INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS – CAMPUS MANAUS ZONA LESTE
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

ANTONIO CARLOS DA ROCHA MENDES

RECURSOS HÍDRICOS DO SUB-RAMAL DO RUFINO NA COLÔNIA AGRÍCOLA JOÃO PAULO – PURAQUEQUARA – MANAUS – AM

Manaus

2015

ANTONIO CARLOS DA ROCHA MENDES

RECURSOS HÍDRICOS DO SUB-RAMAL DO RUFINO NA COLÔNIA AGRÍCOLA JOÃO PAULO – PURAQUEQUARA – MANAUS – AM.

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como pré-requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Profª. Drª. Gracilene Fernandes da Costa Azevedo

Manaus
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

333.91098113
M5226r Mendes, Antonio Carlos da Rocha.
Recursos hídricos do sub-ramal do rufino na colônia agrícola João Paulo – Puraquequara – Manaus - AM. / Antonio Carlos da Rocha Mendes. – Manaus, 2015.
33 f.: 21 x 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Zona Leste, Tecnologia em Agroecologia, 2015.
Orientador: Profº. Dra. Gracilene Fernandes da Costa Azevedo.

1. Recursos naturais. 2. Impacto ambiental. 3. Nascente. I. Azevedo, Gracilene Fernandes da Costa. II. Título.

ANTONIO CARLOS DA ROCHA MENDES

RECURSOS HÍDRICOS DO SUB-RAMAL DO RUFINO NA COLÔNIA AGRÍCOLA JOÃO PAULO – PURAQUEQUARA – MANAUS – AM

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia

Banca Examinadora:

_____

Profa. Dra. Gracilene Fernandes da Costa Azevedo – IFAM/CMZL

_____

Profa. Dra. Helena Cristina Santos Nascimento – ESBAM

_____

Profa. Msc. Ana Suzette da Silva Cavalcante Alves – IFAM/CMZL

Aprovado em: 26/02/2015

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, autor da vida de todos os seres vivos e da natureza perfeita.

A minha família, pelo incentivo aos sonhos e aos anos de estudos.

A orientadora pelo acompanhamento e apoio dado a esta pesquisa.

À Coordenação do curso de Agroecologia pela ajuda em todos os momentos.

Aos professores do curso de Agroecologia pelos ensinamentos e aprendizados.

Ao Instituto Federal do Amazonas pelas oportunidades e informações fornecidas em todas as ocasiões.

Aos colegas da turma de 2011 do curso de Agroecologia.

RESUMO

O presente trabalho tem como concepções o estudo sobre a importância da preservação e conservação dos recursos hídricos em nascentes. O trabalho foi realizado na comunidade agrícola do sub-ramal do Rufino na Colônia Agrícola João Paulo, localizado no bairro do Puraquequara – Manaus. O objetivo do trabalho foi diagnosticar a partir dos levantamentos dos problemas ambientais as possíveis consequências das alterações nas nascentes causadas por diversos fatores no meio ambiente. As informações e as coletas dos dados ocorreram durante todo o ano de 2014. Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se como procedimentos metodológicos o levantamento bibliográfico disponível sobre a área de estudo. Dentre as técnicas empregadas para a coleta dos dados está às visitas "in loco" e também a utilização de câmara fotográfica para registrar os impactos ambientais nas nascentes. Foram identificadas quatro nascentes, classificadas em duas categorias: nascente em bom estado de preservação - aquelas que apresentaram cobertura vegetal e ausência de fatores de impacto ambiental e a nascente degradada - aquela onde a cobertura vegetal estava ausente e onde há presença de fatores de degradação ambiental. Para os moradores da comunidade Colônia Agrícola João Paulo a água das nascentes servem para varias atividades, como: o abastecimento das barragens para a criação de peixes como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), matrixã (*Brycon sp*) e pirarucu (*Arapaima gigas*), servem também para a irrigação de plantios na agricultura familiar. Na nascente degradada os resultados mostraram o assoreamento no entorno da nascente e dos córregos; a ausência da cobertura vegetal e da fauna; o descarregamento do solo e as alterações na qualidade e quantidade da água. Conclui-se, que os impactos causados pelas atividades no entorno das nascentes ocasionaram um desiquilíbrio ecológico. Para diminuir esses danos é necessário o monitoramento das nascentes, evitando assim, os diversos tipos de poluição na dinâmica da natureza. Portanto, com as informações obtidas na presente pesquisa, sugere-se a elaboração de novos trabalhos sobre a área estudada, com a execução de programas voltada para o reflorestamento e revitalização da gestão dos recursos hídricos.

Palavras-Chave: Recursos naturais. Impacto ambiental. Nascente.

ABSTRACT

The present work is to study the conceptions about the importance of preservation and conservation of water resources in springs. The work was carried in the agricultural community of Rufino sub-station in Cologne Agricultural João Paulo, located in the neighborhood of Puraquequara - Manaus. The objective was to diagnose from surveys of environmental problems the possible consequences of changes in the springs caused by various factors in the environment. The information and data collections occurred during the entire year of 2014. For the development of research used as methodological procedures the bibliographic survey available on the area of study. Among the techniques used for data collection is on-site visits and also the use of camera to record environmental impacts on springs. Were identified four sources, classified into two categories: spring in good state of preservation - those that had vegetation cover and absence of environmental impact factors and degraded spring - one where the vegetation was absent and where there is the presence of environmental degradation factors. For residents of Agricultural Colony community João Paulo the spring water serve for various activities, such as the supply of dams for fish farming as the tambaqui (Colossoma macropomum), matrixa (Brycon sp) and pirarucu (Arapaima gigas) serve also for irrigation of plantations in family farming. In spring degraded the results showed silting surrounding the spring and streams; the absence of vegetation and fauna; soil discharge and changes in water quality and quantity. It follows that the impacts caused by the activities surrounding the springs caused an ecological imbalance. To reduce such damage monitoring of springs is necessary, thus avoiding the various types of pollution in the dynamics of nature. So with the information obtained in this study, we suggest the development of new work on the study area, with the implementation of programs focused on reforestation and regeneration of water resources management.

Key-Words: Natural Resources. Environmental impact. Springs.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **9**

2. REFERENCIAL TEÓRICO **11**

2.1 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E OS RECURSOS NATURAIS 11

2.2 RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL 12

2.3 SISTEMA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS NO AMAZONAS 13

3. MATERIAL E MÉTODO **16**

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA DO LOCAL DE ESTUDO 16

3.2 LEVATAMENTO E COLETAS DOS DADOS 17

3.3 PARÂMETROS PARA CARACTERIZAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS NASCENTES 17

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES **18**

4.1 CARACTERÍSTICAS DAS NASCENTES ESTUDADAS 18

4.1.1 NASCENTES EM BOM ESTADO DE PRESERVAÇÃO **18**

4.1.2 NASCENTE DEGRADADA **19**

4.2 CARACTERIZACÃO DO LOCAL NO ENTORNO DAS NASCENTES 21

4.3 ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS NA COMUNIDADE 24

CONSIDERÇÕES FINAIS **26**

REFERÊNCIAS **27**

ANEXO A - Parâmetros utilizados para caracterizar os impactos ambientais no entorno das nascentes **33**

ANEXO B - Mapa da área de estudo do Ramal do Rufino. **33**

INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são importantes para a qualidade de vida da humanidade, mais ao longo dos anos o modo de vida que a sociedade vem preparando tem levado ao desequilíbrio do meio ambiente (NASCIMENTO e ALMEIDA, 2009). A relação do homem com o meio ambiente não é nova. Esta interação sempre envolveu transformações no ecossistema locais, porém a ação do homem sobre o meio ambiente expandiu-se com o passar do tempo, tanto pelo aumento demográfico, como pela crescente e complexa necessidade. Em seus comentários Borelli (2007) relata que os ecossistemas atualmente vêm sendo degradado de forma rápida, pelo crescimento desordenado da zona urbana, através de processos urbanos industriais.

O crescimento acelerado da população aliado à falta de planejamento habitacional, e o aumento do fluxo migratório para as cidades em busca de melhores condições de vida, vem resultando em uma ocupação desordenada do espaço, e como consequência está gerando uma situação de escassez dos recursos naturais, principalmente o recurso hídrico (SANTOS e MOREAU, 2012). No Brasil a biodiversidade está ameaçada em todos os biomas, em decorrência, principalmente, do desenvolvimento desordenado de varias atividades antrópicas, tais como agricultura e pecuária de subsistência (MOURA et al. 2010).

Com o crescimento descontrolado e desordenado das zonas urbanas e a ocupação humana nas margens dos rios e córregos, aumentam-se os riscos de degradação da qualidade hídrica. De acordo com Rocha et al. (2011) todo recurso hídrico é água, mas nem toda água é recurso hídrico e nem sempre seu uso possui viabilidade econômica.

Conforme Sacramento e Rego (2006) ao utilizar os recursos naturais de uma bacia hidrográfica é necessário estabelecer diretrizes de planejamento e gerenciamento dos mesmos. A deposição de lixo, esgotos não tratados, poluição com inseticidas, aliados a retirada da mata ciliar, agravam as condições de degradação dos cursos da água, ocasionando muitos problemas ambientais (ALMEIDA, 2010). Para Pereira (2004) a poluição dos sistemas hídricos é um problema de toda sociedade. A atual Constituição Federal atribuiu à União, Estados e Municípios à proteção de recursos naturais conforme estabelece o artigo 23: “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”.

Dentre os vários problemas ambientais, a degradação das nascentes é uma das grandes preocupações. O Brasil vem vivenciando cada vez mais os desmatamentos próximos aos cursos de água que ocorrem de forma desenfreada e extinguindo os mananciais (CRISPIM et al. 2012). Kresse (1997) cita que uns dos problemas ambientais é o esgoto doméstico responsável por 90% da contaminação dos corpos d'água. A Lei 9433/97, conhecida como Lei das Águas, trouxe inovações e subsídios importantes para o aproveitamento dos recursos hídricos adequando a legislação aos conceitos de desenvolvimento sustentado.

As nascentes são sistemas ambientais que servem para a manutenção do equilíbrio hidrológico, geomorfológico e biológico. De acordo com Calheiros et al. (2006) as nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno; podem ser classificadas como perenes e temporárias. Segundo Valente e Gomes (2003), as formações das nascentes podem ocorrer por lençóis freáticos, podendo surgir por contato das camadas permeáveis com a superfície, por afloramento dos lençóis freáticos em depressões. Nas áreas metropolitanas, as redes fluviais encontram-se em constante modificações de modo que as nascentes em sua maioria são drenadas (FELIPPE e MAGALHÃES JUNIOR, 2012).

Observa-se que as nascentes estão desaparecendo não pela falta de chuvas, mas sim pelo desmatamento das encostas e das matas ciliares, pela impermeabilização do solo principalmente nas áreas urbanas e pelo uso impróprio do solo nas áreas rurais. Para assegurar a quantidade e qualidade da água das nascentes deve-se conservar a vegetação nativa em seu entorno (MAIA, 2011). Neste intuito, a busca por alternativas socioambientais e econômicas são primordiais, para o equilíbrio ecológico da natureza, uma vez que as atividades negativas sobre os recursos naturais contribuem significativamente para a perda da biodiversidade, para o desflorestamento, para a extinção dos animais e para a poluição dos recursos hídricos (WOLKMER e PIMMEL, 2012).

O motivo de estudar as nascentes da Colônia Agrícola João Paulo deveu-se ao intenso processo de degradação ambiental nesta área. Com isso houve a preocupação de analisar a devastação e as perturbações ambientais próximos das mesmas, assim como as alterações das características dos recursos hídricos nesse local. Considerando a importância das nascentes na área de estudo, o presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise dos impactos negativos sobre as nascentes na Colônia Agrícola João Paulo - Puraquequara – AM.

Espera-se que os resultados obtidos na presente pesquisa sirvam para sensibilizar a comunidade e o poder público para buscar alternativas de recuperação da área, através da criação de programas de recuperação, assim como georreferenciar as possíveis intervenções e os problemas ambientais nessa área.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E OS RECURSOS NATURAIS

O crescimento demográfico e a expansão industrial, em ambiente urbano, vêm provocando grandes conflitos entre o ambiente natural. Com o aumento do processo de urbanização e industrialização observa-se a ocupação de áreas inadequadas e o aumento do desmatamento, ocasionado assim à proliferação das atividades urbanas e indústrias nas cidades. Para Gerber (2002) o crescimento desordenado das zonas urbanas, com as construções nas margens dos rios e córregos, aumenta os riscos de degradação da qualidade hídrica.

O Brasil teve seu processo de urbanização intensificado a partir da segunda metade do século XX. O crescimento na produção industrial trouxe as tecnologias modernas com várias transformações nas mais diferentes áreas: econômica, social, cultural, política e, especialmente ambiental (ROCHA, 2000). Brito e Pinho (2012) explica que não é só o território que acelera o seu processo de urbanização, mas é a própria sociedade que se transforma cada vez mais em urbana.

No que diz respeito à organização urbana de Manaus, o aumento populacional advindo com a Zona Franca acentuou a inexistência de uma infraestrutura de serviços urbanos compatível com as necessidades dos habitantes. Araújo (2007) menciona que a Zona Franca também provocou os movimentos migratórios para a cidade ocasionando a formação de bairros mais pobres na área urbana.

Segundo Cruz (2007) a construção civil em Manaus tornou-se um fator predominante para o aumento no crescimento desordenado. Com criação de Unidades de Conservação tem-se procurado estabelecer mecanismos visando assegurar a proteção e a conservação da natureza, com o intuito de se manter a diversidade biológica e os ecossistemas longe da interferência humana (BORELLI, 2007).

Para Guerra (1980) antes de se cogitar em planejar o uso dos recursos naturais, é necessário o conhecimento prévio dos mesmos, ou seja, suas características qualitativas e quantitativas. Pereira et al. (2005) mencionam que os recursos naturais, conforme o seu conteúdo, podem ser divididos como geológicos, pedológicos, hídricos, biológicos e climáticos. A preocupação com a gestão dos recursos naturais consiste na boa gestão dos recursos biológicos, assegurando assim que estes não sejam extintos (ALMEIDA, 2010).

Silva (2007, p. 10) comenta que:

> Dentro do próprio país vivemos o paradoxo de ter, de um lado, a exuberante disponibilidade hídrica na Amazônia e, de outro lado, áreas críticas de indisponibilidade. A solução para enfrentar esses extremos passa pela integração dos instrumentos de atuação pública, a articulação de todas as políticas de governo ligadas a essa matéria, o aperfeiçoamento dos mecanismos de participação social na tomada de decisão, na implementação de ações, na fiscalização e na avaliação permanentes de todo o processo.

2.2 **RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL**

A água apresenta-se como um dos mais importantes recursos naturais, uma substância integradora responsável pelo favorecimento da vida na terra. Para a humanidade, a água doce mostra-se como um recurso essencial à sua subsistência e às suas atividades, sejam elas culturais, sociais ou econômicas (HORA et al. 2012). A Região Amazônica representa cerca de 40% do território brasileiro e possui mais de 60% de toda a disponibilidade hídrica do país.

Conforme Mota (1995), os usos e as atividades rurais insustentáveis causam alterações no ambiente natural refletindo sobre as características dos recursos hídricos. Os desmatamentos, e a poluição da água - consequência do uso de pesticidas e fertilizantes são exemplos de alterações ambientais no meio rural (PARANHOS FILHO et al. 2005). Um fator importante que colabora para a poluição e contaminação dos cursos d'água, causando risco a saúde humana, refere-se à ocupação dos espaços rurais e urbanos que são realizadas sem o devido planejamento e elevam o desequilíbrio entre o meio ambiente.

Como resultado da ocupação desordenada tem-se a retirada da vegetação compactando e impermeabilizando o solo, o que impede a infiltração e recarga dos cursos d'água (MACIEL et al. 2000). De acordo com Ávila e Monte-Mór (2007) as principais origens da poluição hídrica estão relacionadas às atividades antrópicas. Com isso, o nível e as formas de poluição verificada em determinado curso da água são condicionados pelas atividades econômicas e pelas formas de ocupação do solo urbano e rural da região.

Os problemas ambientais provocados pelos humanos decorrem do uso do meio ambiente para obter os recursos necessários para produzir os bens e serviços que estes necessitam e dos despejos de materiais e energia não aproveitados no meio ambiente (BARBIERI, 2002). Para Torres (2003) a proteção das nascentes que ainda estão conservadas e a recuperação daqueles que já estão prejudicadas, são formas de garantir a água ainda existente. Retirando a floresta nativa próxima de uma nascente, para a instalação de industriais, a água começará a receber substâncias além daquelas naturais.

A Lei nº 9.433, de 1997, é um mecanismo importante de planejamento da exploração das águas. O Sistema Nacional Recursos Hídricos é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos- CNRH; pela Agência Nacional de Águas – ANA; pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacia; pelos órgãos dos poderes Públicos Federal, Estaduais, do Distrito federal e Municipais.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH constitui-se em um planejamento que estabelece diretrizes, metas e programas, que visam assegurar às atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, com base no manejo integrado dos Recursos Hídricos. A normatização e a institucionalização dos recursos hídricos brasileiros evoluíram de acordo com as necessidades e procedimentos ambientais.

De acordo com Resoluções do CONAMA dentre os objetivos do Plano Nacional de Recursos Hídricos estão:

(I) assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

(II) a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

(III) a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

De acordo com Resende et al. (2009) a existência de qualquer curso de água, e consequentemente a exploração de seus recursos naturais dependem, em um primeiro momento, das nascentes que formam as bacias hidrográficas. A existência e preservação das nascentes são as formações florestais a elas associadas. Desta forma, o conhecimento das condições naturais associados às nascentes representa importantes subsídios para programas de preservação e recuperação dos mananciais.

2.3 SISTEMA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS NO AMAZONAS

No Brasil, cerca de 70% da água doce do país encontra-se na região Amazônica (SETTI, 2000). A formação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos no Amazonas começou em 2001 com a criação da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 2.712), mas como não foi regulamentada, acabou sendo substituída em 2007 pela Lei 3.167. No

quadro 1 é apresentado um histórico da estruturação desse sistema no Amazonas, conforme Damasceno (2010).

Quadro 1: Histórico da Estruturação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos no Amazonas

ANO	SISTEMA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS
2001	Criação da Lei nº 2.712/2001 que (Disciplina a Política Estadual de Recursos Hídricos e estabelece o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos)
2003	Criação da Secretaria Executiva Adjunta de Recursos Hídricos como uma das Secretarias na formatação de criação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
2005	Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Amazonas – Decreto 25.037 de junho de 2005.
2006	Criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu, primeiro comitê de bacia da Região Norte do País.
2007	Reformulação da Lei nº. 2.712/01, revogando-a pela Lei 3.167/07, Lei esta reformuladora das normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo outras providências, como a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso de recursos hídricos e a aplicação dos valores da arrecadação.
2009	Regulamentação da Lei 3.167/07, concluída e publicada através do Decreto 28.677/09. Publicação Oficial do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu - Decreto 29.244 de 19 de outubro de 2009 - Funcionando desde 6 de junho de 2006.

Fonte**:** Damasceno (2010).

A gestão ambiental com a gestão de recursos hídricos é tida como fundamental pela maioria dos especialistas (SANTILLI, 2001). O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) foi criado pelo Decreto 25.037 de 1º de junho de 2005, revogada pela Lei 3.167/2007. Segundo Costa (2011) este conselho tem na sua estrutura, o plenário, a presidência (Secretário de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SDS e Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM) e a Secretaria Executiva (Secretaria Executiva de Geodiversidade e Recursos Hídricos).

Dentre as principais características do Conselho Estadual de Recursos Hídricos destacam-se:

- Promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais, municipais e dos setores usuários;
- Decidir sobre eventuais divergências no uso múltiplo das águas no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica e, no caso da inexistência destes, diretamente entre os usuários;

- Aprovar o rateio de custos de obras de uso múltiplo, a partir dos estudos do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM;

A Lei Estadual 2.940/2004 estabelece que a gestão dos recursos hídricos no Estado do Amazonas fica sobre a responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Já o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM é o órgão executor da Política de Recursos Hídricos, sendo responsável pelos direitos de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado e pela fiscalização dos usos. Ferreira (2008) cita que entre as atribuições do – IPAAM estão:

- Outorgar e suspender o direito do uso de água, mediante procedimentos próprios e vigência vinculada á publicação do ato no Diário Oficial do Estado;
- Aplicar penalidades por infrações previstas nesta Lei, em seu regulamento e nas normas deles decorrentes, inclusive as originarias de representação formal, subscritas por unidades executivas descentralizadas;
- Promover estudos visando à elaboração de inventários de necessidade de água, controlar, proteger e recuperar os recursos hídricos nas bacias hidrográficas do Estado;
- Fazer cumprir as disposições legais relativas à utilização, ao desenvolvimento e a conservação dos recursos hídricos do Estado;
- Exercer o controle do uso da água, bem como proceder à correção de atividades degradantes dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado;

A região da Amazônia tem passado por grandes mudanças, fruto de um desenvolvimento que se dá de forma aleatória apresentando dificuldades para a efetiva implementação de políticas públicas. Assim, a poluição dos recursos hídricos está vinculada nas aglomerações urbanas, principalmente naquelas onde as condições de saneamento são mínimas (NEVES et al. 2005). Outro aspecto também preocupante, em relação à qualidade dos recursos hídricos na região Amazônica é o desmatamento, cuja principal consequência parece estar no aumento da erosão, trazendo modificações e assoreamento dos cursos de água.

No início do ano de 2015 as florestas degradadas na Amazônia Legal somaram 389 quilômetros quadrados, sendo que os estados que apresentaram as maiores taxas do desmatamento foram o Mato Grosso e Pará, com 75% e 20%, respectivamente de áreas desmatadas (FONSECA et al. 2014).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA DO LOCAL DE ESTUDO

O presente trabalho tem como objeto de estudo as nascentes que estão localizadas no sub-ramal do Rufino na Colônia Agrícola João Paulo no bairro do Puraquequara. O bairro do Puraquequara está localizado na Zona Leste de Manaus, Amazonas, a margem esquerda do Rio Negro e Rio Amazonas (Figura 1). A Colônia Agrícola João Paulo surgiu na década de 80, através de uma ocupação organizada na época por delegados rurais. A Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA fez um levantamento de toda a área para a regulamentação dos lotes e formulação de projetos (ANDRADE, 2013). As nascentes são as principais fontes de abastecimento para os moradores da Colônia Agrícola João Paulo.

A água dessas nascentes é utilizada para o consumo das famílias, irrigação de plantas frutíferas, agricultura e nas atividades de pesca. Na área de estudo encontram-se vários tipos de aves como garça (*Egretta sp*), ariramba (*Galbula sp*), socó (*Tigrisoma sp*), marrecos (*Dendrocygna sp*) entre outros. Verifica-se também a presença de anfíbios, répteis e quelônios e também outros animais como esquilos (*sciurus aestuans*), bicho preguiça (*Bradypus variegatus)* e tatu (*Tolypeutes tricinctus*) e cutia (*Dasyprocta aguti*).

Figura 1 – Mapa da área do Puraquequara.
Fonte Google Earth.

3.2 LEVATAMENTO E COLETAS DOS DADOS

No presente trabalho foram encontrados quarto nascentes, classificadas em duas categorias: nascente em bom estado de preservação - aquelas que apresentaram cobertura vegetal e ausência de fatores de impacto ambiental; nascente degradada - aquela onde a cobertura vegetal estava ausente e onde há presença de fatores de degradação ambiental.

As informações e as coletas dos dados ocorreram durante todo o ano de 2014. Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se como procedimentos metodológicos o levantamento bibliográfico disponível sobre a área de estudo e o trabalho de campo para reconhecimento geral da área e verificação das condições ambientais. Dentre as técnicas empregadas para a coleta dos dados está às visitas "*in loco*" e também a utilização de câmara fotográfica para registrar os impactos ambientais nas nascentes. Utilizaram-se também mapas tirados do Google Earth.

3.3 PARÂMETROS PARA CARACTERIZAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS NASCENTES

A pesquisa ocorreu de forma descritiva e exploratória. Segundo Richardson (1999) o uso do método qualitativo é válido porque favorece a descrição da complexidade do problema da pesquisa.

Para a avaliação dos impactos ambientais no entorno das nascentes, utilizou-se os parâmetros conforme a metodologia adaptada de Felippe e Magalhães Junior (2012).

Para realizar a descrição da qualidade da água, foi avaliado dentre outros fatores a presença ou não de lixo, a ausência da cobertura vegetal, a existência de florestas nativas próximas as nascentes e a presença de fatores de degradação ambiental, conforme observado no quadro 1 (Anexo A).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERÍSTICAS DAS NASCENTES ESTUDADAS

4.1.1 Nascentes em bom estado de preservação

No presente trabalho foram encontradas quatro nascentes localizadas no sub-ramal do Rufino (Figura 2, Anexo B). Das nascentes visitadas, três foram classificadas como nascentes em bom estado de preservação e uma como nascente degradada. No geral, as nascentes em bom estado de preservação apresentaram águas cristalinas e transparentes, a presença de vegetação nativa e de área de preservação permanente (APP), ou seja, encontram-se em equilíbrio com meio ambiente, no entanto, é necessário criar programas educacionais de responsabilidade do poder público, agricultores, moradores e associações (Figura 3).

Segundo Resende et al. (2009) as APP são áreas importantes que servem para a preservação e conservação das nascentes e ao meio ambiente a elas associadas, são usadas também para a recuperação de outras áreas que sofreram alguma ação de desflorestamento servindo dessa forma como enriquecimento e restauração das áreas degradadas, uma vez que os solos ficam expostos e propícios à erosão.

Para Castro e Lopes (2001) é indispensável para a recuperação das nascentes a presença de árvores nessas áreas. Toda a vegetação natural arbórea ou não presente nas margens dos rios e ao redor de nascentes devem ser preservadas (BARBOSA, 1999).

Conforme Hernani (2003), para a preservação de uma nascente, é necessário o conhecimento das atividades existentes em seu entorno e que haja comprometimento da comunidade tanto rural quanto urbana. Carvalho et al. (2014) em estudos com nascentes localizadas nos municípios de Piratini e Pinheiro Machado do Estado do Rio Grande do Sul, encontraram resultados similares com presente trabalho. Os autores observaram que as nascentes estavam em estado de conservação e possuem mais de 50 metros de mata ciliar no entorno da área.

Figura 3: Curso de água das nascentes preservadas.
Fonte: Antonio Carlos, 2014.

4.1.2 Nascente degradada

Na nascente considerada degradada a cobertura vegetal da floresta foi totalmente retirada, ou seja, sofreu vários processos de degradação ambiental (Figura 4A, B-C). Observou-se também a ocorrência elevada de mortalidade de peixes na área (Figura 4D). Essas alterações ocorreram devido às atividades de indústrias do setor de transporte rodoviário localizado no entorno da nascente. O entorno da nascente está totalmente antropizado e impactado. Há também alteração no solo e desvio do curso da água.

Oliveira e Gomes (2012) observaram também em trabalhos sobre o diagnóstico ambiental de nascentes em Piauí alterações na paisagem, na qualidade da água, presença de ações erosivas e assoreamento dos corpos da água no entorno das nascentes estudadas.

De acordo com Resende et al. (2009) o desmatamento destas áreas representa a perda da diversidade biológica ocasionando uma séria de ameaças à qualidade das nascentes e, consequentemente, dos cursos de água que delas dependem. Felfili e Felfili (2001) também observaram alterações na cobertura vegetal em áreas de Minas Gerais causadas pela ação antrópica no local.

Figura 4: Nascente degradada: assoreamento do curso da gua (A); retirada floresta (B, C); mortalidade de peixes (D).
Fonte: Antonio Carlos, 2014.

Processos similares de degradação ambiental foram observados por Pinto et al. (2004) em estudos com as nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz/MG. Os referidos autores recomendam o acompanhamento de práticas de manejo e conservação e proteção dos solos no entorno da nascente. Neste estudo também se aplica o acompanhamento devido à importância de se proteger os recursos naturais na região. Souza e Sodré (2013), estudando o reflorestamento de uma nascente no Estado de Mato Grosso observaram que a mesma estava desprovida de vegetação no entorno e elevado grau de assoreamento.

Para Simões (2001) a recomposição das matas ciliares em áreas degradada constitui um dos fatores importantes como a proteção da zona das nascentes. Modelos de plantios de diferentes espécies arbóreas exercem funções importantes nos processos hidrológicos, pela diferença na interceptação da água das chuvas (Gênova et al. 2007). Neta et al. (2012) também encontraram dados semelhantes com o presente trabalho. Os autores mencionam que as nascentes degradadas apresentavam intenso impacto ambiental, dentre eles o assoreamento, desmatamento e a contaminação da água.

Segundo Oliva Júnior (2012) estudando os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do Rio Piauí /SE observaram que a mesma encontra-se comprometida, devido ao mau uso dos seus recursos naturais, ou seja, a vegetação nativa foi retirada, o que acarretou o assoreamento da mesma, uma vez que o solo ficou descoberto, tornando a área mais favorável à erosão.

4.2 CARACTERIZACÃO DO LOCAL NO ENTORNO DAS NASCENTES

A caracterização dos parâmetros no entorno da nascente degradada e das nascentes em bom estado de preservação encontram-se dispostos no quadro 1 e 2, respectivamente. Durante as visitas no local foram realizadas as descrições dos parâmetros no entorno de todas as nascentes de acordo com a metodologia adaptada por Felippe e Magalhães Junior (2012) (ANEXO A).

Em relação a nascente degradada alguns parâmetros foram observados e descritos no presente trabalho como, por exemplo: a cor e odor da água foram classificados como escura e forte; a cobertura vegetal foi totalmente retirada do entorno da nascente. Estes parâmetros receberam a qualificação ruim. Não foram encontrado lixo ao redor, assim como os materiais flutuantes (lixo na água) e proximidade com rede de esgoto, os mesmos e receberam a qualificação de bom (Quadro 1).

Para as nascentes em bom estado de preservação os parâmetros indicaram que não há impactos ambientais próximos dessas nascentes. Todos foram qualificados como bom (Quadro 2). Dados semelhantes a esta pesquisa foram encontrados por Felippe e Magalhães Junior (2002). Esses autores observaram que uma das nascentes apresentou grau bom, sobretudo pela proteção que esta possui da vegetação; outra nascente apresentou grau ruim em virtude, principalmente, da ausência de vegetação e presença de lixo.

Sousa et al. (2013) também compartilham que no entorno da nascente no estado de Pernambuco, a mata ciliar, está em excelente estado de conservação. A paisagem natural esta cada vez mais ameaçada, principalmente, pelo uso incorreto dos recursos naturais não renováveis. Indícios de presença de esgoto, vegetação degradada e distância a equipamentos urbanos inferiores a 50 metros foram observados por Felippe e Magalhães Junior (2002) em uma pesquisa sobre as consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG.

Sousa et al. (2013) verificaram que a ação antrópica afetou a quantidade e a qualidade da água de uma nascente em Pernambuco, alterando e até cessando o curso do riacho. Os autores ainda relataram que entre as ações antrópicas que causaram os maiores impactos negativos sobre a nascente foi à agricultura de subsistência e a deposição de lixo. O uso indiscriminado dos recursos naturais pelo homem apresenta varias consequência como alterações da paisagem e dos processos ecológicos (RODRIGUES et al. 2010).

Lima et al. (2013) compartilham que para a utilização dos recursos hídricos da nascente, deve-se realizar um bom planejamento, garantindo a qualidade e a quantidade, dos mananciais contra poluição, observando a potabilidade da água, sendo agradável e inodoro. Marturano et al. (2012) relatam através de estudos em uma nascente localizada na cidade de Juruti/ Pa, que o meio ambiente foi diretamente afetado, resultando na perda total da biodiversidade no local.

Quadro 1. Impactos ambientais encontrados na nascente degradada.

Parâmetro	Qualificação	
	Ruim	Bom
Cor da água	Escura	
Odor da água	Forte	
Lixo ao redor da nascente		Não há
Materiais flutuantes (lixo na água)		Não há
Esgoto na nascente		Não há
Vegetação	Degrada	
Usos da nascente	Constante	
Equipamentos urbanos	A menos de 50 metros	

Quadro 2. Impactos ambientais encontrados na nascente em bom estado de preservação.

Parâmetro	Qualificação	
	Ruim	Bom
Cor da água		Transparente
Odor da água		Não há
Lixo ao redor da nascente		Não há
Materiais flutuantes (lixo na água)		Não há
Esgoto na nascente		Preservada
Vegetação		
Usos da nascente	Constante	A mais de 100m
Equipamentos urbanos		

Na figura 5 observa- se a ocorrência dos parâmetros relacionados à cor da água e a ausência da mata ciliar na nascente degradada. Nota-se que houve alterações sobre essas características como o aspecto barrento na água, a coloração avermelhada da água e a ausência da mata ciliar (Figura 5 A-B).

Para Tucci et al. (2000) a qualidade das águas depende das condições naturais de funcionamento dos sistemas hídricos e das ações antrópicas que, de alguma forma, alteram a qualidade. Malaquias e Cândido (2013) também relataram que os motivos e consequências dos impactos são medidas para conter a destruição e cuidar as áreas consideradas de preservação permanente. Roberti et al. (2008) alegam através de estudos feitos em nascentes no perímetro urbano que todas as nascentes de água encontram-se poluídas e contaminadas.

As vegetações no entorno das nascentes exercem várias funções como proteção, filtragem, contenção de processos erosivos, diminuem os impactos provenientes dos ambientes que circulam esses ecossistemas (Roberti et al. 2008). Para Silva et al. (2013) a preservação dos recursos hídricos está intimamente ligada com a preservação das matas ciliares. Crispim et al. (2012) mencionam que a revitalização das nascentes degradadas, são medidas positivas e necessária para a moradia das famílias rurais.

Para Teixeira et al. (2012) a manutenção de uma cobertura vegetal arbórea protege o solo contra a erosão e lixiviação contribuindo também para a regularização do ciclo hidrológico. Soares (2013) analisando a nascente Pau Amarelo em Garanhuns-PE constatou que a mesma encontra-se em severas condições de degradação ambiental, apresentando

contaminação em volta. A presença de poluentes em nascentes e córregos geram problemas aos organismos que vivem nestes ambientes e mudam suas estruturas populacionais. Esses contaminantes podem provocar a morte de peixes e algas, devido à ineficiência desses ecossistemas em manter seus processos autodepurativos, causando a perda de qualidade da água e ocasionando graves problemas de saúde para a população humana que consome essa água (ROCHA e MARTIN, 2005).

Paz e Paiva (2011) também notaram contaminação por esgoto doméstico, atividade agrícola e presença de materiais sólidos como plásticos na margem e no leito desses córregos no município de Aragominas em Tocantins. As matas ciliares garantem a manutenção dos meios de produção uma vez que pode influenciar nos impactos negativos sobre os recursos hídricos (CALHEIROS, 2006).

Figura 5: Impactos ambientais observados na nascente degradada.
Fonte: Antonio Carlos, 2014.

4.3 ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS NA COMUNIDADE

Na comunidade do sub-ramal do Rufino na Colônia Agrícola João Paulo mora 16 famílias, totalizando 75 moradores na área. Os recursos naturais presente no local são utilizados para diversas finalidades como, por exemplo, para a criação de peixes e aves (Figura 6A-B). No local há também espécies florestais e palmeiras, além da fauna (Figura 6C). A criação de peixes e aves é usada tanto para o autoconsumo, quanto para a venda. Para

Os usos inadequados da água vêm provocando conflitos entre usuários e impactos ambientais em diversas regiões do Brasil (REBOUÇAS et al. 2006). Neta et al. (2012) desenvolvendo um do projeto sobre a recuperação de nascentes na comunidade de Palmeira

dos Índios/AL relatam também o aumento na geração de renda, com a criação de canteiros de hortaliças, contribuindo assim, para a o meio ambiente e para a comunidade local.

Guimarães et al. (2009) trabalhando em comunidades rurais localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté/Pa, observaram que os moradores também desenvolvem atividades de pesca no local. A água é um recurso natural indispensável para a manutenção da vida e bem estar do ser humano, além de garantir autossuficiência econômica, principalmente nas propriedades rurais. Nas últimas décadas, o desmatamento das matas ciliares além do uso inadequado dos solos, vem contribuindo para a diminuição da quantidade e qualidade da água (BORGES e SANTOS, 2012).

Figura 6 – Criação de peixes (A) e aves (B); a presença das espécies florestais e fauna no local.
Fonte: Antonio Carlos, 2014.

CONSIDERÇÕES FINAIS

Observou-se no presente trabalho que o estado de conservação de uma das nascentes do sub-ramal do Rufino está degradado devido a vários fatores como o desmatamento, urbanização descontrolada e poluição. A água está sendo afetada o que a torna impotável para o consumo tanto para o ser humano quanto para a fauna em geral. Na nascente degradada pode ser usado o método de regeneração natural da vegetação nativa.

São necessárias intervenções urgentes da comunidade e de órgãos públicos tendo com finalidade aplicar medidas de recomposição para diminuir o impacto ambiental, uma vez que a área de preservação permanente já foi retirada de uma das nascentes, tanto pelos agricultores como pelas empresas que se instalaram no local. Foi possível também observar que essas interferências influenciam de maneira negativa a qualidades da água das nascentes, sendo o principal agente causador da degradação ao entorno das mesmas.

Trabalhos técnicos do IPAAM para que a área de preservação permanente seja recuperada, como o reflorestamento e limpeza dos canais assoreados são medidas primordiais para a conservação dos recursos naturais. Precisa-se de uma ampla ação social por parte do poder público para realizar projetos ambientais, apoio técnico aos produtores da área, acompanhamento das obras aos arredores, fiscalização e monitorando dos impactos sócios ambientais.

Existem muitas nascentes ainda desconhecidas aos arredores da área em estudo, sendo necessário um trabalho de georeferenciamento para catalogá-las evitando problemas futuros, assim como trabalhos de pesquisa sócios econômicos e ambientais junto com os moradores através de projetos educacionais com as Instituições de ensino e associações de moradores, contribuindo dessa forma para a preservação e conservação deste recurso tão importante para a vida que é a água. Portanto, com as informações obtidas na presente pesquisa, sugere-se a elaboração de novos trabalhos sobre a área estudada, com a execução de programas voltada para o reflorestamento e revitalização da gestão dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. C. P. **Alteração da qualidade ambiental no entorno do rio Quipauá no município de Ouro Branco (RN).** 2010. 43 f. Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para conclusão do Curso de Engenheiro Florestal. 2010.

ANDRADE, R. F. C. **Ribeirinhos urbanos: Vidas e Modos de Vida no Puraquequara**. Manaus: Edua, 2013.

ARAÚJO. G. M. **Degradação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do igarapé mata fome, Belém-Pa**: **Uma consequência do processo de urbanização**. 2007. 47 f. Monografia apresentada ao Centro Sócio Econômico da Universidade Federal do Pará como requisito final ao titulo de bacharel em Serviço Social. Belém, 2007.

ÁVILA, J. L.T.; MONTE-MÓR, R. L. M. **Urbanização e impactos ambientais: uma análise da relação entre as características dos espaços urbanos e a poluição hídrica na região do Médio Rio Doce (MG)**. In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Fortaleza, 2007.

BARBIERI, J. C. **Os problemas ambientais**. 2002. Congresso da CLADEA – Consejo Latino americano de Escuelas de Administración, 2002.

BARBOSA, L. M. **Implantação de mata ciliar**. In: Simpósio Mata Ciliar Ciência e Tecnologia, 1999, Belo Horizonte, 1999, p.111-135.

BORGES, M. G. M.; SANTOS, E. C. **Educação ambiental como articuladora para a gestão ambiental do território: A preservação das nascentes do igarapé do Mindu – Manaus**. **Revista Geonorte**, v.3, n.4, p. 114-126, 2012.

BORELLI, E. **Urbanização e qualidade ambiental: o processo de produção do espaço da costa brasileira. Revista Internacional, Interdisciplinar**, v. 4, n.1, p. 1-27, 2007.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA. Lei n 9.433/1997. Da Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponívelem: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=370>. Acesso em: 10/01/2015

BRITO, F. A.; PINHO, B. A. T. D. **Dinâmica do processo de urbanização no Brasil, 1940-2010**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 19 p. 2012.

CALHEIROS, R. O. et al. **Preservação e recuperação das nascentes de água e de vida**. 2.ed. São Paulo : SMA, 2006. Disponível em: <http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar>. Acesso em: 14/12/2014.

CARVALHO, C. M. A construção da gestão e educação ambiental dos recursos hídricos na pecuária familiar do Alto Camaquã. **Revista Monografias Ambientais**, v.13, n.5, p. 4019-4027, dez. 2014.

CASTRO, P. S.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2001 (Série Saneamento e Meio- Ambiente).

CRISPIM, J. Q. et al. Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas na bacia hidrográfica rio do campo no município de Campo Mourão – PR. **Revista Geonorte**, v. 3, n.4, p. 781-790, 2012.

CRUZ, M. J. M. **Territorialização camponesa na Várzea da Amazônia**. 2007. 251f. Tese (Doutorado em Geografia Humana), Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

DAMASCENO, S. B. **Uma Experiência Amazônica de gestão dos recursos hídricos: A criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu**, Manaus-AM-Brasil, 2010.

FELIPPE, M, F.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte -MG. **Revista Geografias**, v. 8, n. 2, p. 08-23, jul-dez. 2012.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. **Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte - MG**. In: VI Encontro Nacional sobre Migrações, Belo Horizonte. Anais de Belo Horizonte: ABEP, 2002, 19 p.

FELFILI, M. C.; FELFILI, J. M. Diversidade alfa e beta no Cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botânica Brasil**, v. 15, n. 2, p. 243-254, 2001.

FERREIRA, A. R. A. S. **Gestão de Recursos Hidricos no Estado do Amazonas: Uma Analise Comparativa.** Rio de Janeiro - 2008

FONSECA A.; SOUZA J. C.; VERÍSSIMO A. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal, Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD). **Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia** (IMAZON), Belém, Pará, p. 10 2014.

GÊNOVA, K. B.; HONDA, E. A.; DURIGAN, G. Processos hidrológicos em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de Cerrado. **Revista do Instituto Floresta**l, v. 19, n. 2, p. 189-200, 2007.

GERBER, L. M. D. Outorga do direito de uso da água. **Revista da Escola de Direito, Pelotas**, v. 3, n. 1, p.141-218, 2002.

GUERRA, A. T. **Recursos naturais do Brasil/** Antônio Teixeira Guerra. 3 ed. /Rio de Janeiro: IBGE, 1980. 220p.

Guimarães, D. O.; Pereira, L. C. C.; Monteiro, M. C.; Costa, R. M. Aspectos Sócioeconômicos e Ambientais das Comunidades Rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté (Pará-Brasil). **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v.9, n. 2, p.71-84, 2009.

HERNANI, L. C. O. Manejo e conservação de solo e de água. **Revista Ação ambiental**. Revitalização de Rios: Área Rural. Editora da Universidade Federal de Viçosa. 2003.

HORA, K.E.R. et al. **Gênero e Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e Saneamento: aproximações a partir da realidade caboverdiana e brasileira**. Anais do VI Encontro Nacional da ANPPAS. Belém, 2012. v. 1. p. 1-15.

KRESSE, K. **Água potable y saniamento: Los advances en los últimos años son insuficientes. Desenvolvimento e Cooperação**. Berlin,1997.

LIMA, J. F. S.; ROSA, C. L. S.; LUCAS, A. A.T. **Aspectos sócioambientais da nascente do Rio da Aldeia- Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba/SE**. In: VI Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe - 19 a 22 de março de 2013, Aracaju-SE.

MACIEL, A. A. et al. Interfaces da gestão de recursos hídricos e saúde pública. In: Muñoz, H. R. (org). **Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da lei das águas de 1997**. 2. ed. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. 68-90p.

MAIA, F. F. C. et al. **Avaliação dos Impactos Ambientais em Nascentes Urbanas do Município de Passos**, São Lourenço – MG, 2011.

MALAQUIAS, G. B.; CÂNDIDO, B. B**. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes do munícipio de Betim, MG: Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, vol.3, n. 2, 2013.

MARTURANO, E. S. Mineração na Amazônia e impactos na nascente da micro bacia do Rio Água Boa em Juruti. **Revista Geonorte**,v.3, n.4, p. 1093-1104, 2012.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) - Política de Água e Educação Ambiental: Processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos – 3. ed. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/agua/category/42-recursos-hidricos>. Acesso em: 01/02/2015.

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 1995.

MOURA, B. F. et al. Educação ambiental: um olhar sobre comunidades quilombolas na Região Central do Rio Grande do Sul. **Revista monografias ambientais**, v. 1, n. 1, p. 60-69 2010.

NASCIMENTO, M. V. É. do; ALMEIDA, E. A. de. Importância da realização de trilhas participativas para o conhecimento e conservação da diversidade biológica: uma análise da percepção ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, 2009.

NETA, R. L. M.; SOUZA, J. A. C. F. DE; FERREIRA, M. L. M. Uma análise socioambiental do sítio **Amaro em Palmeira dos Índios/AL, a partir da intervenção do projeto de recuperação de nascentes**. In: VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade". São Cristóvão – SE, 20 a 22 de setembro de 2012.

NEVES, K. B. L.; SILVA, J. S.; ROTUNNO FILHO, O. C. Proposta para avaliação da relação espacial entre doenças hídricas e inundações por meio de imagens de radar $JERS^{-1}$.

Estudo de Caso: Rio Madeira, Rondônia. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia: **Anais**. Goiânia: INPE, 2005. p.16-21.

OLIVA JÚNIOR, E. F. de. Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do Rio Piauí - Riachão do Dantas/SE. **Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira**. Ano V – n.7, p. 1983-1285, set. 2012.

OLIVEIRA, M. A.DE.; GOMES, E. R. **Diagnóstico ambiental das nascentes do rio parafuso, em Pedro II, Piauí**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – 19 a 22/11/2012. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.

PARANHOS FILHO, A. C. et al. **Análise do impacto da ação antrópica sobre uma nascente do rio Água Grande (Ubiratã – PR.) através de imagem de satélite Cbers**, **- Goiânia, 2005.**

PAZ, F.N.V.; PAIVA, J. A. Levantamento dos possíveis impactos ambientais pela ação antrópica nos córregos Jenipapo E Cará no município de Aragominas - TO. Educação, Gestão e Sociedade: **Revista da Faculdade Eça de Queiros**, n. 4, 2011.

PEREIRA, A. R.; ZÊRERE, J. L.; MORGADO, P. **Os Recursos Naturais em Portugal: Inventariação e Proposta de um Modelo Geográfico de Avaliação**. Centro de Estudos Geográficos – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2005.

PEREIRA, R. S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos**, v.1, n.1. p. 20-36. 2004.

PINTO, L. V. A. et al. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Scientia Forestalis**, n. 65, p. 197-206. 2004.

PLANO NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS, de 15 de setembro de 2010. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Da Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/plano-nacional-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 10/01/2015.

REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação/ organizadores. 3. ed. – São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

RESENDE, H. C. et al. Diagnóstico e ações de conservação e recuperação para as nascentes do córrego-feio, Patrocínio, MG. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 5, p. 112-119, 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas: 1999.

ROBERTI, H. M.; GOMES, E. R.; BITTENCOURT, A. H. C. Estado de conservação das nascentes no perímetro urbano da cidade de Muriaé-MG. **Revista Científica da Faminas**, v. 4, 2008.

ROCHA, J. M. **A gestão dos recursos naturais: uma perspectiva de sustentabilidade baseada nas aspirações do "lugar"**. 2000. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/conhecimento_local/Jefferson%20Marcal%20da%20Rocha.pdf>. Acesso em: 16/09/2014.

ROCHA, R. R. A.; MARTIN, E. S. Análise preliminar do estado ambiental do córrego Água da Lavadeira, Rancharia-SP: Análise física e química da Água. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, v. 2, n. 2, p. 116-130, 2005.

ROCHA, et al. **Recursos hídricos**. São Paulo, 2011. 106 p.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P.T. A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos. **Revista de Saúde e Biologia**, v. 5, n.1, p. 26-42, 2010.

SACRAMENTO, M. F.; REGO, M. J. M. **A bacia de drenagem enquanto unidade integradora nos estudos geoambientais**. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology. Goiânia, 2006.

SANTILLI, J. F. R. A Política Nacional de Recursos Hídricos (LEI 9.433/97) e sua implementação no Distrito Federal. **Rev. Fund. Esc. Super. Minist. Público Dist. Fed. Territ. v**. 17, p. 144-179, 2001.

SANTOS, I. S.; MOREAU, M. S. **Poluição dos recursos hídricos e saneamento básico no bairro Nossa Senhora da Vitória, Ilhéus-BA**. In: I Seminário Nacional de Geoecologia e Planejamento Territorial e IV Seminário do GEOPLAN. 2012.

SETTI, A. A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** 2. ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p.

SILVA. M. GEO Brasil: **Recursos hídricos**: Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

SILVA, G. L. M.; SILVA, D. P. L. da.; SILVA, S. P. da. **Avaliação dos impactos ambientais negativos ocorridos nas nascentes do rio Gruna / estudo de caso no município de Senhor do Bonfim-BA**. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Salvador/BA, 2013.

SIMÕES, L. B. **Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zona tampão riparia.** 2001. 177p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de São Paulo, SP.

SOARES, A. B. **Problemática Socioambiental urbana na nascente Pau Amarelo em Garanhuns-PE**. 2013.

SOUSA, et al. **Caracterização ambiental da nascente de Caririmirim, Moreilândia-PE**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, p. 2725, 2013.

SOUZA, I. C.; SODRÉ, F. S. S.; SODRÉ, R. M. A. Reflorestamento da nascente que abastece a lagoa buriti comunidade São Fabiano-MT, faixa de fronteira Brasil/Bolivia. In: Congresso de Iniciação Científica, 2013, Cáceres/MT. **Anais**, Cáceres: 2013.

TEIXEIRA, A. C. O. et al. **Caracterização física e socioeconômica da bacia hidrográfica do Rio Gongogi, Bahia**. Caminhos de Geografia, v. 13, n. 43, p. 293–310, 2012.

TORRES, P. L. **Uma leitura para os temas transversais: ensino fundamental.** Curitiba: SENAR – PR, 2003. 620 p.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **A gestão da água no Brasil: uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025**. Janeiro/2000.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. As Nascentes e os Rios. **Revista ação ambiental**. Revitalização de Rios: Área Rural. Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2003.

WOLKMER, M. F. S.; PIMMEL, N. F. Política Nacional de Resíduos Hídricos: Governança de água e cidadania ambiental. In: Cunha, B. P.; Augustin, S. (org.). **Resíduos hídricos. Diálogos de direito ambiental brasileiro**: volume 1,Caxias do Sul: Educs, 2012.

ANEXOS

ANEXO A - Parâmetros utilizados para caracterizar os impactos ambientais no entorno das nascentes.

Parâmetro	Qualificação		
	Ruim	**Médio**	**Bom**
Cor da água	Escura	clara	Transparente
Odor da água	Forte	com odor	não há
Lixo ao redor da nascente	Muito	pouco	não há
Materiais flutuantes (lixo na água)	Muito	pouco	não há
Esgoto na nascente	visível	provável	não há
Vegetação	degradada ou ausente	alterada	bom estado
Usos da nascente	constante	esporádico	não há
Equipamentos urbanos	a menos de 50 metros	entre 50 e 100m	a mais de 100m

Fonte: Felippe e Magalhães Junior (2012).

ANEXO B - Mapa da área de estudo do Ramal do Rufino.

Figura 02: Localização das nascentes na área de estudo do Ramal do Rufino. Os pontos 1,3, e 4 correspondem as nascentes em bom estado de preservação; o ponto 2 corresponde a nascente degradada.
Fonte: Imagem obtida a partir do Google Earth, 2014.