UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Instituto de Ciências Agrárias - ICA

Ivanilson Ferreira da Silva

EVOLUÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES DO RIBEIRÃO SANTA FÉ NO NORTE DE MINAS GERAIS

Unaí-MG

2021

Ivanilson Ferreira da Silva

EVOLUÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES DO RIBEIRÃO SANTA FÉ NO NORTE DE MINAS GERAIS

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Luiz Antunes Santos

Unaí-MG

2021

Ivanilson Ferreira da Silva

EVOLUÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES DO RIBEIRÃO SANTA FÉ NO NORTE DE MINAS GERAIS

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Luiz Antunes Santos

Data de aprovação 17/09/2021.

Edson Tafuri de Araújo
EMATER-MG

Prof. Dr. Eric Koiti Okiyama Hattori
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Prof. Dr. Jefferson Luiz Antunes Santos
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Unaí

AGRADECIMENTO

Agradeço em primeiro lugar a Deus que sempre esteve comigo, iluminado o meu caminho durante esta caminhada.

À minha família, esposa e filhos, que sempre contribuíram para minha educação e principalmente aos meus pais, Osmano Ferreira da Silva (*in memoriam*) e Luiza Ferreira da Silva, que sempre acreditaram no meu potencial.

Aos meus amigos, Carlos Astolfo Caetano, deputado José Silva Soares e Hector Carlos Barreto Leal que me deram a oportunidade de continuar os estudos.

Deixo ainda um agradecimento à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-MG, que sempre tem apoiado e incentivado a formação e o aperfeiçoamento de seus funcionários e aos colegas, pela paciência e estímulo constante.

Agradeço ao meu professor orientador Prof. Dr. Jefferson Luiz Antunes Santos, que teve paciência e que me ajudou a concluir este trabalho.

EPÍGRAFE

“Ambiente limpo não é o que se limpa e sim o que menos se suja”.

(Chico Xavier)

LISTAS DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CODEMA – Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DATUM - modelo matemático teórico da representação da superfície da Terra ao nível do mar utilizado pelos cartógrafos numa dada carta ou mapa.

EIA- Estudo de Impacto Ambiental

EMATER-MG – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais.

GPS – Sistema de Posicionamento Global

MG – Minas Gerais

ONGs - Organizações Não Governamentais

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SIG - Sistema de Informação Geográfica

UTM - Universal Transversa de Mercator

RESUMO

Em estudo anterior, foi apresentado resultados do diagnóstico qualitativo de 14 nascentes da bacia do Ribeirão Santa Fé, no norte de Minas Gerais. No presente trabalho, o objetivo é fazer um novo diagnóstico para confrontar dados e comparar a qualidade ambiental das nascentes do Ribeirão Santa Fé entre os anos de 2018 e 2021. Foi aplicado o mesmo diagnóstico que em 2018, onde tem parâmetros qualitativos como uso do solo, qualidade macroscópica da água e presença de vegetação ciliar. De posse dos resultados 2018 e 2021 foi comparado melhora ou piora na qualidade ambiental das nascentes diagnosticadas de acordo a pontuação alcançada, sendo, de 0 a 1 para nascente preservada ou conservada, 2 a 3 para nascentes perturbadas e acima de 4 para nascentes degradadas. Os resultados mostraram que ao longo dos três anos houve piora na qualidade ambiental das nascentes, pois no diagnóstico de 2018 foram identificadas 14% das nascentes conservadas, 43% perturbadas e 43% degradadas, já em 2021, não houve nascentes conservadas, 57% perturbadas e 43% degradadas. Em relação aos parâmetros isolados, no indicador, “uso do solo”, foi possível verificar menor quantidade de nascentes com presença de animais domésticos e uso antrópico, e piora em presença de erosão. No indicador “qualidade macroscópica da água”, houve estabilidade em presença de lixo e piora em presença de cor e ou odor. No indicador “Presença de Vegetação Ciliar", o tipo de mata ciliar e o raio das matas mantiveram estáveis. Também foi verificado 1 (uma) permuta entre nascentes degradada e perturbada.

Palavras-chave: Comparação. Conservação. Degradada. Perturbada. Conservada.

ABSTRACT

In a previous study, results of the qualitative diagnosis of 14 springs in the Ribeirão Santa Fé basin, in northern Minas Gerais, were presented. In the present work, the objective is to make a new diagnosis to confront data and compare the environmental quality of the springs of Ribeirão Santa Fé between the years 2018 and 2021. The same diagnosis was applied as in 2018, where it has qualitative parameters such as land use, macroscopic water quality and presence of riparian vegetation. In possession of the results 2018 and 2021 was compared improvement or worsening in the environmental quality of the springs diagnosed according to the score achieved, being, from 0 to 1 for preserved or conserved spring, 2 to 3 for disturbed springs and above 4 for degraded springs. The results showed that over the three years there was a worsening in the environmental quality of the springs, since in the 2018 diagnosis 14% of the springs were identified as preserved, 43% disturbed and 43% degraded, while in 2021, there were no preserved springs, 57% disturbed and 43% degraded. Regarding the isolated parameters, in the indicator, "land use", it was possible to verify a lower quantity of springs with the presence of domestic animals and anthropic use, and a worsening in the presence of erosion. In the indicator "macroscopic water quality", there was stability in the presence of garbage and worsening in the presence of color and/or odor. In the indicator "Presence of riparian vegetation", the type of riparian forest and the radius of the forests remained stable. There was also 1 (one) exchange between degraded and disturbed springs.

Keywords: Comparison. Conservation. Degraded. Disturbed. Preserved.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **11**

2 OBJETIVOS **12**

3 REVISÃO DE LITERATURA **13**

3.1 Diagnóstico ambiental **13**

3.2 Degradação e impacto ambiental **14**

3.3 Recuperação ambiental **15**

3.4 Classificação de nascentes **16**

3.5 Parâmetros de caracterização de nascentes **17**

4 MATERIAIS E MÉTODOS **18**

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO **22**

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS **31**

REFERÊNCIAS **32**

1 INTRODUÇÃO

A bacia do Ribeirão Santa Fé está localizada no município de Santa Fé de Minas, cidade da mesorregião do Norte do estado de Minas Gerais. O bioma característico da região é o cerrado. Segundo dados do IBGE (2010), o município possui uma área equivalente a 2.917,45 km², com altitude de cerca de 493 metros e uma população de aproximadamente 3.968 habitantes.

O clima da região de Santa Fé de Minas é Aw - Tropical úmido e subúmido com invernos secos e verões chuvosos, segundo a classificação climatológica de Köppen-Geiger. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18ºC e as precipitações pluviométricas variam entre 900 e 1.450 (média de 1.330 mm/anuais (CLIMATEMPO, 2021).

O regime climático apresenta temperaturas médias em torno de 25,3 °C (média máxima anual) e 20,5 °C (média mínima anual) e 23,5°C média anual. A distribuição da chuva na região e concentrada no período mais quente (de outubro a marco) que proporciona reposição e excedente hídrico. Em contrapartida, no período menos quente (junho a outubro) ocorrem secas gerando déficit hídrico. A bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Fé está inserida na bacia do Rio Paracatu, sendo esta pertencente à bacia hidrográfica federal do Rio São Francisco (FIGURA 1).

A água é um direito de todos os humanos e o exercício desse direito pode variar em função de diversas condições, sendo uma delas a disponibilidade, permitindo que o abastecimento a cada pessoa seja permanente e suficiente para os usos pessoais e domésticos (ONU, 2012).

A destruição da cobertura vegetal, com a intensificação do uso agrícola e de pastoreio, agregados às práticas inadequadas de manejo do solo, estão associadas a processos erosivos e a alterações da qualidade ambiental (SOUZA, 2010).

A falta de chuvas é uma das causas para a falta de água, estando acumulando secas desde de 2012, mas esse não é o único fator. A ação humana ao longo dos rios e afluentes e o uso mal planejado dos recursos hídricos da região também são apontados por estudos e especialistas como fatores preponderantes para a crise (IANDOLI, 2017).

O Ribeirão Santa Fé passa por escassez hídrica desde meados de 2012, e em 2014 teve pela primeira vez na história o seu curso interrompido em vários pontos, diante desse fato, pessoas lideradas pelo Presidente da Câmara Municipal se reuniram e criaram o CONAS - Conselho das Águas de Santa Fé de Minas. O Conselho foi formado por instituições e pessoas da sociedade preocupadas com a situação em que se encontrava o ribeirão. As entidades

participantes foram: Câmara Municipal, Prefeitura Municipal, Emater-MG, Copasa, Igrejas (Católica e Evangélicas), Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Associação Renascer, CODEMA, Escolas Municipais, Escola Estadual e Banco SICOOB. As reuniões aconteciam no sentido de buscar alternativas que pudessem trazer de volta o curso perene do ribeirão. Assim, nos anos seguintes, órgãos envolvidos iniciaram uma série de ações para mitigar os impactos identificados e conservar as áreas que não estavam danificadas (ARAÚJO, 2017).

A restauração dos ambientes depende do entendimento do funcionamento dos ecossistemas. Nascentes, em geral, são sistemas com interações hidrológicas, geomorfológicas e biológicas complexas que ainda não são bem descritas e pouco entendidas (FARIA, 2012).

A proteção das nascentes preservadas e a recuperação daquelas degradadas, associadas à promoção do uso sustentável de suas águas, integram um conjunto de ações que devem ser encaradas como fundamentais para a garantia da segurança hídrica na bacia. Ações de recuperação e conservação das nascentes foram realizadas pela CODEVASF através dos Projetos de Conservação e Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco pela COPASA através do programa Pró Mananciais.

Segundo CODEVASF (2018), ações de controle de processos erosivos, quais foram: proteção de nascentes, veredas, terraceamento, proteção de mata ciliar e de topo, conformação de estradas vicinais, visando à recuperação hidroambiental de microbacias hidrográficas, formadoras das bacias de subafluentes e afluentes do rio São Francisco foram executadas na bacia do Ribeirão Santa Fé.

Ao considerar tais assertivas, este trabalho complementar ao de 2018, objetiva analisar comparativamente por meio de diagnóstico, a qualidade ambiental das nascentes para verificar se melhorou ou piorou entre os anos 2018 e 2021. Nesse sentido, espera-se que a maioria das nascentes tenham algum tipo de melhora nos parâmetros estudados: solo, água ou vegetação, onde eleva a classificação da nascente.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral

- Comparar a qualidade ambiental das nascentes do Ribeirão Santa Fé entre os anos de 2018 e 2021.

Objetivo específico

- Avaliar o Uso do solo;
- Avaliar a Qualidade macroscópica da água;
- Avaliar a Presença de vegetação ciliar.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Diagnóstico ambiental

O Diagnóstico Ambiental é uma ferramenta base de suporte, que consiste no levantamento da situação e percepção dos componentes ambientais de uma determinada área, com vistas à verificação da conformidade legal, com indicação de medidas preventivas e corretivas, se for o caso. (MACHADO, 2010).

O diagnóstico é a caracterização da qualidade ambiental atual da área de abrangência do estudo, de modo a fornecer conhecimento suficiente para embasar a identificação e a avaliação dos impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico. (MACHADO, 2010).

A ferramenta serve para orientar eventuais políticas públicas objetivando descrever as características da qualidade ambiental de um determinado local ou região, fazendo o levantamento de dados da área, para a melhoria da qualidade de vida das populações (CONAMA 001/86).

O diagnóstico ambiental estabelece um dos procedimentos essenciais para o planejamento e a administração dos recursos hídricos de qualquer bacia hidrográfica, baseia-se em uma associação de levantamentos sobre a área e a sua atual situação ambiental, onde as características observadas serão analisadas (MACHADO, 2010).

O diagnóstico é resultado dos estudos de base, tendo grande importância para descrever e analisar a atual situação da área a ser examinada, que pode ser feita através de estudos de componentes e as relações dos processos do meio físico, biótico e antrópico, ainda segundo o autor, para o estudo realizado é recomendado levar em consideração a utilização dos recursos naturais pela comunidade local, uma vez que este tem influência direta sobre o meio ambiente. (SÁNCHEZ, 2008).

3.2 Degradação e impacto ambiental

O termo degradação ambiental é frequentemente citado tanto em publicações de caráter técnico-científico como em textos de caráter jornalístico. A lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, artigo 3, inciso II, diz o seguinte conceito alusivo ao termo degradação ambiental: "degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente". Apesar de abrangente, o conceito explicita que a degradação ambiental se apresenta com um caráter de adversidade, ou seja, negatividade. Outro aspecto referente a este conceito diz respeito a quem causa a degradação ambiental (MENEGUZZO, 2006, p. 4).

As erosões são processos de degradação de solos de grande importância na conservação das águas, em principal da vida de uma nascente. A erosão hídrica é considerada a mais importante no processo de conservação de solos, pois tem a capacidade de alterar a vida. (SILVA et al., 2005).

De acordo com Sánchez (2008, p. 27), "degradação ambiental pode ser conceituada como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental. Em outras palavras, degradação ambiental corresponde ao impacto ambiental negativo".

A Resolução CONAMA nº1 de 23 de janeiro de 1986 traz uma definição de impacto ambiental e como ele pode ser causado:

> Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, p636).

As alterações ambientais ocorrem em diferentes intensidades, dependendo de como os recursos naturais são utilizados e a preocupação da população em conservar esses recursos. (LIMA-E-SILVA; GUERRA; DUTRA, 2007).

Segundo Almeida (2004), os principais fatores que contribuem para dar início ou acelerar a degradação dos recursos naturais são as retiradas das matas; superexploração da vegetação; urbanização e as múltiplas atividades da agricultura e da pecuária sem o devido manejo.

A degradação consequentemente causa prejuízos de ordem econômica, ambiental e social, seja no âmbito do espaço urbano ou rural, no qual todas as sociedades causam algum tipo de degradação ambiental, não importando sua condição socioeconômica, seu modo de produção, bem como o local onde se situam, ou seja, no meio urbano ou no meio rural

Parca Meneguzzo (2006, p. 19), a degradação existe conforme o tipo e a intensidade das atividades realizadas na área em questão, onde cada uma delas representam intensidades diferentes, fraca, moderada e forte, além do tempo que aumenta o tamanho da degradação.

A Agenda 21 (2001), diz que todas as atividades humanas devem ser norteadas pelo conceito de desenvolvimento sustentável, isto é, explorar racionalmente os recursos naturais, sem, no entanto, deixar de pensar nas futuras gerações.

A degradação de maior ocorrência é a erosão do solo, na qual ocorre o arraste das partículas, onde sucede à perda da capacidade do solo para uso, essa perda da camada superficial, geralmente é causada pela ação da água, reduzindo a fertilidade e a retenção de água pelo solo. Esse processo pode levar a formação de ravinas, voçorocas e também à deterioração das margens de cursos hídricos (ARAUJO; ALMEIDA; GUERRA, 2009). Ainda segundo os autores, a diversidade de atividades antrópicas e as variações climáticas, favorecem a degradação de um sistema que está associado à perda da qualidade ambiental das terras, reduzindo os recursos naturais, podendo levar a desertificação e a outros problemas graves.

De acordo com PRUSKI & PRUSKI (2011), o uso em demasia dos recursos naturais subterrâneos, podem alterar a qualidade ambiental, acarretando uma expressiva diminuição da disponibilidade hídrica da superfície e a consequente diminuição das vazões mínimas ao longo dos cursos d'água, sendo que a contribuição primordial para o escoamento nos períodos de estiagens está relacionada ao fluxo subterrâneo.

Para Ziberman (1997), a degradação ambiental é um termo utilizado para qualificar os processos resultantes de danos ambientais, pelos quais se extinguem ou reduzem algumas de suas propriedades como, por exemplo, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais

3.3 Recuperação ambiental

A recuperação ambiental, ou Recuperação de Áreas Degradadas, pode ser definida como um conjunto de práticas e atividades que têm como objetivo proporcionar ao ambiente o retorno às suas características naturais, envolvendo a recuperação do meio biótico e físico.

Como sabemos, atividades como a agropastoril e a indústria, por exemplo, podem acabar degradando o meio ambiente e extinguindo os seus recursos (BRASIL, 1981).

Quando se trata de ambientes terrestres, tem-se usado o termo *recuperação de áreas degradadas* que é a recuperação de ambientes ou de ecossistemas degradados envolvendo medidas de melhoria do meio físico, por exemplo, da condição do solo, a fim de que se possa restabelecer a vegetação ou a qualidade da água e ou as comunidades bióticas. (SÁNCHEZ, 2. ed. 2013, p.43).

Segundo Sánchez (2008) a recuperação ambiental é um termo geral que designa a aplicação de técnicas de manejo visando tornar um ambiente degradado apto para um novo uso produtivo e sustentável.

3.4 Classificação de nascentes

Nascentes e olhos d'água são afloramentos naturais do lençol freático que apresentam perenidade ou não, respectivamente, e dão o início a um curso d'água. Segundo Novo Código Florestal (BRASIL, 2012), o produtor rural fica obrigado a deixar uma faixa de 50 metros de mata ciliar como área de preservação permanente.

Pinto (2003), classifica as nascentes nas seguintes categorias de conservação:

(a) **Preservadas*:*** são as nascentes que apresentam pelo menos 50 metros de vegetação natural nativa (*Mauritia flexuosa* - palmeira buriti, cerrado nativo ou campos) no seu entorno medidas a partir do olho d´água em nascentes pontuais ou a partir do olho d´água principal em nascentes difusas e que não apresentam interferências de agentes externos.

(b) **Perturbadas*:*** são as nascentes que não apresentam 50 metros de vegetação natural no seu entorno ou que estejam em estágio avançado de regeneração, mas apresentam bom estado de conservação, apesar de estarem ocupadas em parte por pastagem e/ou agrossilvicultura ou qualquer outra interferência antrópica; e

(c) **Degradadas*:*** são aquelas que se encontram com alto grau de perturbação, muito pouco ou nenhuma vegetação nativa, solo compactado, presença de gado, com erosões e ou voçorocas.

3.5 Parâmetros de caracterização de nascentes

Uso do solo

As práticas de uso de solo inadequadas, a ocupação de terras sem critérios de planejamentos básicos resulta em degradação ambiental por processos erosivos, principalmente, pela concentração das águas pluviais e pela intervenção antrópica indiscriminada (PAIVA et al., 2003 citado por COSTA, 2004)[1]. Destes, destacam-se o desmatamento, uso incorreto da terra, atividades agrossilvipastoris, reflorestamentos mal manejados e contaminação dos mananciais (PINTO, 2004).

Estado de conservação da vegetação ripária

A vegetação ripária é de fundamental importância para a manutenção da integridade de uma nascente, por sua ação direta numa série de processos importantes para a estabilidade da sub-bacia (FARIA, 2012).

Aparência da água

A água constitui-se em um recurso natural de extraordinária importância nos processos bioquímicos importantes para a vida de seres humanos, plantas, animais e microrganismos, além de ser essencial a quase totalidade dos processos industriais (FARIA, 2012).

[1] PAIVA, C. F. E.; OLIVEIRA. V.S.; VENDRAME, I.F.; AULIOCINO, L. C. M. Estimativa das perdas de solo por erosão hídrica na bacia do Rio Uma Taubaté-SP com emprego de sensoriamento Remoto. In: DIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2003. Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: INPE, 2003. O. 1407-1414.

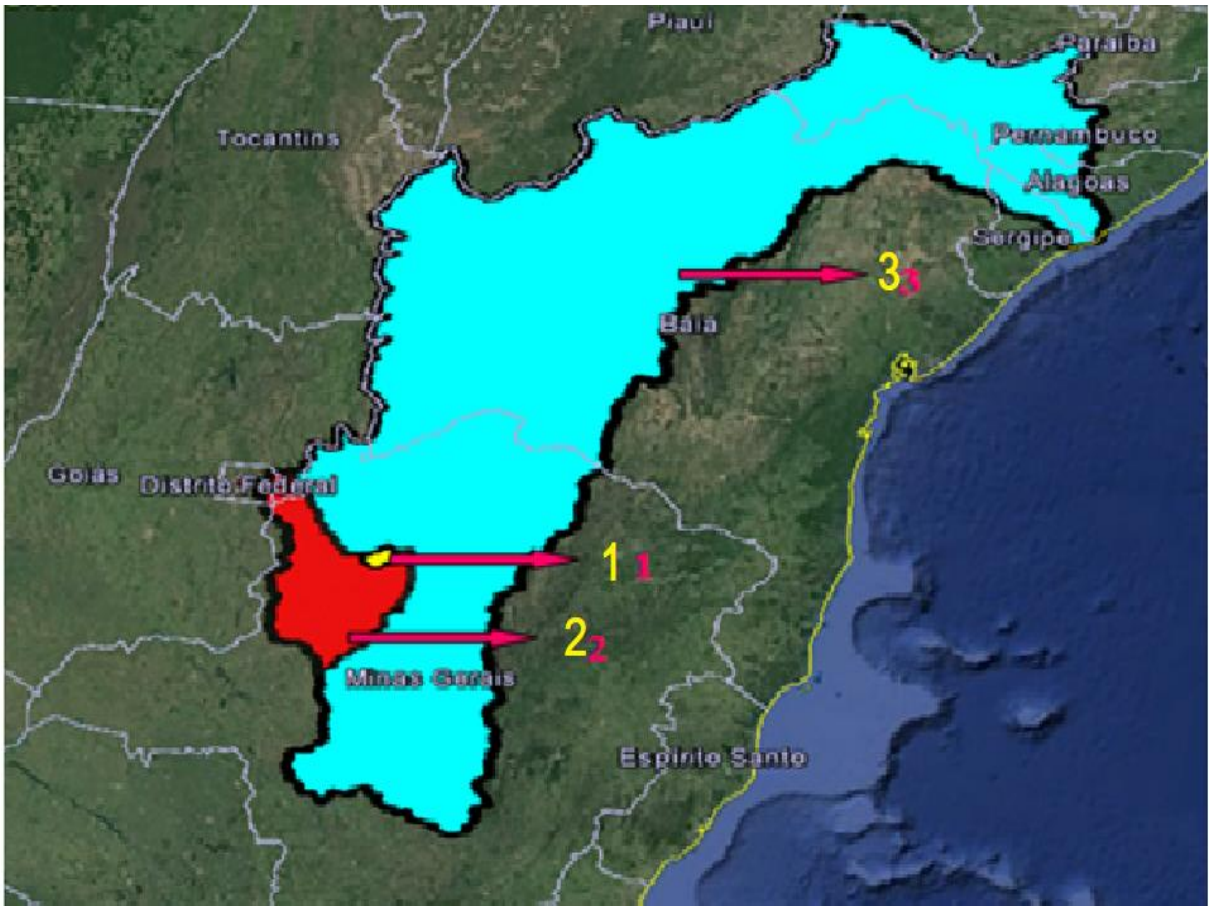
4 MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área

O trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Fé, com o diagnóstico ambiental de 14 nascentes afluentes do Ribeirão.

A bacia está totalmente inserida no município de Santa Fé de Minas, tem como ponto geográfico de referência -16°41'24"S / -45°24'50" (Figura 1)

Figura 1 – Bacias do Ribeirão Santa Fé, Rio Paracatu e Rio São Francisco



Fonte: *Google Earth* adaptado por Fernanda Laurinda Valadares Ferreira, 2016.

Legenda:

1 - Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Fé;

2 - Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu;

3 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

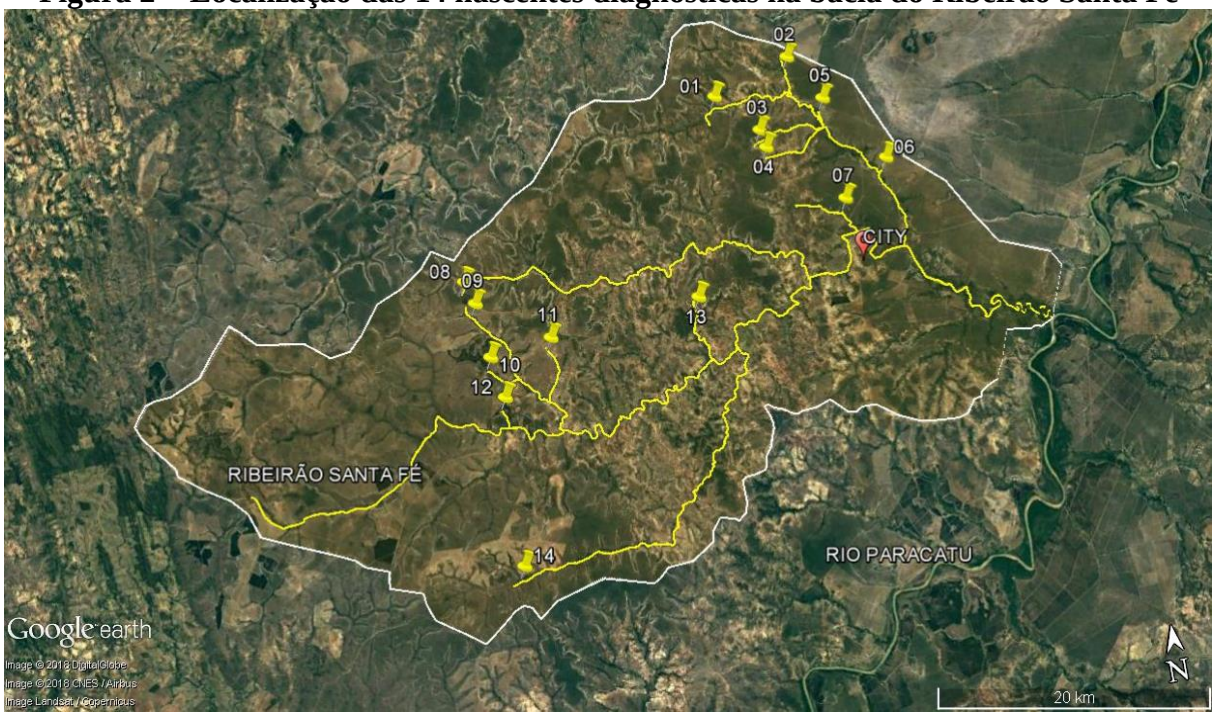
A localização das nascentes (tabela 1 e figura 2), foi feita com GPS Magellan modelo Explorist 310, DATUM Sirgas 2000 e coordenadas planas UTM – Universal Transversa de Mercator, sendo as coordenadas retirados do trabalho anterior que embasou a volta no mesmo local que foi avaliado anteriormente.

Tabela 1 - Nascentes visitadas e localização georreferenciadas em UTM

Nº	Nome Popular da Vereda	Coordenadas UTM
1	Nascente do Mucambo _ Gernandes	445179 m E / 8166696 m S
2	Nascente do Mucambo _ Ana Leite	443198 m E / 8168728 m S
3	Nascente dos Três Riachos	440097 m E / 8163619 m S
4	Nascente do Cipó	440335 m E / 8162254 m S
5	Nascente do Mucambo _ Valdir	445293 m E / 8165179 m S
6	Nascente do Mucambo _ Ozires	441993 m E / 8159941 m S
7	Nascente da Fivela	445546 m E / 8157469 m S
8	Nascente do Lavado	446038 m E / 8166332 m S
9	Nascente do São Gregório	426598 m E / 8154633 m S
10	Nascente do Cedro	427079 m E / 8150568 m S
11	Nascente do Caju	431756 m E / 8151211 m S
12	Nascente da Vereda Grande	427657 m E / 8147520 m S
13	Nascente do Boi Rosilho	443205 m E / 8152202 m S
14	Nascente da Extrema	427016 m E / 8135554 m S

Fonte: autor em Diagnóstico Ambiental de Nascentes do Ribeirão Santa Fé 2018.

Figura 2 - Localização das 14 nascentes diagnosticas na bacia do Ribeirão Santa Fé



Fonte: *Google Earth* adaptado pelo autor 2018 – autor.

Método de classificação

O trabalho de campo foi guiado utilizando-se da visão perceptiva sensitiva, tendo como objetivo de compreender a área em estudo no olhar da totalidade almejada, de maneira a contemplar os objetivos propostos, deste modo, a percepção visual foi utilizada, tendo em vista que é através da visão que os homens se expressam e se comunicam mais frequentemente.

A percepção ambiental refere-se à forma como se obtêm e se reúnem informações por meio dos sentidos da visão e olfato, (BASSANI, 2004, p. 92 citado por MENEGUZZO, 2006).[2]

Os critérios de avaliação a seguir, são com base em (FARIA, 2012). Para reclassificar das nascentes, foi feita visita no local e usado a mesma planilha de campo de 2018 (quadro 2), onde os parâmetros uso do solo, qualidade macroscópica da água e presença de vegetação ripária receberam nota conforme o seguinte:

Uso do solo: foi feito um apanhado geral sobre as condições de uso do solo nas APPs das nascentes e do seu entorno, considerando: presença de animais domésticos, presença ou não de cerca, distância da cerca se houver, erosões e a intensidade delas no entorno da

[2] BASSANI, M. A. Psicologia ambiental: Contribuições para a Educação Ambiental. In: HAMMES, V. S. *Proposta metodológica de macroeducação*. 2. ed. São Paulo: Globo/Embrapa, 2004, p. 90-95.

nascente, forte, moderada ou fraca. Para uso antrópico como retirada de água diretamente da nascente se sim, 1, se não, 0; para presença de animais domésticos se sim, 1, se não, 0; erosão e intensidade, se não, 0; se sim: fraca, 1; moderada, 2 e forte, 3;

Qualidade macroscópica da água: Neste estudo foi avaliado que muitas são as evidências capazes de indicar uma água de boa qualidade. Para a avaliação macroscópica da água, verificou-se os critérios organolépticos como cor, odor e presença de lixo na água, o que caracteriza boa ou má qualidade da nascente. Para presença de lixo, se sim; 1, se não 0; cor ou odor, se sim, 1, se não, 0;

Presença de vegetação ciliar: Este estudo avalia o estado de conservação, tipo (nativo ou exótico), dimensionamento e a qualidade da vegetação ripária, segundo a lei vigente do CAR, (BRASIL, 2015): se possui raio até 50 metros ou mais coberto com vegetação nativa, 0; se possui raio maior que 50 metros, mas em recuperação ou com outras vegetações ou mesclada, 1, se não: se possui 50 metros de mata ciliar de qualquer vegetação, 2; se nenhuma vegetação ou se totalmente de mata exótica para corte ou outros fins, 3.

Uma área para ser considerada preservada, nesse caso, deve apresentar pelo menos 50 metros de vegetação natural no seu entorno medidas a partir do olho d´água em nascentes pontuais ou a partir do olho d´água principal em nascentes difusas.

Quadro 2 – Diagnóstico de caracterização das nascentes em Perturbadas, Degradadas e Conservadas (reaplicado).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE NASCENTES DE AFLUENTES DO RIBEIRÃO SANTA FÉ

NOME DA NASCENTE:_____

COORDENADAS (UTM): _____/_____

USO DO SOLO:

EM USO ANTRÓPICO (CAPTAÇAO DE ÁGUA) SIM ☐ NÃO ☐

PRESENCA DE ANIMAIS DOMESTICOS: SIM ☐ NÃO ☐

EROSÕES: NÃO ☐ FRACA ☐ MODERADA ☐ FORTE ☐

QUALIDADE MACROSCÓPICA DA ÁGUA:

PRESENCA DE LIXO: SIM ☐ NÃO ☐

PRESENCA DE COR OU ODOR: SIM ☐ NÃO ☐

PRESENÇA DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA (CILIAR):

POSSUI MAIS DE 50M DE RAIO ☐ MENOS DE 50M DE RAIO ☐ NÃO POSSUI ☐

VEGETAÇÃO: NATIVA (FLORESTA, CERRADO OU CAMPO) SIM ☐ NÃO ☐ OUTRAS ☐

Fonte: SILVA, 2018.[3]

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste diagnóstico, foi encontrado 43% das nascentes em estado de conservação ruim, com nota maior ou igual a 4, o que as classificaram-se como degradadas, já em nascentes

[3] SILVA, I. F.: **Caracterização Ambiental de Nascentes do Ribeirão Santa Fé no Município de Santa Fé de Minas – Minas Gerais** – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Instituto de Ciências Agrárias, Unaí – MG, 2018.

de estado mediano de conservação com nota entre 2 e 3 foram 57% e receberam classificação como perturbada. Não houve nascentes com nota inferior a 1, que seriam classificadas como conservadas.

O estudo comparativo demonstrou que houve uma piora na qualidade ambiental de algumas nascentes, isso, devido à ganho de nota que no passado não tinham, como é o caso da Nascente Mucambo_Ana Leite e Gernandes que não havia presença de animais em 2018 e em 2021 foi encontrado. Em outro caso, houve permuta das nascentes Cipó (melhorou principalmente uso antrópico e presença de animais) com Nascente da Vereda Grande, que aumentou a erosão e agora tem captação.

As ações aplicadas através dos projetos de recuperação ambiental da bacia do Ribeirão Santa Fé (cerca, bacias de captação de água de chuvas e terraços) não foram feitos em todas a nascentes, ou foram executados, mas não aparece neste diagnóstico, caso de nascentes cercadas, mas abertas para acesso de animais.

Evidenciou-se novamente que todas as nascentes possuem em seu entorno algum tipo de perturbação, ocorridas por processos naturais ou sociais, podendo ser elas: estradas para ligar talhões, estradas municipais mal alocadas ou mal dimensionadas, monocultivo de eucalipto, pecuária com livre acesso às nascentes, desmatamento das áreas de recargas, barragem de terra e etc.

Os dados indexados na tabela 02 e representados no gráfico da figura 3, são das 14 nascentes diagnosticas em 2018 e 2021. Elas foram classificadas como: **CONSERVADA**, as nascentes que obtiveram nota de 0 a 1, **PERTURBADA**, as nascentes que obtiveram nota de 2 a 3 e como **DEGRADADA**, as nascentes que obtiveram nota igual ou superior a 4.

Tabela 02 – Indexação de dados diagnósticos levantados em campo 2018 e 202

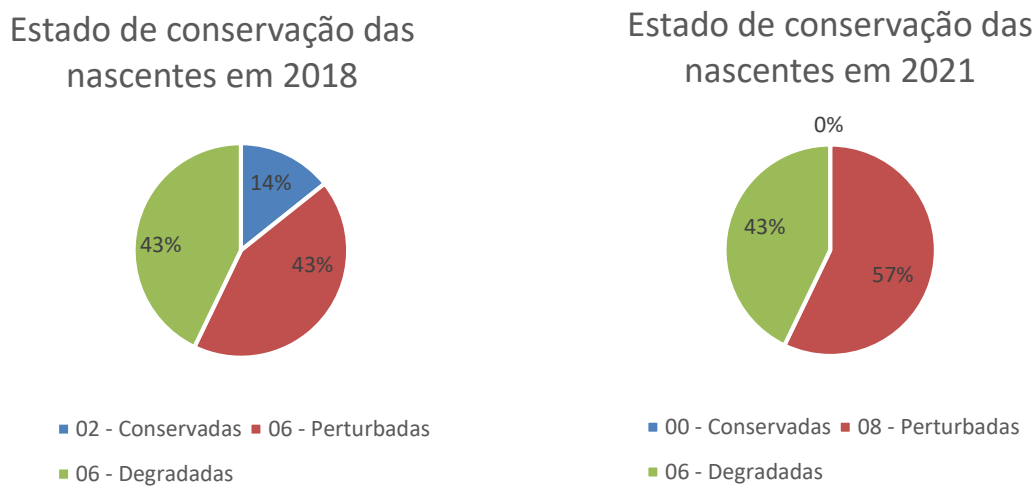
Nascente	Diagnóstico de campo 2018 e 2021																	
	Solo						Água				Vegetação							
	Uso antrópico		Presença de animais domésticos		Presença de Erosão		Presença de lixo		Presença de cor e ou odor		Tipo de mata		Raio de mata ciliar		Total de nota		* Classifi_cação	
	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021	2018	2021
01	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	**C**	**P**
02	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	**C**	**P**
03	1	0	1	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	4	**D**	**D**
04	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	**D**	**P**
05	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	**D**	**D**
06	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	4	4	**D**	**D**
07	1	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	**D**	**D**
08	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	**P**	**D**
09	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	**P**	**D**
10	1	0	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	**D**	**D**
11	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	**P**	**P**
12	0	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	**P**	**D**
13	0	1	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	**D**	**D**
14	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	**P**	**P**
Soma:	8	6	12	11	23	30	0	0	0	1	1	0	0	0	43	48		

*Os finais das linhas mostram o total de nota de cada nascente nos anos 2018 e 2021.

*Classificação: **C** – Conservada, **P** - Perturbada e **D** - Degradada.

Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2021.

Figura 3 – Gráfico comparativo dos resultados de 2018 e 2021



Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2018 e 20214.

Os resultados das nascentes classificadas foram:

DEGRADADA: nascente dos Três Riachos, nascente do Mucambo _ Valdir, nascente do Mucambo_Ozires, nascente do Cedro, nascente do Vereda Grande e Nascente do Boi Rosilho, todas apresentando alto grau de perturbação, sendo principais a presença de animais como bovino, equinos e etc. e presença de erosão de moderada a forte. (Figuras 4 e 5). Neste parâmetro, uma vereda foi permutada com perturbada, Vereda Grande, que trocou de posição com a vereda do Cipó que no ano 2018 estava como perturbada.

[4] SILVA, I. F.: **Caracterização Ambiental de Nascentes do Ribeirão Santa Fé no Município de Santa Fé de Minas – Minas Gerais** – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Instituto de Ciências Agrárias, Unaí – MG, 2018.

Figura 4 - Processo erosivo avançado com erosão laminar na Vereda Grande

Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2021.

Figura 5 - Presença de animais _ Nascente de Valdir

Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2021.

Figura 6 – Capitação de água – uso antrópico _ Nasc. Valdir

Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2021.

PERTURBADA: foram as nascentes da Fivela, nascente do Lavado, nascente do São Gregório, nascente do Caju, Vereda do Cipó, nascente da Extrema e outras duas que estavam conservadas mas pioraram seu estado de conservação e passaram a ser classificadas nessa categoria, Mucambo Ana Leite e Mucambo Gernandes. São nascentes que apresentam processo de degradação de fraco a moderado com presença de animais e vegetação em toda ou parte da APP da nascente. (Figuras 6 e 7).

Figura 7 -Cerca insuficiente, captação de água e presença de animais na Nascente Mucambo_Gernandes.

Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2021.

Figura 8 - Presença de rastos de animais domésticos na nascente do São Gregório.

Fonte: Ivanilson Ferreira da Silva, 2021.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise do diagnóstico, as nascentes estudadas após classificadas com notas por parâmetro e confrontados os resultados do diagnóstico de 2018 com os de 2021, resultaram em:

- Piorou o estado de conservação das nascentes 1 e 2, que em 2018 eram CONSERVADAS e agora classificaram como PERTURBADAS, e as nascentes 8,9 e 12, que em 2018 eram PERTURBADAS agora classificaram como DEGRADADAS.
- Manteve-se o estado de conservação como DEGRADADAS as nascentes 3, 5, 6, 7, 10 e 13 e como PERTURBADAS as nascentes 11 e 14.
- Melhorou o estado de conservação somente a nascente 4, que foi classificada em 2018 como DEGRADADA e agora está como PRESERVADA.

Conclui-se que 57% das quatorze nascentes do Ribeirão Santa Fé estão degradadas e 43% perturbadas e não houve nascentes em estado de conservadas.

Verifica-se que as nascentes pioraram ou no estado de conservação devido à presença constante de animais dentro dos seus leitos, isso acontece principalmente em épocas secas do ano que a pastagem acaba ou perde qualidade e as águas ficam escassas. O produtor obrigado a abrir as cercas das nascentes para que o gado bovino paste e dessedente.

A percepção de melhora da qualidade ambiental se dará quando produtores tiverem melhor conhecimento ambiental e renda para que possam sanar as suas necessidades de forma menos agressiva ao meio ambiente, que por hora, a falta de investimento rural do poder público deixa vulnerável o produtor rural, que por muitas vezes é considerado vilão.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. de. **Fragmentação de Ecossistemas**. In: HAMMES, V. S. (Editora Técnica). **Ver – percepção do diagnóstico ambiental.** 2. ed. São Paulo: Editora Globo, 2004. p. 78-84, 2009.

ARAÚJO, E. T.; FIGUEIREDO, F. P.: **Projeto Complementar de Ações Na Bacia Hidrográfica Do Ribeirão Santa Fé Município De Santa Fé De Minas-MG.** 2017**.**

ARAUJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas.** 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 320 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001 - **Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BASSANI, M. A. **Psicologia ambiental: Contribuições para a Educação Ambiental**. In: HAMMES, V. S. Proposta metodológica de macroeducação. 2. ed. São Paulo: Globo/Embrapa, 2004, p. 90-95.

BRASIL**, Código Florestal de 2012.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: <Http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 19 de setembro de 2015.

BRASIL, **Resolução CONAMA Nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no Diário Oficial da União, de 17 de fevereiro de 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 11 de agosto 2017.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

Climatologia em Santa Fé de Minas, BR. **CLIMATEMPO**, 2021. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/3991/santafedeminas-mg> acesso em: 19 de set. De 2021>.

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, 1ª – Superintendência Regional – Montes claros/MG - **Projeto Executivo para Proteção e Recuperação de Veredas na Microbacias do Ribeirão Santa Fé** – 2018.

COSTA, S. S. B. **Estudo da bacia do Ribeirão Jaguará - MG**, como base para o planejamento da conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares. 2019. 214 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade federal de Lavras, Lavras, 2004.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Avaliação e perícia ambiental.** 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 217-261.

Faria, R.; Botelho, S.; & Souza, L: (2012). **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ÁREAS DO ENTORNO DE 51 NASCENTES LOCALIZADAS NO MUNICIPIO DE LAVRAS, MG.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, 8(15). Recuperado de

<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3641> acesso em: 10 de agosto 2021.

FELIPPE, M.; LAVARINI, C.; PEIFER, D.; DOLABELA, D. e MAGALHAES JR. A. (2009). **Espacialização e caracterização das nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte-MG.** Anais... XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Campo Grande – MS.

FERREIRA, Fernanda Laurinda Valadares, **Diagnóstico Ambiental do Estado de Conservação das Veredas na Bacia Hidrográfica do Rio Santa Fé de Minas.** Montes Claros, 2016.

IANDOLI, R.: **De onde vem a crise hídrica que seca a bacia do rio São Francisco** - 22 de out de 2017.

LIMA-E-SILVA, P. P. de; GUERRA, A. J. T.; DUTRA, L. E. D**. Subsídios para avaliação econômica de impactos ambientais.** In

MACHADO, P. J. de O. **Diagnóstico físico-ambiental da bacia hidrográfica do córrego São Pedro:** um exercício acadêmico de gestão dos recursos hídricos. 1 de Ubá: Ed. Geographica, consultoria, estudos e projetos ambientais Ltda., 2010. 111 p.

MANUAL DO USUÁRIO – SICAR.MG – **Sistema de Cadastro Ambiental Rural** – CAR, 2015.

MENEGUZZO, I.S., **Análise da Degradação Ambiental na Área Urbana da Bacia do Arroio Gertrudes, Ponta Grossa, PR.: uma contribuição ao planejamento ambiental.** UFP - Paraná, 2006.

OLIVEIRA, L.; MACHADO, L. M. C. P. **Percepção, cognição, dimensão ambiental e desenvolvimento com sustentabilidade**. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p. 129-152.

Organização das Nações Unidas. **Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais do Alto Comissariado de Direitos Humanos/ONU** – 1999. Comentário Geral nº 12. Disponível em: pfdc.pgr.mpf.gov.br/Comentário. Acesso em: 11 de setembro de 2021.

PINTO, L.V. A. **Caracterização física da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascente**s. 2003. 165p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, UFLA, MG.

PINTO, L.V.A.; Botelho, S.A.; David, A.C.; Ferreira, E. **Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz**. Lavras, MG. **Sentia Florestais,** Piracicaba, v.65, p. 197-206, 2004.

PRUSKI, F. F.; PRUSKI, P. L. **Tecnologia e inovação frente a gestão de recursos hídricos.** In: MEDEIROS, S. de S. et al. (Editores). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. 1 ed. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 27-58.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos.** São Paulo: Oficina de texto. p.06-95, 2008.

SILVA, I. F.: **Caracterização Ambiental de Nascentes do Ribeirão Santa Fé no Município de Santa Fé de Minas – Minas Gerais** – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Instituto de Ciências Agrárias, Unaí – MG, 2018.

SILVA, S. R. **Proteger a natureza ou os recursos naturais? Implicações para as populações tradicionais. 2011. Caderno Prudentino de Geografia.** V. 2, 2011. Disponível em:< http://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/viewFile/1926/1806> Acesso em 05 de novembro de 2014

SOUZA, A. T. de A. **Diagnóstico físico-conservacionista da bacia hidrográfica do açude Jatobá, Patos -PB**. 2010. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2010.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: produção de água em pequenas bacias hidrográficas.** 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011. 267 p.

ZIBERMAN, Isaac. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Canoas: ULBRA, 1997.