



PARECER ÚNICO Nº 0828115/2015 (SIAM)

| | | |
|---|---|---|
| INDEXADO AO PROCESSO: Licenciamento Ambiental | PA COPAM: 12925/2015/001/2015 | SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento |
| FASE DO LICENCIAMENTO: Licença Prévia - LP | | VALIDADE DA LICENÇA: 04 anos |

| | | |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS: Reserva Legal | PA COPAM: 4596/2015 | SITUAÇÃO: Averbada |
|--|-------------------------------|------------------------------|

| | | |
|---|---|---|
| EMPREENDEDOR: Solatio Solar Gestão de Projetos Ltda. - ME | CNPJ: 13.852.127/0001-80 | |
| EMPREENDIMENTO: Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | CNPJ: 13.852.127/0001-80 | |
| MUNICÍPIO: Paracatu | ZONA: Rural | |
| COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): WGS-84 LAT/Y 17° 14' 39.23" S LONG/X 46° 4' 34.62" O | | |
| LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: <input type="checkbox"/> INTEGRAL <input type="checkbox"/> ZONA DE AMORTECIMENTO <input type="checkbox"/> USO SUSTENTÁVEL <input checked="" type="checkbox"/> NÃO | | |
| BACIA FEDERAL: Rio São Francisco UPGRH: SF - 07 | BACIA ESTADUAL: Rio Paracatu SUB-BACIA: Ribeirão Santa Izabel | |
| CÓDIGO: E-02-06-2 E-02-04-6 E-02-03-8 | ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04): Usina Solar Fotovoltaica Subestação de Energia Elétrica Linhas de Transmissão de Energia Elétrica | CLASSE 3 1 1 |
| CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO: Arjo Azul Consultoria Ambiental/Fabiana Agostini Preti - Eng ^a Ambiental e Sanitarista Amauri Lopes - Técnico em Agrimensura Vania Maria Guerreiro - Eng ^a Agrônoma Roberto Devienne Filho - Eng ^o Eletricista | | REGISTRO: CREA: 06.0.5063526328 CREA: 06.4.5060504571 CREA: 0601897564 CREA: 04.0.0000058763 |
| AUTO DE FISCALIZAÇÃO: 33510/2015 | | DATA: 19/08/2015 |

| EQUIPE INTERDISCIPLINAR | MASP | ASSINATURA |
|---|-------------|-------------------|
| Marcelo Alves Camilo – Gestor Ambiental (Gestor) | 1365595-6 | Original Assinado |
| Odinéria Fidel de Oliveira – Gestora Ambiental | 1365112-0 | Original Assinado |
| Rafael Vilda de Moura – Gestor Ambiental | 1364162-6 | Original Assinado |
| De acordo: Ricardo Barreto Silva – Diretor Regional de Apoio Técnico | 1148399-7 | Original Assinado |
| De acordo: Rodrigo Teixeira de Oliveira – Diretor Regional de Controle Processual | 1138311-4 | Original Assinado |



1. Introdução

A empresa Solatio Solar Gestão de Projetos Ltda. - ME, requereu junto a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Noroeste de Minas – SUPRAM NOR – Licença Prévia para a instalação do empreendimento Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, no município de Paracatu/MG, através do preenchimento do FCE, e consequente obtenção do FOBI, sendo formalizado, em 06/07/2015, o Processo Administrativo COPAM nº 12925/2015/001/2015.

O empreendedor pretende desenvolver as seguintes atividades: Subestação de Energia Elétrica, Linhas de Transmissão de Energia Elétrica e Usina Solar Fotovoltaica. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM N° 176/2012, alterada pela DN COPAM nº 202/2015, o empreendimento é enquadrado na Classe 3, uma vez que não haverá necessidade de supressão de maciço florestal e/ou intervenção em área de preservação permanente e/ou intervenção em área de influência de cavidades naturais subterrâneas e/ou causem impacto a espécies de fauna ou flora ameaçadas de extinção. Por tal motivo, para a análise do referido processo foi apresentado Relatório de Controle Ambiental – RCA.

As atividades, conforme a DN COPAM 74/04 são: E-02-06-2, Usina Solar Fotovoltaica; E-02-03-8, Linhas de Transmissão de Energia Elétrica e E-02-04-6 Subestação de Energia Elétrica. Segundo a DN COPAM 74/2004 a atividade citada possui potencial poluidor/degradador médio.

A área onde se pretende instalar a usina solar fotovoltaica está localizada na Fazenda São José e Fazenda São João/Barra do Paiol, as quais são contíguas e possuem juntas 1.076,8557 hectares. A usina ocupará cerca de 842 hectares da referida área.

Foi realizada vistoria no empreendimento em questão no dia 19 de agosto de 2015 conforme pode ser observado no auto de fiscalização nº 33510/2015.

2. Caracterização do Empreendimento

O empreendimento em questão se refere à instalação de uma Usina Solar Fotovoltaica, no município de Paracatu, no estado de Minas Gerais, com uma capacidade nominal de 300 MW, composta por 10 unidades de 30 MW, em uma área aproximada de 842 hectares.



Figura 1: Imagem do local onde serão instaladas as Usinas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. **Fonte:** Google Earth.

O acesso ao local onde será instalado o empreendimento é realizado saindo de Paracatu pela Rodovia MG 188, percorrer por 7,7 km até o trevo, deixar a MG 188 e seguir pela estrada municipal do Jambeiro GO 020 - km 16 sentido Guarda Mor, por mais 9,5 km por estrada de chão onde à direita se encontra o local.

A área situa-se nas propriedades rurais denominadas Fazenda São José e São João/ Barra do Paiol, em Paracatu.



Figura 2: Localização do empreendimento. **Fonte:** Google Earth.



O quadro abaixo ilustra a área ocupada pelo parque solar de Paracatu:

Quadro 1: Especificação da áreas utilizadas no local de instalação do parque solar Paracatu.

| Especificação da ocupação da Usina | Área (ha) | Potência (Wm) |
|------------------------------------|-----------|---------------|
| Usina Paracatu 1 | 81,58 | 30 |
| Usina Paracatu 2 | 82,55 | 30 |
| Usina Paracatu 3 | 81,81 | 30 |
| Usina Paracatu 4 | 78,55 | 30 |
| Usina Paracatu 5 | 78,57 | 30 |
| Usina Paracatu 6 | 85,59 | 30 |
| Usina Paracatu 7 | 85,55 | 30 |
| Usina Paracatu 8 | 94,92 | 30 |
| Usina Paracatu 9 | 94,55 | 30 |
| Usina Paracatu 10 | 79,15 | 30 |
| Total da área | 842,65 | 300 |

Em relação a configuração espacial do Parque Solar de Paracatu serão utilizados como unidade de produção arranjos modulares de 20 painéis de 300 Wp, produzindo uma potência nominal de 6 kWp que deverão se ligar ao quadro de distribuição.

O arranjo dos módulos deverá prover 1 MW cada, para onde toda a energia solar captada será encaminhada a um transformador/inversor.

Considerando que o parque de geração solar de Paracatu deverá possuir uma potência instalada da ordem de 30 MW, para cada usina, será necessário a configuração de 30 módulos de 1 MW, sendo previsto portanto, a utilização de 1.188.000 painéis solares para o atendimento da potência de pico 36,828 Wp, a projeção para a geração de energia anual é de aproximadamente 80,000 MWh/ano. As 10 usinas juntas produzirão 300 MW, ou seja, 240,000 MWh/ano.

Abaixo é apresentado o layout dos painéis solares na área do empreendimento.



Figura 3: Lay out dos painéis solares na área da propriedade. **Fonte:** RCA do empreendimento.



2.1. Geração de energia solar

O procedimento fotovoltaico significa a transformação direta da luz em energia elétrica, recorrendo-se a células solares. A radiação solar pode ser aproveitada diretamente como fonte de energia térmica, para geração de potência mecânica ou elétrica.

A conversão direta da energia solar em energia elétrica ocorre pelos efeitos da radiação (calor e luz) sobre determinados materiais semicondutores.

O processo fotovoltaico ocorre, quando os fótons contidos na luz solar são convertidos em energia elétrica, valendo-se de materiais semicondutores como o silício, o arsenieto de gálio, telurieto de cádmio ou disselenieto de cobre e índio. A célula de silício cristalina é a mais comum, portanto será a utilizada na unidade de geração de Paracatu. Hoje em dia, 95 % de todas as células solares do mundo são de silício, em uma disposição próxima do oxigênio, é o segundo elemento químico mais frequentemente utilizado na Terra.



Figura 4: Demonstração da captação e transformação direta da luz. Fonte: RCA do empreendimento.

2.1.1. Módulos Fotovoltaicos

O módulo ou painel solar é o componente encarregado da recepção e transformação da radiação proveniente do Sol, em energia elétrica.

De acordo com o informado nos estudos, a distribuição das estruturas no solo deve observar o layout, pois este facilita a disposição dos painéis na estrutura metálica, conforme a necessidade utiliza-se de maior ou menor número de painéis por estrutura, sustenta uma distância entre as estruturas, eliminando o sombreamento e possibilita o acesso e deslocamento dos trabalhos de manutenção e revisão do conjunto dos painéis solares da planta de geração.

Os módulos fotovoltaicos selecionados para serem utilizados na usina solar de Paracatu é da marca Canadian Solar modelo CS6x-310P, policristalino.



Figura 5: Foto ilustrativa das acomodações das placas. **Fonte:** RCA do empreendimento.

2.1.2. Implantação da Usina Solar

Nos estudos apresentados foi informado que para a implantação da usina solar serão necessários nove meses de obra, sendo que os dois primeiros meses serão apenas para aquisição das hastes e placas fotovoltaicas, roçagem e arranjo da área nos locais necessários.

Nos sete meses posteriores ocorrerá a implantação das hastes e colocação dos painéis solares e montagem da subestação e estruturas físicas da administração da usina.

A estrutura de suporte dos painéis servirá como base de sustentação e instalação dos materiais condutores.

Sua fixação no solo ocorre por meio de estruturas de suporte compostas de grandes parafusos de aço galvanizado a quente e das hastes fixadas ao solo. Visto que o terreno não possui topografia acentuada não serão necessários serviços de corte, aterro ou sistematização do solo.

A figura 6 ilustra a fixação dos parafusos no solo, bem como mostra o equipamento utilizado para conduzir a rosca do parafuso, trata-se de uma broca pneumática.



Figura 6: Fixação dos módulos. **Fonte:** RCA do empreendimento.



A vantagem deste tipo de sistema é que em terrenos de relevo planos a suavemente ondulados não há necessidade de nenhum nivelamento para a instalação das estruturas de suporte, sendo desnecessária a realização de movimentação do solo através de corte e aterro.

A fixação dos parafusos no solo não necessita de tempo de cura, podendo ser efetuada de maneira coordenada com a montagem das estruturas.



Figura 7: Montagem das hastes de suporte dos painéis. **Fonte:** RCA do empreendimento.

A escolha deste sistema de fixação das estruturas de suporte de parafusos diretamente no solo, não gera impactos ambientais significativos, pois a movimentação do solo ficará restrita à sistematização das linhas onde será efetuada a fixação dos parafusos.

Uma vez construída a base de sustentação e montagem das hastes de suporte, os painéis fotovoltaicos deverão ser montados conforme figura abaixo:



Figura 8: Linhas com módulos quadriláteros, vista lateral das hastes com os painéis. **Fonte:** RCA do empreendimento.

A estrutura dos painéis fotovoltaicos é modular, o que permite, dependendo do caso, modelá-las para conter duas ou mais linhas de coletores.



2.2. Concepção Técnica da Usina Solar Fotovoltaica

2.2.1. Arranjo da Central Solar Fotovoltaica

Conforme os estudos, devido às características topográficas da área na qual será instalada a usina solar fotovoltaica, foi decidido projetar a instalação com seguidores horizontais a um eixo, objetivando a maximização da geração de energia.

Considerando que o parque de geração solar possuirá uma potência instalada da ordem de 300 MWn (que serão divididos em 10 projetos de 30 MWn).

Cada um dos projetos de 30 MWn encontra-se dividida em 30 “blocos” de 1 MWn, a cada um deles com as seguintes características:

- ✓ 1.980 seguidores da marca Soltec modelo SF-Utility;
- ✓ 118.800 painéis Canadian Solar modelo CS6X-310P com 300 Wp, distribuídos em 5.940 strings de 20 painéis cada um;
- ✓ 30 inversores da marca ABB modelo PVS800-57-1000kW-C. Cada um dos inversores chegará a 198 strings.

Cada uma destas “unidades” de 1 MWn conta com um inversor, que é responsável por transformar a corrente contínua gerada pelos painéis fotovoltaicos em corrente alternada na frequência requerida pela rede de transporte.

Na saída de cada inversor instala-se um transformador de 1.000 kVA para elevar a tensão de saída do inversor a 20 kV. Através de três linhas subterrâneas de 20 kV, ocorre a saída de toda a energia gerada até uma subestação de distribuição, onde a tensão é elevada para 138 kV (tensão no ponto de saída).

2.2.2. Seguidores Solares

Um seguidor solar é um dispositivo mecânico capaz de orientar um gerador solar fotovoltaico, um concentrador e o painel solar, para que permaneçam perpendiculares ao sol.

Ele se ajusta aos ângulos de inclinação durante as mudanças sazonais, obtendo uma máxima incidência da radiação solar ao longo do dia.

Esse procedimento de painéis que acompanham o movimento do sol exige um espaçamento maior entre os eles, fator que pode levar ao aumento da área do parque solar e rearranjo das usinas.

2.2.3. Inversores Fotovoltaicos

O inversor tem a função de realizar a transformação ou troca de voltagem da corrente contínua que sai dos painéis, a uma magnitude e frequência desejada. No presente caso, o inversor será o responsável pela equalização da energia elétrica produzida, garantindo que a energia seja transmitida nos mesmos padrões da linha de transmissão existente no interior da área do empreendimento.



A transmissão da energia elétrica produzida nos painéis fotovoltaicos não é efetuada até que o inversor efetue a sincronização das duas formas de ondas (energia da rede de transmissão e energia proveniente do campo solar), o equipamento promove a adequação da onda proveniente dos painéis solares, ajustando-as e tornando-as aptas à rede.

Para minimizar as perdas do funcionamento da planta solar nos períodos que esta opere abaixo de sua capacidade nominal, períodos após o nascer do sol e ao anoitecer, são utilizados inversores de etapas Emerson, de 1 MW, que podem se utilizar de diferentes etapas, adaptando-se portanto as cargas de produção advindas dos campos solares.

A modularidade dos inversores de etapas permite ajustar continuamente a capacidade dos inversores ativos e à otimizar a eficiência energética, mesmo nas condições de baixa geração de energia sob condições de radiação solar reduzida. Como resultado, tem-se que os inversores de etapas conseguem operar uma eficiência de pico da ordem de 98%.

2.2.4. Transformadores

O transformador é o componente elétrico que se encarrega de elevar a tensão, mantendo a mesma frequência de saída dos inversores.

A instalação deste componente separa fisicamente os circuitos e permite minimizar as perdas ocasionadas no transporte de energia pelos condutores, parte da tensão é perdida devido ao efeito Joule no cobre, o transformador permite transportar grande quantidade de energia, minimizando as perdas.

A tensão da energia elétrica produzida nos campos solares também deverá ser elevada, até alcançar os mesmos valores da rede, após o qual poderá ser distribuída.

Deverão ser instalados transformadores de 1000 kVAs, com uma relação de transformação de 340V/20 kV, que se encarregarão de elevar a tensão da saída do inversor até a entrada da subestação. Essa por sua vez, se encarregará de elevar a tensão até alcançar a tensão de transporte da linha de alta tensão (AT) que se conecta ao parque solar.

As diferentes conexões entre os componentes deverão contar com proteções diferenciais e magnetotérmicas, para que se possam operacionalizar as tarefas de conexão/desconexão, manutenção e uso do sistema de forma segura e garantir o bom funcionamento do empreendimento.

Cada módulo de potência nominal instalada de 1 MW, contará com pequena edificação de alvenaria, com fundações em concreto, câmara do transformador com pintura resistente a óleo, reforço na parede de separação (inversores/transformador) com concreto e aço, portas de alumínio com elementos de ventilação, paredes hidrofugas, gesso branco e plástico, além de tetos e paredes resistentes ao fogo.

A edificação deverá abrigar um inversor, um transformador, aparatos de proteção e painéis de medição da energia proveniente deste módulo de 1 MW.

Deverão ser construídas 30 pequenas edificações de 3,00 x 8,00 metros, perfazendo 24 m² cada, que proverá o abrigo dos inversores (30), transformadores (30), aparatos de segurança e painéis de medição, em seguida direcionarão a energia elétrica a subestação.

2.2.5. Sistema de conexão dos diferentes componentes



A conexão dos diferentes painéis formando o arranjo do parque solar, acontecerão na parte posterior das estruturas de suporte, seguindo embutida e protegida pela haste, portanto não visíveis.



Figura 9: Quadro de nível junto aos painéis fotovoltaicos. **Fonte:** RCA do empreendimento.

Estas conexões serão iniciadas nos quadros de nível (Figura 9) situados junto com os diferentes coletores dos painéis fotovoltaicos e deverão seguir subterraneamente até a entrada dos inversores.

As conexões em média tensão que chegam à subestação são subterrâneas, sua disposição é efetuada mediante o melhor arranjo de traçado com vistas à otimização dos materiais e a minimização de perdas.

Os cabamentos dos diferentes painéis solares seguem por sua face posterior. As diferentes sequências de painéis se unem em um quadro de nível, também disposto na retaguarda dos painéis, sendo fixados na haste de suporte, não havendo uso de solo ou impacto sobre este.

As conexões seguem subterrâneas dos quadros de nível em linha, pela base de todos os painéis que compõem o parque solar, até as construções que abrigam a entrada dos inversores.

Os painéis interligados entre si, formarão o grupo gerador da central, onde serão endereçados ao pátio da subestação (SE), através de cabos de força de média tensão, perfazendo um total de três ramais em 20 kV.

Este grupo terá o transformador elevador dos seus painéis conectados, individualmente, a um barramento de interligação comum ao grupo dos quatro ramais de média tensão, com tensão de operação idêntica a tensão do secundário do transformador elevador interno da unidade dos painéis, sendo esta tensão de 20 kV para o caso da Central Geradora Fotovoltaica.

Por sua vez, este barramento interno na tensão de 20 kV, será interligado ao transformador elevador principal da subestação da Central Geradora Fotovoltaica, através de cabos isolados. O transformador elevador principal da subestação da central, terá as características básicas de 20/138 kV, 30 MVA, ONAN/ONAF, devendo o mesmo possuir comutador sob carga.

2.3. Mão de obra e equipamentos na instalação



Segundo informado pelo empreendedor serão necessários na etapa da obra 34 funcionários para implantação das hastes e colocação dos painéis fotovoltaicos. Segue o quadro de funcionários:

Quadro 2: Número de funcionários na implantação.

| Especificação dos Cargos | Nº de funcionários |
|--------------------------|--------------------|
| Maquinistas | 10 |
| Montadores | 12 |
| Operadores Elétricos | 08 |
| Engenheiros | 04 |
| Total | 34 |

2.3.1. Canteiro de obras

O canteiro de obras irá abrigar um banheiro, uma oficina, um tanque de 20 m³ para armazenamento de água, uma fossa séptica e dois armazéns de painéis fotovoltaicos para abrigar as placas e estruturas metálicas.

Os efluentes gerados pelo canteiro serão tratados por uma fossa séptica de 6 m³ instalada para receber os efluentes do banheiro e oficina.

Os efluentes da oficina passarão por uma caixa separadora de água e óleo antes de serem encaminhados à fossa séptica.

Junto aos armazéns haverá um local para disposição e separação de resíduos onde serão temporariamente armazenados para posterior destinação.

O layout do canteiro de obras é apresentado abaixo, demonstrando as suas estruturas

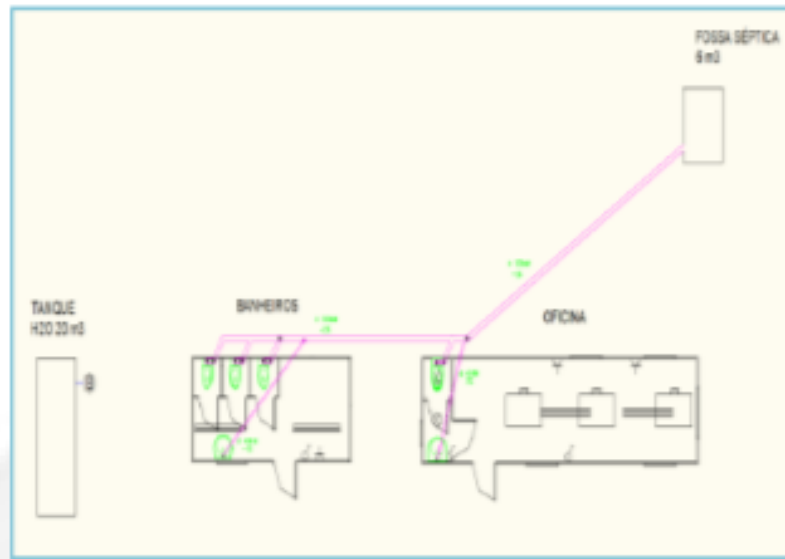


Figura 10: Estruturas do canteiro de obras. Fonte: RCA do empreendimento.

2.4. Subestação Compacta de Geração de Energia Compartilhada

A subestação compacta de geração de energia será construída dentro da área da usina Paracatu 1. Esse mecanismo é incumbido de encaminhar e transformar o fluxo da energia provenientes dos inversores para a rede de distribuição da Subestação da CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais, a área com um do empreendimento foi projetada para serem partilhadas entre as usinas adjacentes que compõe o parque.

Composta por uma série de equipamentos elétricos que se destinam a proteção de suas instalações, servindo para elevar a tensão gerada no campo solar pelos transformadores, logo depois, executará sua elevação dos 20 kV para os 138 kV até alcançar a tensão da rede de distribuição da subestação.

A subestação tem como função dirigir o fluxo de energia de uma maneira otimizada a rede de distribuição, exercendo ação na minimização de perdas energéticas, elevação da tensão, assim como a confiabilidade e segurança do fornecimento de energia elétrica a rede. Ela também promove a segurança do sistema elétrico, nos casos de falta ou alterações na energia.

O transformador, que atua na transformação da intensidade e tensão da energia, fornece a informação necessária ao circuito de medida, podendo detectar a falta e atuar sobre ela. Os equipamentos de proteção necessitam destes dados para poderem atuar eficazmente.

Por fim, os seccionadores são os equipamentos capazes de isolar eletricamente os diferentes elementos, componentes do circuito elétrico, com a finalidade de realizar os trabalhos de manutenção e segurança do circuito que sejam necessários. Também são utilizados como seletores de barras ou como by-pass para isolar algum equipamento fora de serviço. Os seccionadores somente podem ser utilizados fora de carga.

Paralelamente a estes equipamentos do circuito, existem também as autoválvulas, que são equipamentos de proteção que se dispõe previamente aos outros aparatos, com a finalidade de proteger os circuitos em caso de falta de energia na rede.



Para distribuir a energia gerada à rede de AT existente, deverá elevar a tensão até alcançar a mesma tensão daquela existente na rede, podendo a energia gerada ser incorporada sem que se promovam alterações na rede servida.

A área projetada para a implantação da unidade de geração de energia solar, como dito anteriormente, foi estrategicamente escolhida devido a possibilidade de conexão direta na linha de transmissão.

A subestação de geração receberá a energia proveniente dos inversores/transformadores, logo depois, executará sua elevação dos 20 kV para os 138 kV da rede de distribuição para se conectar ao bay da subestação de distribuição da CEMIG.

2.5. Linha de Transmissão

Em todo o estado de Minas Gerais a empresa concessionária que faz a distribuição de energia elétrica é a CEMIG.

Na figura a seguir apresenta-se o traçado utilizado para o cadastramento na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. A fidúcia desse traçado ficará pendente ao que for estabelecido pela concessionária local, com uma extensão de aproximadamente 19,2 km.

A energia gerada em todas as usinas após passar pela subestação compacta do parque solar elevará a mesma para a potência da linha de transmissão, a qual será conectada a subestação da cidade de Paracatu, conforme a figura 11.



Figura 11: Traçado da linha de transmissão do empreendimento. Fonte: Google Earth.

2.6. Descrição da Infra Estrutura da Zona de Manutenção



A área da zona de manutenção contará com uma sala de controle de vigilância, dois banheiros e um almoxarifado.

Um barracão será construído para abrigar os maquinários e implementos que irão fazer a manutenção do local. Necessitará de um trator de 75 cv, uma carreta tanque de 04 rodas com capacidade para 4.000 litros de água, guincho hidráulico e roçadeira hidráulica. Serão ocupados 4.200 m² para estas unidades.

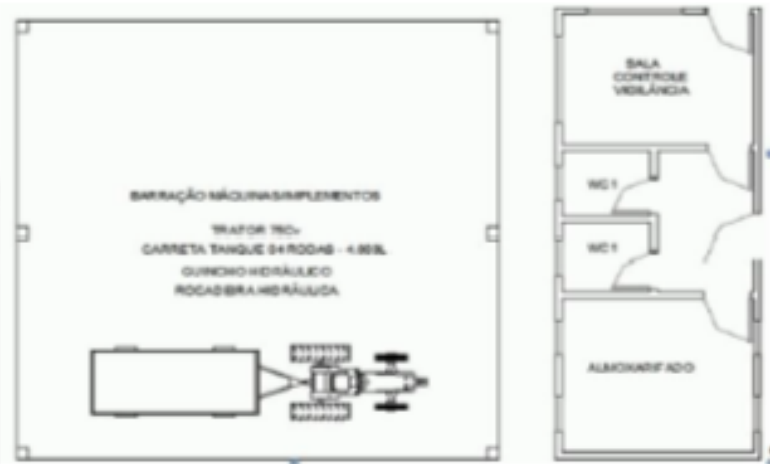


Figura 12: Infraestrutura da zona de manutenção. Fonte: RCA do empreendimento.

2.7. Operação da Usina Solar

O parque de geração solar deverá possuir uma potência instalada da ordem de 30 MW, com produtividade aproximada de 80.00 MWh/ano de energia injetada na rede.

Os painéis solares fotovoltaicos iniciam a geração de energia elétrica com o nascer do sol e segue durante todo o dia até o por do sol, quando a geração é interrompida.

➤ Número de funcionários

A operação de uma Usina Solar depende de pouca mão de obra uma vez que o processo é realizado através da absorção da radiação solar.

Será necessária para a operação da Usina quatro vigilantes para o revezamento de turnos, dois operadores de máquinas, dois operadores elétricos, dois encarregados gerais para dar manutenções diárias com o roçagem, limpeza das placas e do local, totalizando 10 funcionários.

Quadro 3: Funcionários na operação da usina solar fotovoltaica Paracatu.



| Especificação dos Cargos | Nº de funcionários |
|--------------------------|--------------------|
| Vigilante | 04 |
| Operadores de máquinas | 02 |
| Operadores Elétricos | 02 |
| Encarregado Geral | 02 |
| Total | 10 |

O parque solar, envolvendo os módulos solares fotovoltaicos, não possui a necessidade de ajustes e/ou calibrações após a sua instalação, contudo devendo tão somente ser realizada vistoria periódica aos painéis solares, caixas de nível, fiação, instalações dos Inversores/Transformador, utilizando-se dos carreadores que deverão ser mantidos recobertos com gramíneas, visando à proteção do solo e a redução de poeiras e demais sedimentos transportados pelo vento.

No período chuvoso, deverá ser efetuada a roçada mecanizada das pastagens dos carreadores no entorno dos Painéis Solares, visando à manutenção das gramíneas em porte baixo e eliminação de plantas invasoras.

No período seco, deverá ser realizada a limpeza dos painéis solares com a utilização de trator e carreta tanque de 4.000 litros de água, equipada com bomba de pressão, de maneira a lavar a superfície dos painéis solares para a remoção de folhas e sedimentos transportada pelo vento, que podem reduzir a eficiência de transformação da radiação solar em energia elétrica.

➤ *Geração de Efluentes*

A geração nas instalações administrativas, derivadas da cozinha e dos sanitários de uso dos funcionários serão direcionadas para fossa séptica que será construída no local.

➤ *Fornecimento de Água*

O abastecimento de água para esta unidade acontecerá mediante a perfuração de um poço tubular, que deverá ser adequadamente outorgado pelo órgão competente, sendo estimado um consumo não superior a 10 m³/dia.

Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, no caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m³/dia, de acordo com DN CERH MG 09/2004.

➤ *Geração de Resíduos Sólidos*

As estruturas de suporte e dos painéis solares fotovoltaicos possuem uma vida útil em torno de 25 a 30 anos. Os resíduos oriundos destas estruturas deverão ser armazenados em containers



depositados na área de serviço da empresa, e, em seguida serem encaminhados ao fabricante para a reciclagem.

➤ Isolamento da Área do Empreendimento.

O entorno do local do empreendimento será isolado por alambrado, restringindo o acesso em função da segurança e proteção dos municípios.

Os equipamentos instalados dentro da área deverão ocupar uma área efetiva pequena não representando impedimento importante no trânsito de fauna local de um lado para outro da gleba do empreendimento.

➤ *Planta de Disposição dos Painéis Fotovoltaicos e Geração de Energia Elétrica*

Os painéis deverão ser distribuídos no interior da área do empreendimento, seguindo o Layout que demonstra a distribuição física juntamente com os tamanhos dos elementos que compõem o espaço de uso e ocupação do entorno.

3. Caracterização Ambiental

Área diretamente afetada (ADA)

Para o meio físico, a ADA abrange as estruturas de apoio e vias de acesso que serão construídas para a implantação do empreendimento, bem como toda a área onde serão construídas as usinas, a subestação e as linhas de transmissão de energia elétrica. Sob o enfoque do meio sócio-econômico, é representada pelos trabalhadores que atuarão na construção das estruturas do empreendimento.

Área de influência direta (AID)

Para os meios físico e biótico, a AID compreende a Fazenda São José, Fazenda São João/ Barra do Paiol, local de implantação do empreendimento parque Solar, onde poderão ocorrer eventuais impactos diretos decorrentes da implantação, manutenção e operação do empreendimento. Particularmente sob o enfoque do meio sócio-econômico, a AID compreende as áreas no entorno do empreendimento e o município de Paracatu, que sentirão os maiores impactos com a geração de empregos.

Área de influência indireta (AII)

Para o meio físico, compreende a bacia hidrográfica do Rio Paracatu, bacia do empreendimento, para o meio biótico compreende o entorno da Fazenda São José e Fazenda São João/Barra do Paiol num raio de 2 Km, ou mais, haja vista levarmos em consideração que algumas espécies de mamíferos que perdem seu habitat podem migrar por longas distâncias, o mesmo é



válido para o grupo avifauna e para o meio socioeconômico é representada pelo município de Paracatu.

3.1. Alternativa Locacional

A seleção do local seguiu os critérios físicos da área, como a pouca declividade do terreno, a minimização de impactos ambientais, a radiação solar abundante na região e pouca adulteração da paisagem local, e critérios de logística, tais como a aproximação da subestação pública de Paracatu.

3.2. Meio Biótico

Flora

O bioma cerrado contém a flora mais rica dentre as savanas mundiais que inclui cerca de 12.000 espécies já catalogadas. As famílias mais importantes são: Fabaceae, Asteraceae, Orchidaceae, Poaceae, Melastomataceae, Eriocaulaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae e Lamiaceae.

A bacia do rio Paracatu encontra-se inserida no domínio deste bioma, mas variações de formações fitogeográficas podem ser encontradas. As principais são descritas a seguir:

- **Cerrado e Campo Cerrado:** são as formações de maior abrangência na bacia. São compostas de estratos arbóreos, arbustivos e subarbustivos de densidade variável (as árvores são esparsas, sem formação de dossel). Ocorrem com maior frequência nas áreas dominadas pela unidade geomorfológica Depressão Sanfranciscana até as encostas dos planaltos, onde passa a predominar o gramíneo-herbáceo (Campo Limpo);
- **Cerradão:** vegetação arbórea de dossel contínuo ou interrompido, com pequenas áreas de cobertura vegetal variável, porte médio-alto, com ou sem presença de emergentes. Vegetação testemunha superior a 70%. Tal formação é mais frequente na faixa sul da bacia, geralmente sobre os latossolos;
- **Campo Limpo:** cobertura vegetal graminóide, com rara presença de plantas lenhosas, onde a ação do fogo sobre a fisionomia é marcante, apresentando floresta margeando os canais de drenagem. Ocorre preferencialmente no topo dos planaltos e nas encostas dos mesmos;
- **Mata Seca:** vegetação arbórea de dossel contínuo ou interrompido, ou com pequenas áreas de cobertura vegetal de porte variável, com ou sem emergentes com mais de 50% da área despida de folhagem em período desfavorável. Ocorre preferencialmente na porção ocidental da bacia;
- **Mata Ciliar e de Galeria:** são florestas que margeiam os cursos d'água ou canais de drenagem, ocorrendo principalmente em superfícies com cotas mais baixas. Em áreas de



cerrado, as matas galerias são facilmente identificadas e diferenciadas das outras formações vegetais;

- **Vegetação de Várzea:** ocupa uma pequena parcela do território da bacia, localizando-se principalmente nas áreas de vales dos rios caudalosos. Na maioria das vezes a vegetação é composta de gramíneas e encontra-se periódica ou permanentemente inundadas;
- **Veredas:** são facilmente identificadas devido ao agrupamento de um estrato arbóreo típico de buritis (*Mauritia vinifera*) envolvidos por área gramínea. Ocorrem em depressões, vales e sempre rodeando e acompanhando nascentes;
- **Capoeira:** vegetação em processo de regeneração apresentando cobertura vegetal em diferentes estágios.

➤ **Flora local**

A flora da área onde será implantado o projeto da usina solar possui características de antropização devido à sua exploração ser voltada para pecuária, cultivo de milho, milheto e sorgo, uma pequena porção dela é composta por gramíneas exóticas (*Brachiaria* sp.). Observa-se indivíduos de médio a grande porte isolados na pastagem e área de cultivo, sem a formação de dossel.

A propriedade possui área florestal preservada, assim como a APP e Veredas que não serão afetadas pelo empreendimento. Esta área poderá ser utilizada para coleta de propágulos e sementes para efetuar a compensação florestal da supressão dos indivíduos arbóreos isolados. Caso seja identificada a necessidade de enriquecimentos destas áreas as mesmas poderão também ser utilizadas para compensação florestal.

Fauna

Inserida na região do cerrado, a bacia do Paracatu possui fauna típica deste bioma. As espécies foram divididas, nos estudos, em três os grupos faunísticos, segundo o tipo de habitat que frequentam, quais sejam, espécies umbrófilas, heliófilas e ubíquas.

As espécies umbrófilas restringem-se às formações florestais como matas ciliares e matas secas, mas também podem ser encontradas nos cerradões e veredas. Algumas espécies têm preferência por ambientes úmidos e sombreados, onde a temperatura é amena e o clima não tem muitas variações (ex: lontra, ariranha, capivara, anta). Outras espécies preferem os trechos secos de terra firme (ex: veado-mateiro, tapeti, cutia, paca, mutum, cachorro-do-mato). Outras espécies podem também ser encontradas em ambientes diversos (ex: bugio, jaguatirica, onça-pintada, papagaios, macaco-prego).

A fauna heliófila apresenta inúmeras espécies de exemplares. Seus habitats são os ambientes abertos como o cerrado, campo cerrado e áreas alagadas como as veredas e brejos. Sendo comum a variação de temperatura e umidade diária nesses ambientes. Também é comum encontrar animais subterrâneos e fossoriais (ex: tatus, formigas, abelhas, coruja-buraqueira), noturnos e crepusculares (ex: corujas, lobo-guará, gambás, roedores, morcegos) e espécies



terrícolas (ex: ema, seriema, lobo-guará, raposa-do-campo, tamanduá-bandeira, cascavel, calangos, jaritataca).

As espécies da fauna ubíqua são representadas pelos animais de maior porte, maior mobilidade e hábitos alimentares onívoros. Utilizam as matas como refúgio e abrigo diurno ou noturno e local de nidificação. São menos dependentes de fatores ambientais. Os carnívoros, necrófagos e insetívoros são os representantes dessa fauna (ex: jaguatirica, gambá, queixada, caítitu, urubu, carcará, tapeti, rato-do-chão).

➤ Fauna local

Segundo as informações dos estudos, foram realizadas entrevistas com os moradores da região, que possui fauna rica em biodiversidade já que conta com corredores ecológicos formados pelas APP's e veredas próximas. É comum observar animais característicos do cerrado brasileiro como: raposa-do-mato, tamanduá, tatu, lobo guará, coelho-piríá, gato-do-mato, cascavel, gavião, capivara, siriema, veado, urubu, arara, maritaca, periquito, João-de-barro, pomba, jacaré, coruja, bem-te-vi, pica-pau, canário, teiú e quero-quero.

3.3. Meio Físico

Clima

A região de Paracatu apresenta clima megatérmico chuvoso do tipo Aw. Segundo a classificação de Köppen, o tipo Aw é um clima tropical chuvoso típico, com temperaturas elevadas, e precipitação de oscilação unimodal concentrada no período de outubro a abril, quando chove em média 93% do total anual. O regime pluviométrico é resultado da influência do anticiclone semifixo do Atlântico Sul, da massa de ar tropical continental e das correntes perturbadas de oeste. A média na bacia é da ordem de 1.340 mm.

Para a radiação solar brasileira são utilizados os levantamentos realizados pelo INPE e LABSOLAR no estudo denominado Solar (<http://swera.unep.net/>).

A potencialidade de irradiação solar no Brasil pode variar de 4,00 a 7,00 kWh/m²/dia. Destaca-se para este parâmetro parte do território de Minas Gerais, no qual o índice de irradiação solar gira em torno de 5,00 a 6,50 kWh/m²/dia, porém, a maior parte do território, inclusive na cidade do empreendimento, encontra-se sobre a máxima de 6,00 a 6,5 kWh/m²/dia, com aproximadamente 2.700 horas de insolação por ano. Fator importante quando da escolha do local de instalação do empreendimento.

Geologia

A geologia da Bacia do Rio Paracatu é constituída por rochas pré-cambrianas, depósitos sedimentares da idade cretácea, e sedimentos e coberturas detríticas do terciário-quadernário. As unidades geológicas são: Formação Paracatu, Formação Vazante e Grupo Canastra, sendo os três situados na porção ocidental da bacia; Grupo Bambuí, localizado na região centro-sul da área; Grupo Santa Fé, Grupo Areado e Formação Capacete, na porção oriental da bacia; e Coberturas detrítico-



lateríticas, detríticas e eluvionares terciárias e depósitos coluvionares, aluvionares e de terraços cenozóicos, nas calhas dos rios Preto e Paracatu e na região central de sua bacia.

A geomorfologia da área está classificada como Planaltos sedimentares do período triássico – cretáceo. Há na região três unidades geomorfológicas, sendo elas Depressão Sanfranciscana, Planalto do São Francisco e Cristas de Unai.

Paracatu apresenta uma sequência de rochas de uma estreita faixa de aproximadamente 15 km de largura, que se estende numa direção quase norte-sul. Nesta faixa ocorrem dois grupos de rochas metassedimentares de baixo grau, em contato por falhas de empurrão: O Grupo Vazante, mais antigo, e o Grupo Canastra aqui representado pelos filitos carbonosos com lentes de quartzito, da Formação Paracatu.

A sequência de rochas do Grupo Vazante é representada por rochas carbonáticas e pelíticas, metamorfisadas em baixo grau (fácies xisto verde), estendendo-se cerca de 250Km na direção norte-sul. A idade dessas rochas situa-se próximo de 740 milhões de anos. Os dois grupos de rochas sofrem metamorfismo de baixo grau.

Recursos Minerais

A mina Morro do Ouro encontra-se na sequência da rocha da Formação Paracatu, situada na base do Grupo Canastra. A Formação Paracatu ocorre predominantemente a norte e a oeste de Paracatu.

O Morro do Ouro é um depósito de classe mundial, com características particulares. A mineralização é de baixo teor, sendo condicionada pela presença de boundis com sulfetos disseminados associados. Essas rochas foram submetidas a uma deformação extensiva de baixo ângulo e metamorfismo de fácies xisto-verde, zona da clorita, sob condições de baixa razão fluido/rocha.

O depósito Morro do Ouro é explorado pela Kinross Brasil Mineração com os menores teores do mundo (abaixo de 0,4g/t). A movimentação bruta do minério é de 59 milhões de toneladas, correspondendo a 571.000 onças de ouro.

O chumbo de Paracatu representa a maior parte da produção de Minas Gerais. Aproximadamente, 13% das reservas estaduais de zinco, estariam em Paracatu, com o município produzindo cerca de 40% da produção estadual. O ouro representa 20% das reservas medidas no Estado.

A Faixa Vazante-Paracatu representa o distrito mineral responsável por grande parte da produção de zinco do Brasil.

As ocorrências minerais são de grande importância para a economia da região. As concentrações localizam-se, principalmente, nas regiões sudoeste e oeste, abrangendo, principalmente, os municípios de Unai, Paracatu e Vazante. Os três municípios são reconhecidos como a subprovincia Vazante-Paracatu-Unai, onde ocorrem mineralizações de zinco, com cádmio e chumbo associados. Somente a mina de Vazante, tem uma produção de aproximadamente 250 toneladas/ano de concentrado silicatado. Também ocorrem na bacia mineralizações de ouro, diamante, quartzo, fosfato, tufo, calcário e dolomito. A produção de ouro e zinco são, economicamente, as mais importantes da bacia. A exploração de calcário e dolomito apresenta importância econômica, uma vez que a região apresenta necessidade de correção de solos ácidos.



Pedologia

Na bacia do Rio Paracatu ocorrem com maior frequência solos com horizonte B latossólico, que são, normalmente solos bastante desenvolvidos (mais de um metro de profundidade), mas com baixa fertilidade devido ao alto grau de intemperização. Os Latossolos, como são classificados, também apresentam boa permeabilidade e, através da aplicação de fertilizantes e corretivos, podem apresentar potencial agrícola. Das variações de latossolos, os que mais ocorrem na região são o Latossolo Vermelho Amarelo e o Latossolo Vermelho Escuro, que se desenvolvem em áreas planas ou levemente onduladas – como os planaltos – que não oferecem restrições à mecanização.

As características do solo e do relevo são fundamentais na análise da suscetibilidade erosiva de uma determinada região. No caso da bacia do Paracatu, a maior parte de sua superfície, 32,18%, foi considerada como de suscetibilidade erosiva moderada, seguida de 28,68% com risco de erosão do tipo ligeira. As áreas com maior potencial erosivo, correspondem às escarpas íngremes dos planaltos e das Cristas de Unai.

➤ **Solo local**

Segundo a classificação da FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente a localização da área do empreendimento está indicada no Mapa de solos do Estado de Minas Gerais (2010) como Latossolo Vermelho Distrófico (LVd).

Recursos Hídricos

O rio Paracatu é afluente da margem esquerda do rio São Francisco. Sua nascente está localizada no povoado de Almas, município de Lagamar, e, após percorrer 485 km, deságua no rio São Francisco, na localidade de Cachoeira da Manteiga, município de São Romão. A Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – UPGRH, na qual está inserida a bacia, é denominada São Francisco 7 - SF7.

Paracatu se encontra na região do médio rio Paracatu que compreende a maior área de drenagem, 21.890 km², abrangendo, principalmente, as sub-bacias do córrego Rico, ribeirão Entre-Ribeiros, rio da Prata, rio Verde e rio Preto. O trecho médio, com 172 km de extensão, vai desde a confluência com o rio da Prata até o cruzamento com a MG 181, na entrada da cidade de Brasilândia de Minas. Os principais tributários desse trecho são o rio Preto, o rio da Prata e o ribeirão Entre-Ribeiros.

O rio Paracatu é muito utilizado para irrigação por aspersão convencional, com o uso de pivô, no qual a água é fornecida para o solo em forma de “chuva artificial”.

Embora haja várias cachoeiras e corredeiras em seu percurso, o rio Paracatu possui 300 km navegáveis, que vai desde a sua foz até o extinto Porto Buriti.

Uma das atividades antrópicas mais dependentes da água, tanto em quantidade quanto em qualidade, é a agricultura, sendo esta muito vulnerável aos fatores climáticos adversos. Dessa forma, em algumas regiões onde há irregularidades climáticas, como é o caso da Bacia do Rio Paracatu, é



necessário utilizar a irrigação, para suprir a falta de umidade do solo, que é de fundamental importância para o desenvolvimento das plantas.

Na área do empreendimento o corpo hídrico que faz divisa de fundo com as propriedades é denominado Ribeirão Santa Izabel.

3.4. Meio Socioeconômico

Histórico da ocupação de Paracatu

Em 1744 os bandeirantes Felisberto Caldeira Brant e José Rodrigues Frois comunicaram à coroa o descobrimento das minas do vale do Paracatu. Existem indícios de que o arraial já havia sido fundado muitos anos antes, pois a essa época já se tem conhecimento da existência de casas de morada e igrejas no local.

Descoberto o ouro, a atração exercida pela abundância com que este surgia dos veios presentes nas águas contribuiu para o rápido crescimento do Arraial de São Luiz e Sant'Anna das Minas do Paracatu. Depois de um período de grande crescimento, o arraial foi elevado a vila com o nome de Paracatu do Príncipe, em 1798, por um alvará de D. Maria.

Em 1840, Paracatu é elevada a cidade e se torna a cabeça da Comarca de Paracatu (capital), que incluía em seu território cidades com o Uberlândia, no Triângulo Mineiro, e cidades ao norte de Minas

A efêmera riqueza logo se dissipou e o declínio produtivo do ouro aluvial provocou a decadência econômica da vila. Dos tempos de glória, a cidade conservou duas igrejas construídas no século XVIII – tombadas pelo patrimônio histórico – que abrigam uma grande coleção de imagens sacras dos séculos XVIII e XIX.

A cidade retomou seu crescimento com base na agropecuária e viveu uma efervescência cultural no século XIX. Desta época ainda existe um conjunto arquitetônico com características particulares e um interesse por todos os tipos de manifestações artísticas e culturais.

Em meados do século XX, com a construção de Brasília, a região tomou novo impulso e Paracatu beneficiou-se da sua situação às margens da BR 040. A transferência da capital federal para o interior do país já havia sido sugerida durante o período monárquico por José Bonifácio de Andrada, que apontou como ideal a localização da comarca de Paracatu. A modernidade chegou trazendo inúmeras transformações, que vão desde um incremento da economia até uma mudança de mentalidade que inclui novos valores, nova arquitetura e novo estilo de vida.

Paracatu conta hoje com uma agricultura altamente tecnicada, implantada em larga escala; com uma pecuária intensiva; uma exploração mineral das mais modernas do mundo; convivendo com uma exploração agrícola rudimentar de subsistência e uma pecuária extensiva. No campo da mineração, o antigo método do garimpo foi interdito.

A cidade se mantém como o pólo irradiador de cultura, de tecnologia e de desenvolvimento dentro da região noroeste de Minas Gerais e se orgulha de sua gente hospitaleira, laboriosa e da sua tradição artística e cultural.

Paracatu é a única cidade histórica da região Noroeste de Minas Gerais. São dois séculos de história que refletem a cultura barroca em casarios, igrejas, sobrados, becos e ruas. Tem em torno



de seu território cinco quilombos, os quais ainda preservam sua cultura, considerados uns dos mais ricos do estado de Minas Gerais.

A diversidade ecológica também está presente nas grutas, cachoeiras, flora e fauna. A cidade vem se desenvolvendo como um grande polo turístico e cultural, tendo sido tombada em 2010, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), como patrimônio cultural brasileiro.

Caracterização do município

O município de Paracatu localiza-se na Unidade federativa Minas Gerais, na Mesorregião do noroeste de Minas e Microrregião de Paracatu. As cidades limítrofes ao município são: Guarda-Mor, Ipameri (GO), Cristalina (GO), Unaí, João Pinheiro, Lagoa Grande e Vazante.

Demografia

O município de Paracatu possui uma unidade territorial de 8.229,6 Km² distanciando-se a 483 Km da capital mineira Belo Horizonte – MG e 200 Km de Brasília. Segundo dados do IBGE a população é estimada em 90.294 habitantes (IBGE 2014), uma área de densidade demográfica de 10,3 hab./km², tem um Índice de Desenvolvimento Humano - IDH médio de 0,744.

Economia

A economia está baseada na mineração no chamado Morro do Ouro, liderada pela empresa canadense Kinross Gold Corporation, representa a principal atividade industrial para a geração de emprego e renda na região.

Destaca-se na agricultura altamente tecnificada, principalmente a produção de soja, milho e feijão e na criação extensiva de gado nelore. Recentemente, a cidade recebeu investimentos na área de biocombustíveis com a instalação de usinas de álcool e açúcar na região do Entre-Ribeiros, área irrigada.

O PIB do município em 2012 girava em torno R\$ 2.283.967.

Infraestrutura e serviços

Sistema de Captação, tratamento e distribuição de água para uso domiciliar. O sistema de captação de água é executado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. O município possui coleta de esgoto, a responsável pela coleta é a COPASA.

Malha rodoviária

As principais rodovias que dão acesso ao município são: BR-040, MG-180, além da GO-020, estando aproximadamente a 483 km de Belo Horizonte – MG.

Educação



A cidade recebe cada vez mais estudantes de toda a região para cursar o ensino superior em instituições como a Faculdade do Noroeste de Minas, Tecsona, Faculdade Atenas, Unimontes (campus Paracatu), Instituto Federal do Triângulo Mineiro (campus Paracatu) e, mais recentemente, a UAITEC (Universidade Aberta e Integrada de Minas Gerais - Paracatu) parceira de varias outras Universidades importantes, como a UAB (Universidade Aberta do Brasil). Em Paracatu, existem 39 escolas de ensino fundamental, 31 pré-escolas e dez escolas de ensino médio.

Saúde

Paracatu possui 28 estabelecimentos de saúde municipais, quinze privados e nenhum estabelecimento estadual ou federal de saúde. Sendo a única cidade do noroeste do estado que possui uma UTI (Unidade de Tratamento Intensivo) pública.

Energia Elétrica

A distribuição de energia elétrica da cidade de Paracatu é obtida através da empresa CEMIG.

Telefonia

A cidade possui operadora de telefonia móvel, telefonia fixa, internet banda larga e TV por assinatura.

3.5. Análise do Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais

Vulnerabilidade natural

De acordo com o ZEE, vulnerabilidade natural é a incapacidade do meio-ambiente de resistir ou recuperar-se de impactos antrópicos negativos. Pressupõe-se uma situação atual que deve persistir ou se recuperar. A partir do conceito e da classificação do ZEE, a área de localização do empreendimento é considerada de vulnerabilidade natural baixa a média como pode ser observado na figura 13.

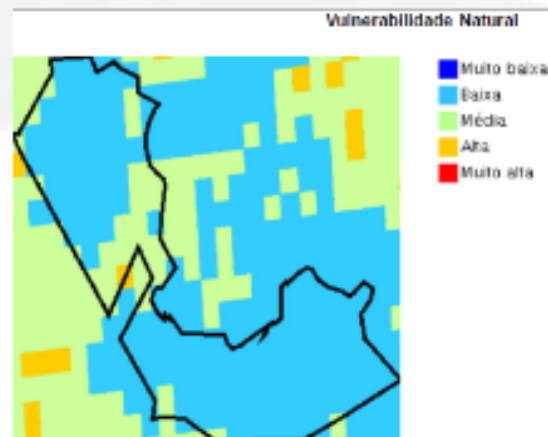


Figura 13: Vulnerabilidade natural da área do empreendimento.



Vulnerabilidade do Solo à Erosão

Em relação à vulnerabilidade do solo à erosão, na área do empreendimento, a mesma pode ser considerada como baixa (90,68 % da área) com o mostra a figura 14.

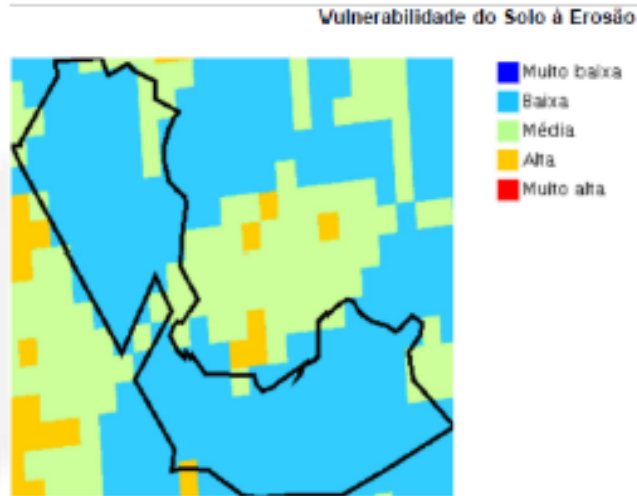


Figura 14: Vulnerabilidade do solo à erosão na área do empreendimento.

Mapeamento da cobertura vegetal

Por se tratar de uma área antropizada com predominância de culturas anuais, o mapeamento da cobertura vegetal aponta uma pequena faixa de Campo Cerrado (5,75 %) e Cerrado (3,95 %) como pode ser observado na figura 15.

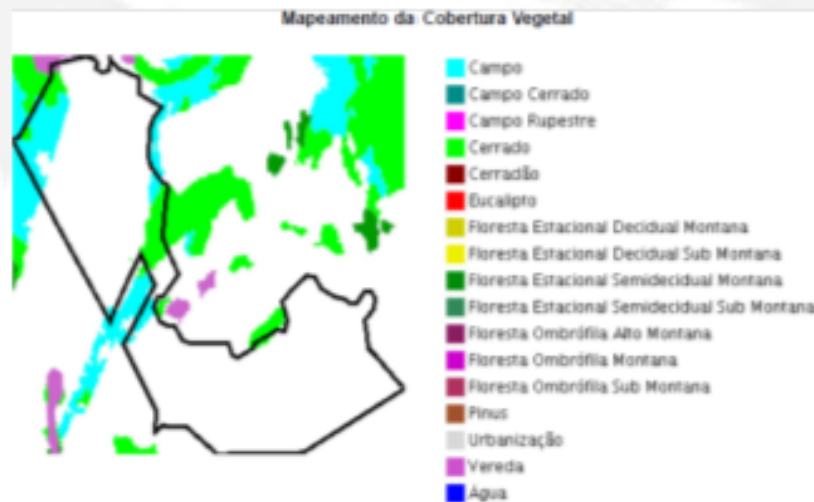


Figura 15: Mapeamento da cobertura vegetal da área do empreendimento.

Integridade da Flora



No que diz respeito à Integridade da flora, a mesma é classificada como muito baixa conforme mostrado na figura 16. Esta característica pode ser atribuída por ser uma área antropizada (área de cultivo) com árvores isoladas.

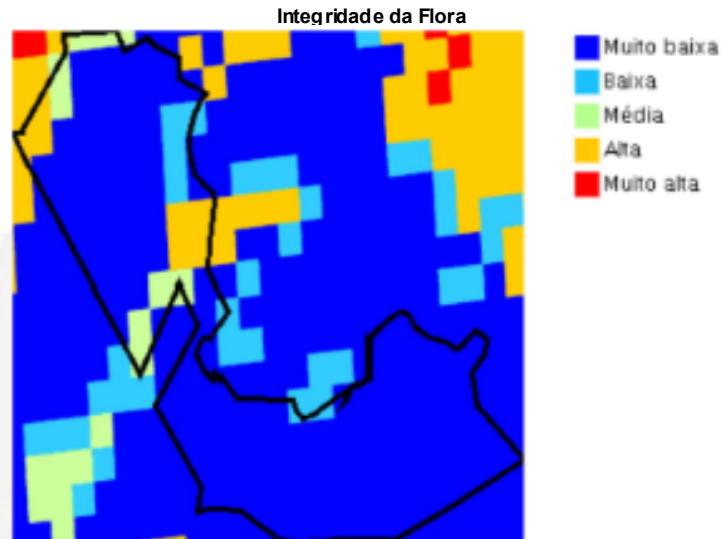


Figura 16: Integridade da flora na área do empreendimento.

Integridade da Fauna

Em relação à Integridade da fauna, a mesma é classificada como muito alta conforme mostrado na figura 17. Esta característica pode ser atribuída pela área se encontra próxima a áreas de preservação permanente que se encontram em bom estado de conservação, bem como pela região ser cortada por importantes cursos d'água.

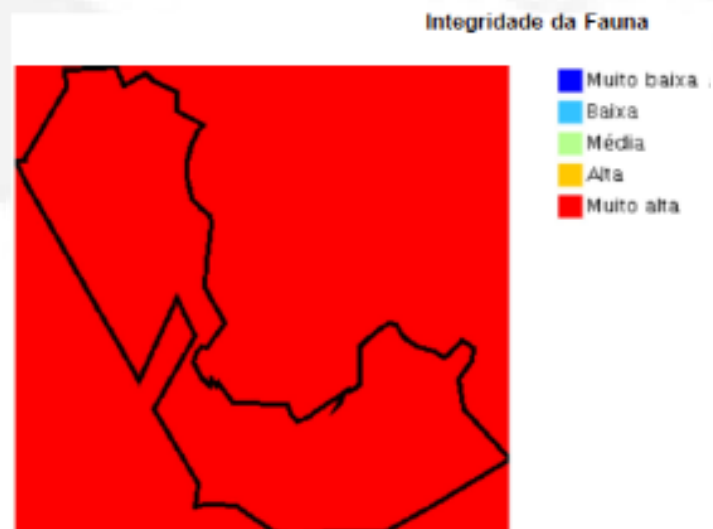


Figura 17: Integridade da fauna na área do empreendimento.



Potencialidade Social

O ZEE utiliza um conjunto de fatores para determinar a potencialidade social do município ou uma micro-região. Em relação a esse fator, como pode ser observado na figura 18, a área ocupada pelo empreendimento é muito favorável ao desenvolvimento sustentável.

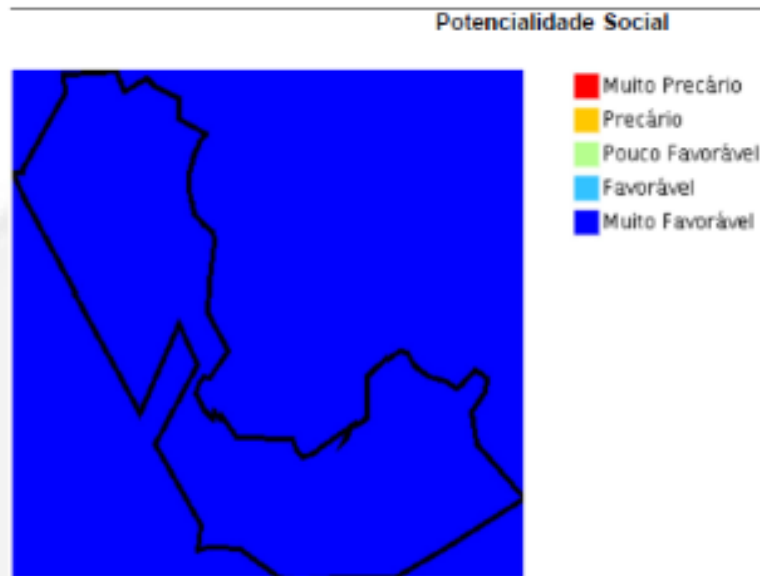


Figura 18: Potencialidade social na área do empreendimento.

4. Utilização e Intervenção em Recursos Hídricos

Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, no caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m³/dia, de acordo com DN CERH MG 09/2004.

O abastecimento de água para esta unidade acontecerá mediante a perfuração de um poço tubular, que deverá ser outorgado pelo órgão competente na fase seguinte do processo de licenciamento, sendo estimado um consumo não superior a 10 m³/dia, conforme informações dos estudos apresentados.

5. Autorização para Intervenção Ambiental (AIA)

Considerando que na área de instalação do empreendimento ocorrem indivíduos arbóreos isolados, caso o empreendedor necessite realizar o corte de tais indivíduos, para alocação de estruturas, deverá ser apresentado na SUPRAM NOR, na formalização da LI, o censo quantitativo e Plano de Utilização Pretendida – PUP – das espécies a serem abatidas para instalação da atividade, conforme Resolução Conjunta SEMAD-IEF 1905/2013.

Assim, caso necessário, o empreendedor deverá formalizar, por ocasião da licença de instalação, processo de intervenção ambiental específico junto à SUPRAM NOR.



6. Reserva Legal/Cadastro Ambiental Rural - CAR

A Fazenda São José possui sua Reserva Legal averbada na Fazenda Esperança, não sendo inferior a 20% da área do imóvel.

A Fazenda São João/Barra do Paiol possui Reserva Legal averbada em cartório não inferior a 20% da área total do imóvel.

As propriedades apresentam-se regularizadas perante o Cadastro Ambiental Rural – CAR, segundo os recibos do cadastro apresentados.

7. Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

FASE DE IMPLANTAÇÃO

Meio Físico

➤ *Alteração da Qualidade do Ar*

A produção de gases atmosféricos na etapa de implantação da usina solar será oriunda da dispersão de gases por meio do escapamento de veículos e máquinas no canteiro de obras e vias de acesso, também responsáveis pela emissão de materiais particulados.

A emissão de material particulado decorre da combustão incompleta e da movimentação contínua de veículos de carga e equipamentos sobre as vias de acesso e canteiro de obras sem pavimentação, desagregando o solo em diminutas partículas, que por ação do vento são lançadas à atmosfera.

Este impacto ocorrerá na fase de implantação do empreendimento, e sua manifestação se dará em curto prazo. E será restrito ao canteiro de obras e vias de acesso.

As ações de manutenção constante das máquinas e equipamentos utilizados para redução de emissões e umectação das vias de acesso e frentes de trabalho previstas no Programa Ambiental para Construção, minimizarão a emissão de gases e material particulado.

➤ *Intensificação de processos erosivos*

Na área onde se localizarão as instalações físicas do escritório, galpão e guarita, haverá a necessidade de remobilização de camadas do solo, em pequena quantidade. Para a instalação dos painéis fotovoltaicos será necessário a abertura de pequenos canais, nos quais passaram os fios e dutos subterrâneos que serão tampados, logo em seguida a sua abertura.

Tais ações poderão provocar o surgimento dos processos erosivos ou a aceleração daqueles já existentes, sobretudo quando promovidas em áreas com susceptibilidade a erosão e associados ao período de chuvas mais intensas.

Como medida preventiva será realizada a implantação de dispositivos de drenagem superficial na área da subestação e prédios onde forem encontrados processos erosivos. Já na área da instalação das placas como medida preventiva será efetuada a construção de algumas bacias de contenção a margem dos carregadores. Outra medida mitigadora será a recuperação das áreas



degradadas na implantação da usina. Esta medida está prevista no Programa Ambiental para Construção.

➤ *Contaminação do Solo*

Na etapa de implantação do empreendimento, quando da instalação das obras civis e operação dos equipamentos e veículos, pode haver dispersão de substâncias (óleo lubrificante, combustíveis etc.) no canteiro de obras ou nas vias de acessos.

A produção de efluentes sanitários e resíduos sólidos na obra, quando não destinados corretamente, podem oferecer risco de contaminação dos solos e recursos hídricos locais, incluindo lençol freático. Tais substâncias, se não tratadas adequadamente, representam risco para a saúde dos funcionários da obra e da população que utilizam a água das drenagens próximas.

Como medidas de mitigação e controle, são previstas as instalações de fossas sépticas para tratamento dos efluentes sanitários e caixa separadora de água e óleo, para tratamento dos efluentes oleosos, bem como a implantação de coleta, tratamento e destinação adequada do lixo doméstico e outros resíduos gerados no canteiro.

Meio Biótico

➤ *Perda da Cobertura Vegetal*

Na fase de instalação do empreendimento, a retirada de vegetação se processa pela instalação do canteiro de obras, local de implantação dos painéis fotovoltaicos, locais de implantação da subestação e estruturas administrativas, traçados das vias de acesso e linha de transmissão.

O local previsto para a implantação da Central de Geração Solar e Linha de Transmissão afetará apenas indivíduos arbóreos isolados que serão quantificados anteriormente a autorização para supressão de vegetação e Licença de Instalação (LI).

O Programa de Supressão de Vegetação e Compensação Florestal apresentado no capítulo de programas possui medidas de controle de supressão e plantio de espécies arbóreas a fim de mitigar e compensar este impacto.

➤ *Afugentamento da Fauna*

Durante o processo de implantação dos painéis fotovoltaicos a circulação de máquinas e pessoas poderá causar afugentamento da fauna local. Este impacto será de baixa magnitude, visto que ele tem duração temporária e que a área afetada é antropizada.

Em todo o caso, a obra será conduzida evitando-se, ao máximo, intervenções em ambientes mais preservados, como as áreas de preservação permanente dos rios e córregos e seguindo rigorosamente as especificações do projeto.

Meio Socioeconômico

➤ *Geração de empregos*



A implantação da usina implicará na geração de novos postos de trabalho e o consequente aumento na renda, tanto nas atividades diretamente vinculadas com a construção das obras, como naquelas relacionadas ao atendimento das demandas geradas pelo empreendimento.

O principal fator desencadeador desse processo é a contratação inicial de trabalhadores diretamente para a construção da usina. Na fase de implantação do empreendimento serão gerados 34 postos de trabalho e posteriormente serão gerados 10 postos na fase de operação.

Este impacto será potencializado com a priorização de contratação de mão de obra nos municípios diretamente atingidos.

FASE DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

Meio físico

➤ *Solos*

Durante a fase de operação do empreendimento, os locais onde existam solos expostos serão recobertos por gramíneas. Se for necessário serão construídos caixas de contenção, para captar e direcionar as águas pluviais, evitando dessa forma que o solo se torna propenso à instalação de processos erosivos.

➤ *Recursos Hídricos*

Durante a operação e manutenção do empreendimento os impactos gerados para os recursos hídricos estão relacionados a geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos que poderão promover a contaminação das águas (superficiais e subterrâneas), tais impactos serão mitigados com a utilização de caixas SAO, fossas sépticas e armazenamento e adequada destinação do resíduos sólidos.

➤ *Ruídos*

Durante a fase de operação e manutenção do empreendimento, ocorrerá geração de ruídos decorrente, principalmente do uso de máquinas e implementos agrícolas para a manutenção das estradas e carregadores e controle da vegetação com o roçadeira.

Por se tratar de impactos laborais serão mitigados por meio da utilização de EPI's pelos empregados do empreendimento.

➤ *Emissões atmosféricas*

Durante a operação e manutenção do empreendimento as emissões atmosféricas são provenientes da queima de combustível nos motores das máquinas e implementos agrícolas, utilizados eventualmente.

A manutenção constante das máquinas e equipamentos utilizados mitigarão as emissões e a umectação das vias de acesso e frentes de trabalho, minimizarão a emissão de gases e material particulado.



Meio biótico

Durante a fase de operação e manutenção, praticamente, não se verá impactos expressivos em relação ao meio biótico, pois tais impactos acontecerão de forma significativa na etapa de implantação. Entretanto, nessa fase é fundamental que haja uma gestão ambiental adequada com fins a proteger a fauna local.

Meio sócio-econômico

Durante a fase de operação e manutenção o empreendimento continuará a gerar em prego e renda para a população local. Portanto, esse impacto positivo será de longa duração. Por outro lado, é necessário que os trabalhadores sejam orientados periodicamente para evitar acidentes de trabalho.

8. Programas e/ou Projetos

8.1. PAC – Programa Ambiental para Construção

Programas de adequação ambiental da construção são importantes para o bom desenvolvimento da obra, fazendo com que o canteiro de obras e todas as adequações de acessos não causem significativos impactos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores da obra.

O empreendimento deverá adequar as instalações do canteiro de obras ao ambiente no qual será instalado, reduzindo os riscos de contaminação das águas e solos e fornecendo aos trabalhadores condições adequadas de saneamento básico e segurança.

Esse programa é de natureza preventiva, devendo ocorrer nas fases de planejamento e implantação do canteiro de obras do empreendimento.

As medidas adotadas destinam-se a mitigar os impactos causados aos meios físico e biótico, tendo como objetivo principal adequar as instalações do canteiro de obras ao ambiente no qual será instalado, reduzindo os impactos gerados pelo mesmo.

As principais ações previstas no programa são:

- Implantação de sistema de abastecimento de água com um tanque de 20m³;
- Implantação de coleta e tratamento de efluentes sanitários por meio de fossa séptica;
- Implantar sistemas de coleta (caixas separadoras de óleos e graxas), tratamento e disposição adequada dos óleos lubrificantes usados pelos equipamentos, especialmente em relação às oficinas e áreas de abastecimento e lubrificação;
- Implantar sistemas de coleta, de tratamento e de destinação adequada do lixo doméstico e outros resíduos sólidos gerados no canteiro;
- Promover a adequação, a melhoria e a manutenção da via de acesso ao empreendimento;
- Umectação das vias de acesso e frentes de trabalho para minimização da dispersão de material particulado;
- Fiscalizar a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos trabalhadores;



- Recuperar as áreas do canteiro de obras após a implantação do empreendimento;

A execução do programa é de responsabilidade da empreiteira contratada para a execução das obras, porém será supervisionada pela equipe de gestão ambiental do empreendimento, responsável pela elaboração de relatórios sobre as ações realizadas no programa.

8.2. Programa de Supressão de Vegetação e Compensação Florestal

O programa de supressão de vegetação é importante para a limpeza do terreno onde se insere o empreendimento, tendo como objetivos principais

- Facilitar a instalação do empreendimento e seu canteiro de obras através da limpeza da área;
- Compensar os exemplares arbóreos suprimidos através de replantio e/ou aquisição e manutenção de área pré-definida, seguindo determinações legais

Conforme o diagnóstico da área, a vegetação presente na área a ser suprimida é composta por indivíduos arbóreos isolados nativos da região transitória entre caatinga e cerrado. Uma região com baixa densidade de vegetação diminui significativamente a presença de fauna, sendo assim não serão necessárias ações de afugentamento da fauna local. Caso necessário, serão realizadas ações pontuais em possíveis indivíduos.

Entende-se que este programa tem caráter preventivo, mitigador, corretivo e compensatório, devendo ser iniciado logo após a obtenção da licença de instalação, preferencialmente pela região do canteiro de obras.

O Estado de MG conta com uma Deliberação Normativa COPAM nº 304 de 2007, referente a disciplinar os procedimentos para autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados. As ações realizadas neste programa serão baseadas no que define a presente deliberação.

As principais ações do programa são:

- Inventário das espécies vegetais a serem suprimidas e avaliação se as mesmas são listadas como espécies com algum tipo de restrição de corte;
- Obtenção da autorização para o corte junto ao IEF;
- Operação de desmatamento das áreas do canteiro de obras e estruturas adjacentes;
- Apresentação de projeto para Reposição Florestal, com o forma de compensação, dos exemplares extraídos seguindo a proporção conforme segue:
 1. 25:1 para cortes autorizados igual ou inferiores a 500 exemplares;
 2. 30:1 para cortes autorizados superiores a 500 e inferiores ou igual a 1.000 exemplares;
 3. 40:1 para cortes autorizados superiores a 1.000 exemplares.
- Atividades de Plantio e manutenção das espécies plantadas por 02 anos.



É importante salientar que segundo a legislação, o plantio de mudas deverá ser realizado preferencialmente nas seguintes áreas: APP, Reserva Legal ou Corredores de Vegetação. Além disso, os plantios de reposição poderão ser substituídos por técnicas de regeneração natural induzida, quando existir próximo da área a ser recuperada fonte de propágulo ou outras condições que sejam tecnicamente viáveis, e desde que adotadas medidas de proteção adequadas a sua recomposição. Neste caso a compensação deve ser de 03 ha compensado para cada hectare desmatado.

O empreendedor ficará responsável pela contratação de empresa especializada e supervisão das atividades acima descritas, emitindo relatórios sobre as ações realizadas.

8.3. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

Este programa será direcionado para a prática de educação ambiental nos municípios afetados pelo empreendimento e junto aos funcionários da obra, visando associar a inserção do empreendimento com a preservação ambiental e com a melhoria da qualidade de vida. Além disso, um efetivo projeto de comunicação certamente minimizará os impactos tanto de ordem econômica quanto social nas áreas de influência do empreendimento.

Sua importância está vinculada à necessidade de que a sociedade em geral, tenha acesso às informações referentes ao conjunto de medidas direcionadas para a redução e mitigação dos transtornos previstos e, dessa maneira, se sinta segura.

Nesse sentido, o programa pretende constituir uma contribuição útil à comunidade, sugerindo as estratégias de abordagem da questão ambiental nos aspectos relativos à preservação ambiental, higiene, saúde pública e exercício da cidadania, despertando valores, trabalhando conceitos e executando ações práticas nessas questões.

Como exemplo maior, o tema base deste programa deverá ser a maneira pela qual o empreendimento se insere na região e como ele contempla todas essas questões por meio da implantação de seus programas e medidas de controle ambiental, servindo assim de referencial nas diversas outras esferas do desenvolvimento regional.

Deve-se atuar, dentro do âmbito da comunicação, de forma que a população local receba informações corretas, detalhadas e sérias – sempre buscando o movimento recíproco quanto às expectativas e carência de informação de ambos os lados, criando-se, desta maneira, um real e eficaz canal de comunicação aberto, transparente e democrático. Isto resultará em um clima de confiança, evitando a disseminação de boatos que possam gerar falsas expectativas.

Desta maneira, as ações e atividades a serem desenvolvidas neste programa contribuirão para a manutenção e o crescimento da qualidade de vida, revertendo em desenvolvimento harmônico da região e amadurecimento de uma população que preserve e utilize adequadamente os recursos naturais, mantendo a mesma sempre atualizada sobre o andamento do empreendimento seja na questão ambiental ou técnica, trabalhando sempre para levar informações em linguagem simples e clara.

O programa tem caráter preventivo e informativo, sendo que dentre suas principais ações, destacam-se:



- Executar um programa de educação ambiental por meio de um processo de mobilização social participativa na região impactada pelo empreendimento, motivando a comunidade a interagir no ambiente regional de maneira sustentável;
- Contribuir para a ampliação da formação de forças capazes de disseminar informações voltadas à educação ambiental, higiene, saúde pública e cidadania para instrumentar as indispensáveis ações, em cujo campo a Educação Ambiental desempenha papel primordial;
- Valorizar e incentivar a maior participação de todos na tomada de decisões sobre assuntos de interesse da comunidade, principalmente no que se refere à proteção e à manutenção da qualidade ambiental;
- Colaborar com a formação de cidadãos que passarão a conhecer a realidade de seu município, descobrindo as maneiras práticas com que cada um pode contribuir para a melhoria da qualidade do ambiente e da vida;
- Sensibilizar a comunidade quanto à questão da preservação da fauna e flora ocorrentes na região.;
- Difundir as ações do empreendedor voltadas ao desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida na região;
- Instituir um modelo de educação ambiental participativa onde, por meio da interatividade participem empreendedor, proprietários rurais atingidos, professores, alunos, pais e demais membros da comunidade;
- Inserção de informações sobre o empreendimento, em rádios e jornais locais;
- Emissão de um Informativo Institucional que poderá circular trimestralmente com atualização sobre o andamento e desenvolvimento do empreendimento.

Para a execução desse programa o empreendedor pode firmar parcerias com prefeitura e escolas da região, para inserir a educação ambiental na atividade curricular dos alunos e promover eventos municipais nesse sentido. Já no âmbito da comunicação, é de responsabilidade da equipe gestora do empreendimento a divulgação de informações nos meios de comunicação pertinentes.

9. Compensações

Não se aplica.

10. Controle Processual

O processo encontra-se devidamente formalizado e instruído com a documentação legalmente exigível, de acordo com o respectivo Formulário de Orientação Básica Integrado.

O empreendimento possui reserva legal devidamente averbada junto ao Cartório de Registro de Imóveis de Paracatu, assim como está inscrito no Cadastro Ambiental Rural – CAR, conforme documentação acostada aos autos.

Não há previsão de supressão de vegetação e/ou intervenção em Área de Preservação Permanente – APP.



A regularização da utilização de recurso hídrico no empreendimento será analisada em fase posterior do processo de licenciamento ambiental.

Os custos de análise do Processo Administrativo foram integralmente quitados.

11. Conclusão

A equipe interdisciplinar da Regional de Regularização Ambiental do Noroeste de Minas – SUPRAM NOR sugere o deferimento desta Licença Ambiental na fase de Licença Prévia, para o empreendimento Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, pertencente à Solatio Solar Gestão de Projetos Ltda. - ME para a atividade de “Usina Solar Fotovoltaica, Linhas de transmissão de Energia Elétrica e Subestação de Energia Elétrica”, no município de Paracatu/MG, pelo prazo de 04 (quatro) anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas propostos.

As orientações descritas em estudos, e as recomendações técnicas e jurídicas descritas neste parecer, através das condicionantes listadas em Anexo, devem ser apreciadas pela Unidade Regional Colegiada Noroeste de Minas do COPAM.

Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a SUPRAM NOR, tomam o empreendimento em questão passível de autuação.

Cabe esclarecer que a SUPRAM NOR não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto a eficiência destes de inteira responsabilidade da(s) empresa(s) responsável(is) e/ou seu(s) responsável(is) técnico(s).

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de licenciamento a ser emitido.

12. Anexos

Anexo I. Condicionantes para Licença Prévia (LP) da Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10.

Anexo II. Relatório Fotográfico da Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10.



ANEXO I

Condicionantes para Licença Prévia (LP) da Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10.

Empreendedor: Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10

Empreendimento: Solatio Solar Gestão de Projetos Ltda. - ME

CNPJ: 13.852.127/0001-80

Município: Paracatu

Atividade(s): Usina Solar Fotovoltaica, Subestação de Energia Elétrica e Linhas de Transmissão de Energia Elétrica

Código(s) DN 74/04: E-02-06-2, E-02-04-6, E-02-03-8

Responsabilidade pelos Estudos: Anjo Azul Consultoria Ambiental

Referência: Licença Prévia

Processo: 12925/2015/001/2015

Validade: 4 (quatro) anos

| Item | Descrição da Condicionante | Prazo* |
|------|--|---|
| 01 | Apresentar Projeto de Conservação do Solo que contemple os dispositivos de drenagem superficial, a fim de mitigar os possíveis processos erosivos. | Na formalização da Licença de Instalação (LI) |
| 02 | Apresentar cópia da publicação do Despacho emitido pela Superintendência de Concessões e Autorização de Geração – SCG, nos termos do art. 5º da Resolução ANEEL N° 390/2009. | Na formalização da Licença de Instalação (LI) |
| 03 | Apresentar todos os programas constantes nos estudos ambientais de forma detalhada, com cronograma executivo e Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. | Na formalização da Licença de Instalação (LI) |
| 04 | Apresentar projeto básico do sistema de tratamento de efluentes sanitários, de acordo com a NBR 7.229/1993, complementada pela NBR 13.969/1997, da ABNT a ser utilizado pelo empreendimento. | Na formalização da Licença de Instalação (LI) |

* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.

Obs. Eventuais pedidos de alteração nos prazos de cumprimento das condicionantes estabelecidas nos anexos deste parecer poderão ser resolvidos junto à própria Supram, mediante análise técnica e jurídica, desde que não altere o seu mérito/conteúdo.



ANEXO II

Relatório Fotográfico da Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Empreendedor: Usina Solar Fotovoltaica Paracatu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
Empreendimento: Solatio Solar Gestão de Projetos Ltda. - ME
CNPJ: 13.852.127/0001-80
Município: Paracatu
Atividade(s): Usina Solar Fotovoltaica, Subestação de Energia Elétrica e Linhas de Transmissão de Energia Elétrica
Código(s) DN 74/04: E-02-06-2, E-02-04-6, E-02-03-8
Processo: 12925/2015/001/2015
Validade: 04 anos



Foto 01. Local de implantação do empreendimento



Foto 02. Parte da Reserva Legal da Fazenda