

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**  
**DIVISÃO DE PESQUISA-DPQ**

The background features a large, light gray watermark of the coat of arms of the Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). The coat of arms consists of a central shield with a banner at the top reading 'UFRA - 1951'. Below the banner is a stylized building with three arched windows. At the bottom of the shield is the motto 'NATURA LABORARE VIRTUS HOMINIS EST'. The shield is flanked by two decorative flourishes.

**AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE OS RECURSOS NATURAIS EM UMA BACIA  
HIDROGRÁFICAS NO NORDESTE PARAENSE**

**Grande Área de Conhecimento (de acordo com o CNPq):** Ciências Agrárias

**Área de Conhecimento: (de acordo com o CNPQ):** Recursos Florestais e Engenharia  
Florestal

**Subárea: (de acordo com o CNPQ):** Conservação de Bacias Hidrográficas

**Campus ou Instituto:** Capitão Poço

**Coordenador do Projeto:** Carolina Melo da Silva

**Instituições participantes:** UFRA



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DIVISÃO DE PESQUISA

## 1. RESUMO

A urbanização, o crescimento populacional e da agropecuária tem sido apontados como fatores de pressão sobre os recursos naturais, em especial sobre aqueles mais frágeis, como os corpos hídricos. Nesse sentido, faz-se necessário estudar de forma mais criteriosa os efeitos da pressão antrópica sobre os recursos naturais sob o âmbito da bacia hidrográfica, considerando todos os componentes que fazem parte desta, para que se possa chegar a manejo realmente adequado. O objetivo desse projeto é analisar bacias hidrográficas no nordeste paraense em seus amplos aspectos, caracterização hidroambiental das nascentes, cobertura vegetal e uso do solo no entorno das nascentes e os agentes sociais que modificam a paisagem e fazem uso dos recursos hídricos, com atenção especial as comunidades que residem no entorno das nascentes, ou atuam na gestão da mesma. Para isso será realizada a análise fisiográfica da bacia em questão, e das características do solo, água e cobertura vegetal. Espera como resultado desta pesquisa o maior conhecimento das características desta e da atuação antrópica sobre esta.

## 2. PALAVRAS-CHAVE

Nascente, cobertura vegetal e recursos hídricos.

## 3. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a expansão das atividades industriais, agropecuárias e urbanização afetam diretamente o ambiente e a dinâmica da água (PRIMAVESI, 2013), em relação à qualidade: devido a quantidade de resíduos gerados, esgotos domésticos e sedimentos lançados nos corpos d'água ocasionando problemas ambientais nestes (POLETO, 2014), como problemas com salinidade, alterações de temperatura e contaminação por componentes químicos industriais e agrícolas (ROCHA et al., 2016); e em relação a quantidade de água disponível: com o aumento de áreas impermeáveis e compactadas, que favorecem o escoamento superficial e dificultam a infiltração de água no solo (PRIMAVESI, 2013). Esse desequilíbrio ambiental é reflexo da falta de gestão dos recursos hídricos (POLETO, 2014).

Analisar o gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, e em especial na Amazônia se faz importante devido à vulnerabilidade dos ecossistemas de água doce, em termos de quantidade e qualidade (BASSONI; MENEGON JUNIOR, 2014), correspondendo aos mais degradados em esfera global, sendo por este motivo, alvos em todo o mundo de monitoramento, análises e pesquisas a fim de conhecer os

impactos que sofrem (ROCHA et al., 2016). A ação do homem sobre a natureza (atividades antrópicas) atinge os ecossistemas, organismos e ambiente abiótico, cada um desses fatores influencia nas propriedades do outro e cada um é necessário para a manutenção da vida, como conhecida aqui na terra (ODUM, 2013); leva a danos ambientais, modificações nas características biológicas, físicas e químicas em uma dada área, e afetam diretamente o ecossistema local levando a perdas ou restrições, como a destruição ou remoção da vegetação, expulsão ou extinção de fauna, perda de solo (erosão) assoreamento, contaminação de corpos d'água e perdas em termos de produtividade (VASQUEZ; WINCK, 2010).

É notório que a região Amazônica é privilegiada em relação a recursos hídricos, contudo a abundância desse recurso não é garantia de qualidade do mesmo, em decorrência da precariedade do abastecimento público e esgoto sanitário (SOUSA et al., 2016) e a falta de planejamento pode conduzir uma região próspera ao esgotamento ou a diminuição da disponibilidade dos desse recurso (POLETO et al., 2010).

O objetivo deste trabalho é oferecer subsídios para a gestão de uma bacia hidrográfica localizada no nordeste paraense, no município de Capitão Poço - Pará. Para isso, é proposto neste projeto analisar esta bacia hidrográfica em seus amplos aspectos, caracterização hidroambiental das nascentes, cobertura vegetal e uso do solo no entorno das nascentes e os agentes sociais que modificam a paisagem e fazem uso dos recursos hídricos, com atenção especial as comunidades que residem no entorno das nascentes, ou atuam na gestão da mesma.

#### **4. JUSTIFICATIVA**

A Amazônia é a única grande extensão contínua de floresta tropical úmida no mundo, com área de aproximadamente 6,5 milhões de km<sup>2</sup>, equivalendo a mais da metade das florestas tropicais da terra e possui um importante papel nas trocas de energia, umidade e massa entre a superfície continental e a atmosfera (ROCHA et al., 2017). Este bioma interfere diretamente no ciclo da água e do carbono (KIM et al., 2012), tendo papel fundamental para a manutenção do clima regional e global através do armazenamento e absorção do excesso de carbono da atmosfera, transporte de gases trações, aerossóis e vapor d'água para regiões remotas e também reciclagem na precipitação, de grande importância para a manutenção dos ecossistemas (KIM et al., 2012; ROCHA; CORREIA; FONSECA, 2015).

A floresta amazônica é foco de preocupação devido aos impactos particularmente severos de mudanças no clima previstas para essa área, na biodiversidade, serviços ecossistêmicos e aos povos tradicionais, como porque a vasta extensão dessa floresta dá a ela um papel significativo na mitigação de

futura mudança de clima (FEARNSIDE, 2008B). A combinação de mudanças no clima, estresse hídrico, aumento de queimadas, mudanças na cobertura da floresta podem comprometer seriamente esse bioma e o ciclo hidrológico na região (LYRA, CHOU; SAMPAIO, 2016).

O ciclo da água é quantificado em uma bacia hidrográfica através da análise da equação geral do balanço hídrico, que expressa a relação entre a quantidade de água precipitada, quanto é armazenando no solo e quanto é perdido através da evapotranspiração e escoamento superficial, de forma simplificada (MELLO; SILVA, 2013). A infiltração de água no solo é fundamental para a formação dos recursos hídricos disponíveis, correspondendo ao saldo de água que fica armazenado no solo e formação dos reservatórios de água subterrâneos (CÔRREA et al., 2016).

O volume de água que infiltra depende: do tipo e condição de material terrestre, sendo favorecida pela presença de materiais porosos e permeáveis, como solos arenosos (TEIXEIRA et al., 2009); a cobertura vegetal, favorece a infiltração de água no solo; a topografia, declives acentuados favorecem o escoamento superficial, diminuindo a infiltração; precipitação, chuvas regularmente distribuídas ao longo ano favorecem a infiltração; ocupação do solo, o avanço da urbanização e devastação da vegetação causam efeitos no avanço do escoamento superficial e na redução da recarga subterrânea (POLETO, 2014). A partir do abastecimento de água no subsolo formam-se os reservatórios de água subterrâneos, lençol freático, podendo ser considerado como a superfície gerada por vários pontos de nível de água subterrânea (TEIXEIRA et al., 2009). Os aquíferos correspondem ao maior reservatório de água doce da natureza (BERTINI; FUSHITA; LIMA, 2015).

A vegetação estimula a infiltração de água no solo, diminui o escoamento pela superfície, que leva consigo, sedimentos, poluentes, contaminantes e detritos, atenuando o processo de erosão em uma bacia hidrográfica (CÔRREA et al., 2016). Erosão é o transporte e acúmulo acelerado de partículas do solo (LEPSCH, 2002) ocorre de forma natural mas pode ser acelerado pela ação antrópica podendo causar a degradação do ambiente como um todo, afetando solos de baixada, rios, lagos entre outros impactos (VASQUEZ; WINCK, 2014). A manutenção da cobertura florestal nativa na margem dos cursos d'água, área de preservação permanente APP, desempenha importantes funções ambientais como proteção física e biológica das margens dos cursos d'água (POLETO, 2014), proteção contra o processo erosivo; na ciclagem de elementos em condições de solos úmidos e encharcados, assegura o bem-estar das populações humanas (COUTINHO et al., 2013), atua como corredor genético para a flora e fauna, estabilidade geológica, da biodiversidade e do fluxo gênico de fauna e flora (PERIOTTO; CIELO FILHO, 2014). A vegetação na margem de corpos d'água também pode ser chamada de floresta ripária (BERTINI; FUSHITA; LIMA, 2015). Em caso de degradação dessa área a mesma deve ser imediatamente recuperada

(PINTO et al., 2012). Em áreas com boa cobertura vegetal e com o processo de infiltração facilitado esperam-se menos eventos enchentes e enxurradas sobre o solo em situações normais de precipitação (CÔRREA et al., 2016).

É necessária a implementação de instrumentos que permitam maiores informações acerca das características dos recursos hídricos, como monitoramento dos corpos d'água, mapeamento e adequação das redes de esgoto (ROCHA et al., 2016). Na Amazônia, o crescimento populacional em algumas áreas sem planejamento, infra-estrutura adequada, na cidade de Manaus, por exemplo tem se observado a contaminação de igarapés decorrente de atividades domésticas, uma vez que a falta saneamento, fazendo com que esses ambientes funcionem como receptores de rejeitos domésticos (FERREIRA et al., 2012).

Havendo a necessidade de se proteger os rios e igarapés dessa região e promover a melhoria na qualidade das águas consumidas pela população, tendo em vista a dificuldade de acesso a água potável, principalmente para comunidades da zona rural, tendo em vista a precária infraestrutura e gestão dos recursos hídricos na Amazônia (SOUSA et al., 2016), em situações como essa em que ocorrem impactos relacionados à poluição sanitária resultarão em alterações da qualidade da água (LEAL et al., 2017), sendo necessária atenção diferenciada ao abastecimento público das comunidades no ambiente rural (PINTO et al., 2012). Tendo em vista que para os agricultores a água encontrada no meio rural é confiável, por não ter cheiro ou gosto, sendo necessária uma mudança na percepção dos agricultores em relação a esse recurso, de forma a garantir a saúde do consumidor (SOUSA et al., 2016).

## 5. OBJETIVOS

Geral: Analisar a relação entre sociedade e uso dos recursos naturais em bacias hidrográficas no nordeste paraense.

Específicos: Fazer um diagnóstico das sub-bacias hidrográficas estudadas com caracterização fisiográfica da bacia, do solo e hidroambiental das nascentes.

Fazer análise das características físicas, químicas e biológicas da água utilizada pela população, em pontos de nascentes.

## 6. METODOLOGIA

O município de Capitão Poço está localizado no Estado do Pará, na mesorregião nordeste paraense, na microrregião do Guamá, entre as coordenadas geográficas 010 30' e 2° 35' de latitude sul, 46 0 49" e 47 1 27' de longitude oeste de Greenwich, predominam na região as condições de clima quente e úmido, enquadrando-se nos seguintes tipos climáticos: a) Ami, da classificação de Köppen, em que o clima é chuvoso, porém apresentando pequena estação seca; b) B 2rAa', da classificação de Thornthwaite, o clima

é úmido com ocorrência de pequena deficiência hídrica (PACHECO; BASTOS, 2001). Possui área de 3941,911 km<sup>2</sup>, população com 52.493 habitantes de acordo com último censo realizado (IBGE, 2017).

Será realizada a análise da sub-bacia que abrange o município de Capitão Poço e regiões próximas. Serão realizadas coletas da água nas nascentes para determinação de características químicas e físicas, análise da cobertura vegetal e do solo no entorno das principais nascentes. Será realizado levantamento bibliográfico e documental sobre a adequação das nascentes à legislação ambiental, e da gestão dos recursos hídricos realizada na região. Será realizada análise exploratória dos dados de forma preliminar. As variáveis analisadas serão submetidas à análise de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) de dois fator(nascentes e períodos). As médias serão comparadas pelo teste Tukey a 5% (FERREIRA, 2011).

## 7. METAS

No período de quatro anos esperamos:

- Elaborar mapas com as características fisiográficas da bacia de Capitão Poço;
- Analisar a cobertura vegetal de acordo com a legislação ambiental vigente;
- Analisar a qualidade da água nas áreas de nascente;
- Analisar as condições do solo nas áreas de nascente;
- Conhecer melhor as comunidades que moram no entorno das nascentes;
- Contribuir para a geração de informação sobre a região amazônica;



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DIVISÃO DE PESQUISA

## 8. EQUIPE DO PROJETO

Nome completo	Titulação máxima	Unidade	Função no projeto <sup>1</sup>	Carga horária no projeto
Carolina Melo da Silva	Mestre	Campus Capitão Poço	CD	12h/semana
Jackeline Araújo Mota Siqueira	Mestre	Campus Capitão Poço	PD	12h/semana
Joze Melisa Nunes de Freitas	Doutora	Campus Capitão Poço	PD	12h/semana
Alberto Cruz da Silva Junior	Mestre	Campus Capitão Poço	PTA/ PDD	12h/semana
Cássio Rafael Costa dos Santos	Graduado	Campus Capitão Poço	PTA/ PDM	12h/semana
<i>Rauny de Souza Rocha</i>	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana
Maria Lucilene Gonçalves Oliveira	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana
<i>Maykol Soares de Sousa</i>	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana
José Antônio Lima da Rocha Júnior	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana

Amanda Catarine Ribeiro das Mercês	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana
Júlia Karoline Rodrigues das Mercês	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana
Wesley Nogueira Coutinho	Graduando	Campus Capitão Poço	PDG	8h/semana

### Tipos de função

CD: Coordenador

PD: Pesquisador Docente

PTA: Pesquisador Técnico

Administrativo

PBP: Pesquisador Bolsista Produtividade

PDG: Pesquisador Discente Graduação

PDM: Pesquisador Discente Mestrado

PDD: Pesquisador Discente Doutorado







UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DIVISÃO DE PESQUISA

ATIVIDADES	ANO_2020_____											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pesquisa bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trabalho de campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Análises de laboratório				x					x	x		
Redação de trabalhos científicos	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Redação de Relatórios				x								x
Avaliação das atividades desenvolvidas				x								x
ATIVIDADES	ANO_2021_____											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pesquisa bibliográfica	x	x	x	x	x	x						
Trabalho de campo	x	x	x	x	x	x						
Análises de laboratório				x					x	x		
Redação de trabalhos científicos	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Redação de Relatórios				x								x
Avaliação das atividades desenvolvidas				x								x
ATIVIDADES	ANO_2022_____											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pesquisa bibliográfica	x	x	x	x	x	x						
Trabalho de campo	x	x	x	x	x	x						



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DIVISÃO DE PESQUISA

Análises de laboratório				X					X	X		
Redação de trabalhos científicos	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Redação de Relatórios				X								X
Avaliação das atividades desenvolvidas				X								X

**1. F**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DIVISÃO DE PESQUISA

## 10. BIBLIOGRAFIA

- BASSONI, L.; MENEGON JÚNIOR., N. **Controle Ambiental da Água**. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2014. 1254 p.
- BERTINI, M. A.; FUSHITA, A. T.; LIMA, M. I. S. Vegetation coverage in hydrographic basins in the central region of the State of São Paulo. [Brazilian Journal of Biology](#), v.75, n.3, p.709-717, 2015.
- COUTINHO, L. M.; ZANETTI, S. S.; CECÍLIO, R. A.; GARCIA, G. O.; XAVIER, A. C. Usos da Terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo-ES. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.4. p.425-434, 2013.
- FEARNSIDE, P. M. **Mudanças climáticas globais e a floresta amazônica**. In: BUCKERIDGE, M. S. *Biologia e Mudanças Climáticas Globais no Brasil*. (ed.). São Paulo: RiMa. p.31-150. 2008.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência agrotécnica**, v.35, p. 1039-1042, 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/capitao-poco/panorama>. Acesso em 30 de jan. de 2018.
- KIM, Y.; KNOX, R .G.; LONGO, M.; MEDVIGY, D.; HUTYRA, L. R.; PYLE, E. H.; WOFSY, S. C.; BRAS, R. L. MOORCROFT, P. R. Seasonal carbon dynamics and water fluxes in an Amazon rainforest. **Global Change Biology**, v.18, p.1322-1334, 2012.
- LEAL, M. S.; TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; MINGOTI, R. Caracterização hidroambiental de nascentes. **Revista Ambiente & Água**, v.2, n.1, p.146-155, 2017.
- LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178p.
- LYRA, A. A.; CHOU, S. C.; SAMPAIO, G. O. Sensitivity of the Amazon biome to high resolution e change projections. [Acta Amazonica](#), v.46, n.2, p.175 – 188, 2016.
- MELLO, C. R. de; SILVA, A. M. da. **Hidrologia: Princípios e aplicações em sistemas agrícolas**. Lavras: UFLA, 2013. 455p.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Reimpressão. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 460p.
- PACHECO, N. A.; BASTOS T. X. **Caracterização climática do município de Capitão Poço-PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 17p.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DIVISÃO DE PESQUISA

PERIOTTO, F.; CIELO FILHO, R. C. (Org.). **A mata ciliar: conceituação, considerações sobre conservação, ecologia e recuperação.** Cap. 3. In: POLETO, C. *Bacias Hidrográficas e recursos hídricos.* 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 272p.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. N.; BALIEIRO, K. R. C. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno. **Cerne**, v.18, n.3, p.495-505, 2012.

POLETO, C. (Org.). **Bacias Hidrográficas Urbanas.** In: POLETO, C. *Bacias Hidrográficas e recursos hídricos.* 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 272p.

POLETO, C.; TASSI, R.; SILVEIRA, A. L. L. (Org.). **Gestão de Recursos hídricos.** In: POLETO, C. *Introdução ao gerenciamento ambiental.* Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 354 p.

PRIMAVESI, O. **Manejo ambiental agrícola: para agricultura tropical agrônômica e sociedade.** Piracicaba: Agronomica Ceres, 2013. 840p.

ROCHA, C. H. B.; PEREIRA, B. H. C.; SILVA, A. F. R.; OLIVEIRA, M.; CASQUIN, A. P.; FIGUEIREDO, M. R. Impactos do uso do solo nos recursos hídricos da bacia de contribuição do Lago dos Manacás, Minas Gerais, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v.11. n.4, p.929-942, 2016.

ROCHA, V. M.; CORREIA, F. W. S.; FONSECA, P. A. M. Reciclagem de precipitação na Amazônia: um estudo de revisão. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.30, n.1, p.59-70, 2015.

ROCHA, V. M.; CORREIA, F. W. S.; SILVA, P. R. T.; GOMES, W. B.; VERGASTA, L. A.; MOURA, R. G.; TRINDADE, M. S. P.; PEDROSA, A. L.; SILVA, J. J. S. Reciclagem de Precipitação na Bacia Amazônica: O Papel do Transporte de Umidade e da Evapotranspiração da Superfície. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.32, n.3, p.387-398, 2017.

SOUSA, R. S.; MENEZES, L. G. C.; FELIZZOLA, J. F.; FIGUEIREDO, R. O.; SÁ, T. D. A.; GUERRA, G. A. D. Água e saúde no município de Igarapé-Açu, Pará. **Saúde e Sociedade**, v.25, n.4, p.1095-1107, 2016.

TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M. DE; TAIOLI, F. (Org.). **Decifrando a terra.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009. 623p.

VASQUEZ, B. A. F. (Org.). **Recuperação de áreas degradadas.** In: POLETO, C. *Introdução ao gerenciamento ambiental.* Rio de Janeiro: Interciência. 2010. 354 p.

VASQUEZ, B. A. F.; WINCK, B. R. (Org.). **Erosão – Princípios e Recomendações de Controle.** In: POLETO, C. *Bacias Hidrográficas e recursos hídricos.* 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 272 p.