

**ALINE DOS SANTOS BETIOLO**

**ANÁLISE AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CÓRREGO DAS AREIAS (RO): UMA PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES COM VISTAS A PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Ji-Paraná

2020



Dissertação apresentada ao PROFÁGUA – Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação Dos Recursos Hídricos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos.

Área de concentração: especificar a área

Linha de pesquisa: especificar a linha

Orientador: nome do professor

Co-orientador: nome do professor se houver

**ALINE DOS SANTOS BETIOLO**

**ANÁLISE AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CÓRREGO DAS AREIAS (RO): UMA PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES COM VISTAS A PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Página reservada para a ficha catalográfica a ser solicitada no endereço: <http://sistemas.unir.br/fichaCatalografica/>

Página com DECLARAÇÃO da aprovação do trabalho, em modelo de DECLARAÇÃO do SIGAA, que será fornecido pela coordenação do Programa após recebimento da Ata devidamente assinada por todos os membros da banca e pelo mestrando (a).

**DEDICATÓRIA**

**(opcional, assim como o uso da palavra “dedicatória”)**

A formatação **corpo de texto** deve ser utilizada com as seguintes atribuições nos agradecimentos: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5.

**AGRADECIMENTOS**

A formatação **corpo de texto** deve ser utilizada com as seguintes atribuições nos agradecimentos: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5. O espaçamento após cada parágrafo deve ser de 15 pontos.

O PARÁGRAFO QUE SEGUE É OBRIGATÓRIO:

Ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE nº 2717/2015. Ao *campus* Ji-Paraná da Fundação Universidade Federal de Rondônia.

**EPÍGRAFE**

**(opcional, assim como o uso da palavra “epígrafe”)**

A formatação **corpo de texto** deve ser utilizada com as seguintes atribuições nos agradecimentos: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5.

**RESUMO**

A formatação **corpo de texto** deve conter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5. O espaçamento após cada parágrafo deve ser de 15 pontos.

O Resumo da dissertação deve ocupar no máximo uma página e 500 palavras.

**Palavras-chave:** uma; duas; três; até cinco palavras-chave logo abaixo do resumo na mesma página. Não deverão constar no título do trabalho.

**ABSTRACT**

A formatação **corpo de texto** deve conter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5. O espaçamento após cada parágrafo deve ser de 15 pontos.

O *Abstract* da dissertação deve ocupar no máximo uma página e 500 palavras. Recomenda-se que o aluno submeta o texto do *abstract* a um revisor que domine a língua inglesa.

**Keywords:** uma; duas; três; até cinco palavras-chave em inglês logo abaixo do resumo na mesma página

**RESUMO 3º idioma (OPCIONAL)**

Corpo de texto: A formatação **corpo de texto** deve conter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5. O espaçamento após cada parágrafo deve ser de 15 pontos.

O resumo no 3º idioma da dissertação deve ocupar, no máximo, uma página. Recomenda-se que o aluno submeta o texto do resumo em 3º idioma a um revisor que domine a língua do resumo.

**Palavras-chave:** uma; duas; três; até cinco palavras-chave no idioma escolhido logo abaixo do resumo na mesma página.

**SUMÁRIO**

O sumário deverá listar todos os itens que compõem o corpo da dissertação, com a indicação das páginas correspondentes a cada item.

Recomenda-se que o aluno procure ter conhecimento da ferramenta de formatação de **estilos**, que possibilita a atualização automática de alteração/correção efetuada nos diferentes níveis de títulos, assim como a elaboração automática do sumário do trabalho, incluindo as listas de figuras e de tabelas e quadros.

**SUMÁRIO**

LISTA DE FIGURAS xiii

LISTA DE TABELAS E QUADROS xiv

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS xv

1 INTRODUÇÃO 1

2 REVISÃO DA LITERATURA 3

2.1 Técnicas de Revitalização de Bacias Hidrográficas 3

2.1.1 Conservação do solo 3

2.1.2 Reflorestamento de Áreas de Preservação Permanente - APPs 3

2.2 Programas de Revitalização de Bacias no Brasil 4

3 MATERIAL E MÉTODOS 5

3.1 Área de estudo 5

3.2 Delineamento da pesquisa 6

3.2.1 Técnicas de coleta de dados 6

3.2.2 Procedimentos de tratamento de informações e elaboração dos mapas 6

4 Resultados e Discussão 8

4.1 Uso e ocupação do solo 8

4.1.1 Análise temporal do uso e ocupação do solo 8

4.1.2 Análise de qualidade de água 9

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 9

REFERÊNCIAS 11

Este modelo de sumário é apenas para fins ilustrativos.

**LISTA DE FIGURAS**

# LISTA DE TABELAS E QUADROS

# LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

# INTRODUÇÃO

A formatação para os **títulos de primeiro nível** - Introdução, Revisão da literatura, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Considerações Finais e Referências - deverá ser realizada com os seguintes atribuições: fonte Arial (todas maiúsculas), estilo negrito e tamanho 14 pontos; parágrafo com alinhamento à esquerda, sem recuos em relação às margens; posicionados no início da página (utilizar comando quebra de página antes dos títulos de primeiro nível); espaçamento antes do parágrafo: 0 pontos; espaçamento após o parágrafo: 15 pontos.

A formatação do **corpo de texto** para o trabalho monográfico do PROFÁGUA – UNIR deverá ter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, parágrafo com alinhamento justificado à direita e à esquerda, espaçamento depois do parágrafo: 15 pontos, espaçamento entre linhas: 1,5 linha.

O segundo parágrafo, e todos os demais parágrafos deve constar a mesma formatação acima mencionada. Lembrando que este modelo poderá ser utilizado, substituindo os textos aqui presentes pelo conteúdo do trabalho monográfico do discente. Observa-se a não utilização da tabulação no início da primeira linha de cada parágrafo.

A introdução deve finalizar com a apresentação clara e simples dos objetivos da pesquisa, podendo ser dividido em objetivos geral e específicos, sendo que o objetivo geral define o que a pesquisa pretendeu atingir com sua investigação, e os objetivos específicos definem etapas do trabalho realizado para alcançar o objetivo geral. Os objetivos devem ser sempre expressos por verbos de ação.

Para os objetivos específicos, sugere-se a utilização de marcadores, com a seguinte formatação: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5. O espaçamento após cada parágrafo deve ser de 6 pontos, conforme exemplificado a seguir.

* Levantar as principais técnicas de revitalização de bacias hidrográficas, bem como apresentar projetos desenvolvidos no Brasil voltados para essa temática, com o intuito de fornecer subsídios para a elaboração de projetos de revitalização;
* Realizar diagnóstico ambiental da microbacia em estudo;
* Verificar o estado de preservação das nascentes por meio da aplicação do grau de preservação, propor medidas mitigadoras e de revitalização das mesmas; e
* Fomentar a criação de programas ambientais voltados para a gestão e proteção dos recursos hídricos.

# REVISÃO DA LITERATURA

## Técnicas de Revitalização de Bacias Hidrográficas

A formatação para os **títulos de segundo nível** deverá ser realizada com as seguintes atribuições: fonte Arial (minúsculo), estilo negrito, itálico e tamanho 13 pontos; parágrafo com alinhamento à esquerda, sem recuos em relação às margens; espaçamento antes do parágrafo: 6 pontos; espaçamento após o parágrafo: 12 pontos.

### Conservação do solo

A formatação para os **títulos de terceiro nível** deverá ser realizada com as seguintes atribuições: fonte Times New Roman (minúsculo), estilo negrito e tamanho 12 pontos; parágrafo com alinhamento à esquerda, sem recuos em relação às margens; espaçamento antes do parágrafo: 6 pontos; espaçamento após o parágrafo: 9 pontos.

A formatação do **corpo de texto** para o trabalho monográfico do PROFÁGUA – UNIR deverá ter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, parágrafo com alinhamento justificado à direita e à esquerda, espaçamento depois do parágrafo: 15 pontos, espaçamento entre linhas: 1,5 linha.

O segundo parágrafo, e todos os demais parágrafos deve constar a mesma formatação acima mencionada. Lembrando que este modelo poderá ser utilizado, substituindo os textos aqui presentes pelo conteúdo do trabalho monográfico do discente. Observa-se a não utilização da tabulação no início da primeira linha de cada parágrafo.

### Reflorestamento de Áreas de Preservação Permanente - APPs

Uma das técnicas extremamente importante para a gestão dos recursos hídricos envolve a conservação e recuperação de áreas de preservação permanentes, quer seja mantendo a vegetação existente, introduzindo espécies ou quaisquer outras técnicas que auxiliem na recomposição da vegetação nessas áreas, vegetação essa que têm a função de proteção dos recursos hídricos.

Existe uma estreita relação entre solos florestais e eventos de precipitação extrema, uma vez que a elevada porosidade do substrato favorece a infiltração, reduz o escoamento superficial, a erosão, produz maior fluxo subterrâneo, “amortece” efeitos dos eventos extremos e favorece a melhoria da qualidade da água (SANT ANA E BACK, 2019).

## Programas de Revitalização de Bacias no Brasil

No Brasil existem diversos projetos inseridos em programas com o intuito de conservação e recuperação dos recursos hídricos. Tais projetos são de fundamental importância na conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, vital para manter os serviços ambientais prestados por esses sistemas.

De acordo com a ANA (2018):

Cada projeto visa melhorar os recursos hídricos de uma bacia hidrográfica escolhida ... possibilitar a conservação de recursos hídricos mediante o manejo adequado de suas propriedades, transformando-as assim em prestadoras de serviços ambientais que, ... aumento do volume de água disponível para a sociedade (ANA, 2018, p. 01)

Desta feita, deve-se avaliar o ambiente para a escolha da técnica apropriada a ser empregada, pois tais técnicas variam desde as que não requerem nenhuma intervenção direta às que têm alto grau de intervencionismo. Assim, as técnicas não intervencionistas estão relacionadas à eliminação da fonte de degradação, como por exemplo o fogo, presença de espécies invasoras ou animais, e dependem da proximidade com florestas remanescentes para auxiliar na regeneração natural da área degradada.

# MATERIAL E MÉTODOS

## Área de estudo

Formatação do **corpo de texto** para o trabalho monográfico do PROFÁGUA – UNIR deverá ter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, parágrafo com alinhamento justificado à direita e à esquerda, espaçamento depois do parágrafo: 15 pontos, espaçamento entre linhas: 1,5 linha.

O segundo parágrafo, e todos os demais parágrafos deve constar a mesma formatação acima mencionada. Lembrando que este modelo poderá ser utilizado, substituindo os textos aqui presentes pelo conteúdo do trabalho monográfico do discente. Observa-se a não utilização da tabulação no início da primeira linha de cada parágrafo.

A microbacia do Córrego das Areias está localizada no município de Nova Brasilândia D’Oeste – RO e compõe a sub-bacia do Rio Muqui (FIG. 3.1), este por sua vez deságua no Rio Machado, pertencendo a Bacia Amazônica. A área da microbacia é de 9.805,90 hectares, composta majoritariamente por áreas rurais.

A respeito das análises físico-químicas realizadas para os diferentes períodos sazonais, são apresentados os valores mínimos, médios e máximos de cada parâmetro para o período de coleta de nov/2018 a set/2019 (TAB. 3.1).

Vale destacar que no mês de agosto de 2019 foram registrados os maiores números de focos de incêndio desde 2010, sendo 28440 focos de incêndio registrados no estado de Rondônia (INPE, 2019) evidenciando o período seco na região, assim como reforçando os resultados obtidos neste estudo, visto que os incêndios florestais são práticas utilizadas na região amazônica para reforma de pastagem e limpeza da área desmatada para ser utilizada pela atividade agropecuária.

## Delineamento da pesquisa

### Técnicas de coleta de dados

Para fins de elaboração do diagnóstico da microbacia do Córrego das Areias foram adotados alguns aspectos metodológicos, os quais serão descritos a seguir: No que se refere a avaliação temporal do uso e ocupação do solo foram utilizadas imagens de satélite do ano de 2008 e de 2019. Para o ano de 2008 foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5, sensor Thematic Mapper - TM com a composição RGB através das bandas 3, 4 e 5, referente a órbita 231, ponto 68 com data do imageamento de 21/07/2008, bem como para o ano de 2019, foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8, sensor Operational Terra Imager – OLI, composição RGB utilizando as bandas 4, 5 e 6, com resolução espacial de 30mx30m, referente a órbita 231, ponto 68 e imageamento em 06/09/2019. Tais imagens, tanto do Landsat 5 quanto do Landsat 8, foram obtidas por meio do banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

Foram realizadas duas classificações, respectivamente para o ano de 2008 e 2019, utilizando a classificação supervisionada do Algoritmo de Máxima Verossimilhança – MAXVER, criando as classes de vegetação/mata, agropecuária, área urbanizada e corpos d’água.

### Procedimentos de tratamento de informações e elaboração dos mapas

Com o intuito de inferir sobre a qualidade de água da área em estudo, foram realizadas coletas e análises da água em dois pontos, sendo um a montante da Estação de Tratamento de Esgoto do município (P1) e outro a jusante (P2). Vale salientar que os pontos estão próximos ao exutório da microbacia, assim grande parte da interação das atividades que ocorrem na área de estudo com a qualidade do corpo hídrico, está refletida nos pontos amostrados.

Com a finalidade de verificar as variações temporais da qualidade de água, foram realizadas 04 coletas, abrangendo os diferentes períodos sazonais. Conforme descrito por GOMES et al. (2015) para a região em estudo os períodos são caracterizados da seguinte maneira: seca (julho a setembro), seca/cheia (outubro a dezembro), cheia (janeiro a março) e cheia/seca (abril a junho), deste modo, a primeira coleta foi realizada no período de transição seca/cheia (nov/2018), a segunda coleta no período de cheia (mar/2019), a terceira coleta no período de transição cheia/seca (jun/2019) e a quarta e última coleta no período de seca (set/2019).

# Resultados e Discussão

## Uso e ocupação do solo

Formatação do **corpo de texto** para o trabalho monográfico do PROFÁGUA – UNIR deverá ter as seguintes atribuições: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, parágrafo com alinhamento justificado à direita e à esquerda, espaçamento depois do parágrafo: 15 pontos, espaçamento entre linhas: 1,5 linha.

O segundo parágrafo, e todos os demais parágrafos deve constar a mesma formatação acima mencionada. Lembrando que este modelo poderá ser utilizado, substituindo os textos aqui presentes pelo conteúdo do trabalho monográfico do discente. Observa-se a não utilização da tabulação no início da primeira linha de cada parágrafo.

### Análise temporal do uso e ocupação do solo

O maior percentual de uso do solo na área em estudo é destinado a atividade agropecuária (52,67%), causando impactos, como por exemplo o desmatamento, os quais propiciam a redução da infiltração de água no solo e, por conseguinte, o aumento do escoamento superficial, favorecendo o desenvolvimento dos processos de erosão do solo que conferem maior carga sedimentar aos cursos d’água (WATANABE et al., 2018), fato corroborado por um estudo em bacias na região sudeste do Brasil, o qual revelou que a cobertura florestal desempenha um papel significativo na manutenção da água limpa, enquanto a agricultura e as áreas urbanas levam à degradação da qualidade da água (MELLO et al., 2018). Ao tempo em que, uma grande quantidade de excrementos de animais é liberada nos corpos d'água e no solo, causando eutrofização e degradação do solo (QIAN et al., 2018).

Mesmo em outras regiões do país, como no triangulo mineiro, na bacia do Ribeirão Salitre, estudos de uso e ocupação do solo revelaram que os maiores percentuais de áreas da bacia em estudo (38,5%) eram destinados a agropecuária, apenas 17,8% das áreas eram compostas por mata/reflorestamento e 0,2% de área urbana (GUIMARÃES et al., 2019).

### Análise de qualidade de água

#### Análises físico-químicas

A formatação para os **títulos de quarto nível** deverá ser realizada com as seguintes atribuições: fonte Times New Roman (minúsculo), estilo regular, sublinhado e tamanho 12 pontos; parágrafo com alinhamento à esquerda, sem recuos em relação às margens; espaçamento antes do parágrafo: 6 pontos; espaçamento após o parágrafo: 6 pontos.

Em relação ao parâmetro Potencial hidrogeniônico – pH, este variou de 6,5 (ponto P1) no período de transição seca/cheia a 7,17 (ponto P1) no período de transição cheia/seca, apresentando desta forma, pH mais ácido nos períodos de transição seca/cheia e cheia e neutro no período de transição de cheia/seca e seca, comportamento similar do pH na região amazônica foram encontrados em outros trabalhos (SILVA et al., 2019; MEDEIROS et al., 2017).

O pH e a turbidez são parâmetros influenciados pelo aporte de sedimentos, ou seja, pela lixiviação de materiais alóctones (SILVA E GOUVEIA, 2019; MATIAS et al., 2018; GHOLIZADEH et al., 2016; FILHO et al., 2016). Em suma, quanto maior a quantidade de matéria orgânica a ser decomposta disponível no meio aquático, menor será o pH, visto que devido a biodegradação desse material é que são gerados ácidos orgânicos e gás carbônico (OLIVEIRA et al., 2009).

#### Análises microbiológicas

Conforme descrito ...

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar o diagnóstico ambiental da microbacia do Córrego das Areias, por meio da análise de uso e ocupação do solo pode-se observar o aumento do desmatamento de 2008 a 2019 na região, consequentemente tornando os recursos hídricos expostos a diversos impactos ambientais, tais como assoreamento e poluição dos corpos d’água, por meio das ações antrópicas.

Em relação a qualidade da água, os resultados revelaram que as concentrações encontradas para os parâmetros analisados atenderam ao que é estabelecido pela legislação vigente, se consideramos as características de um corpo hídrico de classe 2, mas que ainda podem ser melhoradas, visto que a análise do grau de preservação das nascentes revelou que nenhuma das nascentes avaliadas obteve classificação ótimo ou boa.

Para as considerações finais, quando forem utilizados marcadores, sugere-se seguir-se a seguinte formatação: fonte Times New Roman, estilo regular, tamanho 12 pontos, justificado em ambas as margens, com espaçamento entre linhas igual a 1,5. O espaçamento após cada parágrafo deve ser de 6 pontos, conforme exemplificado a seguir.

* na maioria das situações ambientais identificadas nas nascentes ocorre a ausência da regeneração natural;
* a revitalização das nascentes da área em estudo, principalmente as localizadas em áreas urbanas, necessitam também de cuidados como a remoção de resíduos sólidos, visto que 14,29% destas contém resíduos sólidos em seu entorno;
* o maior percentual de uso do solo na área em estudo é destinado a atividade agropecuária (52,67%), causando impactos, como por exemplo o desmatamento, os quais propiciam a redução da infiltração de água no solo e, por conseguinte, o aumento do escoamento superficial, favorecendo o desenvolvimento dos processos de erosão do solo.

# REFERÊNCIAS

APHA; AWWA; WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20. ed.. Washington: APHA,1998.



**ProfÁgua *-* Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos**

[**www.profagua.unir.br**](http://www.profagua.unir.br/)

***Campus* Ji-Paraná da Universidade Federal de Rondônia**

**Rua Rio Amazonas, 351 - Jardim dos Migrantes, Ji-Paraná - RO, 76900-726**

