

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Stéfano Bruno Vieira Gomes¹, Marcelo Borges Rocha²

¹Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, Brasil (stefanogomes@msn.com)

²Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, Brasil

Resumo: O descarte incorreto de resíduos sólidos pode provocar significativa degradação em ambientes naturais. Assim, o presente estudo teve o objetivo de investigar acerca da gestão de resíduos sólidos em Unidades de Conservação (UC). Diante disso, observou-se os planos de manejo de 32 UC do Estado do Rio de Janeiro. Portanto, a partir destes dados foi possível sugerir estratégias de manejo e de educação ambiental na gestão de resíduos sólidos em outras UC no Brasil e no mundo.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Degradação Ambiental; Biodiversidade.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as discussões sobre a importância da proteção ao meio ambiente e as consequências das atitudes dos seres humanos se tornaram assuntos de constantes discussões em fóruns e congressos internacionais (Barboza et al., 2019). Diante deste cenário, foi estabelecido em 18 de julho de 2000 o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) por meio do Decreto nº 9.985. O SNUC tem como principal característica a harmonia entre diferentes Unidades de Conservação (UC) visando fortalecer a preservação do ecossistema. Nessa perspectiva, Teixeira (2005) entende que as UC são regiões localizadas em muitos países e que têm o objetivo de preservar as características naturais do meio ambiente.

Atualmente há muitas ações com elevado potencial de impactar o ecossistema, como por exemplo, o descarte inadequado de resíduos sólidos no meio ambiente, assim como a disposição incorreta de resíduos sólidos pode ocasionar consequências negativas para a região, como a poluição das águas subterrâneas (Vitorino et al., 2019). Esta condição também leva a degradação dos processos das águas superficiais e a mudanças na estrutura do solo.

De acordo com Nonato, Sousa e Gontijo (2019), visando proteger áreas naturais, como as UC, foi instituída em 2020 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por meio da Lei nº 12.305 (Brasil, 2010), que possui validade de até 20 anos.

A PNRS determina em seu Artigo 9 que o gerenciamento de resíduos sólidos deve começar pela não geração de resíduos. Caso não seja possível, o

mais correto é reduzir, reutilizar, tratar e finalmente descartá-los de maneira ambientalmente adequada (Brasil, 2010). Portanto, somente a geração e disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários não é suficiente para gerenciá-los adequadamente.

A PNRS demonstra que é necessário elaborar um plano de gestão de resíduos sólidos, que tenha a capacidade de ser aplicado em projetos e atividades em diferentes setores. O plano deve agregar os desejos do público em geral, por meio de audiências ou consultas públicas, além de garantir a sustentabilidade de todos os seres vivos que estão ali inseridos.

Em paralelo a PNRS está a gestão de resíduos sólidos nas UC, uma vez que esta desempenha grande importância ecológica, social e turística para a população de municípios localizados em regiões próximas. As UC que autorizam a visitação pública são indispensáveis para a educação ambiental dos visitantes. Contudo, elas também estão vulneráveis as atitudes irresponsáveis de alguns visitantes, como o descarte irregular de resíduos sólidos no ambiente protegido. Esta prática, se desempenhada constantemente, pode aumentar a disseminação de doenças para os animais, em razão da toxicidade dos constituintes químicos em muitos resíduos e à disseminação de vetores como o *Aedes aegypti* devido ao acúmulo de água no ambiente (Gomes; Rocha, 2019).

A necessidade de um período prolongado para que haja a decomposição natural dos resíduos no meio ambiente é um fator relevante para que ocorra uma gestão eficiente dos resíduos sólidos nas UC. Esta adversidade pode se agravar em UC que apresente um aumento considerável de visitantes anualmente, como

é o caso do Parque Nacional da Tijuca (Figura 1), situado no município do Rio de Janeiro, que foi considerado a Unidade de Conservação mais visitada no Brasil em 2019, quando teve um aumento de 202.236 visitantes em comparação com o ano anterior (Brasil, 2020).



Entrada do seccular Parque Nacional da Tijuca, no Alto da Boa Vista (Foto: Diogo Fagundes / site Cidade do Rio)

Figura 1. Entrada do Parque Nacional da Tijuca.
Fonte: Fagundes (2012).

Sob o mesmo ângulo, Cascino (2000) entende que a gestão de resíduos sólidos é imprescindível na contribuição da educação ambiental, visto que esta auxilia a sensibilizar os cidadãos quanto a importância de se preservar o meio ambiente. Mudanças no comportamento que levem a hábitos ambientalmente adequados favorecem à redução da geração de resíduos sólidos, o que contribui para diminuir os impactos ambientais na flora e fauna local.

Sendo assim, as atividades de educação ambiental tornam-se necessárias. Neste contexto, é importante destacar o conceito de percepção ambiental. De acordo com Fernandes et al. (2004), a percepção ambiental deve ser entendida como uma compreensão cívica, ou seja, cada ser humano está inserido em um ecossistema e deve procurar a proteção dos diferentes seres vivos no seu entorno. Assim, Macedo (2000) acredita que a percepção ambiental é fundamental para dialogar os conceitos e qualidades que diferem do meio ambiente.

Desse modo, é essencial que a população participe e se envolva com a preservação de uma UC para encontrar soluções que dialoguem com as necessidades de todos os seres vivos ali existentes. Segundo Pimentel e Magro (2012), para que isso ocorra é necessário um compromisso com a biodiversidade e a sensibilização de todas as partes envolvidas, como os gestores, funcionários e visitantes de UC que permitem a visitação pública, em favor da qualidade do meio ambiente e de todas as espécies ali existentes.

Tendo em vista o problema existente, este estudo teve o objetivo de entender como a gestão de resíduos sólidos é um tema discutido nos planos de manejo das UC localizadas no estado do Rio de Janeiro. Para isso, foi feito um levantamento dos planos de manejo de 32 UC, de um total de 55 UC localizadas no Estado do Rio de Janeiro. Com base nesses dados, será possível propor estratégias de manejo e de educação ambiental que contribuam com a melhoria da gestão de outras UC brasileiras administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), além de áreas protegidas localizadas em outros países.

MATERIAL E MÉTODOS

Há 55 UC situadas no Estado do Rio de Janeiro, sendo 19 UC federais e 36 UC estaduais. De acordo com a pesquisa de Rocha e Rocha (2019), pode-se constatar que apenas 32 das 55 UCs possuem planos de manejo, que são: Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado; Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira; Área de Proteção Ambiental de Cairuçu; Área de Proteção Ambiental de Guapimirim; Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima; Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba; Área de Proteção Ambiental de Petrópolis; Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta; Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba; Estação Ecológica Nacional de Guanabara; Estação Ecológica Nacional de Tamoios; Floresta Estadual José Zago; Parque Estadual Cunhambebe; Parque Estadual da Chacrinha; Parque Estadual Da Ilha Grande; Parque Estadual Da Pedra Branca; Parque Estadual da Pedra Selada; Parque Estadual do Desengano; Parque Estadual do Grajaú; Parque Estadual dos Três Picos; Parque Estadual Serra da Tiririca; Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba; Parque Nacional da Serra da Bocaina; Parque Nacional da Serrados Órgãos; Parque Nacional da Tijuca; Parque Nacional de Itatiaia; Refúgio da Vida Silvestre da Turfeira; Reserva Biológica Araras; Reserva Biológica de Guaratiba; Reserva Biológica do Poço das Antas; Reserva Biológica do Tinguá; Reserva Biológica União.

A partir da análise das 32 UC que possuem plano de manejo, os autores criaram quatro categorias, sendo estas: Categoria 1: Não aborda qualquer assunto relacionado a gestão de resíduos sólidos. Categoria 2: Aborda sobre a importância da gestão de resíduos sólidos. Categoria 3: Aborda Normas Técnicas sobre a gestão de resíduos sólidos. Categoria 4: Aborda ações que são praticadas na UC acerca da gestão de resíduos sólidos. É interessante observar que as categorias 2, 3 e 4 não são exclusivas, portanto a mesma Unidade de Conservação pode estar inserida em mais de uma categoria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da divisão em quatro categorias (Gráfico 1), os autores demonstraram a obtenção dos resultados. Foi possível observar que a categoria 1 possui o menor

número de UC (2 UC). Por outro lado, a categoria 3 obteve 26 UC, seguida pela categoria 2 (23 UC) e a categoria 4 (16 UC).

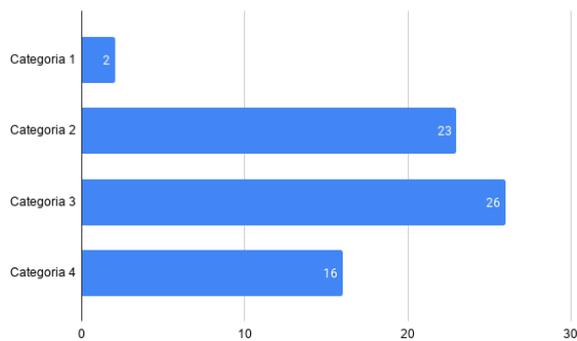


Gráfico 1. Número de Unidades de Conservação distribuídas nas quatro categorias analisadas.

Fonte: Os autores.

Observa-se que na categoria 1 há a presença de duas UC, que são: Floresta Estadual José Zago e Parque Nacional de Itatiaia. Desta forma, das 32 UC estudadas, apenas duas não trataram de questões relacionadas à gestão de resíduos sólidos. Este episódio evidencia que ainda há UC que permitem à visitação pública, mas que ainda não possuem um plano de manejo. Isso leva a sociedade que vive no entorno das UC e que se conectam com elas, através de seus gestores, funcionários e visitantes, a não dispor de um plano de manejo com as principais diretrizes a serem seguidas para que cada cidadão impacte cada vez menos o ecossistema que ele se está inserido, garantindo a permanência dos diferentes nichos ecológicos ali existentes.

Na categoria 2 foi identificado que 23 UC discutiam sobre a relevância de se implementar uma gestão de resíduos sólidos nos seus planos de manejo, sendo estas: Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado; Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira; Área de Proteção Ambiental de Guapimirim; Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima; Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba; Área de Proteção Ambiental de Petrópolis; Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba; Estação Ecológica Nacional de Guanabara; Estação Ecológica Nacional de Tamoiós; Parque Estadual Cunhambebe; Parque Estadual Da Ilha Grande; Parque Estadual da Pedra Branca; Parque Estadual da Pedra Selada; Parque Estadual do Desengano; Parque Estadual do Grajaú; Parque Estadual Serra da Tiririca; Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba; Parque Nacional da Serra da Bocaina; Parque Nacional da Serra dos Órgãos; Parque Nacional da Tijuca; Refúgio da Vida Silvestre da Turfeira; Reserva Biológica de Guaratiba; Reserva Biológica do Poço das Antas; Reserva Biológica do Tinguá.

Por meio desse estudo, pode-se concluir que uma parcela significativa das UC do Estado do Rio de

Janeiro possui seu próprio plano de manejo, o que demonstrou a importância da gestão de resíduos sólidos, essencial para evitar o impacto de diferentes matérias-primas na fauna e flora local. Por exemplo, o descarte inadequado de resíduos sólidos no ambiente pode demandar centenas de anos para a sua completa decomposição e liberar substâncias tóxicas para o meio que podem prejudicar as espécies da região. Seibert (2014) acredita que a gestão de resíduos sólidos requer o compromisso da sociedade civil, dos setores públicos e privados e dos governos federal e estaduais, para que à sua implantação possa alcançar os resultados desejados.

A categoria 3 diz respeito às Normas Técnicas nas UC, que são as definições oficiais que contêm regras sobre produtos, serviços, materiais ou processos. No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Organização Internacional de Normalização (ISO) são referências em normas técnicas para muitas empresas privadas e órgãos públicos (ABNT, 2018). Em relação as 32 UC analisadas, os autores identificaram que 26 UC abordavam em seus planos de manejo normas técnicas sobre a gestão de resíduos, sendo estas: Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira; Área de Proteção Ambiental de Cairuçu; Área de Proteção Ambiental de Guapimirim; Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima; Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba; Área de Proteção Ambiental de Petrópolis; Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Cicuta; Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba; Estação Ecológica Nacional de Guanabara; Parque Estadual Cunhambebe; Parque Estadual da Chacrinha; Parque Estadual Da Ilha Grande; Parque Estadual da Pedra Branca; Parque Estadual da Pedra Selada; Parque Estadual dos Três Picos; Parque Estadual Serra da Tiririca; Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba; Parque Nacional da Serra da Bocaina; Parque Nacional da Serra dos Órgãos; Parque Nacional da Tijuca; Refúgio da Vida Silvestre da Turfeira; Reserva Biológica Araras; Reserva Biológica de Guaratiba; Reserva Biológica do Poço das Antas; Reserva Biológica do Tinguá; Reserva Biológica União. Foram identificadas algumas normas técnicas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), a NBR 10.004 (ABNT, 2004a), a NBR 14.001 (ABNT, 2004b), entre outras.

A categoria 4, por sua vez, inclui as atividades que são desempenhadas nas UC com relação a gestão de resíduos sólidos. Nesta categoria foram identificadas 16 UC com esta característica: Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado; Área de Proteção Ambiental de Guapimirim; Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima; Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba; Área de Proteção Ambiental de Petrópolis; Parque Estadual Da Ilha Grande; Parque Estadual da Pedra Branca; Parque Estadual da Pedra Selada; Parque Estadual dos Três Picos; Parque

Estadual Serra da Tiririca; Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba; Parque Nacional da Serra da Bocaina; Parque Nacional da Serra dos Órgãos; Parque Nacional da Tijuca; Reserva Biológica de Guaratiba; Reserva Biológica do Tinguá.

Por meio da análise dos planos de manejo, foi verificado que a Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima, o Parque Nacional da Tijuca, o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e a Reserva Biológica do Tinguá são UC com ações que visam estabelecer um programa de coleta seletiva, para posteriormente reciclar os resíduos sólidos. Esta atividade possui grande relevância, em razão da diminuição da necessidade do uso de recursos naturais por parte de fabricantes na fabricação de novos produtos que serão posteriormente comercializados à população.

Outra importante ação praticada em algumas UC, como a Estação Ecológica Nacional da Guanabara e a Zona de Proteção Ambiental Macaé de Cima, é a fiscalização para coibir o descarte de efluentes e resíduos sólidos no ambiente aquático das UC. Esta atitude se mostra relevante para evitar a degradação ambiental.

O Parque Estadual Cunhambebe (Figura 2) e a Reserva Biológica de Guaratiba, por exemplo, estimulam a prática de atividades que sensibilizem os cidadãos que moram em regiões próximas, visando levar informação acerca da importância de reduzir a geração de resíduos em UC, além de incentivar ações sociais com este grupo de indivíduos. As UC desempenham papel relevante na preservação das espécies e de todos os recursos naturais ali existentes (Henry-Silva, 2005).



Figura 2. Entrada do Parque Estadual Cunhambebe.
Fonte: Ferreira (2017).

O Parque Estadual da Ilha Grande gerencia os resíduos sólidos produzidos na sua unidade através da constante análise das consequências ocasionadas pelos diferentes tipos de resíduos identificados na área protegida, além de acompanhar em quais regiões dentro da Unidade de Conservação há maior incidência de determinado impacto ambiental.

O Parque Estadual da Pedra Branca adotou um sistema eficiente que separa os resíduos sólidos e os transporta para a posterior reciclagem, favorecendo a destinação final ambientalmente adequada.

Para ajudar a sensibilizar os visitantes, o Parque Nacional do Grajaú (Figura 3) adicionou lixeiras com coleta seletiva de resíduos. O Parque Nacional da Serra da Tiririca também segue essa ação, adotando o modelo internacional de cores (azul - papel, vermelho - plástico, verde - vidro, amarelo - metal). Desse modo, as UC estimulam a diminuição do uso de recursos naturais na fabricação de novos produtos, o que reduz o uso de água e a liberação de substâncias tóxicas no ar atmosférico e no solo.



Figura 3 - Entrada do Parque Estadual do Grajaú.
Fonte: França (2010).

Outra questão enfrentada pela equipe que gerencia algumas UC é o uso incorreto do solo para atividades antrópicas. O uso frequente do solo para atividades comerciais pode reduzir a umidade local, além de gerar a compactação do solo (Leal et al., 2005). O Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, por exemplo, fiscaliza constantemente atividades agrícolas que utilizem o solo indevidamente, para certificar que a legislação ambiental está sendo cumprida. Esta Unidade de Conservação também realiza campanhas para produtores rurais que moram próximos da UC, visando evitar novos danos ambientais, além de incentivar a reciclagem de resíduos gerados, o uso de resíduos orgânicos das culturas e o manejo apropriada de insumos agrícolas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos por esta pesquisa podem nos levar a concluir que há uma quantidade relevante de UC que ainda necessitam de um plano de manejo com diretrizes para a correta gestão de resíduos sólidos a ser implementada, dado que há grandes indícios de que os impactos ambientais estão diretamente relacionados com atitudes irresponsáveis de seres humanos, como o descarte incorreto de resíduos em uma área de proteção ambiental.

Diante da análise dos dados, observa-se que UC com uma quantidade significativa de visitantes demandam uma gestão de resíduos sólidos focada na

sensibilização dos visitantes acerca da necessidade de se proteger o ecossistema local, por meio de placas informativas e a entrega de folhetos para os visitantes da Unidade, estimulando com que cada cidadão se considere como parte importante no processo de conservação do meio ambiente.

Portanto, esta pesquisa e os resultados obtidos reforçam a necessidade de colaborar com os planos de manejo em UC localizadas em outras regiões do Brasil, assim como em outros países, para que definam ações efetivas sobre o tema abordado. Estas ações favorecem a conexão mais próxima entre visitantes e UC, através do turismo ecológico e a conservação do ecossistema.

Almeja-se que com a ajuda da sociedade adjacente, o apoio financeiro do poder público e privado, será possível realizar uma gestão de resíduos sólidos eficaz. Desta forma, o assunto será de grande relevância para os gestores e visitantes dos Parques, por meio da compreensão de que é necessário somente um número pequeno de visitantes agindo de forma irresponsável, para que ocorra um grande impacto ambiental nas UC estudadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a instituição de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) pelo apoio a este projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

Abnt - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas técnicas: você sabe o que é e para que servem?** 2018. Recuperado em 01 de julho de 2020, de <http://www.abnt.org.br/imprensa/releases/5698-normas-tecnicas-voce-sabe-o-que-e-e-para-que-servem>

Abnt – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos - Classificação.** NBR ISO 10004:2004. Brasil, 2004a.

Abnt – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistema de Gestão Ambiental** – Diretrizes Gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. NBR ISO 14001:2004. Brasil, 2004b.

Barboza, D. V. et al. **Aplicação da Economia Circular na Construção Civil.** Research, Society and Development, Itabira, v. 8, n. 7, e9871102, 2019.

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **Parque da Tijuca segue sendo o campeão de visitas.** 2020. Recuperado em 01 de julho de 2020, de <https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas->

[noticias/20-geral/10884-parque-da-tijuca-seguendo-o-campeao-de-visitacoes](https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10884-parque-da-tijuca-seguendo-o-campeao-de-visitacoes)

Brasil. **Lei n. 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Casa Civil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 01 de julho de 2020.

Cascino, F. Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores. 2. ed. São Paulo : SENAC, 2000.

Fernandes, R. S.; Vinicius, V. J. S.; Pelissari, B.; Fernandes, S. T. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicação ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** In: II Encontro da ANPPAS, Campinas, São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/#10.> Acesso em: 01 de julho de 2020.

Gomes, S. B. V.; Rocha, M. B. Estudo de Impactos dos Resíduos Sólidos Em Unidades de Conservação: o Caso da Trilha do Estudante. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 10, 2019.

Henry-Silva, G. G. **A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica.** Revista Logos, n. 12, 2005.

Leal, I. R., Silva, J. M. C., Tabarelli, M.; Lacher Jr., T. E. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil.** Megadiversidade, v.1, n.1, p.139-146, 2005.

Macedo, R. L. G. **Percepção e Conscientização Ambientais.** Lavras/MG:UFLA/FAEPE. 2000.

Nonato, C. G.; Sousa, E. R.; Gontijo, H. M. Implantação de uma Usina de Reciclagem na cidade de Rio Piracicaba-MG. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 1-13, 2019.

Pimentel, D. S.; Magro, T. C. **Diferentes Dimensões da Educação Ambiental para a Inserção Social dos Parques.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, Rio Grande, Número Especial, v. 2012, p. 44-50. No prelo.

Rocha, O.; Rocha, M. b. Levantamento de Espécies Exóticas em Unidades de Conservação: o Caso do Estado do Rio de Janeiro. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 10, 2019.

Seibert, A. L. **“A importância da gestão de resíduos sólidos urbanos e a conscientização sobre a sustentabilidade para a população em geral.”** Medianeira/PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

Teixeira, C. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a "naturalização" do social. **Revista Brasileira de ciências sociais**, v. 20(59), p. 61-66, 2005.

Vitorino, D. C. F. R.; Almeida, V. G.; Guimarães, J. C. S. ; Silva, A. C.; Moraes, L. A. R.; Souza, G. K. D. S. Gerenciamento e caracterização dos recursos hídricos na comunidade do Barro Preto no município de Santa Maria de Itabira MG. **Research, Society and Development**. v. 8, n. 9, p. 1-16, 2019.