

Análise socioambiental da zona rural de Espírito Santo do Dourado/MG: perspectiva para políticas integracionais futuras

Marielle Rezende de Andrade¹, Fábio Geraldo Ávila², Roosevelt Heldt Junior³, Mireile Reis dos Santos⁴

¹ Instituto Fernando Bonillo de Pesquisa e Conservação Ambiental. Engenheira Ambiental. marielle@ifbonillo.org.br.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) – Campus Poços de Caldas. Assistente Social. fabio.avila@ifsuldeminas.edu.br.

³ IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. Tecnólogo em Gestão Ambiental. heldtjr@gmail.com.

⁴ IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. Professora. mireile.santos@ifsuldeminas.edu.br.

Submetido em: 13/10/2020 | Aceito em: 27/05/2021

Resumo

As questões referentes à conservação ambiental e ao diagnóstico da zona rural ainda são temas escassos dentro das políticas públicas e requerem maior atenção neste aspecto. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi apresentar um diagnóstico da zona rural de um município do Sul de Minas Gerais, com característica tipicamente agrícola e grande disponibilidade hídrica, para verificação de eventuais incongruências socioambientais. Foram utilizadas informações secundárias de banco de dados públicos federal, estadual e municipal, além de questionários presenciais, protocolos de avaliação rápida e imagens de satélite de alta resolução para mapeamento do uso do solo nos últimos anos. Foi possível perceber que as ações para conservação de Áreas de Preservação Permanentes – APPs são reduzidas e que os entrevistados apresentam conhecimento limitado sobre políticas públicas de incentivo à produção familiar. Com relação ao saneamento básico rural, as ações práticas por parte do poder público devem ser priorizadas. A conclusão desse diagnóstico é sugerir que o município priorize investimentos em políticas públicas voltadas a assistir o segmento socioambiental.

Palavras-chave: Educação ambiental. Conservação. Saneamento rural. Políticas públicas.

Introdução

A questão do saneamento ambiental no Brasil perpassa todo um contexto cíclico, histórico, político e econômico, engendrado nos interesses que modelaram a sociedade da época. Desde o início do século XX o saneamento ambiental brasileiro foi centralizado no poder executivo federal, até meados da última década, na atualidade, essas questões foram novamente devolvidas para a esfera municipal, de maneira mais descentralizada e coletiva (SOUSA; COSTA, 2016).

A situação socioambiental da zona rural requer uma maior atenção por parte de gestores públicos, instituições de ensino, organizações não governamentais e comunidade em geral; pois as comunidades dessas regiões além de distantes geograficamente das sedes municipais enfrentam também o acesso limitado, ou muitas vezes ausentes, à rede pública de educação. Essa função

acaba ficando a cargo de poucas instituições, que na maioria das vezes não conseguem atingir todo o público carente de orientações e suporte técnico.

A universalização dos serviços de saneamento básico no Brasil compõe um dos princípios do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB estabelecido a partir da Lei 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010. Isso significa que os serviços de saneamento básico devem atender a toda a população, inclusive àquelas residentes em áreas rurais; o novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei 14.026/2020, objetiva a universalização e qualificação da prestação dos serviços no setor, com meta do Governo Federal de alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99 % da população brasileira tenha acesso à água potável e 90 % ao tratamento e a coleta de esgoto. No entanto, os serviços de saneamento básico na zona rural no Brasil,

de maneira geral, se apresentam insatisfatórios em relação ao atendimento e à eficiência das ações. Segundo dados do Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR (FUNASA, 2019), a porcentagem de domicílios sem atendimento adequado em relação ao manejo de resíduos sólidos é de 55 %. Em relação aos serviços de abastecimento de água, 33,5 % da população da zona rural possuem atendimento precário e 26 % não possuem atendimento adequado. O manejo de águas pluviais apresenta um cenário menos severo, com 60,4 % da população com atendimento adequado. Em relação ao esgotamento sanitário, 54,1 % da população rural apresenta atendimento precário e 25,3 % não recebe atendimento. Esses dados demonstram uma realidade perigosa e de baixa salubridade nas regiões rurais, comprometendo a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida dessas populações, além da contaminação de mananciais de abastecimento.

Para sanar o déficit relativo ao saneamento rural, é necessário que todos os atores envolvidos sejam protagonistas na concepção, implementação e gestão das ações, que devem ser territorializadas e ajustadas às realidades locais (MACHADO; MACIEL; THIOLENT, 2021). Segundo Renaud *et al.* (2018), os modelos mentais, valores e atitudes humanas variam no tempo e no espaço e são elementos-chave na relação entre homem e natureza, podendo promover mudanças no sentido da sustentabilidade. Em outras palavras, os aspectos sociais devem ser incorporados em modelos para sustentabilidade, principalmente para conservação de recursos naturais. Sendo assim, a integração de papéis dos diversos atores, como as instituições de pesquisa e ensino nos serviços de saneamento desenvolvidos no Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) são peças fundamentais para a implantação de políticas públicas focadas nesse cenário (FERREIRA *et al.*, 2019).

Importante ressaltar que o cenário precário relativo ao saneamento ambiental contribui direta e indiretamente para a saúde pública, sendo responsável por elevar a taxa de mortalidade infantil,

além de reduzir a qualidade de vida da população não atendida (TEIXEIRA; GUILHERMINO, 2006; BELLIDO *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2020).

As ações de saneamento em áreas rurais visam reverter essa situação e promover o benefício ambiental, além de estimular a inclusão de grupos sociais minoritários, por meio da implantação de políticas públicas integradas nas áreas de saúde, habitação, igualdade racial e meio ambiente (FUNASA, 2019; MACHADO; MACIEL; THIOLENT, 2021).

Diversos trabalhos buscam elucidar tais questões e apontar soluções para o enorme impasse político e de gestão estratégica (MACIEL; FERNANDES, 2011; MADRID *et al.*, 2015; FIGUEIREDO, 2019), bem como divulgar alternativas replicáveis e de fácil implantação, relativas as tecnologias sociais (TONETTI *et al.*, 2018) ou ainda avaliar tecnologias existentes e sua viabilidade econômica e socioambiental (COSTA; GUILHOTO, 2014). Tal cenário ainda se agrava devido ao meio rural ser bastante heterogêneo, constituído de comunidades diversas, com características peculiares em cada região, o que exige formas particulares de intervenções em saneamento básico, tanto em relação às questões ambientais, tecnológicas e educativas, quanto de gestão e sustentabilidade das ações (FUNASA, 2019; MACHADO; MACIEL; THIOLENT, 2021).

Além dos aspectos relativos ao saneamento rural, é importante também avaliar o cenário ambiental no qual essas comunidades rurais estão inseridas, visando à tomada de decisão e auxílio na implementação de políticas públicas efetivas e projetos socioambientais relevantes (MACHADO; MACIEL; THIOLENT, 2021). É preciso considerar as potencialidades ambientais locais, bem como os riscos de uso, definindo zoneamentos ecológicos e econômicos que permitam a otimização e o uso parcimonioso dos recursos naturais e do solo. Neste sentido, a definição, a caracterização e a proteção de Áreas de Preservação

Permanente – APPs são fundamentais em projetos socioambientais com enfoque no saneamento ambiental e na qualidade de vida dos atores sociais dessas regiões. Assim, algumas ferramentas rápidas e práticas podem ser utilizadas, como os protocolos de diagnóstico e de avaliação rápida de ecossistemas aquáticos como nascentes e riachos, regiões importantes para recarga de mananciais e protegidas por lei (Código Florestal – Lei 12.651/2012). Essas ferramentas, se adaptadas para as realidades locais e com rápidos treinamentos dos aplicadores, podem auxiliar na coleta de dados *in loco* e constituírem tecnologias de baixo custo e eficazes no planejamento territorial e zoneamento em áreas rurais.

Utilizando o município sul-mineiro de Espírito Santo do Dourado como referência, esta pesquisa teve como objetivo diagnosticar o perfil socioeconômico dos moradores da zona rural, bem como investigar como ocorre a gestão das águas municipais e o uso e ocupação dos solos nessas regiões rurais. A pesquisa ocorreu a partir de questionários semiestruturados com atores sociais, consultas bibliográficas em fontes de documentos públicos municipais, estaduais e federais sobre o município e análises temporais históricas de imagens de satélite sobre os usos do solo. O município foi escolhido para o diagnóstico devido às suas potencialidades ambientais, ao crescente aumento da cultura do morango e outras culturas de ciclo curto, com uma ampla contribuição do público rural nas ações econômicas municipais, e à falta de saneamento ambiental nas áreas rurais.

Material e métodos

Caracterização do município e períodos de amostragem

O município de Espírito Santo Dourado insere-se na mesorregião sul-sudoeste de Minas Gerais, possui extensão territorial de 263,89 km² e apresenta população de 4.712 pessoas distribuídas

entre 2.387 munícipes na zona urbana e 2.325 na zona rural (PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO - MG, 2017). Com grande disponibilidade hídrica devido a sua localização geográfica (região serrana), apresenta grande número de córregos e cachoeiras dentro do perímetro urbano e rural. Compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, afluente da Bacia do Rio Grande, que é contribuinte da Bacia Hidrográfica Federal do Paraná (IGAM, 2021). O município recebe seu nome devido ao Rio Dourado, que é sua principal fonte hídrica, além de ser banhado também pelos rios Machado, Machadinho e Cervo e pelos ribeirões Embiruçu, Gonçalves, Pompéu, Poço D'anta e Paciência (PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO - MG, 2017).

Com relação à gestão e conservação das águas, um dos fatores que mais chamaram a atenção é a situação do sistema de abastecimento público, hoje sob responsabilidade da prefeitura, que não realiza nenhum tipo de cobrança pelos serviços de captação, tratamento e distribuição de água. Segundo o Plano de Saneamento Básico do município de Espírito Santo do Dourado (2017), o sistema público municipal de abastecimento de água possui atendimento precário devido à intermitência na distribuição de água e à dificuldade de implantação da hidrometração dos usuários. Apesar da grande disponibilidade hídrica local, as ferramentas de planejamento quanto ao uso e gestão dos recursos hídricos ainda estão aquém do ideal e o município ainda não possui sistema de tratamento de esgoto que atenda à comunidade, sendo lançados esgotos *in natura* nos pequenos cursos d'água que correm à margem do perímetro urbano no rio Dourado, ribeirão Embiruçu, ribeirão Paciência, ribeirão Pompéu e ribeirão Gonçalves. Entre as principais deficiências apresentadas pelo município no quesito tratamento de esgoto estão: falta de cadastro da rede, inexistência de normatização na implantação de redes, carência de poços de visita, ligações

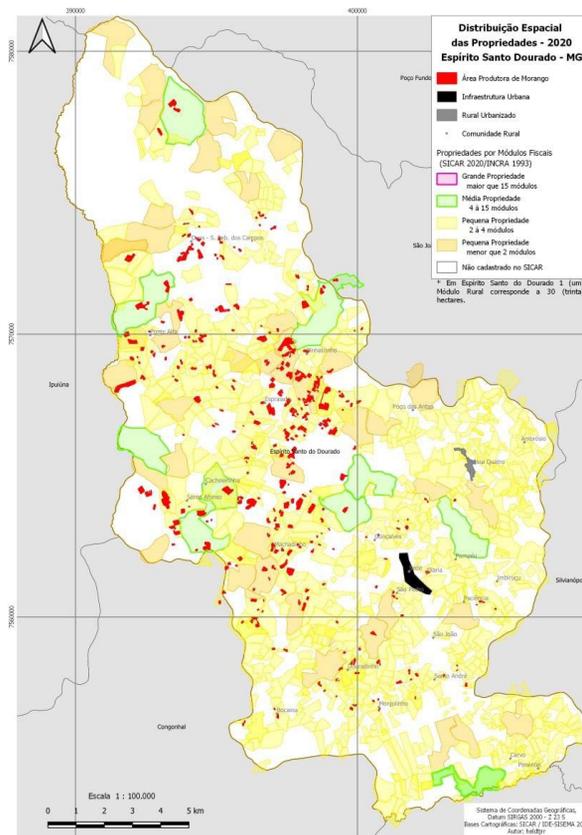
de esgoto à rede pluvial e vice-versa, inexistência de interceptores e inexistência de sistema de tratamento (PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO - MG, 2017). Como existe uma conhecida relação entre ausência de serviços de saneamento básico ou serviços de saneamento precários e perda da saúde com aumento da mortalidade infantil (TEIXEIRA; GUILHERMINO, 2006; BELLIDO *et al.*, 2010, SOUZA *et al.*, 2020, MACHADO; MACIEL; THIOLENT, 2021), é possível que a ineficiência na oferta dos serviços tenha refletido na taxa de mortalidade infantil registrada entre os anos de 2012 e 2016.

Em 2010, 49,3 % do município era atendido por serviços de esgotamento sanitário e os bairros rurais não possuem rede coletora de esgoto (IBGE, 2010); em 2013, de acordo com o Atlas Esgoto (ANA, 2013), o índice de atendimento da rede de esgoto urbana do município era de 94 % com coleta sem tratamento; 5 % sem coleta e sem tratamento e 1 % com soluções individuais. Apesar do significativo avanço na área urbana, na zona rural, os moradores lançam o esgoto diretamente em ribeirões e pequenos córregos ou constroem fossas (PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO, 2017).

Com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM de 0,68 (IBGE, 2010), o município ocupa posição mediana em relação aos demais municípios mineiros e sua economia se sustenta predominantemente nos setores de Serviços e Agropecuária. Considerando as relações diretas entre o nível socioeconômico e a mortalidade proporcional por doença diarreica e outras veiculadas pela água e a ausência de saneamento básico, o município de Espírito Santo do Dourado pode encontrar-se sob elevada vulnerabilidade socioambiental. Ainda, com grande parte das suas atividades econômicas concentradas na zona rural, a ausência de saneamento ambiental nessas áreas pode se tornar um problema de ordem superlativa. Com módulos rurais

fixados em 30 hectares, a maioria das propriedades rurais cadastradas no Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR se enquadra como pequenas (≤ 2 a 4 hectares) e médias (4 a 15 hectares), conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Distribuição das propriedades e seus tamanhos no município, com destaque para produção de morango. Espírito Santo do Dourado/MG, 2021.



Fonte: Elaboração dos autores (2021).

As amostragens de campo para o diagnóstico socioambiental do município de Espírito Santo do Dourado/MG ocorreram durante ações no âmbito do “Programa Expedição” da Pró-Reitoria de Extensão do IFSULDEMINAS, nos meses de julho de 2018 e 2019.

Diagnóstico socioambiental

Com objetivo de diagnosticar como ocorre a gestão das águas municipais e o uso e ocupação dos solos nas regiões rurais, foi realizado

um levantamento bibliográfico em fontes de documentos públicos municipais, estaduais e federais, referentes às questões administrativas, territoriais, de saneamento e áreas rurais; sendo utilizadas as seguintes bases de dados governamentais: municipal o site da prefeitura; estadual o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER; federal a Agência Nacional das Águas – ANA, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR.

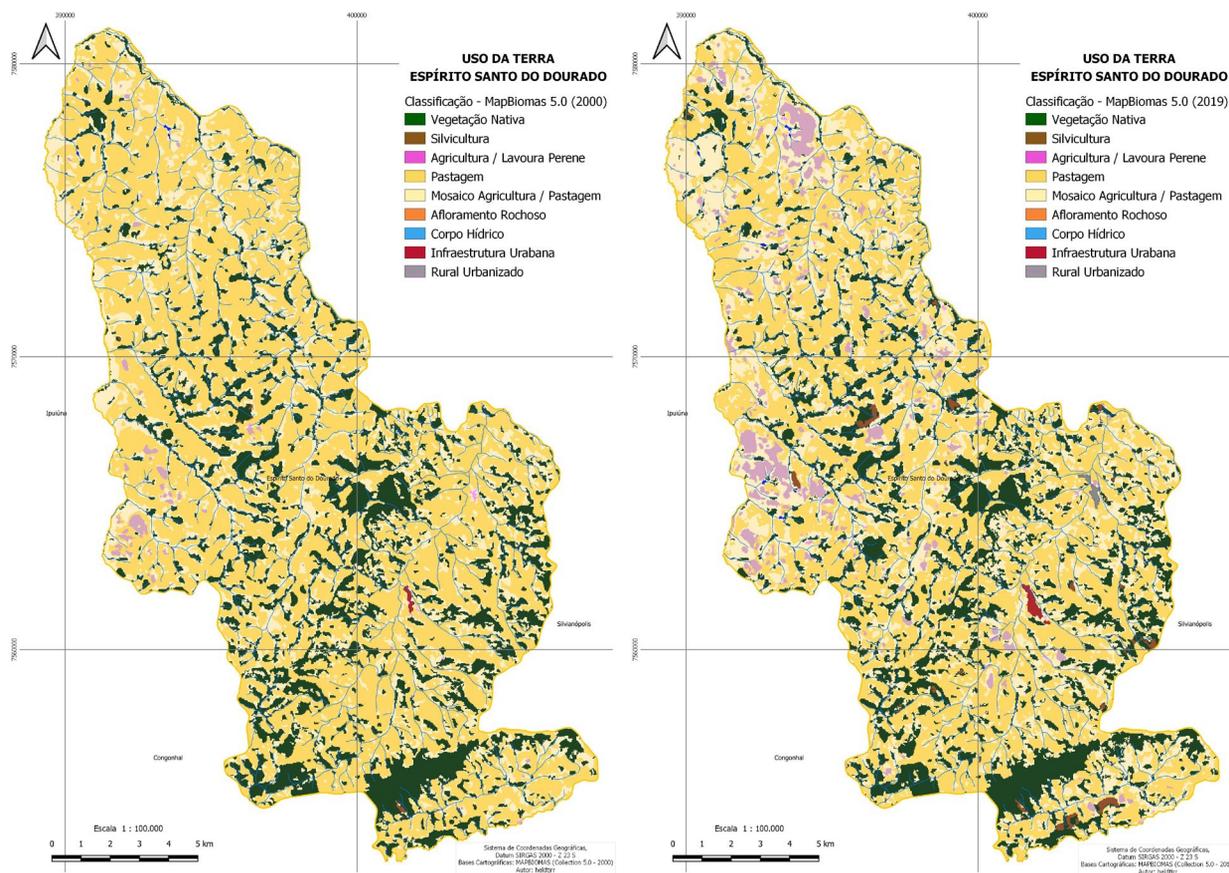
Posteriormente a essa etapa, a metodologia de seleção das propriedades entrevistadas seguiu a ferramenta não probabilística “*snowball sampling*” (BIERNACKI; WALDORF, 1981), na qual foi formada uma cadeia de informantes indicados para responder o questionário, nos bairros rurais municipais, a partir de eixos estruturadores iniciais, compostos por atores influentes no município. Assim, consecutivamente, cada entrevistado também indicava outro ator social, de modo que fosse entrevistado pelo menos um agente social rural de cada bairro. Destaca-se que se consultou o Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) do IFSULDEMINAS acerca da necessidade de avaliação por este órgão, que dispensou de avaliação por se tratar de projeto de extensão. As intervenções foram realizadas seguindo um questionário semiestruturado composto de perguntas pré-definidas, visando conhecer as questões relativas ao uso e à ocupação do solo, gestão e conservação das águas, tratamento de esgoto, sistemas agroecológicos e acesso às políticas públicas de incentivo ao produtor rural. Como ferramenta complementar ao diagnóstico socioeconômico e com o objetivo de georreferenciar e diagnosticar a qualidade ambiental de algumas nascentes em alguns bairros rurais, bem como os usos do solo no

seu entorno próximo, foi aplicado um Protocolo de Caracterização Ambiental Simplificado (CALLISTO *et al.*, 2002) e os resultados apresentados de forma categoricamente adaptada (nota de 1 a 5 = pior para melhor qualidade ambiental identificada). Esse protocolo aborda questões quali-quantitativas relativas ao grau de impacto e de conservação do recurso hídrico, no trecho analisado. Por fim, todas as informações coletadas foram devidamente tabuladas, organizadas e geoespacializadas, de forma a subsidiar a análise socioambiental do município objeto de estudo. Utilizou-se para isso dos softwares de processamento de imagens Google Earth Pro e Quantum Gis (Q-Gis) e Microsoft Excel para tabulação dos dados. Para análises no software Q-Gis foram utilizadas imagens de satélites da plataforma MapBiomas.

Resultados e discussão

A análise comparativa do uso do solo do município nos anos 2000, 2010 e 2019 evidenciou a crescente expansão da agricultura em Espírito Santo do Dourado (FIGURA 2). É possível notar ao longo dos anos o avanço das áreas destinadas à agricultura, principalmente próximo a corpos hídricos, fator fundamental para a garantia do processo de irrigação das culturas. As terras cultivadas, compreendidas por “agricultura” e “mosaico de agricultura e pastagem”, ocupavam no ano 2000 uma extensão de 6.358,54 hectares, apresentando um aumento de 19 % do ano 2000 para 2010 e 24 % de 2000 para 2019. Ao mesmo tempo, percebe-se uma retração de 1,5 % em 2010 e 2,13 % em 2019 das áreas de floresta nativa. Também merece destaque as florestas plantadas (Silvicultura), que em sua maioria são compostas por eucaliptos. Em Espírito Santo do Dourado, essas feições aumentaram 600 % do ano de 2000 para 2010 e 1.200 % de 2000 para 2019.

Figura 2 – Usos do solo em Espírito Santo do Dourado/MG nos anos 2000, 2010 e 2019.



Fonte: Elaboração dos autores (2021).

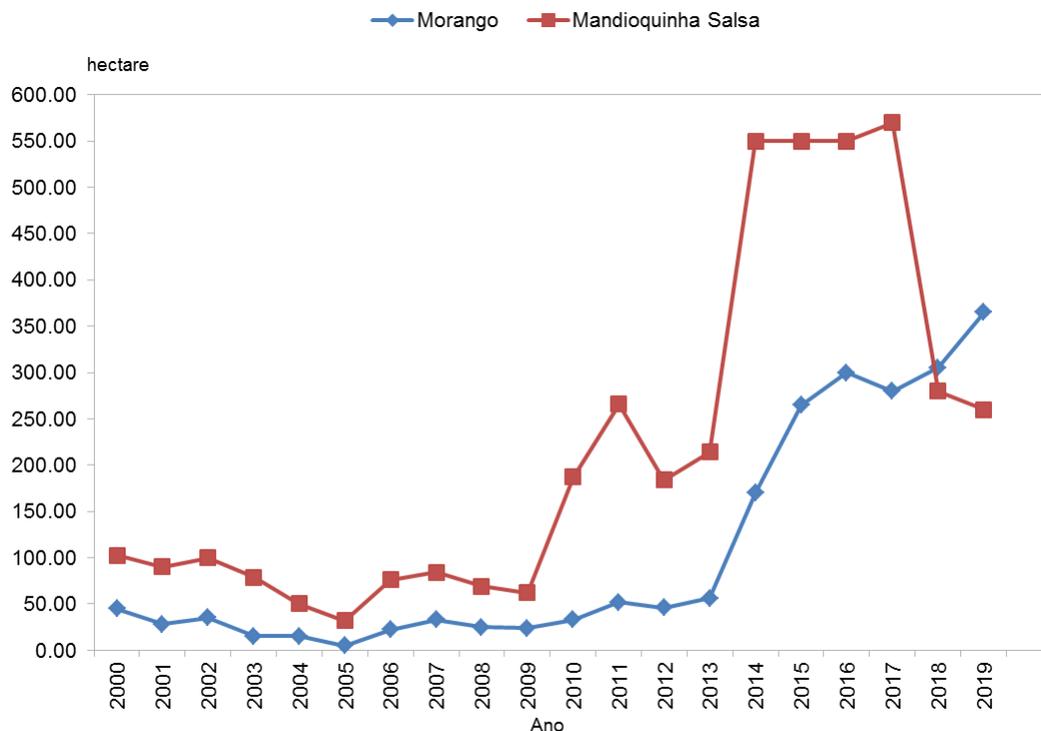
Especificamente a partir do ano de 2014, o município apresentou um aumento crescente nas áreas cultivadas, tendo ocupação relevante o cultivo de morango e a mandioquinha salsa, conforme dados disponibilizados pelo escritório local da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (FIGURA 3).

Os cultivos rotativos, quando realizados de maneira tradicional e em desconformidade com técnicas adequadas de gestão da quantidade e qualidade das águas, podem aumentar a contaminação dos recursos hídricos regionais e até mesmo gerar conflitos por demanda hídrica. O aumento produtivo agrícola também pode gerar demandas conflitantes nos processos migratórios municipais (ALVES, 2006) e, eventualmente, gerar sobrecarga dos sistemas de saneamento locais (que neste caso já são precários), além de

aumento da carga de efluentes poluidores nos ecossistemas aquáticos.

Perfil dos produtores rurais entrevistados

No total foram entrevistados 28 moradores da zona rural, todos agricultores, distribuídos em 15 bairros distintos, com pelo menos um representante em cada um dos principais bairros. A maioria desses produtores (59 %) são detentores das terras que laboram, enquanto 30 % arrendam e outros 11 % trabalham para alguém. Esses dados demonstraram o potencial econômico atrativo da pequena agricultura na zona rural no município. A principal cultura no município é o morango, estando presente em 68 % das propriedades entrevistadas. Em 56 % delas, era a única atividade produtiva, enquanto em 12 %

Figura 3 – Áreas de produção de mandioquinha salsa e morango ao longo dos anos no município Espírito Santo do Dourado/MG, 2021.

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

se misturavam a outros cultivos como milho e batata salsa (mandioquinha), ambas culturas cíclicas e de curto período, com elevado potencial para degradações físicas, químicas e biológicas do solo e carreamento sazonal de agrotóxicos e fertilizantes, que contaminam água, solo e lençol freático (MESQUITA; PAULA; ALVARENGA, 2000). Considerando as demais culturas desenvolvidas, 32 % dos entrevistados dividiram-se entre bananais, cafezais, cultivos de verduras e pecuária leiteira.

Outro aspecto relevante a se considerar é o desconhecimento dos entrevistados sobre políticas socioeconômicas de assistência a produtores familiares. Esses atores sociais poderiam melhorar suas condições socioeconômicas por meio da adoção dessas práticas, pois conforme atesta Alves (2006), a agricultura familiar é uma alternativa à pobreza rural. O incentivo à produção agrícola familiar ocorre mediante o acesso às políticas públicas de

alimentação escolar (Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE) ou financiamento rural (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF). Um fato bastante alarmante é que 79 % dos entrevistados não estavam cadastrados como produtor familiar ou desconheciam tais políticas públicas. Sob outro aspecto, porém similar, 63 % dos entrevistados nunca ouviram falar em agricultura orgânica e 71 % desconheciam o termo agroecologia ou sistemas agroflorestais, evidenciando a necessidade de se investir em políticas públicas voltadas à disseminação de práticas agrícolas com menor impacto sobre o meio ambiente.

Socioambiental e Saneamento

Com relação à disponibilidade hídrica local, mais de 80 % dos entrevistados possuíam algum corpo hídrico dentro da propriedade. Todas as propriedades faziam intervenção em recurso

hídrico local para irrigação de seus cultivos, seja por meio da captação em nascentes (29 %) e cisternas/poços (18 %), em rios/córregos que percorriam suas propriedades (32 %) ou em acumulações superficiais (21 %), demonstrando a importância e a necessidade da gestão da quantidade e da qualidade dos mananciais hídricos nesses locais. Contraditoriamente ao cenário de intervenção em recurso hídrico, registramos a ausência de atuação por irregularidade ambiental e nenhum dos entrevistados relatou ter passado por tal experiência. Partindo deste aspecto, é possível obter uma relação entre a ausência de ações de conservação proporcional à fiscalização ou incentivo legal para essas práticas. Com relação aos incentivos à conservação ambiental,

o pagamento por serviços ambientais apresenta grande potencial como mecanismo de geração de renda e estímulos a práticas conservacionistas (LAMIM-GUEDES *et al.*, 2017).

Com relação à proteção das APPs em nascentes (50 metros) e entorno dos rios e riachos (30 metros), conforme Lei 12.651/2012, 34 % das propriedades não possuíam os mananciais preservados e 74 % dos entrevistados não sabiam o que são essas áreas, evidenciando uma carência de informações. Os resultados do protocolo de caracterização rápido aplicado em 08 nascentes, escolhidas aleatoriamente, em algumas propriedades entrevistadas, corrobora esses resultados, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Características diagnósticas visuais dos riachos analisados e usos do solo no entorno próximo. Espírito Santo do Dourado/MG, 2021.

LOCAL	BAIRRO	DIREÇÃO	LONGITUDE	LATITUDE	ALTITUDE	ORDENAÇÃO DO CANAL	USO PRE-DOMINANTE DO SOLO NO ENTORNO	ÁREA DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA (m ²) ¹	QUALIDADE AMBIENTAL ²
PT1D	Douradinho	Sul	397.633	7.555.693	1.108	2	Floresta	31.400	5
PT2D	Douradinho	Sul	396.769	7.555.312	1.151	1	Floresta	31.400	5
PT1BG	Brejo Grande	Centro-Sul	397.237	7.559.265	1.331	1	Floresta/ Pastagem	25.003	4
PT1PA	Ponte Alta	Centro-Sul	396.809	7.560.533	1.168	2	Agricultura/ Pastagem	16.509	3
PT1GM	Grota da Mineira	Sudeste	405.060	7.565.164	9.49	1	Agricultura	14.350	3
PT2GM	Grota da Mineira	Sudeste	405.288	7.565.336	9.68	1	Agricultura	8.240	2
PT1BO	Boquira	Sul	396.055	7.557.171	1.242	1	Agricultura	6.673	1
PT2BO	Boquira	Sul	397.164	7.556.852	1.243	1	Pastagem	5.677	1
PT1PQ	Passa Quatro	Sudeste	404.408	7.564.856	884	3	Agricultura	0	0

¹Área calculada dentro de um raio de 100 metros a partir da coordenada geográfica central do local demarcado.

²Análise comparativa entre os locais de acordo com as observações de campo e de laboratório. Escala de 1 a 5, sendo 5 = melhor e 0 = pior qualidade

Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Os locais analisados possuíam altitudes variando entre 884 metros e 1.331 metros caracterizando a elevada declividade regional. Os usos do solo predominantes no entorno próximo dos riachos (*buffer* de 100 metros no local

onde foi aplicado o Protocolo) foram agricultura e pastagem, exceto nos locais avaliados no bairro Douradinho, onde a vegetação predominante é composta por fragmentos florestais. É perceptível a relação entre a porcentagem de mata no

entorno dos riachos e a qualidade diagnóstica ambiental detectada pelo protocolo aplicado. Percebemos também que nos locais onde há predominância de atividades agrícolas, existe uma tendência à remoção da cobertura vegetal no entorno dos riachos e topos de morro, justamente para ampliação das áreas de cultivo. Esta prática de uso de solo se caracteriza desconforme às normas e legislações ambientais no que se refere à conservação de APPs (margem de riachos, entorno de nascentes, topos de morros, entre outros).

É importante destacar que os locais amostrados no bairro Douradinho estão inseridos em uma região de vale e com alta declividade, denominada pelos moradores como “Paredão” e que vem sendo utilizado, de maneira ainda muito discreta, pelo turismo local. É uma região de falha geológica com picos muito íngremes, baixo potencial para a agricultura e aparente aptidão para o ecoturismo. Mesmo o turismo sendo um setor que contribui de maneira crescente para o Produto Interno Bruto – PIB brasileiro (BRASIL, MINISTÉRIO DO TURISMO, 2018), alguns municípios ainda não conseguem implementar de maneira efetiva ações que conciliem conservação ambiental e renda por meio do turismo sustentável. Para tanto, o estabelecimento de um zoneamento ecológico econômico municipal pode ser uma ferramenta útil para ordenar ações de uso do solo e atestar quantitativamente a aptidão do turismo rural na região.

Outro resultado preocupante registrado nesta pesquisa foi o de 39 % dos entrevistados não possuírem o Cadastro Ambiental Rural - CAR e 21 % nem saberem em que situação legal se encontravam as propriedades nas quais laboravam. Este cenário é corroborado pelos dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (2019), nos quais constam cadastradas 1.575 propriedades rurais no município, representando 57.671,83 hectares, enquanto existem cadastradas no SICAR

(2021) apenas 1.013 propriedades para o município, representando 19.819,20 hectares. Esta incongruência demonstra que 35,68 % das propriedades rurais de Espírito Santo do Dourado ainda se encontram em situação irregular quanto ao CAR.

O CAR foi criado pela Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal) e regulamentado em 2014 e se refere a um registro público eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações das propriedades rurais referentes às APPs, uso restrito, reserva legal, remanescentes florestais e áreas consolidadas. O seu objetivo é compor uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, além do combate ao desmatamento a partir de um sistema informatizado e geoespacializado em escala nacional (SICAR, 2021). A ausência de cadastro das propriedades rurais no CAR implica a ausência de informações, que no futuro poderão subsidiar políticas de proteção ambiental.

Com relação ao esgoto rural, cerca de 46 % dos entrevistados não possuíam nenhum tipo de tratamento, lançando os dejetos diretamente no solo ou nos córregos próximos. O lançamento de esgoto sem tratamento em corpo hídrico pode ocasionar perda na qualidade da água e consequentemente afetar a saúde da população, com a redução da qualidade de vida (TEIXEIRA; GUILHERMINO, 2006; RESENDE; BELLIDO *et al.*, 2010; FERREIRA; FERNANDES, 2018; SOUZA *et al.*, 2020; MACHADO; MACIEL; THIOLENT, 2021). Esse percentual está bem acima da média nacional de 25,3 %, apresentada pelo PNSR (2019). Entre os entrevistados que possuíam tratamento, 53 % deles utilizavam as chamadas “fossas negras”, que são métodos rudimentares de alocação de esgoto, com grande probabilidade de contaminação de solo e lençol freático. Apenas 7 % dos entrevistados possuíam fossa séptica biodigestora.

Realidade e Perspectivas

Espírito Santo do Dourado/MG é um município pequeno e com aparente potencial para o desenvolvimento do ecoturismo, tendo em vista sua localização geográfica e suas potencialidades naturais. No entanto, é perceptível que a vocação agrícola municipal não se integra a questões de ordem socioambiental voltadas para a sustentabilidade. Conforme preconiza Madrid *et al.* (2015), é preciso uma visão integradora pautada nos princípios da complexidade inerente às questões ambientais para a solução da precariedade ou ausência do saneamento básico. Essas questões perpassam aspectos técnicos, sociais e culturais, incluindo a Educação Ambiental. É preciso levar ao conhecimento dos municípios os programas e benefícios socioeconômicos disponíveis, bem como promover campanhas expressivas de disseminação de ferramentas e técnicas de gestão ambiental eficientes e adequadas. Os autores defendem uma abordagem que atenda às necessidades da população afetada, incluindo sistemas de saneamento descentralizados com a implantação de tecnologias sociais para esgotamento sanitário, levantamento das aptidões natas de cada região com diagnósticos locais mais detalhados, tratamento de água, gestão adequada dos resíduos sólidos e melhorias na infraestrutura de drenagem.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, foi possível observar que as áreas rurais amostradas do município de Espírito Santo Dourado/MG encontram-se em uma situação de considerável vulnerabilidade socioambiental. As atividades agrícolas se mostraram como a principal fonte de renda, porém ainda são desenvolvidas de maneira tradicional, com alto potencial de impacto ambiental e com reduzido conhecimento da população sobre as alternativas mais sustentáveis para a produção de alimentos.

Ainda neste aspecto, a adoção de práticas protetivas ao meio ambiente é praticamente imperceptível na abordagem deste trabalho, evidenciando a importância da gestão qualitativa efetiva dos recursos hídricos locais e da otimização do sistema de saneamento básico, ainda carente de investimentos e atenção. Assim, é necessário priorizar políticas públicas socioambientais mais integrativas, entre elas o incentivo ao uso adequado do solo, conservação das APPs e principalmente, realização de campanhas de conscientização ambiental, para que a população rural esteja ciente das ações em prol do manejo do solo, gestão adequada dos recursos hídricos e adequação ambiental.

Sugere-se estabelecer zoneamento ecológico-econômico municipal por meio de estudos de planejamentos estratégicos, tais como plano diretor, plano de saneamento rural, plano de desenvolvimento rural sustentável, criação de secretaria de meio ambiente, implementação de programas contínuos de educação ambiental, criação de fundo para pagamento por serviços ambientais e implementação de programas de monitoramento da qualidade dos corpos hídricos. Essas são ferramentas com potencial para otimizar a situação atual.

Referências

- ALVES, E. (org). **Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias: coletânea de artigos revistos**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2006. 181 p. ISBN 85-7383-382-3.
- ANA – Agência Nacional de Água. **Atlas Esgoto**. 2013. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: abril/2021.
- BRASIL. **Plano Nacional de Turismo**. Brasília: Ministério do Turismo, 2018. Disponível em: http://regionalizacao.turismo.gov.br/images/PNT_2018-2022.pdf. Acesso em: abril/2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.** Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: abril/2021.

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/> Acesso em: abril/2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da União - Seção 1 - 28/5/2012, Página 1. Brasília, DF 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: abril/2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: abril/2021.

BELLIDO, J. G.; BARCELLOS, C.; BARBOSA F. S.; Bastos F. I. Saneamiento ambiental y mortalidad en niños menores de 5 años por enfermedades de transmisión hídrica en Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública.** 2010. n. 28, v. 2, p. 114–120.

BIERNACKI, P.; WALDORF, D. Snowball sampling: problems and techniques of chain referral sampling. **Sociological Methods & Research**, Thousand Oaks, CA, v. 10, n. 2, 1981.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.; MORENO, P.; GOULART, M. D. C.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa

(MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. **Engenharia Sanitária e Ambiental.** Edição Especial, p. 51-60. 2014.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. Consulta pública ao escritório local, Espírito Santo do Dourado/MG, abril/2021.

ERREIRA, L. A. F.; RIBEIRO, P. S. C.; ANDRADE, I. C. M.; GUIDES, R. M.; SANTOS, L. O. L.; CRUZ, L. M.; SANTOS, M. R. R.; REZENDE, S. Saneamento rural no planejamento municipal: lições a partir do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). **Revista DAE.** v. 67, n. 220, São Paulo, Edição Especial, nov. 2019.

FIGUEIREDO, I. C. S. **Tratamento de esgoto na zona rural: diagnóstico participativo e aplicação de tecnologias alternativas.** Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, SP: 2019.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR/Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** Brasília: FUNASA, 2019. 260 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf. Acesso em: abril/2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/espírito-santo-do-dourado.html>. Acesso em: abril/2021.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. 2021. Disponível em: <http://comites>.

igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-gd5. Acesso em: abril/2021.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Sistema Nacional de Cadastro Rural: Cadastro de Imóveis Rurais – Consulta Pública.** Disponível em: <https://sncr.serpro.gov.br/sncr-web/consultaPublica.jsf?windowId=fe4>. Acesso em: abril/2021.

LAMIM-GUEDES, V.; FERREIRA, L.; CARVALHO, P. P. P.; CAMARGO, P. L. T. Pagamento por serviços ambientais como instrumento para políticas públicas de conservação ambiental. *InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*. São Paulo: Centro Universitário Senac. v. 12, n. 1 – jun./2017.

MACHADO, G. C. X. M. P.; MACIEL, T. M. F. B.; THIOLENT, M. An integral approach of ecological sanitation in traditional and rural communities. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2021. v. 26, n. 4, p. 1333-1344. Portuguese, English. DOI: 10.1590/1413-81232021264.08242019.

MACIEL, A. L. S.; FERNANDES, R. M. C. Tecnologias sociais: interface com as políticas públicas e o serviço social. **Serviço Social & Sociedade**. São Paulo, n. 105, p. 146-165, jan./mar. 2011.

MADRID, F. J. P. L.; FIGUEIREDO, I. C. S.; FERRÃO, A. M. A.; TONETTI, A. L. Metodologia de desenvolvimento eco-sistêmico aplicado ao paradigma do saneamento descentralizado. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas – UFSM, Santa Maria, v. 14, n. 1, Jan-Abr. 2015, p. 101-105. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/viewFile/16771/pdf>. Acesso em: abr./2021.

MESQUITA, H. A.; PAULA, M. B.; ALVARENGA, M. I. N. Indicadores de impactos das atividades

agropecuárias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 202, p. 57-62, 70-71, jan./fev. 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO/MG. **Plano de Saneamento Básico do Município de Espírito Santo do Dourado/MG**. 2017. Disponível em: <http://www.espdourado.mg.gov.br/planos/PMSB.pdf>. Acesso em: abril/2021.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/download>. Acesso em abril/2021.

RENAUD, P.; ROQUE, F. O.; SOUZA, F. L.; PAYS, O.; LAURENT, F.; FRITZ, H. FISCHER, E; FABRICIUS, C. Towards a Meta-Social-Ecological System Perspective: A Response to Gounand *et al.* **Trends in Ecology & Evolution**, maio/2018. DOI: 10.1016/j.tree.2018.04.005.

RESENDE, R. G.; FERREIRA, S.; FERNANDES, L. F. R. O saneamento rural no contexto brasileiro. **Revista Agrogeoambiental**. v. 10, n. 1, mar. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v10n120181027>. Acesso em: abril/2021.

SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. **Consulta Pública**. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads?sigla=MG>. Acesso em: abril/ 2021.

SOUZA, A. C. A.; COSTA, N. R. Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, jul.-set. 2016, p. 615-634.

SOUZA, H. P.; OLIVEIRA, W. T. G. H.; SANTOS, J. P. C.; TOLEDO, J. P.; FERREIRA, I. P. S.; ESASHIKA, S. N. G. S.; LIMA, T. F. P.; DELÁCIO,

A. S. Doenças infecciosas e parasitárias no Brasil de 2010 a 2017: aspectos para vigilância em saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**. 2020, v. 44, n. 10. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.10>. Acesso em: abril/2021.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. Análise da Associação entre Saneamento e Saúde nos Estados Brasileiros, empregando dados secundários do Banco de Dados indicadores e Dados Básicos para a Saúde 2003 – IDB 2003. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 11, n. 3, jul./set. 2006, p. 277-282. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522006000300011>. Acesso em: abril/2021.

TEIXEIRA, C. P. **Produção de mudas e frutos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo**. 2011. 74 f. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, 2011. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2054/1/TESE_Produção de mudas e frutos de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2054/1/TESE_Produção%20de%20mudas%20e%20frutos%20de%20morangueiro%20em%20diferentes%20sistemas%20de%20cultivo.pdf). Acesso em: abril/2021.

TONETTI, A. L.; BRASIL, A. L.; MADRID, F. J. P. L.; FIGUEIREDO, I. C. S.; SCHNEIDER, J.; CRUZ, L. M. O.; DUARTE, N. C.; FERNANDES, P. M.; COASACA, R. L.; GARCIA, R. S.; MAGALHÃES, T. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. Campinas, SP.: Biblioteca/Unicamp, 2018.