al. (2017)	AM	Qualidade da água	1 (Lago do Limão)	Ausente	2	NA	NA	NA	NA
Collier et al. (2015)	PE	Qualidade da água	1 (Comunidade Beira Rio)	NA	NA	NA	NA	21	30 e 31
Oliveira (2011)	PA	Saúde	1 (Ilha de Pacuí)	Ausente	2	NA	NA	17	NA
Custódio e Leite	SC	Saneamento	2 (Rio Ratones e da Lagoa do Peri)	Presente (*)	1, 2 e 4	Sim	7	22	33

(2017)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Quadro 1: Abordagem da abrangência dada ao saneamento básico nos artigos pesquisados (continuação).

Autor (ano)	Local do estudo	Tema	Quantidade de comunidades /Nome da comunidade ou localização	Abastecimento público	Fontes alternativas de água	Tratamento	Opção de Tratamento	Esgoto	Resíduo
Ribeiro et al. (2017)	MG	Plantas medicinais	Não específica (microrregião do Araguaia)	Ausente (****)	NA	NA	NA	19	NA
Barros et al. (2012)	PA	Saúde	1 (Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio)	Ausente (****)	NA	NA	NA	NA	NA
Mariosa, Ferraz e Silva (2016)	AM	Saúde	2 (Livramento e Agrovila)	Ausente (****)	NA	NA	NA	NA	NA
Loducal et al. (2016)	AM	Saúde	Não específica	Presente (*)	NA	NA	NA	NA	NA
Gomide et al.(2015)	AM	Tecnologias	Não específica	Ausente	1 e 2	Sim	9	15	28 e 32
Pedro, Gomes e Apel (2015)	AM	Tecnologias	RDSM	NA	NA	NA	NA	14	NA
Gomes et al.(2015)	AM	Tecnologias	RDSM	NA	NA	NA	NA	11	NA

Hacon et al. (2014)	RO	Mercúrio	Margens do rio Madeira	Ausente	1 e 2	NA	NA	NA	NA
Braga et al. (2009)	AM	Saúde	Margens do rio Purus	Ausente	1,2 e 4	Parcela	NA	10	NA
Schütz et al. (2014)	AM	Modo de vida	Não especifica	Ausente (****)	NA	NA	NA	20 e 21	30 e 34
Miller et al. (2003)	Bolívia	Qualidade da água	4 (comunidades às margens do Rio Pilcomayo)	Ausente	2	NA	NA	NA	NA
Ordiníoha (2011)	Nigéria	Saneamento	Não especifica (Delta do Níger)	Presente (*)	1,2, 3 e 5	Sim	6,7,10,13	15, 21, 25,26,27	NA
Sample et al. (2016)	Nigéria	Saneamento	2 (Estado de Bayelsa)	Ausente	2	NA	NA	15, 21	NA
Olago et al. (2007)	Quênia	Saúde	Não especifica (do Lago Vitória)	NA	NA	NA	NA	18 e 25	NA

Notas: *rede de água presente em parcela da comunidade; **: rede de água fornecida por instituição ou ONG; ***: embora a companhia de saneamento forneça a água, a população não confia na qualidade da água, e usa outras fontes; ****: o artigo retrata a ausência de saneamento como carência de água potável ou sistema inexistente; **Fontes alternativas de água:** 1- Poço; 2-Direto do rio; 3-Compra de água mineral em municípios ou ilhas vizinhas; 4-Água da chuva; 5-Torneira pública. **Opções de tratamento de água:** 6-Fervura; 7-Coagem/Filtração; 8-Adição de hipoclorito de sódio; 9-Exposição aos raios ultravioletas; 10-Adição de sulfato de alumínio; 11- Combinação de mais de uma forma; 12 -Decantação; 13-Parcela da comunidade não realiza as formas de tratamento mencionadas. **Esgoto (Destinação do esgoto/Forma de abordagem da destinação do esgoto):** 14-Uso conjunto de tanque séptico e filtro anaeróbio; 15-Fossa séptica; 16-Fossa negra; 17-Ausência de fossa séptica; 18-A céu aberto; 19-Ausência de sanitários; 20-Direto no solo; 21-Direto no rio; 22- Parcela da comunidade trata o esgoto; 23-Banheiros dentro e fora de casa; 24-Banheiro seco; 25-Latrina (covas); 26-Esgotamento sanitário fornecido parcialmente pelo governo; 27-Banheiro público. **Destinação do Resíduo (Forma de abordagem da destinação do resíduo):** 28-Queima; 29-Lixões; 30-Direto no rio; 31-Serviço de Coleta; 32-A céu aberto; 33-Ausência de coleta; 34-Direto no solo. **NA:** o artigo não aborda. **RDSM:** Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá. **AM:** Amazonas; **PA:** Pará; **RO:** Rondônia; **MT:** Mato Grosso; **AP:** Amapá; **PE:** Pernambuco; **PB:** Paraíba; **SC:** Santa Catarina; **MG:** Minas Gerais.

A relação dos artigos publicados por ano em relação a origem segue na Figura 2. Considerando os artigos produzidos no Brasil (30 do total), como não foi feito recorte temporal, percebe-se que os artigos sobre o tema começaram a ser produzidos somente a partir do ano de 2006, com aumento das produções ao longo dos anos, sendo o maior número encontrado no ano de 2015, com oito produções. Enquanto aqueles publicados em outros países foram um total de 4 artigos, o primeiro publicado em 2003.

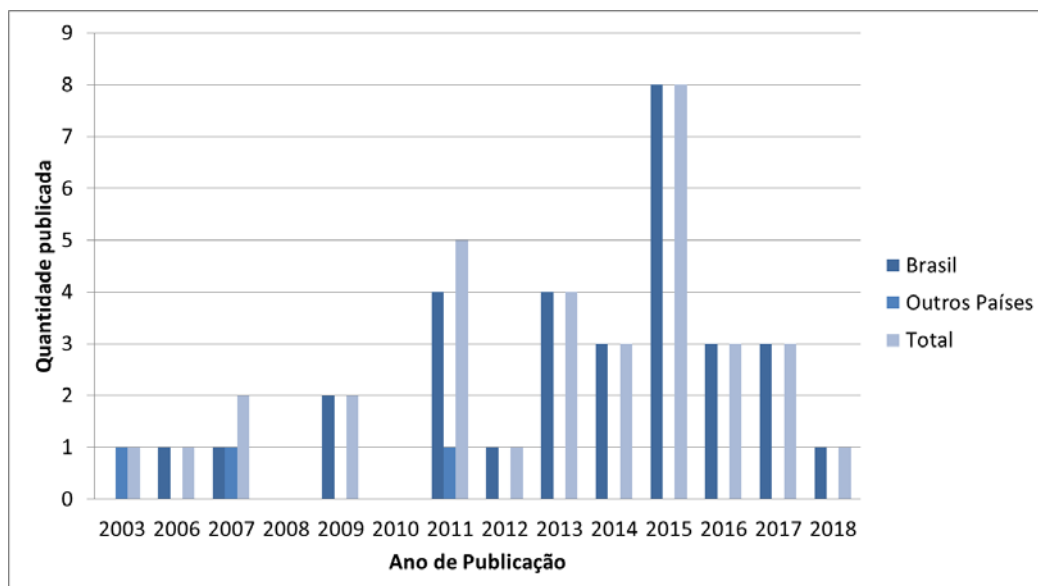


Figura 2: Quantidade de artigos produzidos no Brasil e em outros países ao longo dos anos

Quanto a rede de abastecimento de água, apenas em oito artigos foi apontado como existente, conforme demonstrado na Figura 3. No entanto, os autores relatam problemas no fornecimento ou qualidade da água disponibilizada aos consumidores. Como descrito por Lacerda et al. (2016), em estudo realizado em uma comunidade ribeirinha localizada às margens do rio Piancó, embora 80,0% dos entrevistados informarem receber água tratada da companhia de Saneamento (CAGEPA), apenas 36,7% a percebiam boa para consumo, o que fazia com que o restante utilizassem a água diretamente do rio para cozinhar, beber e tomar banho. Mencionaram que o rio Piancó recebe resíduos domésticos não tratados e outros poluentes no trecho que margeia a cidade de Pombal-PB. Nesse cenário, 60% dos entrevistados informaram descartar os resíduos no rio; além de que todos os locais de amostragem selecionados ao longo dos trechos que margeiam a cidade de Pombal, não cumpriram a legislação brasileira quanto a presença de coliformes totais e fecais.

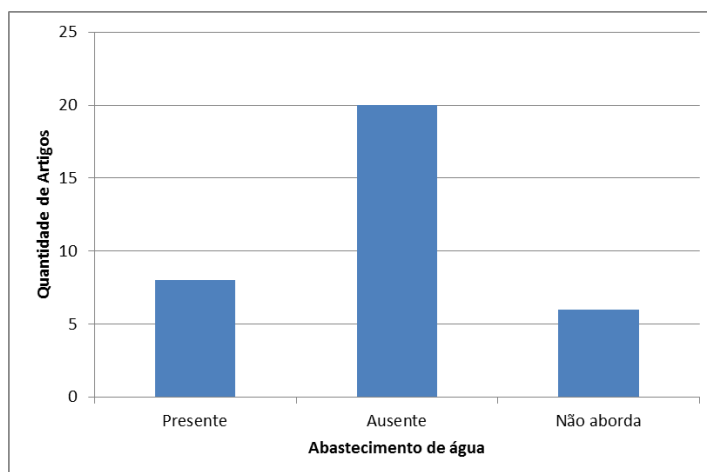


Figura 3: Abordagem dos artigos quanto ao abastecimento de água nas comunidades ribeirinhas.

Diante deste cenário, pode-se inferir que o tratamento da água dado pela companhia de Saneamento não é eficaz. A falta de projetos de educação ambiental, além de fiscalização quanto a despejos de efluentes em locais inadequados podem prejudicar o funcionamento e a efetividade de uma infraestrutura de saneamento. Analisando as percepções dos moradores ribeirinhos sobre o uso da água, Custódio e Leite (2017), constataram que na comunidade composta por ribeirinhos que moravam às margens do rio Ratoes na Ilha de Santa Catarina localizada em Florianópolis, 78% dos moradores eram atendidos pelo abastecimento público. No entanto, 62% relataram consumir água diretamente de corpos d'água e/ou poços, devido a ocorrência frequente de irregularidade no fluxo da água fornecida, bem como alterações nas características organolépticas, como mal odor, sujeira, lama, espuma e óleo, na água fornecida pela rede pública. Enquanto na comunidade que vivia às margens da Lagoa do Peri, em outra localidade da Ilha de Santa Catarina, o abastecimento público era utilizado por 92% dos moradores, e as outras fontes por 29%. Esta diferença ocorre, pois segundo o artigo, esta última comunidade está localizada em uma unidade de conservação, o que contribui para a preservação da qualidade da água. Tal fato ressalta a importância da junção de infraestruturas de saneamento com práticas de conservação do meio ambiente para a efetividade do serviço oferecido, principalmente em regiões intimamente ligadas à natureza.

Quanto as fontes alternativas de obtenção de água, apresentadas nos artigos, o consumo de água diretamente do rio foi o mais recorrente (41,0%), seguido da água de poço (30,8%), da chuva (15,4%), compra de água mineral em municípios ou ilhas vizinhas (10,3%) e torneira pública (2,5%), conforme demonstrado na Figura 4.

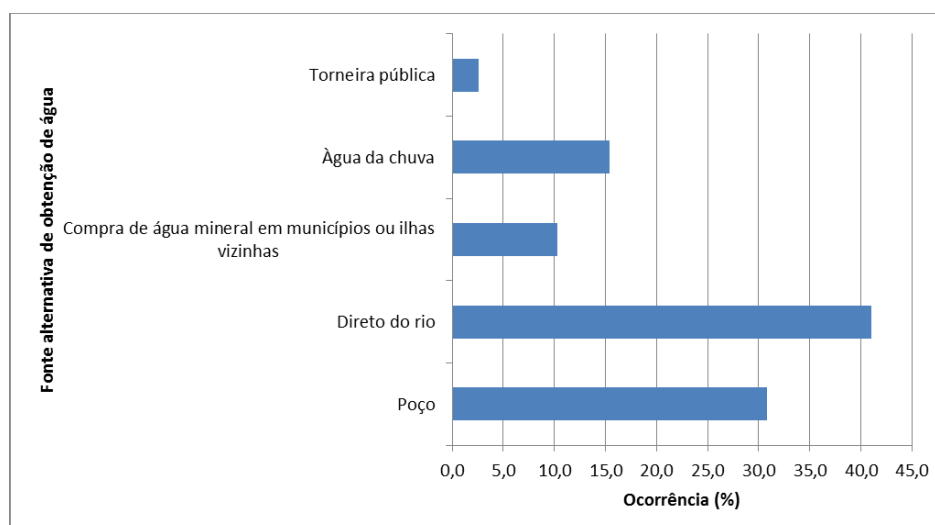


Figura 4: Distribuição das fontes de abastecimento de água utilizadas nas comunidades ribeirinhas.

O consumo de água destas fontes aumenta a situação de risco à saúde destas comunidades, uma vez que resultam na exposição a fatores ambientais, que podem desencadear doenças na população, situação que se agrava devido a vulnerabilidade social em que estas comunidades se encontram, caracterizada pela carência e distância de centros urbanos, e consequentemente de unidades de atenção à saúde. Como aponta Giatti e Cutolo (2012), em estudo sobre a saúde ambiental em quatro comunidades ribeirinhas localizadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá-AM, constataram que de 350 pessoas entrevistadas, 25,8% consumiam água diretamente do rio, e a fonte de água mais utilizada era a chuva (77,4% dos entrevistados), com a água armazenada dentro dos domicílios em potes de barro ou garradas plásticas, sendo também relatado doenças infecciosas, um episódio diarreico nas comunidades no último ano, além de resultados positivos de prevalência de parasitas intestinais entre 57,9 a 90,3% nas amostras de fezes dos moradores.

Em relação aos tipos de poços mencionados, Medeiros, Lima e Guimarães (2016) ao estudarem as comunidades de Maranhão e Vila do Conde nos municípios de Abaetetuba e Barcarena, respectivamente, relataram que na comunidade Maranhão são usados poços individuais tipo escavado com boca aberta, tubular ou fechado, enquanto na comunidade de Vila do Conde, próxima a atividade industrial, o poço é usado para o abastecimento geral através de distribuição canalizada, por meio do serviço de saneamento do município, sendo que pelo estudo da qualidade de água, os autores concluíram inaceitável para consumo. Já Azevedo

(2006), relatou o uso de poço tubular construído na comunidade de Santo Antônio, no município de Urucará, com 130 metros de profundidade. Nos demais artigos, os tipos de poços não foram especificados.

Oito artigos abordaram a realização de tratamento da água que é obtida pelas fontes alternativas. Os tipos mencionados variaram entre coagem/filtração (27,8%), adição de hipoclorito de sódio (16,7%), fervura (11,1%), decantação (11,1%), ou tratamento com sulfato de alumínio (11,1%), exposição aos raios ultravioletas (11,1%), combinação de formas (5,5%) e parcela da comunidade não realiza o tratamento (5,5%) como segue na Figura 5. Observou-se que a maior frequência no tratamento da água corresponde a coagem/filtração seguido pela adição de hipoclorito de sódio. Ressalta que a coagem/filtração, de acordo com Custódio et al. (2017), corresponde ao uso de filtro de barro, filtro químico ou mesmo a fervura, e que para Pantoja et al. (2015), a filtragem ocorre com o uso de pano.

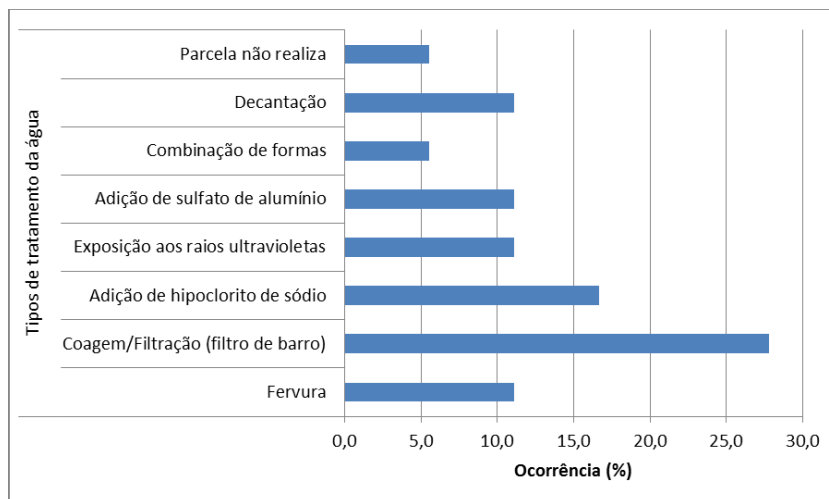


Figura 5: Formas de tratamento de água empregadas nas comunidades ribeirinhas.

O tratamento realizado não garante uma água segura. Como relata Giatti e Cutolo (2012), a população das comunidades ribeirinhas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável localizada ao longo do rio Solimões, na Amazônia, realizava tratamentos rudimentares, sem especificação de qual tipo de método usado, para remover a turbidez da água, além de usar o hipoclorito na maioria das situações (67,6%), porém, foi constatada a contaminação fecal, por meio de análise de indicadores microbiológicos das amostras de água coletadas, em 83,0% das amostras no período de cheia, e 53% no período de seca. Fato também relatado por Pantoja et al. 2015, em estudo realizado na Comunidade Nossa Senhora das Graças-Costa do Pesqueiro, em que, embora fossem realizadas, adição de sulfato de alumínio, floculação, sedimentação e filtração, nas amostras coletadas das casas no período de cheia, os valores de cor e turbidez estavam muito acima do permitido pela Portaria de consolidação nº 5 em que a cor obtida foi de 24,2 uH e turbidez de 67,88 UNT. Percebe-se a insuficiência destas alternativas de tratamento, além de sua falta de efetividade, o que pode estar associado ao manejo inadequado das formas de tratamento, má qualidade da água e despejos domésticos nos corpos d'água utilizados pelas comunidades.

Quanto ao esgotamento sanitário, 20 artigos abordaram a respeito da disposição final, enquanto que 14 não mencionaram esse componente do saneamento, sendo as formas de abordar o despejo de esgoto foram variadas. Em seu estudo, Hacon et al. (2014), analisaram as populações que vivem às margens do rio Madeira, e evidenciaram ausência de sistema de esgotamento sanitário dentro das casas. A disposição mais relatada foi o lançamento diretamente no rio (23,3%), sendo esse mesmo manancial utilizado para consumo humano. Tal fato reafirma a situação de exposição aos riscos à saúde destas comunidades. Souza (2009) relatou que a comunidade Nossa Senhora Aparecida, localizada na margem esquerda do Paraná da Cajazeira, consome a água diretamente do igarapé, não realiza tratamento tendo como destino dos dejetos o próprio rio. Mais uma vez, esse conjunto de práticas evidencia a vulnerabilidade destas comunidades.

A destinação do resíduo foi abordada em nove dos artigos produzidos no Brasil, como aponta o Quadro 2, sendo a queima a forma mais encontrada. Lobo et al. (2013), relataram que nas comunidades das ilhas Jutuba, Nova e Urubuoca, localizadas na área insular de Belém, a queima do resíduo foi relatada em 81,0%, 100% e 91,0% das casas das famílias, respectivamente. Freire et al. (2013), também encontraram situação similar nas

comunidades ribeirinhas que vivem as margens de alguns rios em Área de Proteção Ambiental da ilha do Combu, no Pará, onde 93,3% das famílias entrevistadas relataram a queima do resíduo.

Quadro 2 - Formas de disposição dos resíduos gerados nas comunidades estudadas pelos diversos autores.

Autor (Ano)	Disposição do Resíduo
Lobo et al. (2013)	Queima
Freire et al.(2013)	Queima
Prosenewicz e Lippi (2011)	A céu aberto
Mariosa et al. (2015)	Lixões
Lacerda et al. (2016)	Direto no rio
Collier et al. (2015)	Direto no rio, Serviço de coleta
Custódio e Leite. (2017)	Ausência de coleta
Gomide et al. (2015)	Queima e a céu aberto
Schütz et al. (2014)	Direto no rio e Direto no solo

O serviço de coleta foi mencionado em apenas um artigo, e ainda assim associado a prática de descarte dos resíduos no rio. Em seu estudo, Collier et al. (2015), mencionaram que a Comunidade Beira Rio, localizada no rio Capibaribe, é atendida por serviço de coleta, no entanto, relata que 56,0% dos entrevistados afirmaram descartar o resíduo no rio, 81,0% percebem alteração de cor e 19,0% alterações no odor da água.

Foram encontrados quatro artigos produzidos com área de estudo em outros países, sendo três do continente africano. No geral, tanto as publicações nacionais quanto as internacionais, não aprofundaram no estudo do saneamento nas comunidades, mencionaram um ou outro aspecto. Miller et al. (2003), analisaram as concentrações de metais pesados na água utilizada para consumo e irrigação por quatro comunidades ribeirinhas localizadas ao longo do rio Pilcomayo na Bolívia, e relataram que nessas comunidades a água para consumo era obtida de afluentes e nascentes do rio Pilcomayo e normalmente armazenada em tanques localizados acima da vila. A estratégia de utilizarem tributários mais limpos foi eficaz, já que as concentrações de metais pesados neles foram mais baixas que a encontrada no rio principal.

Sample et al. (2016), estudaram duas comunidades ribeirinhas localizadas no Estado de Bayelsa, e também retrataram como fonte preferida destas comunidades a água do rio, prática de defecação a céu aberto recorrente, além do uso de fossas sépticas mal construídas. Situação também encontrada por Olago et al. (2007) em comunidades localizadas na bacia do Lago Victoria no Quênia, Uganda e Tanzânia, nas quais a deposição dos dejetos a céu aberto era a prática mais comum.

O estudo mais completo foi realizado por Ordinioha (2011), ao avaliarem a situação do abastecimento de água em 22 comunidades ribeirinhas localizadas no Delta do Níger. As formas mencionadas como fontes de água e a porcentagem dos entrevistados que a utilizavam foram: abastecimento domiciliar canalizado (5,04%), torneira pública/tubo de caldeiraria (22,81%), poço equipado com bomba manual (4,17%), poço cavado à mão protegido (1,97%), poço cavado à mão desprotegido (8,99%), águas superficiais (37,94%) e água engarrafada (19,08%). Cerca de 48% dos entrevistados não realizavam nenhum tratamento, já os que realizavam, as técnicas mencionadas foram: fervura (16,89%), alumínio (26,10%), mistura de coagulante/cloro (5,92%), filtragem de pano (3,07%). Quanto a destinação do esgoto, as alternativas foram: fossa séptica (10,7%), latrina de fossa (1,97%), diretamente no rio (14,69%), banheiro do píer (em balanço) (51,10%), banheiro público com instalação de descarga (8,9%), nenhuma instalação (12,50%).

Assim como no Brasil, o consumo de água diretamente do rio também foi a forma mais praticada pelas comunidades do Delta do Níger, além de o abastecimento canalizado de água pouco comum. Quanto a destinação de esgoto, foi mencionado o termo latrina, utilizado para designar cova. Percebe-se também que o despejo no rio é a forma mais recorrente, designada como banheiro do píer e diretamente no rio. O uso de banheiro público não foi mencionado em nenhum artigo brasileiro.

O uso de técnicas de tratamento, também não propiciou água segura. Segundo Ordinioha (2011), das amostras coletadas para análise da água das comunidades estudadas do Delta do Níger, 67,9% apontaram número significativo de *Escherichia coli*, principalmente as amostras das águas superficiais. Fato também relatado nos artigos produzidos no Brasil.

Ordinioha (2011) ainda relatou quanto ao seu estudo na Nigéria, que das infraestruturas utilizadas (poços e canalizações) apenas 23,8% eram funcionais, em 64,7% dos casos as instalações eram fornecidas pelo governo e suas agências, e cerca de 30,0% pelas companhias de óleo. Essa avaliação quanto a funcionalidade das infraestruturas utilizadas, não foi realizada em nenhum artigo produzido no Brasil.

Em relação ao abastecimento parcial pela rede pública, em trabalho realizado por Loduca et al. (2016), ao estudar as comunidades carentes abrangidas pelo Projeto Amazônia Visão, dentre as quais incluídas comunidades ribeirinhas, constatou que 80,7% tinham água canalizada, e apenas 24,5% tinham esgoto, sem mencionar os motivos do atendimento incompleto. Também, Prosenewicz e Lippi (2011), ao estudar 23 moradores pescadores das margens do rio Machado no perímetro urbano, constatou que 10 utilizavam água de poço, e os outros, água da rede geral de abastecimento da Companhia de Água e Esgoto de Rondônia.

CONCLUSÕES

Foi constatada a utilização de rede de abastecimento de forma parcial, em 23,5% dos artigos. Dos que trataram das fontes alternativas de obtenção de água, o consumo diretamente do rio foi o mais comum (41,0%), e dos que abordaram o esgotamento sanitário, o despejo no rio também foi o mais mencionado (23,3%), sendo as demais formas de disposição e abordagem da destinação do esgoto (uso conjunto de tanque séptico e filtro anaeróbio; fossa séptica; fossa negra; ausência de fossa séptica; a céu aberto; ausência de sanitários; direto no solo; parcela da comunidade trata o esgoto; banheiros dentro e fora de casa; banheiro seco; latrina (covas); esgotamento sanitário fornecido parcialmente pelo governo; banheiro público) mencionadas em menor proporção, como aponta o Quadro 1.

Esse conjunto de aspectos apontam riscos à saúde das famílias ribeirinhas, uma vez que estão vulneráveis pela falta e má qualidade das infraestruturas de saneamento, pois o meio mais comum de se obter água, é também o de despejo de efluentes. Além do mais, o tratamento de água abordado nos artigos, revelou-se insuficiente para fornecimento de água com baixo risco à saúde.

Os artigos encontrados, em sua maioria, abordaram um ou outro componente do saneamento básico. Esta abordagem parcial não permite um diagnóstico efetivo do saneamento nessas comunidades, sendo necessário um aprofundamento acerca das dimensões do saneamento básico (abastecimento de água, esgoto, resíduo e drenagem) nessas comunidades, a fim de obter um diagnóstico efetivo, que permita o conhecimento da realidade destas comunidades, e possíveis medidas de intervenções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, A. C. F.; RAMOS, A. C. B.; SCALIZE, P. S. Mapping Study das publicações científicas sobre o uso da borra de café como carvão ativado. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria e Ambiental, Bogotá, 2016.
2. AZEVEDO, R. P. Uso de água subterrânea em sistema de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. ACTA Amazônica, Manaus, v. 36, n. 3, p. 313-320, 2006.
3. BARROS, F.B.; VARELA, S. A. M.; PEREIRA, H. M.; VICENTE, L. Medicinal use of fauna by a traditional community in the Brazilian Amazonia. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, v. 8, n. 37, 2012.
4. BESSELAAR, P. V. D.; HEIMERIKS, G. Mapping research topics using word-reference co-occurrences: A method and an exploratory case study. Scientometrics, Budapest, n. 3, v. 68, p. 377-393, 2006.
5. BRAGA, W. S. M.; BORGES, F. G.; JÚNIOR, G. M. B.; MARTINHO, A. C. S.; RODRIGUES, I. S.; AZEVEDO, E. P.; DAVIS, G. H. N. G.; QUEIROZ, M. B.; SANTOS, S. H. D.; BARBOSA, T. V.; CASTILHO, M. C. Prevalence of hepatitis A virus infection: the paradoxical example of isolated communities in the western Brazilian Amazon region. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, n. 3, v. 42, p. 277-281, 2009.

6. BRASIL. LEI Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007. Inclui a Política Nacional de Saneamento Básico, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm> Acesso em nov. 2018.
7. COLLIER, C. A.; NETO, M. S. A.; ARETAKIS, G. M. A.; SANTOS, R. E.; OLIVEIRA, T. H.; MOURÃO, J. S.; SEVERI, W.; EL-DEIR, A. C. A. Integrated approach to the understanding of the degradation of an urban river: local perceptions, environmental parameters and geoprocessing. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, Pernambuco, v. 11, n. 69, 2015.
8. CUSTÓDIO, O. S.; LEITE, N. K. Percepção ambiental dos moradores das comunidades de Ratoões e lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. *Revista Eletrônica de Extensão*, Florianópolis, v. 14, n. 25, p. 150-160, 2017.
9. FRANCO, E. C.; SANTO, C. E.; ARAKAWA, A. M.; XAVIER, A.; FRANÇA M. L.; OLIVEIRA, A. N.; MACHADO, M. A. M. P.; BASTOS, R. S.; BASTOS, J. R. M.; CALDANA, M. L. Promoção da saúde da população ribeirinha da região amazônica: relato de experiência. *Revista CEFAC*, vol.17, n.5, São Paulo, 2015.
10. FREIRE R. B. P.; SILVA, S. S. C.; Pontes, F. A. R.; Borges, J. A. R. Moura, M. L. S. Atividades acadêmicas na rotina de crianças ribeirinhas participantes do Programa Bolsa Família. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 29 n. 2, p. 159-166, 2013.
11. GIATTI, L. L.; CUTOLO, S. A. Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v. XV, n. 1, p. 93-109, 2012.
12. GOMES, M. C. R. L.; MOURA, E. A. F.; PEDRO, J. P. B.; BEZERRA, M. M.; BRITO, O. S. Sustainability of a sanitation program in flooded areas of the Brazilian Amazon. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, v. 5, n. 2, p. 261-270, 2015.
13. GOMIDE, M.; SCHÜTZ, G. E.; CARVALHO, M. A. R.; CÂMARA, V. M. Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças (Matriz FOFA) de uma Comunidade Ribeirinha Sul-Amazônica na perspectiva da Análise de Redes Sociais: aportes para a Atenção Básica à Saúde. *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 23, n. 3, p. 222-230, 2015.
14. HACON, S. S.; DÓREA, J. G.; FONSECA, M. F.; OLIVEIRA, B. A.; MOURÃO, D. S.; RUIZ, C. M. V.; GONÇALVES, R. A.; MARIANI, C. F.; BASTOS, W. R. The Influence of Changes in Lifestyle and Mercury Exposure in Riverine Populations of the Madeira River (Amazon Basin) near a Hydroelectric Project. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 11, p. 2437-2455, 2014.
15. LACERDA, E. K. G.; SILVA, E.; MEDEIROS, R. S. Socio-environmental and microbiological assessment of the river Piancó, Pombal, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Science*, Maringa, v. 38, n. 2, p. 187-194, 2016.
16. LIMA, A. K. S.; RODRIGUES, J. R.; SOUZA, I. S.; RODRIGUES, J. C.; SOUZA, T. C.; MAIA, C. R.; FERNANDES, O. C. C. Fungos isolados da água de consumo de uma comunidade ribeirinha do médio Rio Solimões, Amazonas-Brasil: potencial patogênico. *Revista Ambiente Água*, Taubaté, v. 12, n. 6, 2017.
17. LOBO, M. A. A.; LIMA, D. M. B.; SOUZA, C. M. N.; NASCIMENTO, W. A.; ARAÚJO, L. C. C.; SANTOS, N. B. Avaliação econômica de tecnologias sociais aplicadas à promoção de saúde: abastecimento de água por sistema Sodis em comunidades ribeirinhas da Amazônia. *Ciência & Saúde Coletiva*, p. 2119-2127, 2013.
18. LODUCA, V.; REHDER, J. R.; H.; NETO, H. S.; DAHER, G.; GRACIA, M.; JORGE, P. A.; JUNIOR, N. K. Evaluation of efficacy, efficiency and effectiveness of community projects of visual health in the population of the amazon riversides. *MedicalExpress*, São Paulo, v. 3, n. 3, 2016.
19. MARIOSA, D. F.; DOTA, E. M.; GIGLIOTTI, M. S.; SILVA, E. N. S. Vulnerabilidade socioambiental, transição demográfica e epidemiológica na RDS do Tupé, Manaus, Amazonas. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, V. 11, n. 20, p. 138 – 152, 2015.
20. MARIOSA, D. F.; FERRAZ, R. R. N.; SILVA, E. N. S.; Influence of environmental conditions on the prevalence of systemic hypertension in two riverine communities in the Amazon, Brazil. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v 23 n. 5, p. 1425-1436, 2016.
21. MEDEIROS A. C.; LIMA, M. O.; GUIMARÃES, R. M. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos Municípios de Abaetetuba e Barcarena no Estado do Pará, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21 n. 3, p. 695-708, 2016.
22. MEDEIROS, M. S.; AUGUSTO, L. G. S.; BARCA, S.; SACRAMENTO, D. S.; NETA, I. S. S.; GONÇALVES, I. C.; COSTA, A. M. A saúde no contexto de uma reserva de desenvolvimento sustentável: o caso de Mamirauá, na Amazônia Brasileira. *Saúde Sociedade*, São Paulo, v.27, n.1, p.128-148, 2018.

23. MILLER, J.R.; HUDSON-EDWARDS, K. A.; LECHLER, P. J.; PRESTON, D.; MACKLIN, M.G. Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Río Pilcomayo basin, Bolivia. *The Science of the Total Environment*, v. 320, n. 2, p.189-209, 2003.
24. OLAGO, D.; MARSHALL, M.; OPONDO, S. O. W. M.; YANDA, P. Z.; KANGALAWA, R.; DOWNS, A. G. T.; OPERE, A.; KABUMBULI, R.; KIRUMIRA, E.; OGALLO, L.; MUGAMBI, P.; APINDI, E.; GITHUI, F.; KATHURI, J.; OLAKA, L.; SIGALLA, R.; NANYUNJA, R.; BAGUMA, T.; ACHOLA, P. Climatic, Socio-economic, and Health Factors Affecting Human Vulnerability to Cholera in the Lake Victoria Basin, East Africa, *Ambio*, n. 4, v. 36, p. 350-358, 2007.
25. OLIVEIRA, C. S.; SILVA, A. V.; SANTOS, K. N.; FECURY, A. A.; ALMEIDA, M. K.; FERNANDES, A. P.; COSTA, C. A.; FREITAS, A. S.; CORVELO, T. C.; MARTINS, L. C. Hepatitis B and C virus infection among Brazilian Amazon riparians. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 44, n. 5, p. 546-550, 2011.
26. OLIVEIRA, T.; RODRIGUES, B.; CARNEIRO, E. Qualidade de Vida de Ribeirinhos na Amazônia em Função do Consumo de Água. In *Anais do IV Encontro Nacional da Anppas*, Brasília. Junho. 2008.
27. ORDINIOHA B. A survey of the community water supply of some rural Riverine communities in the Niger Delta region, Nigeria: Health implications and literature search for suitable interventions. *Journal of the Nigeria Medical Association*, Nigéria, v. 52, n. 1, p. 13-18, 2011.
28. PANTOJA, N. G. P.; CASTRO, L. M.; ROCHA, S. D.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. S. P.; DONALD, A. R.; SILVA L. M.; OLIVEIRA, T. C. S. Quality of the Solimões River water for domestic use by the riverine community situated in Manacapuru-Amazonas-Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 23, n. 12, p. 11395–11404, 2015.
29. PEDRO, J. P. B.; GOMES, M. C. R. L.; APEL, L. Technical and economic viability of a compact, partially submersed black water treatment system for floating residences. *Water Practice & Technology*, n. 1, v. 10, p. 143-151, 2015.
30. POLARO, S. H.; GONÇALVES, L. H. T.; FRANHANI, C. S.; FEITOSA, E. S. Conditions of life and health of elderly residents in riparian areas. *Revista de Enfermagem*, Recife, p. 5510-5517, 2013.
31. PROSENEWICZ, I.; LIPPI, U. G. Acesso aos Serviços de Saúde, Condições de Saúde e Exposição aos Fatores de Risco: percepção dos pescadores ribeirinhos do Rio Machado de Ji-Paraná, RO. *Saúde Sociedade*, São Paulo, v. 21, n. 1, p.219-231, 2011.
32. RIBEIRO, R. V.; BIESKI, I. G. C.; BALOGUN, S. O.; MARTINS, D. T. O. Ethnobotanical study of medicinal plants used by Ribeirinhos in the North Araguaia microregion, Mato Grosso, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 205, n. 9, p. 69-102, 2017.
33. SAMPLE, E. D.; EVANS, B. E.; VALERO, M. A. C.; WRIGHT, N. G.; LETON, T. G. Understanding the drivers of sanitation behaviour in riverine communities of Niger Delta, Nigeria: the case of Odi and Kaiama communities. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, v. 6, n. 3, p. 491-499, 2016.
34. SCHÜTZ, G. E.; MELLO, M. G. S.; CARVALHO, M. A. R.; CÂMARA, V. M. Socio-ecological super-determination of health in rural areas in Humaita, State of Amazonas, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, n. 10, v. 19, p. 4051-4059, 2014.
35. SOUZA, I. S. As condições de vida e saneamento nas comunidades da área de influência do gasoduto Coari-Manaus em Manacapuru – AM. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 5, n. 9, p. 88-98, 2009.
36. TOURNEAU, F. M.; KOHLER, F. Meu coração não mudou: desenvolvimento sustentável, pragmatismo e estratégia em contexto amazônico tradicional. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 179-199, 2011.
37. VELOSO, N. S. L.; GOLÇALVES, C. G.; MENDES, R. L. R.; SOBRINHO, M.V.; COSTA, T. C.D.; OLIVEIRA, D. R. C. A pós-graduação e a sustentabilidade do abastecimento de comunidades ribeirinhas na Amazônia por meio de água de chuva: da concepção à ação. *RBPG*, Brasília, v. 10, n. 21, p. 761 - 791, 2013.