



ISSN: 2447-5580

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE/index>



Brazilian Journal of
Production Engineering

BJPE - Revista Brasileira de Engenharia de Produção



Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

MONITORAMENTO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO RIBEIRÃO SANTO ANTÔNIO NO MUNICÍPIO DE MIRACEMA – RJ

MONITORING OF THE HYDROGRAPHIC MICROBACY OF BAIXO RIBEIRÃO SANTO ANTÔNIO IN THE MUNICIPALITY OF MIRACEMA - RJ

Diego Ramos Inácio^{1*}, Douglas Vieira Barboza² & Sávio Freire Bruno³

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas, UFF - Niterói

² Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente, UFF – Niterói.

*diegori.geo@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido em: 12/10/2018

Aprovado em: 14/11/2018

Disponibilizado em: 23/04/2019

PALAVRAS-CHAVE:

Classificação supervisionada; Sensoriamento Remoto; Processamento de imagens; uso e cobertura da terra.

KEYWORDS:

Supervised classification; Remote sensing; Image processing; Use and land cover

Copyright © 2018, Inácio, Barboza & Bruno. Esta obra está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Uso.

*Autor Correspondente: Diego Ramos Inácio

RESUMO

Este estudo tem como objetivo utilizar o Sensoriamento Remoto para classificação supervisionada e monitoramento do uso e cobertura da terra, no município de Miracema, no Estado do Rio de Janeiro. Para Classificação supervisionada foram usadas imagens de satélite SENTINEL 2 correspondentes aos anos de 2016 a 2018. Os resultados obtidos mostram uma crescente degradação ocorrida no município. Esse resultado esta relacionado a gestão municipal, associado à

cultura local. O foco desse trabalho é avaliar a microbacia hidrográfica do Baixo Ribeirão Santo Antônio que recebeu uma terraplanagem não licenciada, o que contribui para o crescimento na área degradada/antropizada não agricultável.

ABSTRACT

This study aims to use Remote Sensing for supervised classification and monitoring of land use and land cover, in the municipality of Miracema, in the State of Rio de Janeiro. For supervised classification, SENTINEL 2 satellite images corresponding to the years 2016 to 2018 were used. The results obtained show a growing degradation in the municipality. This result is related to municipal management, associated to the local culture. The focus of this work is to evaluate the microbasin of Baixo Ribeirão Santo Antônio that received an unlicensed earthmoving, which contributes to the growth in the degraded/anthropogenic area that is not arable.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Editora UFES/CEUNES/DETEC.

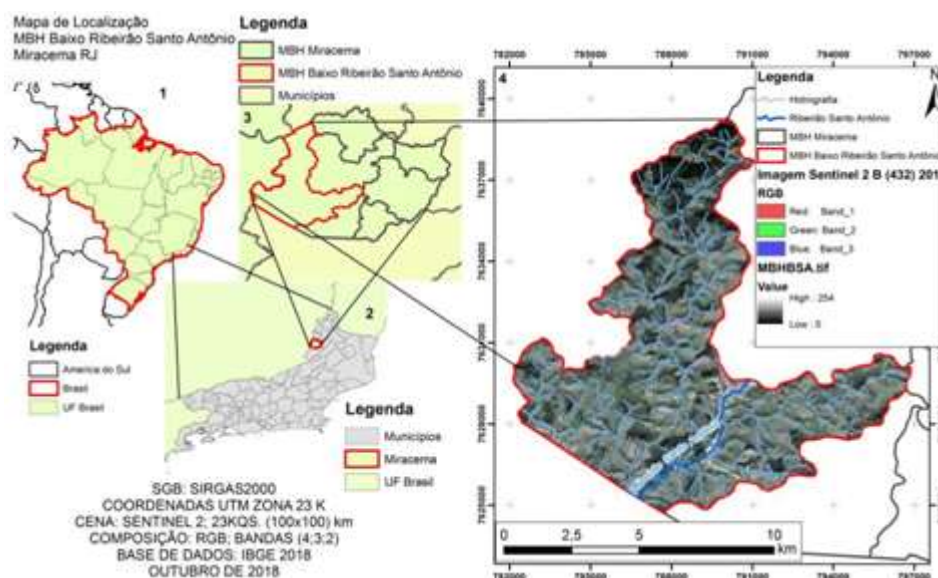
INTRODUÇÃO

O município de Miracema se localiza na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro e na região hidrografia do Baixo Paraíba do Sul ou RH IX, possuindo uma área de 303,816 Km², dos quais 88% tem acesso a esgotamento sanitário adequado, 33,2% das vias públicas são urbanizadas, existe uma taxa de arborização das vias públicas de 77,4% e o índice de desenvolvimento humano calculado em 0,713 é considerado alto, além de possuir uma população estimada de 27 195 pessoas e densidade populacional de 88,15 habitantes por Km². (IBGE, 2017a)

Sua colonização é atribuída aos esforços de Ermelinda Rodrigues Pereira. Já na primeira metade do Séc. XIX, a praça que atualmente leva seu nome, foi onde construiu uma capela dedicada ao culto de Santo Antônio, também doou alqueires de terras para construção da freguesia de Santo Antônio, onde posteriormente foi renomeada como Santo Antônio dos Brotos, e em 1883 tem sua denominação alterada para Miracema, e emancipado em 1935 ganhando status de município. (IBGE, 2017b)

O café no séc. XIX e no início do séc. XX assim como, a cana de açúcar em menor escala, foram atividades econômicas predominantes, na região, após esse período, a agropecuária então, cresceu devido as adaptação sofrida pelos produtos locais, de acordo com a necessidade e demanda, se tornando a nova realidade econômica, que exige desmatamento e um grau de degradação ambiental considerável, não obstante, esperado e pode ser revertido se planejado e implementado com eficácia (LOPES; ABRAHÃO; MELO, 2015).

Figura 1 - Mapa de localização da MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio, Miracema RJ.



Fonte: Os autores.

Este trabalho busca trazer a luz para conservação ambiental no município de Miracema, com foco na microbacia hidrográfica Baixo Ribeirão Santo Antônio, com base no Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Miracema (PMMA Miracema), Código Florestal, Lei 12.651 de 25/05/2012, Estatuto da Cidade, Lei 10.257 de 10/07/2001 e o Código Ambiental do Município de Miracema, Lei 1.412 de 20 de dezembro de 2012. E assim como, a finalidade de apresentar uma ferramenta de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, que atua e pode tornar possível o monitoramento e preservação, que se faz tão importante como o proposto no PMMA de Miracema de 2015.

As imagens utilizadas para a classificação supervisionada, foram da missão imageadora multispectral do Programa GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) Sentinel-2A e 2B que é conjuntamente administrada pela Comunidade Europeia e a ESA, para observação da Terra, realizando coleta de dados sobre a vegetação, solos, áreas úmidas, rios e áreas costeiras, assim como, dados para correção atmosférica (absorção e distorção) com uma resolução e uma capacidade de revisita consideradas altas 10 metros e 5 dias, para garantir a continuidade dos dados fornecidos pelo SPOT 5 e Landsat 7. As imagens do Sentinel-2A e 2B começaram a ser disponibilizadas em junho de 2015. (EngeSat, s. d.)

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do trabalho, foram utilizados os softwares QGIS versão 2.18.10 - 64 bits e SPRING versão 5.4.3 Português – 64 bits. As imagens SENTINEL 2A -2B foram adquiridas, referentes aos respectivos anos de 2016, 2017 e 2018, para obtenção da escala temporal, não obstante, as imagens quando obtidas, possuem o modelo JPEG 2000. O *Joint Photographic Experts Group* ou JPEG aprovou o JPEG 2000 que é um sistema de codificação de imagens que utiliza técnicas de compressão de última geração baseadas na tecnologia wavelet e oferece um nível extremamente alto de escalabilidade e acessibilidade. A questão é que o SPRING seja em qualquer versão, trabalha com um modelo matricial denominado de TIFF ou GeoTIFF. Padrão de metadados que permite embutir informações das coordenadas geográficas no arquivo TIFF.

A conversão de JPEG 2000 para GeoTIFF foi executada no QGIS versão 2.18.10 – 64 bits, ao qual é possível realizar, nas configurações Raster/Converter/Formato com a seleção do “módulo em lote (para processar uma pasta inteira)” dessa forma é possível, converter todos os arquivos matriciais de uma só vez.



No processamento e classificação supervisionada no SPRING versão 5.4.3 Português – 64 bits, do uso da terra, com a escala temporal, inicia-se com a determinação do Banco de Dados e um Diretório que ficou definido como “D:\SPRING\Miracema_Class\Processamento” com o gerenciador SQLite. Um excelente mecanismo de banco de dados SQL, pequeno, rápido, autônomo, de alta confiabilidade e repleto de recursos, assim servem para transferir conteúdo rico entre sistemas, além de poder estar incorporado em todos os celulares e na maioria dos computadores (SQLITE, 2018).

O próximo passo é definir o projeto dados o nome de Miracema, com a projeção UTM/Datum>ITRF(WGS84) zona 23K hemisfério Sul, e um retângulo envolvente em coordenadas planas onde X1 esta para: 781900.1389 e Y1 esta para: 7622252.2173, onde X2 esta para: 808490.8171 e Y2 esta para: 7641699.1312. O próximo passo é realizar a inserção dos modelos matriciais para composição da imagem, foi realizado com as Banda 04 – Vermelho (Red), Banda 08 – Infravermelho Próximo (NIR) e Banda 03 – verde (green) que correspondem a composição da Falsa Cor 2 RGB (04;08;03). As três bandas possuem uma resolução de 10 metros, para o Sentinel 2A – 2B.

O ajuste de contraste da cena é feito na configuração imagem/contraste... após a abertura da janela, foi escolhida a operação linear, e em cada canal, ouve o ajuste de nível de entrada, relacionado ao nível de cinza.

Para iniciar a classificação foram selecionadas as configurações de Imagem/Classificação, mais uma vez selecionando as bandas e iniciando o treinamento a partir de áreas determinadas que guardam as assinaturas espectrais de cada classe, pré definidas conforme as chaves de interpretação. As classes foram criadas de acordo com o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE, então foram definidas as classes, Áreas Antrópicas Não Agrícolas – ANA, Áreas Antrópicas Agrícolas – AAG, Corpos Hídricos – AGUA e Áreas Naturais Florestadas – ANF.

As mesmas classes foram utilizadas, no mapeamento elaborado Laboratório ESPAÇO de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais do Instituto de Geociências (IGeo) da UFRJ, sob a direção técnica da Prof^a. Carla Bernadete Madureira Cruz para realizar levantamento sobre o uso e cobertura do solo da bacia do Paraíba do Sul, que ocorreu apenas no ano de 2017, por haver uma quantidade de foco de incêndio considerável no município, que fez necessária a inserção de uma classe denominada QUEIMADA, para representar a ação de incêndios que estavam acontecendo, e/ou ocorridos no mesmo ano, que fosse visível, no campo de coleta de amostra em treinamento (INDE, 2018).



Com o limiar de aceitação em 99%, o algoritmo de Máxima Verossimilhança – MAXVER é o método de classificação, que considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos. (INPE, 2008)

Após a classificação e análise das amostras que é o algoritmo de confusão, que consistem em analisar de forma percentual, que esta se confundindo no treinamento elaborado pelo usuário, próximo passo é a pós-classificação, que geralmente é automática com peso 2 e limiar 5. A execução dessa etapa suaviza e generalizam as classificações, enquadrando na escala cartográfica, no caso 1:25.000.

Mapeamento é o ultimo passo, que seria, classificação e construção das classes de forma automática, no modelo matricial, que irá identificar em toda a imagem os valores de pixels da classe correspondente, pixel a pixel. Com isso, exporta se o arquivo na extensão shapefile, shp, desenvolvido pela Ersi.

Com o softwares QGIS versão 2.18.10 -64 bits é elabora o recorte em relação ao município de Miracema e as MBHs desenvolvidas no PMMA – Miracema, após também é feita uma relação das Áreas de Preservação Permanente - APP de Corpos Hídricos, Nascentes, Lagos e Lagoas, Declividade e Topo de Morro.

Com todas as APPs identificadas, dentro do município de Miracema, foi elaborado um recorte da classificação, visando obter a área com maior numero da classe ANA, que esta relacionada à área degradada.

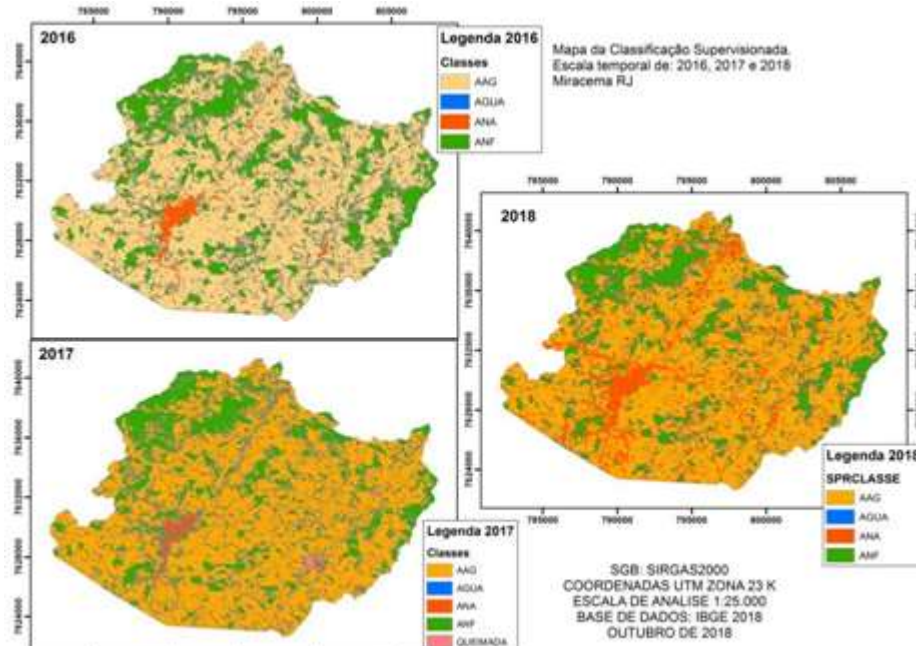
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado final desse trabalho é o mapeamento do uso e ocupação da terra em uma escala temporal de três anos, que são: 2016, 2017 e 2018. Em uma escala cartográfica de análise de 1:25.000, do município de Miracema (Figura 2) e posteriormente das micro bacias hidrográficas discutidas e levantadas no PMMA Miracema (Figura 3). Bem como obter as classificações dentro das APPs, conforme a Figura 4.

A escolha da escala temporal, foi realizada devido a disponibilidade das imagens pois, o Sentinel 2 deu inicio ao imageamento no ano de 2015.

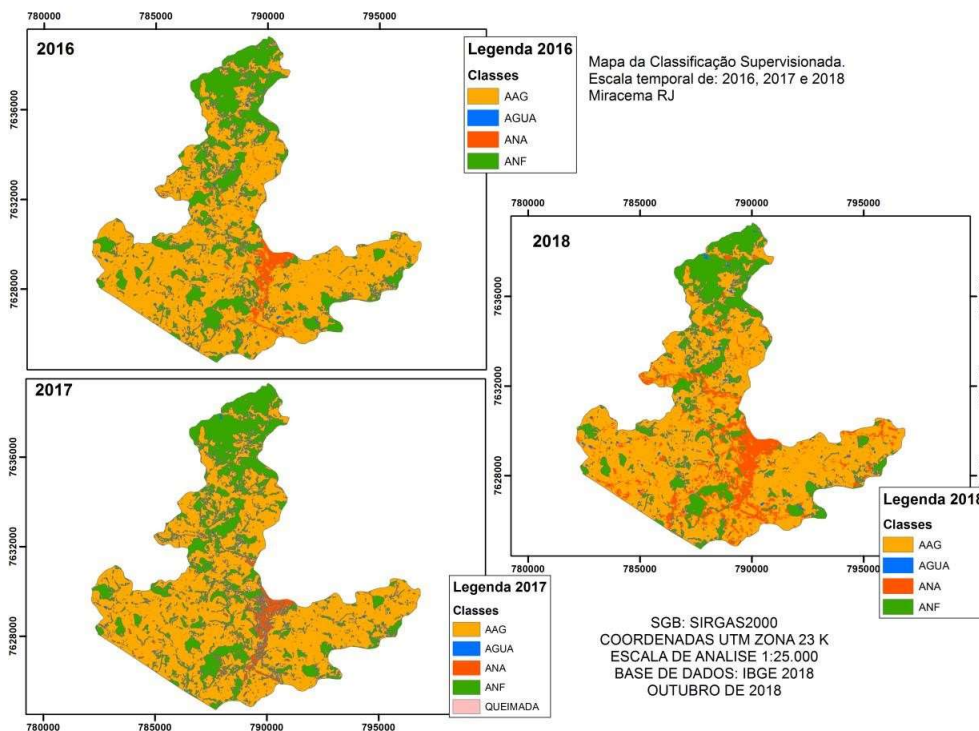


Figura 2 – Mapa da classificação supervisionada, em escala temporal de três anos: 2016, 2017 e 2018 em Miracema RJ.



Fonte: Os autores.

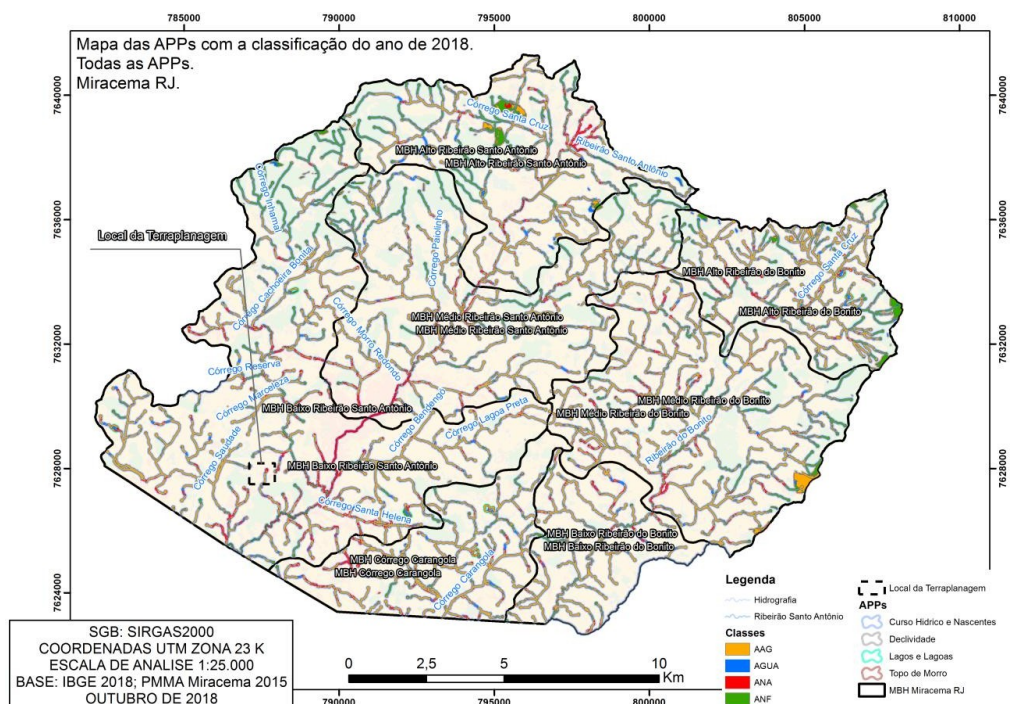
Figura 3 – Mapa da classificação supervisionada, em escala temporal de três anos: 2016, 2017 e 2018, MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio em Miracema RJ.



Fonte: Os autores.



Figura 4 Mapa da classificação supervisionada, relacionada ao ano de 2018, em relação a todas as MBHs do PMMA Miracema.



Fonte: Os autores.

Como podemos observar existem, áreas de preservação permanente – APP, que se encontram classificadas como Área Antropizada Não Agrícola - ANA, e recentemente a terraplanagem acabou por afetar a APP de um curso hídrico que é contribuinte do Ribeirão Santo Antônio na micro bacia hidrográfica Baixo Ribeirão Santo Antônio, local esse especulado para receber um aterro sanitário, esse processo de terraplanagem afeta de forma erosiva o solo, causando assoreamento de cursos hídricos e alterando a paisagem de forma até impactar em nascentes, e alterações de cursos hídricos, quando não planejado, e não haja os procedimentos cabíveis, como, sondagem, para verificar a profundidade do lençol freático, é previsto por lei que antes de qualquer alteração haja a confecção de um Estudo de Impacto Ambiental – EIA, caso contrário os impactos em alguns casos podem ser irreversíveis e talvez trazer até danos a população local.

Baseado na classificação supervisionada é possível observar que a MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio, é a maior dentre as sete MBHs classificadas no PMMA Miracema, totalizando aproximadamente 27,46% em relação ao total do município, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – MBHs classificadas pelo PMMA Miracema 2015

	MBH	Ha	%
1	MBH Médio Ribeirão Santo Antônio	5679,400	18,69
2	MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio	8341,878	27,46
3	MBH Córrego Carangola	2532,021	8,33
4	MBH Baixo Ribeirão do Bonito	1977,092	6,51
5	MBH Alto Ribeirão do Bonito	2638,308	8,68
6	MBH Médio Ribeirão do Bonito	5256,543	17,30
7	MBH Alto Ribeirão Santo Antônio	3956,351	13,02
	Município de Miracema/Total	30381,593	100

Fonte: Os autores.

Com a classificação supervisionada podemos observar que atualmente a MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio se apresenta entre as mais preservadas e a mais antropizada também o que é natural devido ao seu tamanho, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – MBHs com as APPs e classificação ANA 2018.

Micro Bacia Hidrográfica	Ha	%
MBH Alto Ribeirão do Bonito	9,151	0,195
MBH Alto Ribeirão Santo Antônio	26,625	0,567
MBH Baixo Ribeirão do Bonito	7,615	0,567
MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio	63,678	1,356
MBH Córrego Carangola	17,035	0,363
MBH Médio Ribeirão do Bonito	23,951	0,510
MBH Médio Ribeirão Santo Antônio	26,881	0,572
Total ANA	174,936	4,13
Total	4696,781	100

Fonte: Os autores.

Em relação às APPs e as classificações é possível observar que assim como mostra a Figura 4. existe muita classe ANA dentro de APPs, não obstante a MBH que mais apresenta ANA é a do Baixo Ribeirão Santo Antônio, como pode ser notado na Tabela 3.



Tabela 3 - Resultado 2018 com as classes Área Natural Florestada – ANF e Área Antrópica não Agricultável – ANA

Classes	Nome MBH	ha	%
ANF	MBH Médio Ribeirão Santo Antônio	1382,902	4,55
ANF	MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio	1854,646	6,10
ANF	MBH Córrego Carangola	368,052	1,21
ANF	MBH Baixo Ribeirão do Bonito	189,277	0,62
ANF	MBH Alto Ribeirão do Bonito	665,704	2,19
ANF	MBH Médio Ribeirão do Bonito	937,011	3,08
ANF	MBH Alto Ribeirão Santo Antônio	1125,514	3,70
ANA	MBH Médio Ribeirão Santo Antônio	325,550	1,07
ANA	MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio	519,745	1,71
ANA	MBH Córrego Carangola	97,499	0,32
ANA	MBH Baixo Ribeirão do Bonito	52,655	0,17
ANA	MBH Alto Ribeirão do Bonito	41,990	0,14
ANA	MBH Médio Ribeirão do Bonito	153,836	0,51
ANA	MBH Alto Ribeirão Santo Antônio	169,252	0,56
Município de Miracema/Total		30381,593	100

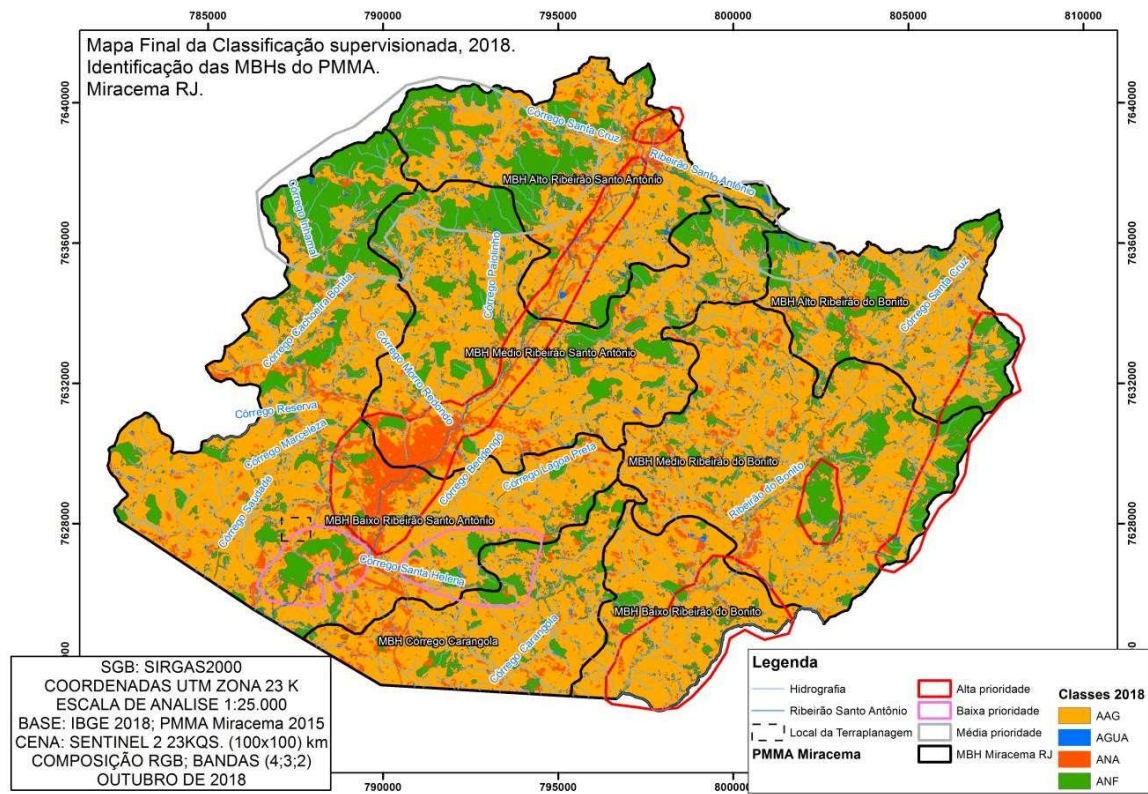
Fonte: Os autores.

É importante demonstrar também que o PMMA Miracema, definiu áreas prioritárias, para conservação, em três etapas, que são: Alta, Média e Baixa, prioridade, vide Figura 5. Recentemente uma terraplanagem atingiu a MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio, essa alteração topográfica, aconteceu supostamente com apoio da prefeitura de Miracema, e não foi licenciada pelo órgão estadual ambiental responsável o Instituto Estadual do Ambiente – INEA. Essa antropização foi acusada na classificação supervisionada, e até onde se sabe, a obra acontece para instalação de um Aterro Sanitário, que objetiva atender não só o município de Miracema, mas a região do Noroeste fluminense, assim como a Zona da Mata do Estado de Minas Gerais.

Foi comprovado que recentemente uma empresa iniciou sua operação em Miracema no segundo semestre de 2018 realizando a atividade econômica principal de coleta de resíduos não perigosos (CNAE 3811400), e em janeiro de 2019 se encontra com o status Ativa segundo o seu Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral, disponível no sítio eletrônico oficial da receita federal do Ministério da Fazenda.



Figura 5 – Mapa da localização da Terraplanagem, e Área Prioritária do PMMA Miracema 2015, com as MBHs de Miracema RJ.



Fonte: Os autores.

Um aterro sanitário é um empreendimento necessário, porém tal tipo de intervenção no espaço necessita de planejamento, consulta à sociedade civil, ordenamento urbano, entre outros levantamentos como Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente. Seus impactos no solo ao não serem mitigados podem ser catastróficos contaminando desde o lençol freático a riscos letais à vida humana e animal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil o manuseio e eliminação de resíduos sólidos é um dos fatores de maior impacto ambiental que põe em risco a saúde pública (DIDONET, apud MATOS et al, 2011).

A falta de locais adequados para disposição final dos RS ainda é um problema enfrentado pela maioria dos municípios brasileiros. Segundo dados obtidos na pesquisa nacional de saneamento básico, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cerca de 50,8% dos resíduos produzidos no país ainda são lançados em vazadouros a céu aberto. (ABRELPE, apud MATOS et al, 2011)



A poluição das águas superficiais ocorre principalmente pelo lançamento indiscriminado de RS no solo que permite o deslocamento do chorume para as redes de drenagens de águas superficiais. Segundo MORALES (2002) a poluição das águas pela disposição inadequada de RS pode ser física, química e biológica, sendo as principais alterações físicas relacionadas ao aumento da turbidez e variações de gradientes de temperatura. (apud MATOS et al, 2011)

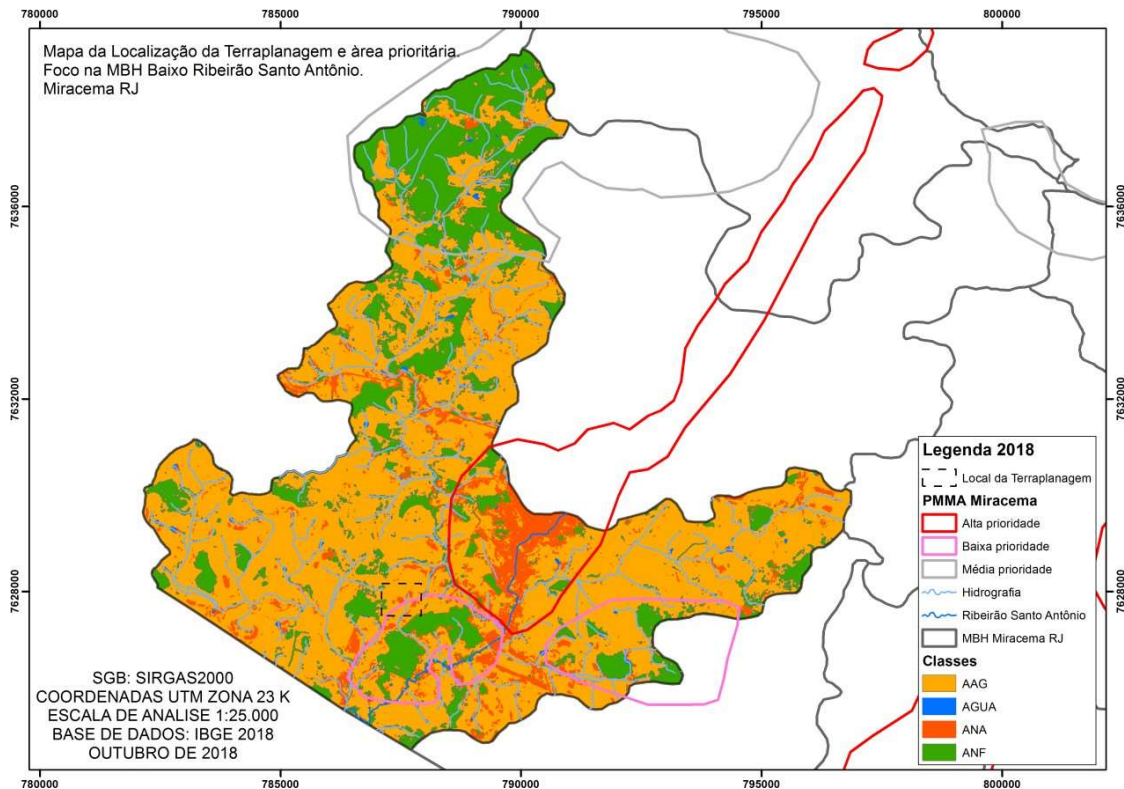
A poluição biológica caracteriza-se pelo aumento de coliformes totais e fecais, já a poluição química reduz drasticamente o nível de oxigênio e aumenta a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Outras propriedades químicas da água como a dureza, a condutividade e o PH podem ser alteradas e tornar o sistema aquático impróprio para o uso humano. (MATOS et al, 2011)

Segundo LIMA (2004) poluição do ar se dá principalmente pela queima irregular dos resíduos e pela alta produção do biogás no processo de decomposição anaeróbica. Enquanto a poluição do solo ocorre pela alteração de suas propriedades físicas e químicas devido ao alto teor energético de algumas substâncias presentes nos RS (apud MATOS et al, 2011)

A ideia de criar um aterro sanitário em Miracema, sem planejamento, licenciamento, rompe com o que outrora fora um passo para a preservação e conservação ambiental do município, o PMMA de Miracema, e com a Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, rompe também com o Estatuto da Cidade, que prever o planejamento e ordenamento do solo, de forma adequada, rompe até com as próprias leis municipais, como a Lei Orgânica do Município de Miracema e o Código de Meio Ambiente de Miracema, onde ambos prever planejamento e ordenamento, municipal. E acaba por se tornar uma forma degradante de tentar iniciar um laço com um setor necessário, mas, devido sua exigência de posicionamento e planejamento estratégico, com o tratamento e gestão de resíduos, dessa forma a implementação tende a seguir para um regresso do município.



Figura 6 – Mapa da localização da Terraplanagem, e Área Prioritária do PMMA Miracema 2015, com foco na MBH Baixo Ribeirão Santo Antônio em Miracema RJ.



Fonte: Autoria Própria, 2018.

Com a elaboração dos dados obtidos e levantados para esse relatório, pode se concluir que o município de Miracema RJ, necessita licenciar, e apresentar a população o planejamento relacionado à área que recebeu a terraplanagem, além de estruturar, estudos técnicos, com a finalidade de planejamento urbano e ambiental, assim como, um ordenamento visando buscar compreender os possíveis impactos, que possam acontecer futuramente no local que recebeu a intervenção e em seu entorno.

Esse trabalho também objetiva sugerir a mudança/alteração do ambiente que já passou pela terraplanagem, e segundo populares irá receber o suposto aterro sanitário. Sugere que seja revitalizado, como uma forma de compensação ambiental, visando minimizar os impactos ocorridos no local, onde já diagnosticado que a proximidade, da atual localidade, com contribuintes do Ribeirão Santo Antônio, e o fato de esta afetando de uma APP de curso hídrico, assim como a área esta sendo pleiteada para criação de um Refúgio de Vida Silvestre Municipal, que visa proteger espécimes importantes, e ameaçadas de extinção, por exemplo, *Callithrix Aurita*, popularmente conhecido como, sagui-da-serra-escuro.



Esse processo também fere o planejamento do desenvolvimento sustentável, proposto pelas cidades como descrito na Rio + 20, ECO 92 e entre outras políticas que se relaciona com o gerenciamento de rejeitos sólidos, fazendo com que essas alterações que ocorreram no ano de 2018, não só venha impacta diretamente, no ambiente, mas, também impacta a imagem do município de forma negativa, e faz com que o a falta de planejamento, e ausência de dados consolidados, torne esse empreendimento um risco, para sociedade miracemense.

Sendo assim pode se afirma que a confecção desse uso e cobertura da terra, confirma que existe um processo de degradação intenso dentro do município de Miracema, e o que agrava esse diagnóstico é a ausência de planejamento e também a falta de consideração com as leis federais, estaduais e municipais não havendo um meio de compensação desses ambientes degradados, dentro de uma região que no Estado do Rio de Janeiro a meso região do Noroeste Fluminense é a mais degradada levando em consideração o Estado como um todo.

BIBLIOGRAFIA

Engesat. *Sentinel 2*. s. d. Recuperado em 12 outubro, 2018, de <http://www.engesat.com.br/sentinel-2/>

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. (2018). Uso e cobertura do solo da Bacia do Paraíba do Sul - RJ. Recuperado em 21 dezembro, 2018, de <http://www.metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/metadata.show?id=78894&currTab=simple>

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2008). Manuais: tutorial de geoprocessamento do SPRING. São José dos Campos: INPE.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2017a). Panorama do município de Miracema. Recuperado em 12 outubro, 2018, de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/miracema/panorama>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2017b). História e Fotos do município de Miracema. Recuperado em 12 outubro, 2018, de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/miracema/historico>

JPEG. (s.d.). Overview of JPEG 2000. Recuperado em 20 outubro, 2018, de <https://jpeg.org/jpeg2000/>



Lei 1.412 de 20 de dezembro de 2012. (2012). Dispõe do Código de Meio Ambiente de Miracema. Miracema. Recuperado em 10 agosto, 2018, de http://www.miracema.rj.gov.br/area_restrita/modulos/transparencia/arquivos/b678dd

Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012 (2012). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília. Recuperado em 10 outubro, 2018, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm

Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília. Recuperado em 10 outubro, 2018, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm

Lopes, R. S.; Abrahão, J.; Melo, G. (2015). *Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Miracema*. 1. ed. Rio de Janeiro: SEA.

Matos, F. O.; Moura, Q. L. ; Conde, G. B. ; Morales, G. P. ; Brasil, E. C. (2011). Impactos ambientais decorrentes do aterro sanitário da região metropolitana de Belém-PA: aplicação de ferramentas de melhoria ambiental. *Caminhos de Geografia (UFU)*, 12 (39), 310-318.

SQLITE. (2018). What Is SQLite? Recuperado em 20 agosto, 2018, de: <https://www.sqlite.org/index.html>

