

ECOBILITY ENGENHARIA

Rua Araxá – 566 – S.303
31.110-110 – Colégio Batista
Belo Horizonte – Minas Gerais

E: .comercial@ecobility.com.br

P: 31 3047-4280

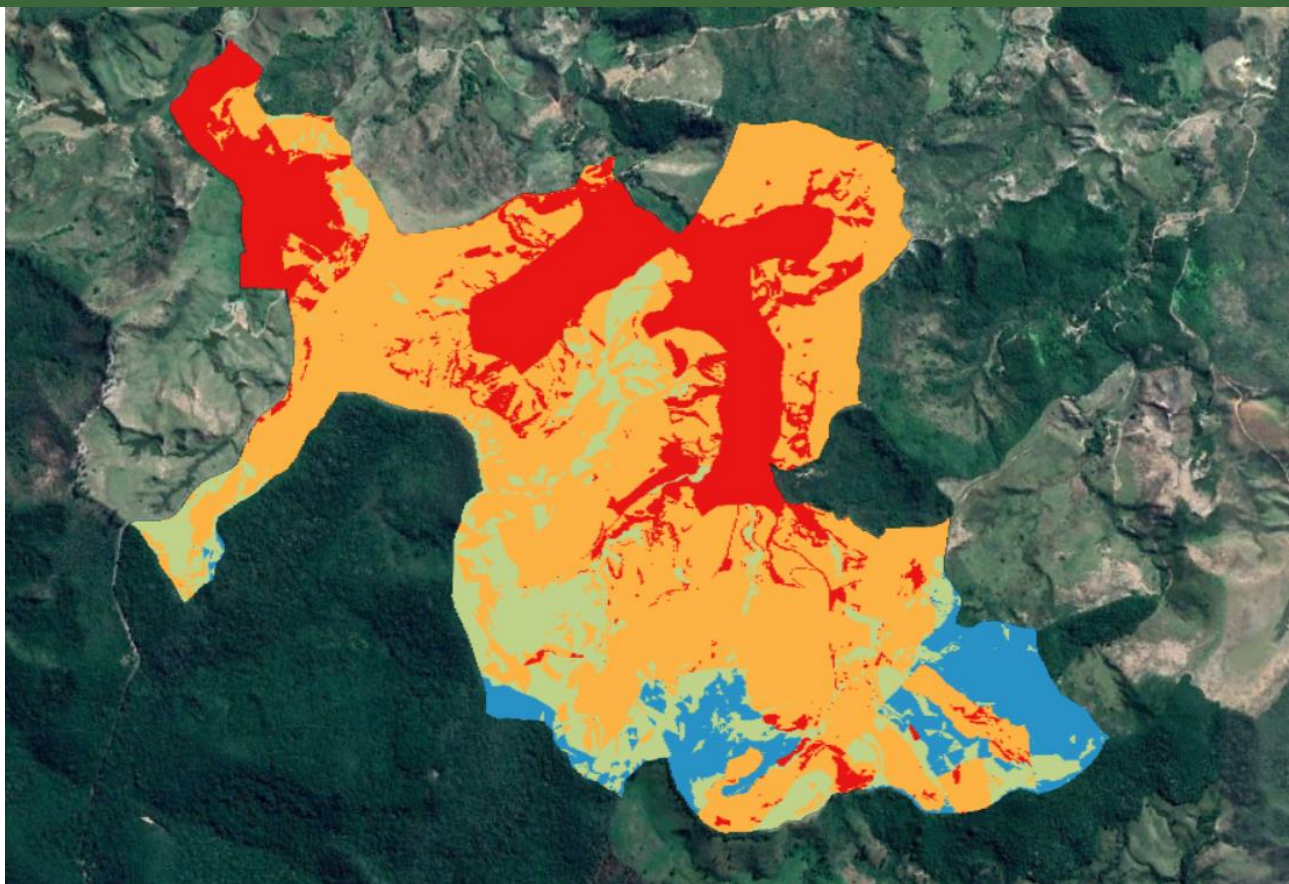


ECObility

Soluções Socioambientais Integradas

ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA

REASSENTAMENTO NOVO PARACATU DE BAIXO



Área rural – Monsenhor Horta, Mariana/MG

ABR/2018

**FICHA TÉCNICA****Cliente**

Projeto:	Reassentamento de Novo Paracatu de Baixo
Cliente:	Fundação Renova
CNPJ:	025.135.507/0001-83
Contato:	Renata Vilela – Analista de Meio Ambiente
Endereço:	Av. Getúlio Vargas, 671 – Funcionários Belo Horizonte – MG, 30112-020
Correio eletrônico:	renata.botelho@fundacaorenova.org

Empresa de Consultoria

Razão social:	Ecobility Engenharia
Endereço:	Rua Araxá, 566 – Sala 303 – Bairro Colégio Batista – CEP 31110-272
Contato:	Tiago Augusto de Paula
Telefone:	(31) 3047-4280
Correio eletrônico:	tiago.paula@ecobility.com.br

Equipe técnica

Nome	Formação	Atividades
Cláudia Daniella Costa Alves	Geógrafa, Esp em Tecnologia Ambiental	Pesquisa e elaboração do laudo
Leylane Silva Ferreira	Geógrafa, Esp. Em Geoprocessamento	Geoprocessamento
Anael de Freitas Espeschit Braga	Téc. em Geoprocessamento	Geoprocessamento



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	4
2	LOCALIZAÇÃO.....	6
3	OBJETIVOS	7
4	JUSTIFICATIVA.....	7
5	METODOLOGIA	8
6	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	9
6.1	CLIMA.....	9
6.2	GEOLOGIA	10
6.3	HIDROGEOLOGIA	12
6.4	RELEVO.....	13
6.5	SOLOS.....	15
6.6	HIDROGRAFIA	16
6.7	VEGETAÇÃO	16
7	DELIMITAÇÃO DO POTENCIAL DE RECARGA SUBTERRÂNEA.....	18
8	RESULTADOS E CONCLUSÃO	25
8.1	HIDROGEOLOGIA DA ÁREA DO REASSENTAMENTO	25
8.2	POTENCIAL DE RECARGA DO AQUIFERO	26
9	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	27
10	ANEXOS	27

Figuras

FIGURA 1-1 – IMAGENS COM OS APONTAMENTOS REALIZADOS EQUIPE TÉCNICA DA SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL – SUGA/SEMAD DURANTE VISTORIA.	4
FIGURA 2-1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	6
FIGURA 6-1 – AQUIFERO FRATURADO/FISSURAL.	12
FIGURA 6-2 – ÁREA DE DRENAGEM PARA O PONTO 01 DA ÁREA CONTÍGUA À PARACATU	16
FIGURA 7-1 - MAPA DE FITOFISIONOMIAS (A); MAPA DE DECLIVIDADE (B); MAPA GEOMORFOLOGIA (C); MAPA HIDROGEOLOGIA (D); MAPA DE CLASSES DE SOLO (E); E MAPA HIPSOMÉTRICO (F).....	21
FIGURA 7-2 – TABELA DE ATRIBUTOS GERAL DE TODOS OS POLÍGONOS, GERADAS NO ArcMAP 9.3 APÓS APLICAÇÃO DO ALGORITMO E RESPECTIVOS POLÍGONOS QUE COMPÕEM O MAPA DE POTENCIAL DE RECARGA.	23
FIGURA 7-3 – TABELA DE ATRIBUTOS POR POLÍGONO (CONTORNADO DE AZUL CLARO NA IMAGEM).....	23

Tabelas

TABELA 7-1 - CORRELAÇÃO ENTRE CLASSES DE DECLIVIDADE E RELEVO.....	19
TABELA 7-2 – CLASSES HIPSOMÉTRICAS	19
TABELA 7-3 – DOMÍNIO DE RELEVO	19
TABELA 7-4 – CLASSES DE SOLO	20
TABELA 7-5 – COBERTURA DO SOLO.....	20
TABELA 7-6 – DPMÍNIO HIDROGEOLÓGICO.....	20
TABELA 7-7 – POTENCIAL DE RECARGA	24

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento visa o atendimento ao pedido de informações complementares referente a **apresentação de áreas de recarga e drenagens** na área destinada à Reconstrução do Novo Paracatu de Baixo, conforme solicitado pela equipe técnica da Superintendência de Gestão Ambiental – SUGA/SEMAD, por meio do OF.SUGA.SEMAD.SISEMA nº 12/17.

A SEMAD, após primeira visita técnica ao local, demarcou 11 pontos de observação para melhor análise do meio ambiente e das intervenções necessárias conforme Figura 1-1 abaixo.

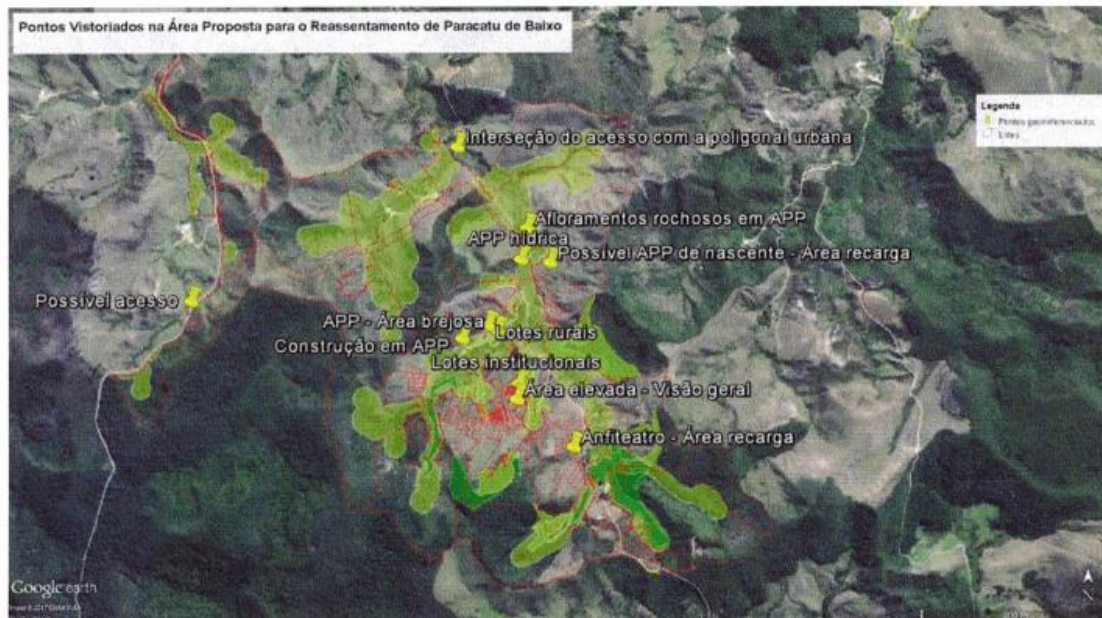


Figura 2 – Locais vistoriados na área proposta para o reassentamento.

Figura 1-1 – Imagens com os apontamentos realizados equipe técnica da Superintendência de Gestão Ambiental – SUGA/SEMAD durante vistoria.

Desta forma esta, a secretaria solicitou a apresentação das áreas de recarga e drenagens na área anfitriã do Novo Paracatu de Baixo.

A principal finalidade deste estudo, portanto, foi avaliar a existência de áreas de recarga de aquíferos e fazer a sua delimitação espacial levando em consideração a importância ambiental destas áreas atendendo à solicitação da SUGA.



Ressalta-se que o estudo apresentado, extrapola à solicitação inicial da SEMAD em apresentar as áreas de recarga e drenagens destinada à Reconstrução do Novo Paracatu de Baixo.

Este relatório teve como objetivo delimitar os locais potenciais para área de recarga de aquíferos levando em consideração a geologia, a pedologia, as drenagens, nascentes, geomorfologia e vegetação existentes no local, o que demandou mais tempo e uma análise multidisciplinar para se chegar ao objetivo inicialmente proposto.

2 LOCALIZAÇÃO

A área de estudo está localizada em Monsenhor Horta, distrito de Mariana, estado de Minas Gerais, situados na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e da Microrregião Ouro Preto, sendo pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

O acesso à área destinada à Reconstrução do Novo Paracatu de Baixo dá-se pela BR-356 sentido Mariana, passando pelo Distrito de Monsenhor Horta e pelo subdistrito de Paracatu de Baixo. O local do reassentamento dista 2,2 quilômetros, em acesso de estrada não pavimentada do subdistrito.

O acesso deve ser feito a partir da cidade de Mariana para o distrito de Monsenhor Horta, após Monsenhor Horta ir para a localidade de Paracatu de baixo e seguir pela estrada à direita por mais três km até chegar a área objeto deste estudo.

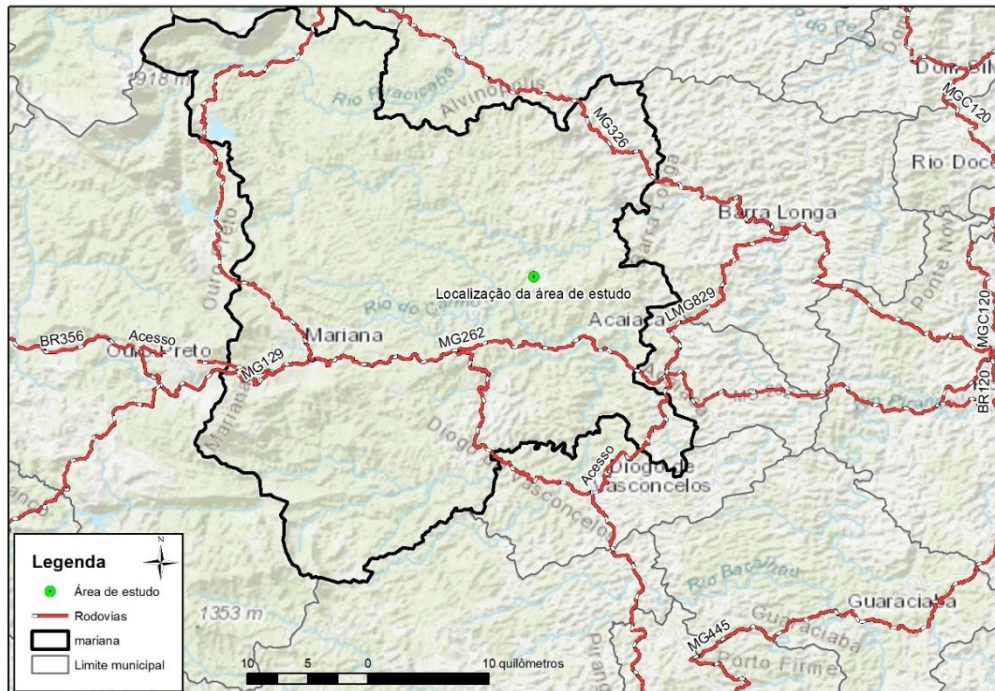


Figura 2-1 – Localização da área de estudo.



3 OBJETIVOS

- ✓ Avaliar as propriedades adquiridas para a reconstrução do novo Paracatu de Baixo, no tocante aos locais que potencialmente possam ter a função de recarregar os aquíferos;
- ✓ Delimitar os locais que potencialmente possam ser pontos de recarga de aquífero, caso existam;
- ✓ Caracterizar os tipos de locais de recarga existentes na área de estudo.
- ✓ Atender ao OF.SUGA.SEMAD.SISEMA. n^o. 12/17

4 JUSTIFICATIVA

O manejo incorreto de bacias hidrográficas traz graves consequências à manutenção da vazão dos rios por afetar diretamente a capacidade de infiltração da água no solo. Esta infiltração é importante para garantir a recarga dos aquíferos e, conseqüentemente, a vazão nos cursos de água necessária às atividades humanas e à preservação dos ecossistemas nos períodos de estiagem (Freitas, 2010).

De acordo com Freitas (2010), como os meios subterrâneos e superficiais estão intimamente interligados, alterações em qualquer um deles implicam em mudanças nos sistemas hídricos. O conhecimento das relações existentes entre água superficial e subterrânea permite um melhor aproveitamento deste recurso e fornece dados fundamentais à gestão sustentável de recursos hídricos.

Com base no exposto, o presente estudo se faz necessário para verificar a existência e delimitar as áreas com potencial de realizar a recarga de aquíferos, dentro do limite das propriedades adquiridas pela Fundação Renova.



5 METODOLOGIA

Para a elaboração do presente documento foi adotado o seguinte procedimento:

Análise de dados secundários

Foi realizado o levantamento e avaliação dos estudos já elaborados pela Fundação Renova que estão subsidiando o processo de licenciamento ambiental da área do reassentamento do Novo Paracatu de Baixo. Com base nas informações avaliadas, foi elaborada uma breve caracterização da área de estudo e foram compilados dados referentes a: fitofisionomia, hidrogeologia, geomorfologia, declividade, solo e hipsometria (técnica de representação da elevação de um terreno através das cores).

Aplicação análise Multicritérios

Neste estudo foi utilizada uma metodologia baseada em SIG para delimitar as potenciais áreas de recarga de água. Foram elaborados mapas hipsométricos e de declividade com base no modelo digital de elevação e que foram associados aos mapas temáticos de geomorfologia, classe de solo, tipos de aquíferos, uso do solo e rede de drenagem. Cada mapa foi subdividido em pesos e o produto dos pesos resultou no valor do potencial de recarga que, por sua vez, redundou numa classificação. A metodologia empregada mostrou-se eficaz para avaliar a distribuição dos locais de recarga subterrânea na área podendo ser de grande importância para o processo de planejamento da distribuição dos lotes e para o gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos.



6 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

6.1 Clima

A região do município de Mariana possui, segundo classificação Köppen, o tipo climático Cwa, tropical de altitude úmido, caracterizado por verões quentes com ocorrência de chuvas com mais frequência e inverno com temperaturas mais baixas e menor incidência de chuvas. As temperaturas médias na região variam entre 15,5°C a 21,2°C e o total médio de chuvas no ano é próximo à 1.800mm. A estação chuvosa ocorre entre os meses de outubro e março e a estação seca, entre os meses de maio e agosto.

CLIMOGRAMA MARIANA

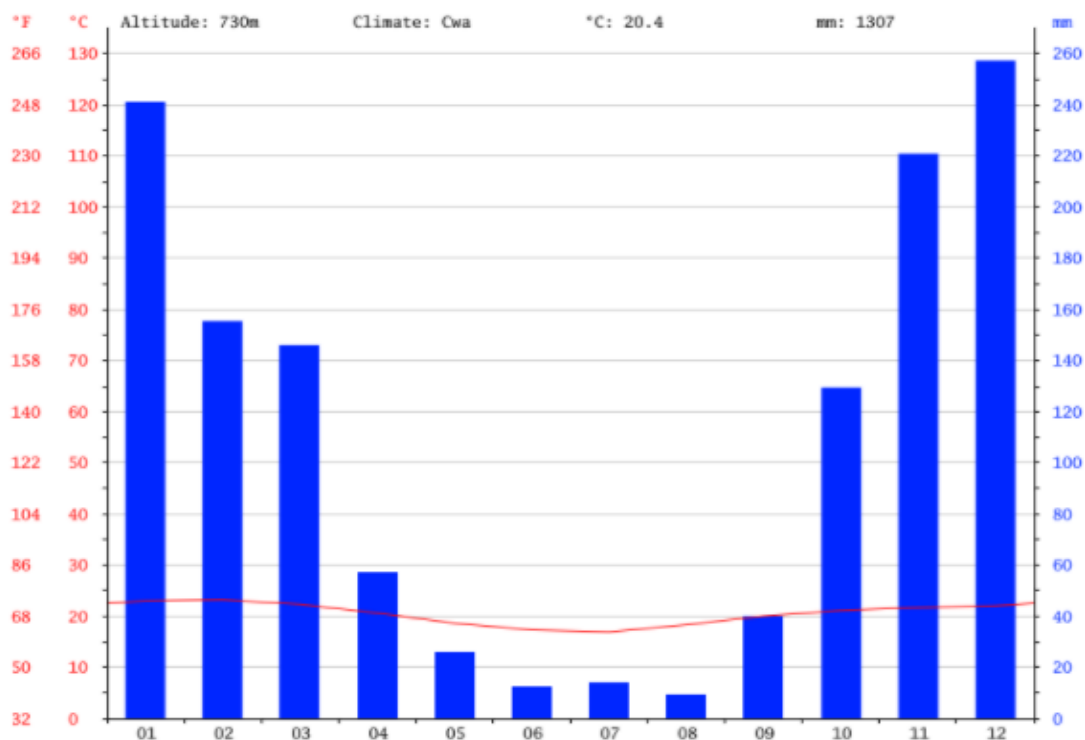


Gráfico 1. Climograma Mariana. Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/25091/>



6.2 Geologia

De acordo com os estudos realizados pelo CPRM (1993) a geologia da área pretendida para a reconstrução do Novo Paracatu de Baixo é caracterizada pela ocorrência dos litotipos do Complexo Santa Barbara.

Foram registrados três tipos litológicos neste complexo:

- Gnaisse tonalítico e tronhjemítico, muito claro, frequentemente bandado e injetado por rochas graníticas;
- Rochas de composição granítica, frequentemente foliada, de granulação média a grossa, de aspecto mosqueado;
- Xenólitos/relictos quase sempre deformados, por vez com aspecto xistoso, podendo ser classificada como anfibolito, ora como metadiorito, dependendo da variação do plagioclásio e da biotita.

O Complexo Santa Barbara se estende a partir do limite norte do município até atingir a área central do território de Mariana, configurando um domínio com aproximadamente 27 km de comprimento (N-S) e com largura variando entre 15 a 20 km (L-O). O relevo desta superfície é bastante arrasado, com colinas de baixa declividade separadas por vales abertos quase sempre assoreados por sedimentos quaternários. A área é pobre em afloramentos, os locais que possibilitam sua visualização são drenagem do córrego coelho próximo a porteira de acesso a área e nas imediações do antigo subdistrito de Paracatu de Baixo (Foto 6-1). Os solos são ácidos e pobres e os saprólitos esbranquiçados uma das características marcantes deste litotipos (Foto 6-2).



Foto 6-1 – Afloramento do Complexo Santa Barbara próximo a porteira de acesso.



Foto 6-2 – Área com exposição de saprolito esbranquiçado.

6.3 Hidrogeologia

A caracterização hidrogeológica da área de estudo baseia-se nos tipos litológicos que compõem o Complexo Santa Barbara e os levantamentos hidrogeológicos realizados pelo CPRM, (2014).

As rochas do Complexo Santa Barbara integram o embasamento cristalino, no qual predominam rochas gnáissicas polideformadas de composição tonalítica a granítica, e subordinadamente por granitos, granodioritos, anfibolitos e intrusões máfica a ultramáfica.

De modo geral, as área de ocorrência do embasamento cristalino estão associadas aos **aquíferos fraturados ou fissurados**, que se desenvolvem em rochas compactas (granitos e gnaisses), sendo que a água tende a ocupar as aberturas ou fissuras geradas pelos esforços tectônicos representados por fraturas, juntas, falhas, vesículas, dentre outros Figura 6-1.



Figura 6-1 – Aquífero Fraturado/Fissural.



Os aquíferos fraturados ou fissurados podem ser constituído tanto por rochas magmáticas ou metamórficas, onde os processos tectônicos rúpteis foram responsáveis pela criação de fraturas, fissuras ou diáclases que compõem o espaço a ser preenchido pela água.

O potencial destes aquíferos é vinculado à abertura, densidade e grau de interconexão dessas estruturas presentes. Em geral, os complexos cristalinos associados às rochas graníticas e xistos, são compostos por aquíferos descontínuos, geralmente livres, anisotrópicos, com condutividade hidráulica baixa a muito baixa. Desta forma, poços perfurados nessas rochas fornecem poucos metros cúbicos de água por hora, sendo que a possibilidade de se ter um poço produtivo dependerá, tão somente, desse poço interceptar fraturas capazes de conduzir a água. Nesses aquíferos, a água só pode fluir onde houverem fraturas, que, quase sempre, tendem a ter orientações preferenciais. São ditos, portanto, aquíferos anisotrópicos.

De acordo com os levantamentos realizados pelo CPRM (2014) as área de aquíferos fraturados/fissurados possuem produtividade fraca, com vazão específica variando entre 0,12 m³/h/m e 0,40 m³/h/m. Desta forma, os poços perfurados também possuem baixa produtividade, com vazão variando entre 3 m³/h e 10 m³/h.

6.4 Relevo

Conforme estudo denominado: “Geodiversidade do Estado de Minas Gerais” elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2010), no município de Mariana ocorrem 3 tipos de domínios de geomorfológicos, conforme apresentado no Quadro 6-1. Cabe ressaltar que nos três domínios presentes no município, a principal característica é o processo de degradação, sendo a diferenciação entre eles é feita em função dos litotipos presentes no local.

Cada domínio geomorfológico por sua vez é segmentado em padrões de relevo menores com base no tipo de encaixe da drenagem, variação de cota altimétrica, nas formas de relevo e declividades.

*Quadro 6-1 – Domínios Geomorfológicos presentes no Município de Mariana/MG*

Domínios Geomorfológicos	Padrões de Relevo
Unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares	Domínio Montanhoso
	Domínio de Morros e de Serras Baixas
	Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos
Unidades denudacionais em rochas sedimentares pouco litificadas	Tabuleiros
Unidades denudacionais em rochas sedimentares litificadas	Chapadas e Platôs

Com base nos estudos realizados pelo CPRM (2010), na área dos terrenos adquiridos pela Fundação Renova para a reconstrução do Novo Paracatu de Baixo foi identificado apenas a ocorrência de um padrão de relevo, pertencente ao **domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares**. Trata-se do **padrão de relevo com morros e de serras baixas**, que correspondem a morros convexo-côncavos dissecados com topos arredondados ou aguçados (Foto 6-3). Também se inserem nessa unidade morros de topo tabular (característico das chapadas intensamente dissecadas) e de topos planos. Esse padrão de relevo apresenta sistema de drenagem principal com planícies aluviais restritas. Exibem amplitude de relevo que varia de 80 a 200 m e inclinação das vertentes entre 15-35°. Nesse padrão de relevo há predomínio de processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos), além da atuação frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos e ravinas), com ocorrência esporádica de processos de movimentos de massa. Pode ocorrer geração de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus nas baixas vertentes.



Foto 6-3 – Área de com formas de relevo de morros e serras baixas.

6.5 Solos

De acordo com os levantamentos realizados pelo estudo de Avaliação da Aptidão Agrícola nas áreas de reassentamento do “Novo Paracatu”, elaborado pela Fundação Renova (2017), os solos das áreas de estudo são classificados predominantemente como Latossolos Vermelho-Amarelo, sendo também observadas algumas áreas com Cambissolos.

Os Latossolos apresentam maior aptidão para as atividades agrícolas, além de possuírem moderada drenagem. Em contrapartida, a classe Cambissolo presentes nas áreas declivosas, principalmente associadas às áreas de relevo montanhoso, possuem menor aptidão para atividades agrícolas, além de baixa drenagem.

Ainda, verificou-se também a ocorrência de solos hidromórficos, associados às áreas de baixadas adjacentes às planícies de inundação dos cursos d’água.

6.6 Hidrografia

A área de estudo compreende a micro bacia do Córrego do Coelho, que é afluente do Rio Gualaxo do Norte, integrante da Bacia do Rio Doce.

No local estão presentes diversos cursos d'água perenes que percorrem a área dos imóveis rurais e apresentam largura sempre inferior a 10 metros. Exceto as áreas de relevo montanhoso (declividade 45 e 75 %), as margens dos cursos d'água estão descobertas de vegetação. Entretanto as áreas de cabeceiras dos respectivos cursos d'água, possui uma melhor cobertura vegetal (Fundação Renova, 2017).

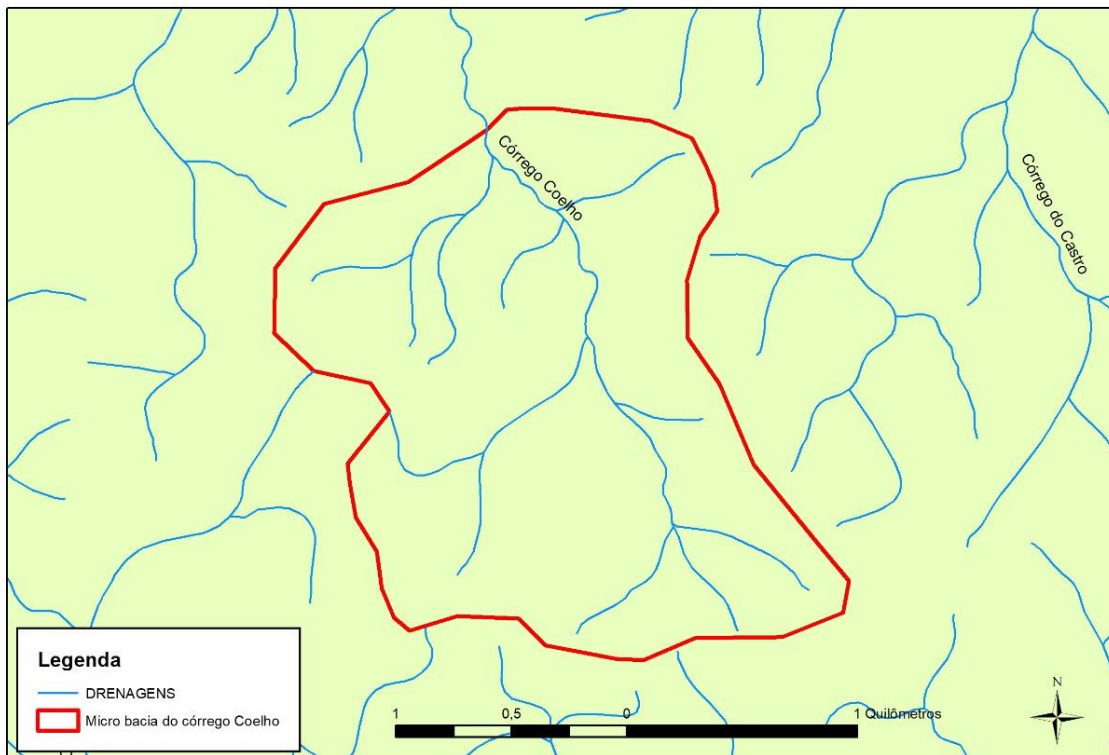


Figura 6-2 – Área de drenagem para o ponto 01 da Área Contígua à Paracatu

6.7 Vegetação

A vegetação natural remanescente nos imóveis rurais, pertence ao domínio do Bioma Mata Atlântica, nas áreas mais altas e com relevo mais declivoso, foi verificada a presença de vegetação natural em estágio médio de sucessão. Enquanto nas áreas com relevo menos declivoso, nota-se a presença de atividade pastoril intercaladas



com vegetação em estágio inicial de sucessão, pasto sujo e em algumas áreas a presença de árvores isoladas. Portanto a área possui forte grau de antropização, com pequenos remanescentes florestais isolados, apenas no estágio inicial de regeneração (Foto 6-4).

De acordo com os dados levantados para a elaboração do Plano de Utilização Pretendida – PUP (2017), a tipologia florestal é constituída pela floresta estacional semidecidual, estando condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C, perdendo de (20 a 50%) das folhas nesse período.



Foto 6-4 – Área com fragmento de remanescente florestal preservado.



Foto 6-5 – Área com uso antrópico consolidado.

Porém toda a região estudada possui forte grau de antropização, não existindo grandes maciços florestais e florestas primárias intocadas (Foto 6-5). As florestas encontradas são secundárias em estágios iniciais e médios.

7 Delimitação do potencial de recarga subterrânea

Seguindo a metodologia utilizada por Neto et al. (2013), os dados secundários utilizados para confecção do mapa das potenciais áreas de recarga foram manipulados por meio do uso do Sistema de Informações Geográficas ArcGIS em sua versão 9.3. Foi utilizada uma imagem do município de Mariana do projeto SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) com resolução de 90 x 90 m para construção do MDE (Modelo Digital de Elevação). Com os dados do MDE, foram gerados os mapas de declividade (em graus) e hipsométricos para a área de estudo.

O mapa de declividade foi construído com base nos dados de declividade (Tabela 7-1) disponibilizados pela Fundação Renova, que levantados durante os estudos de aptidão agrícola, obtidos a partir da análise das curvas de nível, aplicando-se a ferramenta Face sloop, aos dados de topografia e classificados, conforme a Tabela 7-1.

Tabela 7-1 - Correlação entre classes de declividade e relevo

Declividade	Relevo	Peso
Menor que 25 graus	Várzea, plano a ondulado	1
Maior ou igual a 25° e menor que 45°	Forte Ondulado	2
Maior ou igual a 45°	Montanhoso e Escarpado	3

O mapa hipsométrico é resultante do fatiamento dos dados de cotas (Tabela 7-2) obtidos do MDE, onde foram construídas classes de 584 a 808 m sendo cada classe subdividida em 32 m.

Tabela 7-2 – Classes Hipsométricas

Hipsométrico	Peso
584 - 616	1
616 - 648	2
648 - 680	3
680 - 712	4
712 - 744	5
744 - 808	6

Os mapas hipsométricos e de declividade da bacia foram associados aos seguintes mapas temáticos:

- Geomorfologia (Tabela 7-3) na escala de 1:500.000 do ano 2014 elaborado CPRM (2010)

Tabela 7-3 – Domínio de Relevo

Domínio de relevo	Peso
Domínio Montanhoso	1
Domínio de Morros e de Serras Baixas	2
Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos	3
Tabuleiros	4
Chapadas e Platôs	5

- Classe de solo (Tabela 7-4) na escala de 1:500.000 do ano 2014 elaborado pela EMBRAPA



Tabela 7-4 – Classes de Solo

Solo	peso
Afloramentos de Rocha	1
Podzólico Vermelho-Amarelo	2
Latossolo Vermelho-Amarelo	3
Latossolo Vermelho-Escuro	3
Cambissolo	4
Cambissolo Ferrífero	5

- Uso e cobertura do solo (Tabela 7-5) na escala de 1:25.000 do ano de 2017 elaborado a partir de levantamentos de campo realizados por equipe técnica contratada pela Fundação Renova.

Tabela 7-5 – Cobertura do Solo

Tipo de cobertura de solo	Peso
Área Alagável	1
Uso Antrópico	2
Pastagem/pasto sujo	3
Campo sujo/Candéal	4
FESD inicial/médio	5

- Tipos de aquífero (Tabela 7-6) na escala de 1:2.500.000 elaborado pela CPRM

Tabela 7-6 – Domínio Hidrogeológico

Domínio Hidrogeológico	Peso
Cristalino	1
Poroso/Fissural	2
Metassedimentos-Metavulcânicas	3
Cárstico	4
Formações cenozóicas/sedimentos	5

- Rede de drenagem na escala de 1:25.000 elaborado a partir de cartas topográficas do IBGE e levantamentos de campo realizados por equipe técnica contratada pela Fundação Renova.

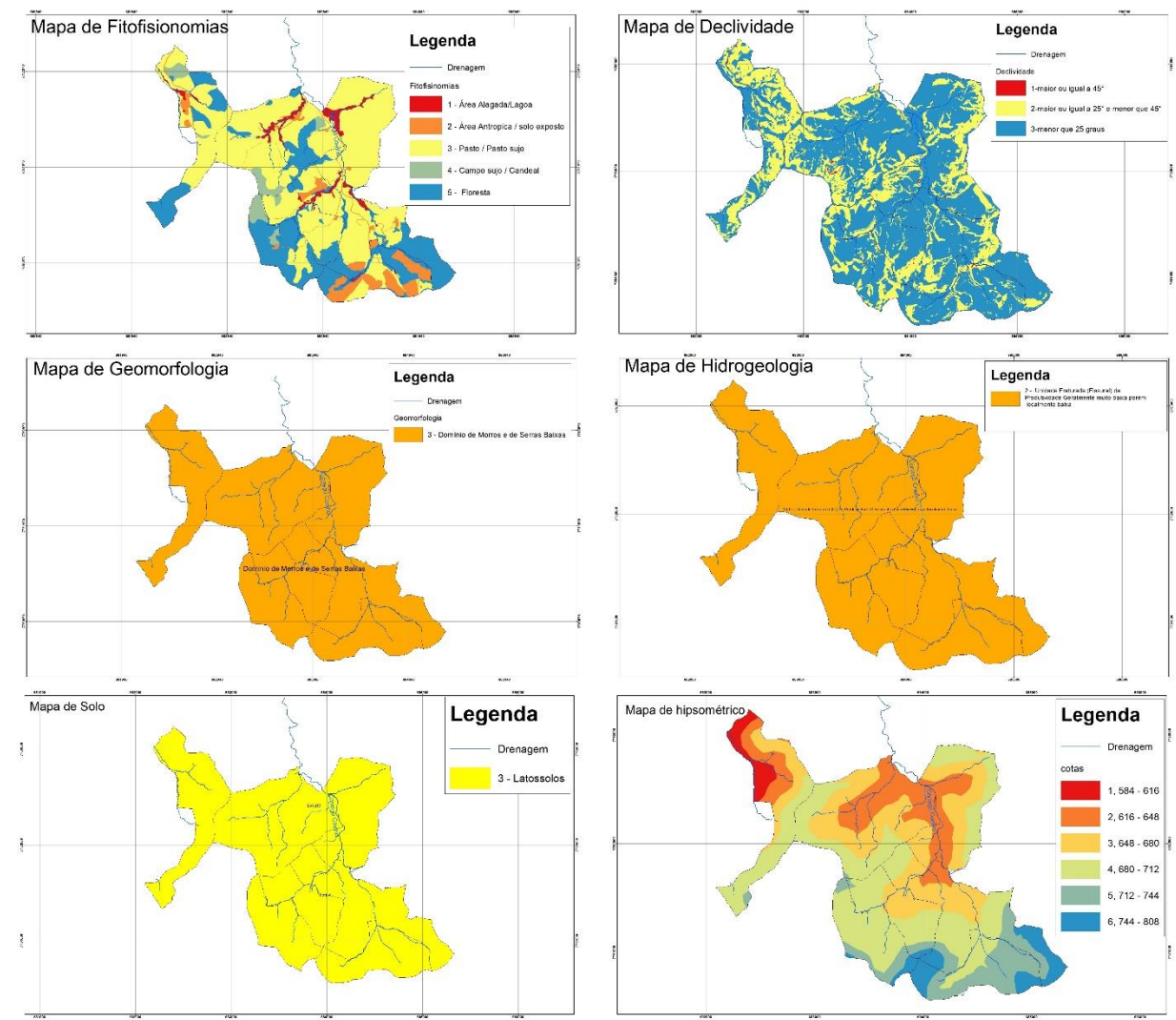


Figura 7-1 - Mapa de fitofisionomias (a); Mapa de declividade (b); Mapa Geomorfologia (c); Mapa Hidrogeologia (d); Mapa de classes de solo (e); e Mapa hipsométrico (f).

O potencial de recarga da área de estudo foi definido por meio da análise multicritérios, a partir do cruzamento das classes entre os 6 mapas temáticos utilizados.

Tendo em vista que os dados obtidos são vetoriais e estão no formato Shapefile (.SHP), mas em variados sistemas de coordenadas. Para seu uso foram necessários os seguintes processos:

- Conversão de todos os dados para o mesmo sistema de coordenadas, neste caso foi usado o sistema UTM, Sirgas 2000, fuso 23 sul.



- Ortoretificação dos dados a partir de pontos reconhecidos, visando a coincidência perfeita dos dados espaciais
- Classificação dos polígonos, de acordo com a potencialidade de cada característica mapeada.

Posteriormente ao processamento as bases podem ser integradas, aplicando se o algoritmo:

$$I(\text{rec}) = P(\text{geom}) \times P(\text{hip}) \times P(\text{dec}) \times P(\text{us}) \times P(\text{hdgeo}) \times P(\text{solo})$$

Onde:

- I(rec): Índice de Potencial de recarga do aquífero;
- P(geom): peso associado à categoria geomorfologia;
- P(hip): peso associado à categoria hipsometria;
- P(dec): peso associado à categoria declividade;
- P(us): peso associado à categoria uso e cobertura do solo;
- P(hdgeo): peso associado à categoria hidrogeologia;
- P(solo): peso associado à categoria classe de solo;

Após aplicação do algoritmo foi gerado um arquivo vetorial do tipo shape file (polígonos) a este arquivo foi associada uma tabela de atributos, contendo a descrição de todos os aspectos analisados, bem como seu peso (Figura 7-2).

Na penúltima linha da tabela de atributo foi apresentado o somatório do peso de todos os atributos analisados e na última linha o índice de potencial de recarga (Figura 7-3).

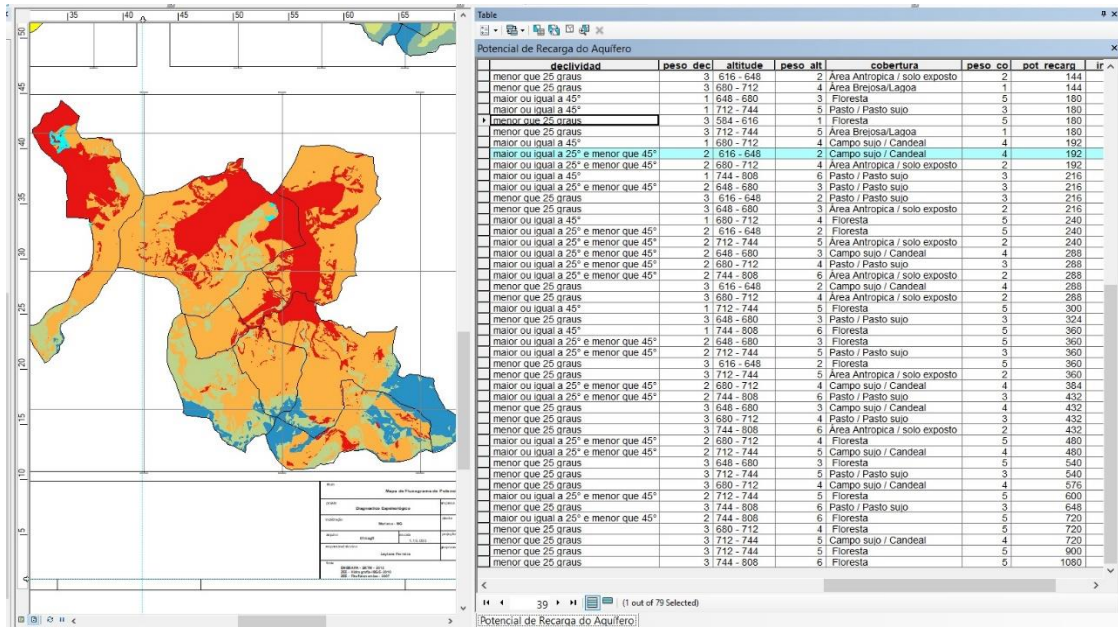


Figura 7-2 – Tabela de atributos geral de todos os polígonos, geradas no ArcMap 9.3 após aplicação do algoritmo e respectivos polígonos que compõem o mapa de potencial de recarga.

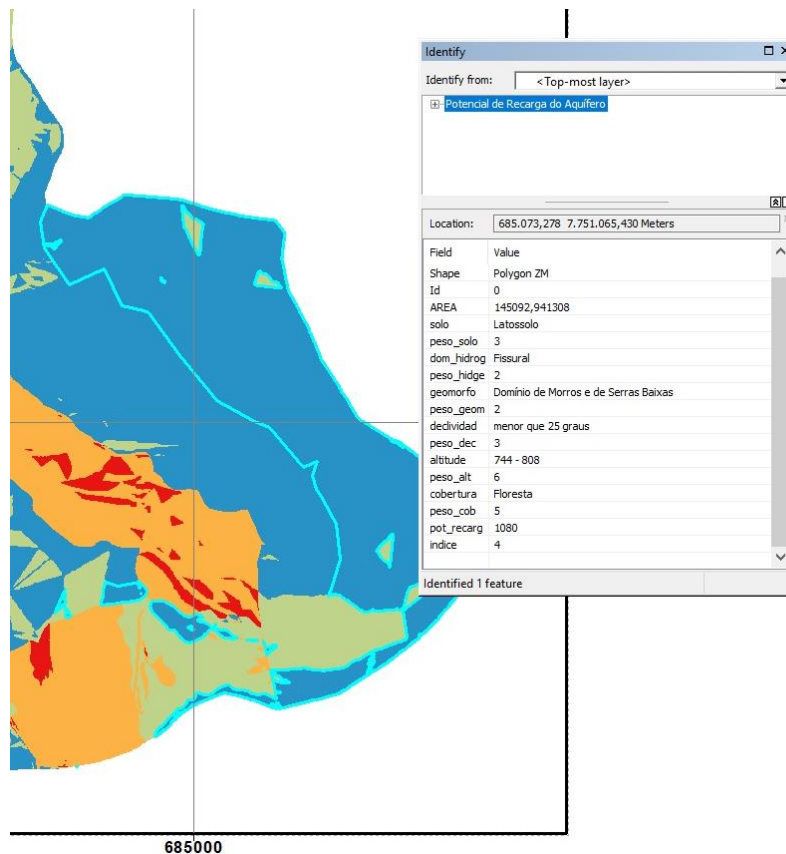


Figura 7-3 – Tabela de atributos por polígono (contornado de azul claro na imagem)

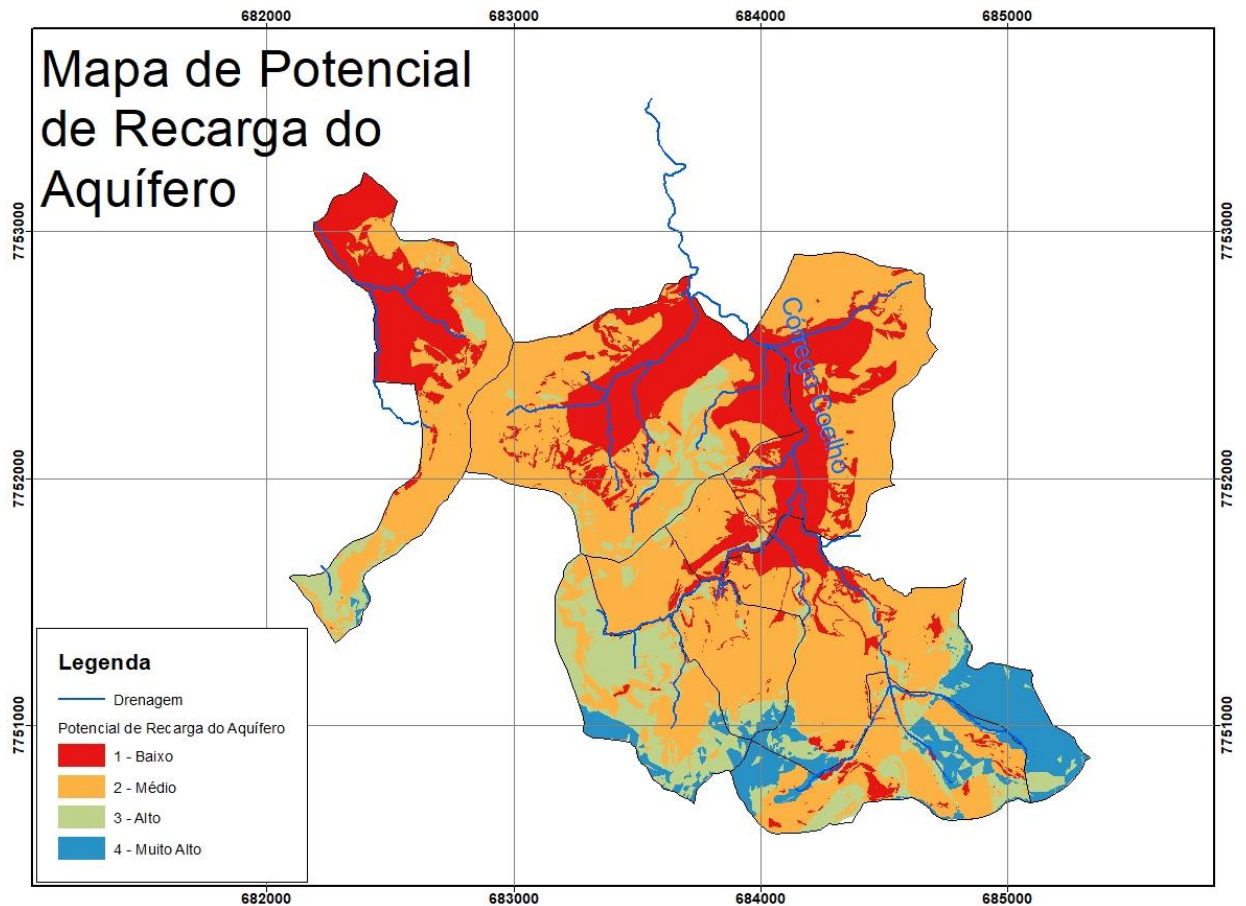


Figura 7-4 - Mapa de Potencial de Recarga de Aquífero na área do Reassentamento de Novo Paracatu de Baixo

Os índices de potencial de recarga (Tabela 7-7) obtidos variaram de 1 a 1.080, estes índices são qualitativos e não escalares, e foram subdivididos em:

Tabela 7-7 – Potencial de Recarga

Potencial de Recarga	Índice
Baixo	0 - 270
Médio	271 - 540
Alto	541 - 810
Muito Alto	811 - 1080

Os índices de Baixo potencial englobam áreas de alta declividade, baixas cotas, uso antrópico, ou áreas alagadas. Neste índice há no máximo um critério de alto potencial (índice maior que 3).



Os índices de médio potencial estão associadas a médias vertentes, pastos ou campos, possuem declividades altas ou médias e cotas medianas. Neste critério há no máximo 2 critérios de alto potencial.

Os índices de alto potencial possuem cotas elevadas, declividades de médias a baixas, e cobertura de solo natural tais como campos e candeias. Neste critério há até 4 critérios de alto potencial.

Os índices de potencial muito alto estão associados a topos de morro, áreas de mata e relevos plainados. Neste critério mais de 4 índices são de alto potencial.

8 Resultados e Conclusão

8.1 Hidrogeologia da Área do Reassentamento

Avaliando apenas as características da hidrogeologia da área de estudo a partir dos dados geológicos e hidrogeológicos disponibilizados no site do CPRM (2014) é possível deduzir que a referida área detém baixo potencial de recarga. As rochas compactas do Complexo Santa Barbara (Embasamento Cristalino) presentes na área dão origem a um **aquífero fraturado/fissural**.

Os aquíferos fraturados são assim caracterizados pela presença de espaços na rocha. A água subterrânea encontra-se limitada aos espaços fraturados onde ocorre a sua circulação, resultando na denominação de aquífero fissural ou fraturado para as rochas que armazenam e possibilitam a extração da água por tal meio. Este pode ser constituído tanto por rochas magmáticas ou metamórficas, onde os processos tectônicos rúpteis foram responsáveis pela criação de fraturas, fissuras ou diáclases que compõem o espaço a ser preenchido pela água.

Desta forma, o potencial destes aquíferos é vinculado à abertura, densidade e grau de interconexão dessas estruturas presentes. **Em geral, os complexos cristalinos associados às rochas graníticas e xistos, são compostos por aquíferos descontínuos, geralmente livres, anisotrópicos, com condutividade hidráulica baixa a muito baixa.** Conforme mencionado no tópico 6.3, em áreas de aquíferos fraturados/fissurados a produtividade baixa, com vazão variando entre 3 m³/h e 10 m³/h e vazão específica variando entre 0,12 m³/h/m e 0,40 m³/h/m (CPRM,2014).



8.2 Potencial de Recarga do Aquífero

Com base nos dados fisiográficos obtidos tanto a partir de estudos realizados por equipe técnica contratada pela Fundação Renova, quanto em bases de geoprocessamento de sites oficiais (CPRM, EMBRAPA) foi possível realizar a aplicação da metodologia de análise de multicritério, que resultou na elaboração do Mapa de Potencial de Recarga do Aquífero.

Analisando o Mapa de Potencial de Recarga do Aquífero pode se inferir que a maior parte das terras pleiteadas para implantação do subdistrito Novo Paracatu de Baixo possui **potencial de áreas de recarga subterrânea variando entre o médio (53,12 % da área) e o baixo (25,15% da área)**.

Os índices de alto potencial (14,1% da área) possuem cotas elevadas, declividades de medias a baixas, e cobertura de solo natural tais como campos e candeias.

As **áreas com potencial muito alto (7,73 % da área)** de recarga estão localizadas nos topos de serras e nos morros com formas mais aplainadas, onde há presença de fragmentos florestais preservados.

No que diz respeito a recarga do aquífero as áreas de potencial muito alto são as que deverão ter seu uso controlado e/ou restrito. A vegetação florestal natural deve ser mantida, e nos locais onde estiver degradada ou ausente deverá ser recuperada. Não deverão ocorrer nestas áreas atividades que promovam a compactação do solo e a retirada dos fragmentos florestais existentes, tendo em vista que estas ações interferem negativamente no processo de infiltração das águas pluviais no solo.

O Mapa de Potencial de Recarga da Área do Reassentamento Nova Paracatu de Baixo é apresentado no Anexo 1– Mapa de Potencial de Recarga.



9 Referência Bibliográfica

- BEATO, D. A. C.; MONSORES, A. M.; BERTACHINI, A. C. Potencial aquífero nos metassedimentos do Quadrilátero Ferrífero – Região da APA SUL RMBH – MG. Revista Águas Subterrâneas, Suplemento – XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas (2006). 2006.
- CPRM. Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo - 2014
- De Biase M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. Revista do Departamento de Geografia, v. 6, p. 45-60, 1993.
- Freitas, S. M. A. C. de. Aplicação e técnicas de quantificação da infiltração e da recarga de aquíferos do Alto Rio das Velhas – 2010.
- Ecobility. Relatório de Controle Ambiental – RCA do Reassentamento de Paracatu de Baixo. Mariana – 2017/2018 – em elaboração.
- Fundação Renova. Avaliação da Aptidão Agrícola nas áreas de reassentamento do “Novo Paracatu”. Mariana. 2017
- Neto, J.O.M; Chagas R.M. e Júnior, A.V.M. Delimitação de áreas potenciais de recarga subterrânea na bacia hidrográfica do Rio Siriri, Sergipe. Revista Ciencia Plena: Vol. 9, nº 7 – 2013. Disponível em: www.scientiaplena.org.br
- Iritani, M. A.; Ezaki, S. I. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo/Mara Akie Iritani, Sibebe Ezaki. – São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, 2009. 104p.: il. Color; 23cm.) - 2a. edição
- Águas subterrâneas, o que são? Disponível em: <http://www.abas.org/educacao.php>.

10 Anexos

Anexo 1– Mapa de Potencial de Recarga

Anexo 2– Kml (Mapa de Potencial de Recarga)