

Usos múltiplos da água na Bacia do Rio Puraquequara, Manaus, Amazonas
Multiple uses of water in the Puraquequara River Basin, Manaus, Amazonas
Múltiplos usos del agua en la Cuenca del Río Puraquequara, Manaus, Amazonas

Recebido: 10/12/2020 | Revisado: 15/12/2020 | Aceito: 17/12/2020 | Publicado: 21/12/2020

Renato Kennedy Ribeiro Neves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0433-0384>

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

E-mail: rkennedy.neves@gmail.com

Iêda Hortêncio Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8465-3129>

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

E-mail: iedahbatista@gmail.com

Álefe Lopes Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4844-5693>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: alefe.viana@gmail.com

Elton Alves de Souza Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8114-1048>

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

E-mail: easf891@gmail.com

Carlossandro Carvalho de Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8399-6170>

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

E-mail: cscarvalho@uea.edu.br

José Roselito Carmelo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6165-9226>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Brasil

E-mail: roselito.silva@ifam.edu.br

Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5810-4836>

Faculdade Salesiana Dom Bosco, Brasil

E-mail: linsneton@gmail.com

Eduardo Papi Lemos das Neves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6538-2669>

Secretaria Municipal de Educação de Manaus, Brasil

E-mail: eduardo.geo2011@gmail.com

Resumo

Uma Bacia Hidrográfica é parte integrante da paisagem, ela possibilita interações biofísicas, sociais e de planejamento territorial. O presente trabalho teve por objetivo identificar e caracterizar os usos múltiplos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Puraquequara, em Manaus. Para isso, primeiramente foi realizado o levantamento de dados cartográficos, além de consultas em materiais bibliográficos. Em seguida, foram realizadas duas visitas técnicas, sendo uma no período da cheia e outra durante a vazante. Assim, foi possível a elaboração dos mapas temáticos e cartas-imagens, o que permitiu identificar inicialmente os usos da água na bacia. Para identificação dos demais usos, foram realizadas visitas técnicas por via terrestre e por via fluvial, percorrendo 7 km do rio principal, sentido jusante à montante, adquirindo coordenadas geográficas. Os resultados obtidos comprovaram que a bacia do rio Puraquequara exerce influência direta na sustentabilidade das atividades econômicas e subsistência, tornando-se o uso da água vital para o desenvolvimento das populações locais. Ficou constatado que há cenários heterogêneos de uso para a bacia. Atividades de irrigação, exploração de areia, represamento de afluentes por meio de barramento, escavação de tanques para criação de peixes estão à jusante. À montante, há o predomínio de comunidades ribeirinhas, flutuantes, indústria frigorífica e indústria naval.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; Recursos hídricos; Rio Puraquequara.

Abstract

A hydrographic basin is an integral part of the landscape, which allows biophysical, social and territorial planning interactions. This work aimed to identify and characterize the multiple uses of water in the Puraquequara River Basin, in Manaus. For this purpose, the survey of cartographic data was carried out, in addition to consultations on bibliographic materials. Then, two technical visits were made, one during the flood period and the other during the ebb. Thus, it was possible to elaborate thematic maps and image-cards, which allowed to initially identify the uses of water in the basin. In order to identify the other uses, technical visits were made by land and river, covering 7 km of the main river, downstream upstream, acquiring geographic coordinates. The results obtained proved that the Puraquequara river

basin has a direct influence on the sustainability of economic activities and subsistence, making the use of water vital for the development of local populations. I find heterogeneous scenarios of use for the basin: irrigation activities, sand exploration, damming of tributaries by means of a dam, excavation of tanks for fish farming are downstream. Upstream, there is a predominance of riverside, floating communities, the meat industry and the shipping industry.

Keywords: Hydrographic basin; Water resources; Puraquequara River.

Resumen

Una cuenca hidrográfica es parte integral del paisaje, lo que permite interacciones biofísicas, sociales y de planificación territorial. Este trabajo tuvo como objetivo identificar y caracterizar los múltiples usos del agua en la cuenca del río Puraquequara, en Manaus. Para ello, se realizó el relevamiento de datos cartográficos, además de consultas sobre materiales bibliográficos. Luego, se realizaron dos visitas técnicas, una durante el período de inundaciones y otra durante el reflujo. Así, fue posible la elaboración de mapas temáticos y cartulinas, que permitieron identificar inicialmente los usos del agua en la cuenca. Con el fin de identificar los otros usos, se realizaron visitas técnicas por vía terrestre y fluvial, recorriendo 7 km del río principal, aguas abajo, adquiriendo coordenadas geográficas. Los resultados obtenidos demostraron que la cuenca del río Puraquequara tiene una influencia directa en la sostenibilidad de las actividades económicas y de subsistencia, haciendo que el uso del agua sea vital para el desarrollo de las poblaciones locales. Encuentro escenarios heterogéneos de uso para la cuenca: actividades de riego, exploración de arena, represa de afluentes mediante presa, excavación de tanques para piscicultura son aguas abajo. Aguas arriba, predominan las comunidades ribereñas, flotantes, la industria cárnica y la industria naviera.

Palabras clave: Cuenca hidrográfica; Recursos hídricos; Río Puraquequara.

1. Introdução

O Brasil é um país de grande dimensão territorial e abriga ambientes naturais e artificiais de características distintas. A água é espacialmente abundante e deficitária entre as regiões brasileiras. Seu uso e sua oferta em quantidade e qualidade condicionam o crescimento e o desenvolvimento econômico do país. Uma forma de garantir a sustentabilidade das águas brasileiras ocorreu com a criação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997. De acordo com Moreira et al.

(2020), a PNRH garantiu que a gestão e regulação dos usos múltiplos da água se aplicaria na escala de bacias hidrográficas.

No território brasileiro, qualquer atividade humana que altere as condições naturais das águas é considerada um tipo de uso, podendo esse ser classificado em consultivo e não consultivo. A retirada da água de bacias hidrográficas para destinação da irrigação, da indústria e do abastecimento humano é considerada consultiva. O uso dos recursos hídricos para recreação, lazer, pesca, navegação e geração de energia são definidos como não consultivos (Silva et al., 2019).

A Região Hidrográfica Amazônica (RHA) concentra cerca de 80% das águas superficiais do país e proporciona o abastecimento humano de aproximadamente 9,7 milhões de habitantes das cidades amazônicas. Entre os principais usos estão mineração (1%), abastecimento rural (3,7%), indústria (4,2%), termelétrica (7,5%), irrigação (19%), abastecimento humano (32,3%) e uso animal (32,4%) (ANA, 2019).

A grande preocupação do uso da água na atualidade é mantê-la em quantidade e qualidade adequada para os seus devidos fins. Nesse cenário, um dos principais centros urbanos da RHA é a cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas. O crescimento demográfico ampliado pela implantação do Polo Industrial de Manaus (PIM), na segunda metade do século XX, contribuiu para o avanço do espraiamento urbano sobre áreas de vegetação nativa e de canais hidrográficos e acarretou a conversão uso da terra e alterações nos aspectos naturais dos igarapés. No decorrer das décadas, a cidade apresentou modificações em sua intrincada malha hidrográfica, que recorta de norte a sul e de leste a oeste, com alterações no uso do solo e na quantidade e qualidade de suas águas com impactos que vão desde a ocupação das margens, retiradas da mata ciliar, lançamento de esgoto doméstico e efluente industrial, erosão e assoreamento do leito dos igarapés e lançamento de resíduos sólidos em suas águas (Souza Filho et al., 2020).

Esses impactos têm sido quantificados com modificação das características naturais das águas, com alteração do pH, elevada concentração de sais dissolvidos nas águas, presença de nitrogênio e fósforo, baixas concentrações de oxigênio dissolvido e impactos na vida aquática e seres fotossintéticos presentes nos igarapés. Em contraponto a essas características, os igarapés com águas preservadas apresentam baixa condutividade elétrica, pH ácido e baixos valores de nutrientes dissolvidos nas águas, como nitrogênio e fósforo, além de baixas concentrações de metais dissolvidos, estando as concentrações encontradas relacionadas às características intrínsecas de formação das águas amazônicas (Pinto et al., 2009; Melo et al., 2005; Ferreira et al., 2012; Souza Filho et al., 2019).

Essas alterações serviram de contraponto para colocar a cidade com alto quantitativo de água, seja ela subterrânea ou superficial, para uma cidade com baixa qualidade de água, e aliado à expansão desordenada da cidade criar lacunas na distribuição de água tratada a população, pois ainda que possua abundância, falta qualidade para o estabelecimento correto dos usos múltiplos da água conforme a chamada Lei das Águas de 1997.

Como consequência de conflitos e distribuição desigual de águas com quantidade e qualidade para todos os usuários, não só na cidade de Manaus, mas em todo Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) destaca entre seus objetivos o de “assegurar à atual e as futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”.

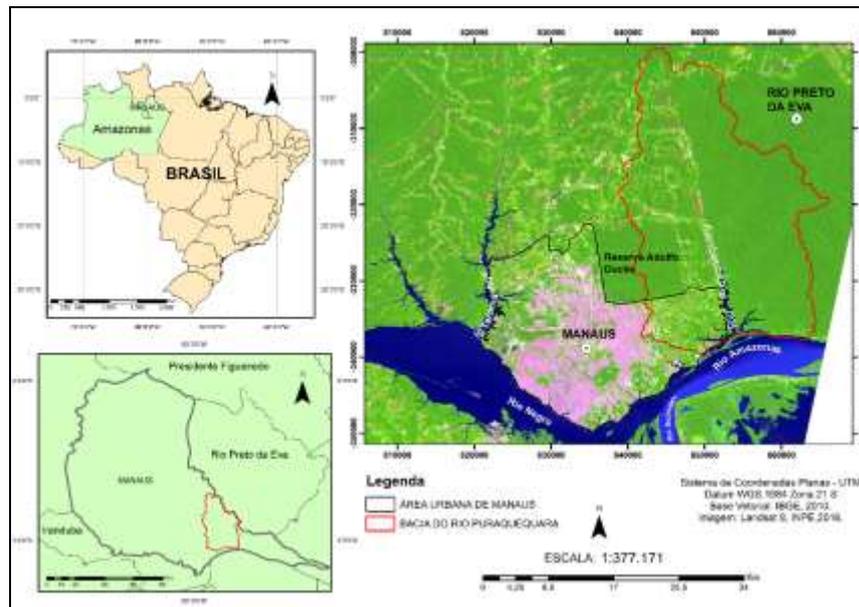
Neste trabalho, a pesquisa teve como principal objetivo realizar a identificação e a caracterização dos usos múltiplos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Puraquequara, utilizando como área de estudo para subsidiar esta busca por meio da pesquisa documental e de campo, com finalidade de identificar e apresentar os atores, áreas de conflitos e a forma de utilização dos recursos hídricos de forma qualitativa e quantitativa desta bacia.

2. Metodologia

Quanto à abordagem, a pesquisa é considerada como quantitativa, pois buscou quantificar e traduzir números em informações utilizadas para a sua classificação e posterior análise. Em relação à sua natureza, é classificada como pesquisa aplicada, pois gerou conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Em relação aos objetivos, a pesquisa é caracterizada como descritiva, pois busca caracterizar os usos da água na bacia, bem como assume a forma de levantamento de dados, além da pesquisa em livros e artigos científicos sobre o tema, tendo seus procedimentos enquadrados como estudo de caso, pois procurou descrever e analisar de modo mais aprofundado possível as atividades desenvolvidas na Bacia do Rio Puraquequara, fundamentados por Pereira et al. (2018), Gil (2008) e Gerhardt & Silveira (2009).

A Bacia Hidrográfica do Rio Puraquequara (Figura 1) é uma unidade espacial que possui uma extensão de 694,834 Km², estabelecendo limites a leste com o município de Rio Preto da Eva, a oeste com a franja urbana da cidade de Manaus, ao norte com rodovia AM-010 e ao sul com o Rio Amazonas. O rio principal da bacia é um dos afluentes da margem esquerda do Rio Amazonas.

Figura 1. Carta-imagem da localização da Bacia Hidrográfica do Rio Puraquequara, Manaus, Amazonas – Brasil.



Fonte: Autores.

A primeira etapa da pesquisa iniciou-se com o levantamento de dados cartográficos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), além de consultas em artigos científicos, dissertações, livros e monografias. Foram realizadas duas visitas técnicas no entorno do Rio Puraquequara: a primeira no período da cheia e a segunda durante a vazante. Para construção e elaboração dos mapas temáticos e cartas-imagens, foram necessários os seguintes materiais:

- Imagem do sensor OLI Landsat 8, com resolução espacial de 30m, bandas espectrais 4,5 e 6 e 15m para banda pancromática; cena referente a orbita 230, ponto 062, de 20 de setembro de 2016.
- Base vetorial dos assentamentos do município de Manaus (INCRA, 2010).
- Base Vetorial do município de Manaus, bairros Jorge Teixeira e Puraquequara (IBGE, 2010);
- Base Vetorial do limite da Bacia Hidrográfica do Rio Puraquequara (IBGE, 2010);
- GPS cartográfico com sensores, modelo Garmin map76CSx;
- Máquina fotográfica, modelo Canon T6 Wifi 18-55mm;
- Transporte terrestre e transporte fluvial;
- Caderneta de campo;

- Software Google Earth Professional;
- Programa Arcgis 10.2, da ESRI (Environmental Systems Research Institute), versão demo.

Na segunda etapa, as bases vetoriais secundárias foram exportadas no modelo *shapfile* para o Sistema de Informações Geográficas (SIG). Esse processo permitiu identificar inicialmente os usos da água na bacia do Rio Puraquequara.

Para identificação dos demais usos, foram realizadas visitas técnicas por via terrestre na estrada do Puraquequara, Ramal do Brasileirinho e Rodovia AM-010, e por via fluvial, tendo início na Vila do Puraquequara até o Hotel Amazon Village, percorrendo 7 km do rio principal, sentido jusante à montante. Por meio da utilização do Gps Garmin map76CSx, foram adquiridas as coordenadas geográficas dos usos múltiplos.

Os pontos coletados foram tabulados no Microsoft Excel 2010, e, posteriormente, armazenados no modelo xls. Com a utilização do programa Google Earth Professional, as coordenadas foram validadas e transferidas para o ambiente do SIG, onde foi possível a elaboração das cartas-imagens dos usos múltiplos da água.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos comprovaram que a bacia rio Puraquequara exerce influência direta na sustentabilidade das atividades econômicas e de subsistência, tornando-se o uso da água vital para o desenvolvimento das populações locais. A partir dos levantamentos bibliográficos encontrados na literatura regional, o rio já gerava benefícios para os empregados da Coroa Portuguesa em terras amazônicas, a saber:

As primeiras informações que se têm do Rio Puraquequara, ou melhor, do lago do Puraquequara são do século XVIII, por ocasião da viagem de Alexandre Rodrigues Ferreira, entre 1783 e 1792, à Capitania do Rio Negro. Nota-se, ainda, na observação de Alexandre Ferreira que o lago do Puraquequara era um dos três pesqueiros de tartarugas da Fazenda Real, da Capitania de São José do Rio Negro, criado perante a demarcação dos Reais Domínios, destinado a sustentar os Empregados da Real Demarcação que residiam em Barcelos, então sede da Capitania (Ferreira, 1972 apud Fortes, 2000).

Durante o início do século XX, segundo Coelho (2006), os primeiros habitantes da bacia do Puraquequara migraram do interior do Estado e localidades adjacentes para área de várzea do beiradão do Rio Amazonas, ocupando principalmente a foz do rio Puraquequara.

Nesses primórdios, os usos múltiplos da água envolviam as atividades de agricultura, pesca e transporte, com finalidade de subsistência.

As visitas de campo permitiram a identificação dos principais atores e as formas de uso das águas rio Puraquequara. Entre eles, estão as comunidades ribeirinhas, escolas, estaleiros, casas flutuantes, frigoríficos, hotéis de selva, pescadores e o abastecimento humano, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Usos múltiplos da água na Bacia do Rio Puraquequara, Manaus (AM).

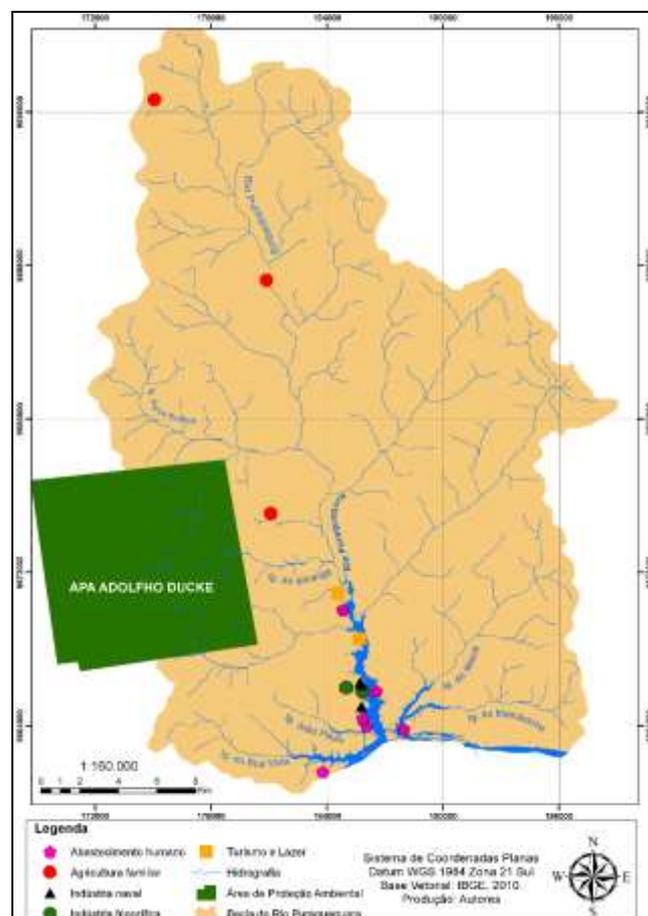
Margem	Uso Predominante	Usuário	Coord. Geográficas
Direita	Agricultura Familiar	Assentamento Água Branca	59°52'14.89"W 2°56'28.82"S
		Assentamento Puraquequara	59°52'15.81"W 2°49'30.10"S
		Assentamento Santo Antônio	59°57'3.35"W 2°44'37.85"S
	Agricultura de Subsistência	Comunidade Menino Jesus	59°9'33.85"W 03°01'57.61"S
		Comunidade Santa Luzia	59°49'18.19"W 03°02'25.52"S
	Abastecimento Humano	Esc. Mun. São Luís Gonzaga	59°50'00.3"W 02°58'52.7"S
	Indústria Naval	Estaleiro I	59°49'34.15"W 03°01'59.54"S
		Estaleiro II - DMN Estaleiro da Amazônia	59°49'36.98"W 03°00'54.84"S
		Socorro Carvalho	59°49'37.51"W 3°0'59.11"S
	Turismo e Lazer	Flutuante Luz do Sol	59°49'39.03"W 02°59'42.95"S
		Hotel Amazon Village	59°49'57.2"W 02°58'22.3"S
	Indústria Frigorífica	Frigorífico Alemão	59°49'36.04"W 03°01'16.06"S
		Frigorífico Amazon Boi	59°50'06.0"W 03°00'55.7"S
	Abastecimento Urbano	Vila do Puraquequara	59°50'44.47"W 3°3'25.96"S
	Esquerda	Abastecimento Humano	Esc. Mun. Francisco Coelho
Agricultura de		Comunidade São Francisco do Mainã	59°49'10.15"W

Margem	Uso Predominante	Usuário	Coord. Geográficas
	Subsistência		03°1'2.79"S

Fonte: Autores.

No Quadro 1, estão apresentadas todas as formas de usos que predominam ao longo das margens direita e esquerda do Rio Puraquequara, bem como foram registradas as coordenadas geográficas de cada usuário, onde sua espacialização cartográfica está apresentada na Figura 2.

Figura 2. Mapa dos usos da água predominantes na bacia do Rio Puraquequara, Manaus (AM).



Fonte: Autores.

Os assentamentos identificados, apresentados no Quadro 1 e pela Figura 2, foram Santo Antônio (4.160,5254/ha), Água Branca (1.371,8843ha) e Puraquequara (1.275,0000/ha). Estão espacialmente localizados na porção centro-norte da bacia, à margem

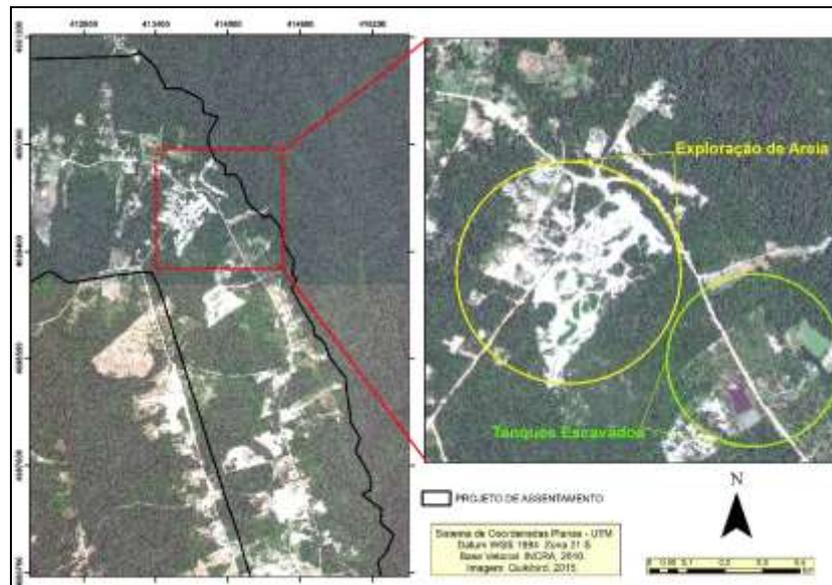
direita do rio principal. De acordo com o INCRA, esses espaços territoriais são modalidades dotadas de infraestrutura básica, como vias de acesso, água e energia elétrica.

O uso da água tem influência direta no setor da agropecuária. Segundo o Relatório de Análise de Mercados de Terras de Manaus e o entorno, desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e INCRA, em 2015, nos Projetos de Assentamento (PA) são praticados dois tipos de agricultura: a primeira é Agricultura de Subsistência, em que o proprietário cultiva culturas para o consumo da família, como a plantação de mandioca, para produção de farinha, além de pequenas hortas; a segunda é a Agricultura de Fruticultura, com produção de culturas para fins comerciais, entre elas, açaí, coco verde, mamão, banana e melancia. A criação de bovinos é desenvolvida em pastagem de baixo suporte e de criação extensiva; já a criação de suínos é realizada pelo produtor em todas as etapas de criação, da maternidade até a engorda.

No PA Água Branca, de acordo com o Relatório de Caracterização Ambiental Preliminar da Área Proposta para a criação do Corredor Ecológico Ducke / Puraquequara desenvolvido em 2016, foram identificadas propriedades que atuam na criação de animais de pequeno porte, como patos e galinhas, assim como tanques de piscicultura.

No PA Puraquequara (Figura 3), foi observado por meio de imagem de satélite a presença de duas atividades: a exploração de areia, que, segundo Cardoso (2008), apresentam-se de forma alongada e esbranquiçada e não usam água no processo, porém podem gerar danos aos corpos hídricos; e a aquicultura, que por meio construção dos tanques escavados indicam o represamento do igarapé para criação de peixes.

Figura 3. Exploração de areia e a presença de tanques escavados no PA Puraquequara, bacia do rio Puraquequara, Manaus (AM).



Fonte: Autores.

As comunidades ribeirinhas (Figura 4) estão distribuídas pela calha do Baixo Puraquequara. O rio tem a função múltipla na vida dos comunitários. A prática da pesca tem o objetivo de alimentar as famílias e gerar renda. Os ribeirinhos são totalmente dependentes do transporte fluvial, seja para compra de mercadorias na área urbana ou na condução das crianças até à escola.

Figura 4. Derivação de água superficial por meio de bomba submersa na Comunidade São Francisco do Mainã (margem esquerda), Bacia do Rio Puraquequara (AM).



Fonte: Autores.

O abastecimento de água para as necessidades domésticas e consumo são realizadas por derivação superficial, que ocorre por meio de bombas submersas. As escolas ribeirinhas

(Figura 5) mantêm uma relação de dependência com o rio. O transporte dos alunos feito por meio das lanchas escolares é comum na região.

Figura 5. Escola Municipal São Luiz de Gonzaga, margem esquerda do Rio Puraquequara.



Fonte: Autores.

Duas escolas têm suas sedes no entorno do rio: Escola Municipal Francisco Coelho (margem esquerda) e Escola São Luiz de Gonzaga (margem direita), apresentada na Figura 5. O uso de água para consumo e higienização do ambiente escolar ocorre por meio da exploração subterrânea, que é usualmente conhecida por “poço artesiano”.

A construção e manutenção de embarcações de pequeno, médio e grande porte da Indústria Naval está espacialmente distribuída pelo Baixo Rio Puraquequara. As empresas atuam conforme a sazonalidade do rio. Durante o período de vazante (agosto a janeiro), o rebaixamento da lâmina d’água reduz os serviços de reparos. Porém, os serviços de construção são executados e posteriormente serem entregues no período de cheia (fevereiro a julho) para os seus compradores. A Figura 6 ilustra a finalização da construção de balsas no Rio Puraquequara.

Figura 6. Construção de balsas metálicas na margem direita do Rio Puraquequara.



Fonte: Autores.

Outro processo que depende da água da Bacia do Rio Puraquequara é a Indústria Frigorífica. No limite territorial, foram identificadas duas plantas de abate. A seguir, as barcaças de alocação da atividade bovina (Figura 7).

Figura 7. Barcaças de condução bovina para abate - Região do Baixo Puraquequara.



Fonte: Autores.

As águas superficiais abarcam três formas de uso: a primeira corresponde ao uso como via de transporte das barcaças até o local de origem, a higienização dos meios de transportes e principalmente dos bovinos se enquadram na segunda forma de uso da água, e, por fim, o processo de industrialização da carne bovina, englobando o pré-abate e abate.

Foram encontrados ainda casas flutuantes, conforme apresentado pela Figura 8.

Figura 8. Casa Flutuante nas proximidades da Comunidade Santa Luzia, margem direita da Bacia do Rio Puraquequara.



Fonte: Autores.

No contexto regional, esses flutuantes são estruturas de madeiras edificadas sobre as águas superficiais e são espaços procurados para recreação e lazer, principalmente aos finais de semana, na época do verão amazônico, onde os usuários se dirigem ao local, almoçam e posteriormente usam a estrutura para banho de rio. A água é destinada para o uso doméstico, assim como para descarga de efluentes domésticos. A sazonalidade do rio influencia no crescimento econômico dessa atividade. No período da vazante, esses pequenos empreendimentos ficam isolados por conta do recuo do rio, o que reduz a procura pela população.

O ramo da hotelaria é outro setor que depende da sazonalidade das águas superficiais do Rio Puraquequara. Um dos empreendimentos de maior destaque, principalmente internacional, é o Hotel Amazon Village Jungle Lodge (Figura 9), desempenhando, desde 1986, sua principal função, que é o Turismo Ecológico. “A grande maioria do público que se hospeda é composta por estrangeiros, austríacos, alemães, canadenses, franceses e italianos (Ramos, 2012, p.100)”.

Figura 9. Entrada do Hotel *Amazon Village Jungle Lodge*, margem direita do rio Puraquequara (AM).



Fonte: Autores.

O local mantém total dependência do Rio Puraquequara, isso por ser a única via de acesso ao local. Foi observado *in loco*, no período da vazante, que a grande carga de sedimentos depositados no leito do rio dificulta a chegada de embarcações ao local, esse cenário pode estar relacionado às condições naturais do ambiente ou à exploração de areias nas margens dos afluentes. Ramos (2012) esclarece que a média de ocupação anual no empreendimento varia de 70% a 90% nos meses de agosto e setembro e de 5% a 10% nos meses de maio a julho, fato que evidencia a influência da sazonalidade do rio Puraquequara no crescimento econômico do empreendimento.

A Vila do Puraquequara, lugar historicamente conhecido pelos moradores como o embrião do bairro, é caracterizada pela presença de equipamentos urbanos, escolas, posto de saúde, áreas comerciais, ruas pavimentadas, frotas de ônibus, casas de alvenaria e palafitas. Apesar de apresentar características urbanas, algumas atividades estão presentes na vida de alguns comunitários, como as práticas profissionais ligadas à pesca e agricultura, cultivo de vários produtos em domicílio e a criação de animais - sobretudo a criação caipira de galinhas, (Coelho, 2006). A água exerce múltipla relação com os ribeirinhos urbanos:

A valorização da natureza é impulsionada pela presença e importância do Lago do Puraquequara que está no cerne da vida dos moradores. O lago exerce função inefável na história e na construção dos modos de vida no lugar, considerando que, por meio dele, homens e mulheres se locomovem todos os dias em suas embarcações, nele transitam até outras localidades, dele extraem o peixe – principal alimento para suas famílias, além de se constituir como um produto para venda e, conseqüentemente, meio de sustento de vários moradores (Coelho, 2006, p.134).

A partir das colocações da autora, os benefícios que o rio gera para a comunidade, de modo geral, dão condições de subsistência para a população. O uso do recurso para a pesca permite assegurar alimentação diária, além de gerar renda para o custeio de outros gastos, como transporte urbano, energia elétrica, vestimenta e outros.

O abastecimento de água para as necessidades domésticas não é realizado pela concessionária do município. A presença de poços tubulares é comum nas residências. O uso de bomba submersa é outra forma de derivação superficial da água. A região não possui Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), o que permite afirmar que as águas residuais são escoadas para o rio.

4. Considerações Finais

A identificação dos usos múltiplos da água na bacia do Rio Puraquequara permitiu conhecer as atividades humanas e os setores da economia local que utilizam o recurso para o desenvolvimento de suas atividades, como para a agricultura familiar, pesca esportiva, matadouros, estaleiros, balneários, comunidades ribeirinhas, hotel de selva e indústrias.

A bacia do Rio Puraquequara apresentou cenários heterogêneos. As atividades de irrigação, exploração de areia, represamento de afluentes por meio de barramento, escavação de tanques para criação de peixes estão à jusante. A montante, há o predomínio de comunidades ribeirinhas, flutuantes, indústria frigorífica e indústria naval.

Trabalhos como este são de fundamental importância por possibilitar a detecção de problemas decorrentes da expansão demográfica e ocupação desordenada, como poluição de igarapés e rios, podendo levar à degradação da qualidade da água para o consumo, além de configurar-se como um elemento estruturante para a implementação de políticas públicas, principalmente para subsidiar os trabalhos do comitê gestor da bacia.

O monitoramento da qualidade da água pode ser apontado como sugestão para trabalhos futuros, de forma a contribuir com o levantamento dos múltiplos usos da bacia. Cabe ainda ao poder público, em parceria com as comunidades, a adoção de medidas sanitárias, como coleta dos resíduos sólidos e destinação adequada dos efluentes de embarcações, flutuantes e hotéis, contribuindo para a diminuição de possíveis contaminantes nas águas da bacia. Ainda, a efetivação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Puraquequara é crucial para manter a saúde ambiental do local, com ações de monitoramento ambiental, fiscalização de atividades e ações de educação ambiental junto aos comunitários e usuários do rio.

Referências

Agência Nacional de Águas (Brasil). (2017). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno*. Brasília-DF: ANA, 169.

Agência Nacional de Águas (Brasil). (2017). *Atlas esgotos: Despoluição de bacias hidrográficas*. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília-DF: ANA, 169.

APHA. American Public Health Association. (2005). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. (21a ed.), Washington, p.1274.

Brasil. (2017). *Portaria de Consolidação nº 05, de 03 de outubro*. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde, Brasília, série E. Publicação Nº 190 – DOU de 03/10/17.

Cetesb. (2011). *Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimentos, comunidades aquáticas e efluentes líquidos*. São Paulo-SP: CETESB; Brasília: ANA, p.369.

Correa, G. F. (2011). Avaliação do Grau de eutrofização de dois Igarapés urbanos de Manaus-AM. *Anais da XX Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA - CNPq/FAPEAM*. Manaus-AM, INPA, p.1-5.

Conama. (2005). *Resolução Nº 357 - "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Publicação DOU: 18/03/2005.

Conama. (2011). *Resolução Nº 430 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005*. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. 2011. Publicação DOU: 16/05/2011.

Silva, I. M. P. (2014). *Desafios de gestão do Parque Municipal do Mindu (Manaus-AM)*. Dissertação (Mestrado em Processos Construtivos e Saneamento Urbano) – Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 85p.

Donald, A. R., Dirane, A. C. M. & Molinari, D. C. (2010). Caracterização das vertentes das áreas de risco ambiental do Distrito Industrial II – Manaus (Amazonas). *Revista Geonorte*, 1(1), 1-13.

Ferreira, S. J. F., Miranda, S. A. F., Silva, C. C. & Marques Filho, A. O. (2012). Efeito da pressão antrópica sobre igarapés na Reserva Florestal Adolpho Ducke, área de floresta na Amazônia Central. *Revista Acta Amazônica*, 42(4), 533-540.

Gerhardt, T. E. & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de Pesquisa*. Editora da UFRGS, Porto Alegre, Série Educação à Distância, 120 p.

Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4a ed.), São Paulo: Atlas.

Instituto Trata Brasil. (2018). Ranking do saneamento com avaliação dos serviços nas 100 maiores cidades do País. Recuperado em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2018/pressrelease.pdf>.

Lopes, M. J. N., Silva, M. S. R., Sampaio, R. T. M., Belmont, E. L. L. & Santos-Neto, C. R. (2008). Avaliação preliminar da qualidade da água de bacias hidrográficas de Manaus utilizando o método BMWP adaptado. *Revista SaBios*, 3(2), 1-9.

Macena, L. S. L. & Costa, R. C. (2012). A cidade como espaço do risco: estudo em bacias hidrográficas de Manaus, Amazonas – BR. *Revista Geonorte, Edição Especial*, 1(4), 318–330.

Macena, L. S. S. (2016). *Áreas de risco nas bacias hidrográficas urbanizadas de Manaus-AM*. Dissertação (Mestrado em Geografia). Manaus-AM: UFAM, 262p.

Manaus. (2006). *Decreto municipal N° 8.351, de 17 de março*. Institui o Parque Municipal Nascentes (PMNM), Centro de Vigilância da Nascente.

Manaus. (1993). *Lei municipal N° 219 - Criação do Parque Municipal do Mindu*.

Manaus. (2008). *Plano de Manejo do Corredor Ecológico Urbano do Igarapé do Mindu / Parque Municipal do Mindu*. Manaus-AM.

Melo, E. G. F., Silva, M. S. R. & Miranda, S. A. F. (2005). Influência antrópica sobre águas de igarapés na cidade de Manaus – Amazonas. *Revista Caminhos de Geografia*, 5(16), 40 –47.

Moreira, G. B., Andrade, C. B. S. & Gonçalves, J. A. C. (2020). The inspection of the granted use of water resources in a basin declared in a critical situation of water scarcity. Case study: case study in the Suaçui River watershed - MG. *Research, Society and Development*, 9(7), e81973729. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3729>

Nascimento, J. H. P. (2011). *Efeitos e exposição de ovos e larvas de Osteocephalus taurinus Steindachner, 1862 – (Anura, Hylidae) à água contaminada de dois igarapés de Manaus-AM: Toxidade aguda e crônica*. Dissertação de Mestrado. Manaus-AM: UFAM, 45p.

Oliveira, P. C. A. & Rodrigues, S. C. (2009). Utilização de cenários ambientais como alternativa para o zoneamento de bacias hidrográficas: estudo da bacia hidrográfica do Córrego Guaribas, Uberlândia MG. *Revista Sociedade & Natureza (Online)*, 21(3), 305-314.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, e-book, 119p.

Silva, L. M. (2012). *Estudo da correlação entre o oxigênio dissolvido e a matéria orgânica em diferentes ambientes aquáticos da Região Amazônica*. Dissertação (Mestrado em Química). Manaus-AM: UFAM, 100p.

Silva, D. D., Migliorini, R. B., Silva, E. C., Lima, Z. M. & Moura, I. B. (2014). Lack of sanitation and groundwater in shallow aquifer: region of the neighborhood Pedra Noventa, Cuiaba (MT). *Revista de Engenharia e Saneamento Ambiental*, 19(1), 43-52.

Silva, J. J. R., Oliveira, G. de A., Vieira, E. M., & Freitas, A. C. V. (2020). Influence of urban expansion allocated to morphometric characteristics in flood occurrences: case study in João Monlevade-MG. *Research, Society and Development*, 9(2), e136922101. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i2.2101>

Sioli, H. (1950). Das Wasser im Amazonasgebiet. *Forschungen und Fortschritte*, 2(1), 274-280.

Souza Filho, E. A., Batista, I. H. & Albuquerque, C. C. (2019). Levantamento de aspectos físico-químicos das águas da microbacia do Mindu em Manaus-Amazonas. *Revista Geográfica de América Central*, 63(2), 341-367.

Souza Filho, E. A., Alves, S. B. S. M., Neves, R. K. R., Albuquerque, C. C., Damasceno, S. B. & Nascimento, D. A. (2020). Estudo comparativo de aspectos físico-químicos entre águas da microbacia do Mindu e igarapés sob influência antrópica na Cidade de Manaus-AM. *Brazilian Journal of Development*, 6(1), 2419-33.

Walker, I. (1995). Amazonian streams and small rivers. In: Tundisi, J. G., Bicudo, C. E. M., Matsumura-Tundisi, T. (Eds). *Limnology in Brazil*. *Sociedade Brasileira de Limnologia/Academia Brasileira de Ciência*, p.167-193.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Renato Kennedy Ribeiro Neves – 40%

Iêda Hortêncio Batista – 10%

Álefe Lopes Viana – 20%

Elton Alves de Souza Filho – 10%

Carlossandro Carvalho de Albuquerque – 5%

José Roselito Carmelo da Silva – 5%

Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto – 5%

Eduardo Papi Lemos das Neves – 5%