

Geoprojetos[®]

engenharia ltda.

EXCELÊNCIA E QUALIDADE DESDE 1985



RUA DA ASSEMBLEIA 10, SALA 2513 - CENTRO - RJ - CEP: 20011-901

WWW.GEOPROJETOS.COM.BR

ED. 05

ESPECIALISTAS EM ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS

A GEOPROJETOS realiza **vistorias, inspeções, avaliação de segurança e risco de encostas, elabora projetos executivos de contenção de encostas e drenagem, além de todo o acompanhamento técnico da obra (ATO)**. Também executa a instalação e monitoramento de instrumentação geotécnica, incluindo sistemas automatizados capazes de proporcionar uma resposta em tempo real das movimentações e instabilidade.

O monitoramento geológico-geotécnico de encostas é

uma atividade que exige **elevado conhecimento técnico e equipamentos de alto nível**, com capacidade de transmitir dados de forma rápida a fim de mitigar eventuais danos em caso de rotura. Tais roturas, podem impactar e até paralisar operações de rodovias, ferrovias, parque eólico, parque fotovoltaico, reservatórios de UHEs e PCHs, além de outros tipos de empreendimentos.



PARQUE EÓLICO DO SERIDÓ

O Parque Eólico Serra do Seridó (480MW), localizado nos municípios de Junco do Seridó, Santa Luzia, Salgadinho e Assunção, representa o 1º empreendimento da EDF Renewables no estado da Paraíba, nordeste do Brasil. As obras para a construção do Parque Eólico Serra do Seridó foram iniciadas em 2021 (Fase 1) e 2022 (Fase 2), com entrada em operação comercial em 2023 e 2024, respectivamente.

O objetivo inicial da GEOPROJETOS,

contratada em 2023, foi **avaliar tecnicamente as condições geotécnicas-geológicas das áreas do parque** com vistas a elaborar um **parecer técnico** sobre suas condições de estabilidade dos cortes executados para a implantação das unidades aerogeradores, bem como dos acessos, em função das inclinações dos cortes e drenagem.

O escopo das atividades necessárias ao desenvolvimento do parecer sobre as condições de estabilidade de taludes

do empreendimento na Serra do Seridó, inclui os seguintes estudos e avaliações:

Avaliar a documentação de apoio fornecida (relatórios geotécnicos, dados existentes de terraplenagem, controle tecnológico de compactação, fotos, relatórios de estabilidade dos taludes conforme projeto);

Analisar tecnicamente o relatório da visita de campo e de estudos de estabilidade de taludes conforme construído.

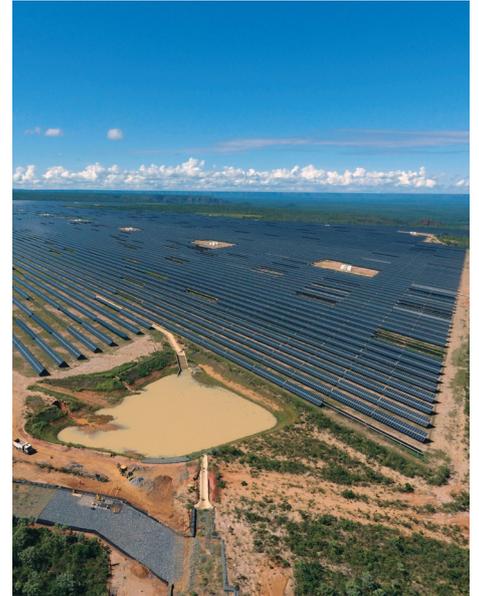
SÃO GONÇALO DA GURGUEIA

O Parque Fotovoltaico de São Gonçalo do Gurgueia, localizado no Piauí, é o maior parque da América do Sul constituído por mais de 2.2 milhões de painéis solares. A construção da primeira seção de 475 MW começou em outubro de 2018. Em agosto de 2019, a Enel Green Power anunciou o início da construção da extensão para elevar a capacidade total do parque para 864 MW. A instalação ocupa uma área total de cerca de 12.000.000 m².

A GEOPROJETOS foi contratada no início de 2020 para realizar estudos hidrológicos, geotécnicos e geológicos nas áreas do parque. Inicialmente foram realizadas inspeções de campo com

equipe multidisciplinar para avaliação das condições e mapeamento geral da área do parque através de drone com LiDAR (Light Detection and Ranging). Com os resultados do mapeamento foram realizados projetos básicos e executivos de estabilização, contenção, drenagens, acessos gerais para todas as intervenções, local de canteiro e bota-fora, além da elaboração de manual de operação e manutenção do sistema de contenção das erosões.

O grande desafio, além de aspectos geológicos e geotécnicos desfavoráveis, foi a logística de implantação das soluções por causa da dificuldade de acesso.



AS ATIVIDADES MAIS SIGNIFICATIVAS REALIZADAS NO CONTRATO FORAM:

- Levantamento geológico de superfície da área dos talwegues dos riachos dos Macacos, Buritizinho, Buriti do Meio e Buriti Grande;
- Interpretação das investigações executadas (geologia/geotecnia);
- Projeto executivo de recuperação das erosões existentes nas cabeceiras dos talwegues e de barreiras de contenção de sedimentos ao longo dos riachos;
- Projeto executivo de todas as obras complementares, tais como: acessos, travessias, obras hidráulicas viárias, etc.;
- Elaboração das memórias de cálculo das condições de estabilidade das erosões e dimensionamento de todas as intervenções necessárias;
- Elaboração da Especificação Técnica com Memorial Descritivo das soluções, estabelecendo as condições mínimas de execução, incluindo materiais, quantitativos e condições para sua manutenção.



No total, foram desenvolvidos dezenas de projetos para barreiras de retenção de finos e projetos de estabilização em mais de 20 locais ao longo da área do parque. A GEOPROJETOS realizou ainda todo o acompanhamento técnico das obras (ATO) com equipe técnica especializada durante toda a execução das obras até o final de 2023.



NOVA SUBIDA DA SERRA

A Nova Subida da Serra de Petrópolis será construída junto à atual pista de Descida da Serra, incluindo trechos de duplicação, túneis e acessos a diversas comunidades vizinhas, inclusive à própria cidade de Petrópolis. Ela contempla um túnel de grande extensão, cerca de 5.000 metros, que será considerado o maior túnel rodoviário do Brasil.

A elaboração dos projetos e a execução das obras, ainda em fase de execução, está sendo gerenciada pela CON CER, atual Concessionária da Rodovia BR-040.

A GEOPROJETOS foi contratada pela CON CER, entre 2017 e 2019 para a elaboração de [projetos de estabilização e de contenções de taludes e encostas](#), além de [implantação e acompanhamento de instrumentos geotécnicos para controle de deformações horizontais](#) (marcos superficiais e inclinômetros) e verticais

(tassômetros), além de medidores de nível d'água e piezômetros.

No trecho da rodovia atual, entre as estacas 601 e 610, km 91, se faz necessário um corte para sua implantação. Atualmente, existe uma estrutura de contenção, formada por um muro de gravidade. O corte possui altura máxima da ordem de 15 metros e o levantamento geológico-geotécnico do local indica inclinação acentuada (tipo 1:1), coberta por vegetação, composta por solos coluvionares e residuais, sobrepostos à rocha, com grau de alteração variando de alterada a sã. A presença de água é generalizada, o que justifica a exuberância da vegetação.

Para a implantação do corte, criando espaço para a futura pista, foi proposta a manutenção da estrutura do muro de concreto, existente na porção alta

da encosta, com altura de 3 a 10m, aproximadamente, e tratamentos nos cortes, abaixo do muro, à medida do avanço dos trabalhos de terraplenagem.

A GEOPROJETOS montou um [modelo geológico-geotécnico levando-se em conta aspectos observados em campo](#), considerando: a geometria do futuro corte para inserção da nova pista, a foliação gnáissica do maciço, posição do lençol freático e eventuais sobrecargas.

Com essa concepção foi desenvolvido o Projeto Executivo, o qual foi validado pela ANTT.



BR-101 E BR-116

A GEOPROJETOS foi contratada em março de 2023 para consultoria especializada em geotecnia e geologia ao longo das BR-101 (Rio-Santos) e BR-116 (Rio - São Paulo) nos trechos sob concessão da CCR Rio-SP.

O contrato, com duração até 2025, inclui duas modalidades de mobilização: atendimento preventivo e emergencial. A GEOPROJETOS foi mobilizada para atender os mais diversos problemas, dentre eles: análises de cortinas estruturais, incluindo a elaboração de desenhos da face das cortinas, elaboração de laudos de vistorias, considerando a ocorrência de rupturas ou não, elaboração de projetos de estabilidade e elaboração de laudos de vistorias referentes às patologias em sistemas de drenagem e em sinistros de ruptura de encostas.

Em números totais, no primeiro ano de atuação, a GEOPROJETOS produziu:

- 12 Projetos Executivos de contenção de encostas;
- 28 Laudos de vistorias;
- 6 atendimentos emergenciais;
- 1 vistoria emergencial em um sistema de drenagem.

Dentro os projetos desenvolvidos, os mais desafiadores foram:

Relatório de estabilidade de 6 cortinas

Para essa etapa do projeto foram elaborados estudos de patologia e terapia para 6 cortinas atirantadas, 4 na BR-101 e 2 na BR-116. Foram elaborados desenhos da face das cortinas, além da sinalização de quais tirantes seriam ensaiados em campo.

Projeto de estabilidade de taludes

A execução dos projetos de estabilidade foi destinada aos taludes que se encontram cadastrados com risco muito elevado na ANTT. Com isso, é necessária estabilização dos taludes no prazo de um ano. Foram vistoriados taludes de muita complexidade, em diversos lugares desafiadores da BR-101. Dentre os taludes de risco muito elevado, se destaca um talude com 300 metros de extensão com 30 metros de altura em sua parte central.

Vistorias emergenciais

Os atendimentos emergenciais são voltados a rupturas de talude de grandes dimensões que são observadas após eventos pluviométricos significativos. Também foram vistoriados sistemas de drenagem de captação de águas pluviais que escoam a serra que se encontra sob concessão da CCR Rio-SP.



PCH MOSQUITÃO



Em 2020, a **GEOPROJETOS** foi contratada pela **COMOSA** para **avaliação das condições geológicas** das paredes de escavação lindeiras à casa de força e paredes emersas do canal de fuga da PCH Mosquitão e propor as **melhores práticas da engenharia através de soluções para garantir segurança e estabilidade às encostas**.

No âmbito do projeto foram realizadas as seguintes atividades: topografia de alta precisão através de drone com LiDAR (Light Detection and Ranging), mapeamento geológico de campo, dimensionamento das soluções para os sistemas de drenagem e estabilização, acompanhamento periódico, e *as built*.

Foram vistoriados os taludes do canal de fuga, as paredes lindeiras à casa de força, o túnel em seu trecho blindado, a área a montante da usina e a chaminé de equilíbrio. A primeira etapa foi a obtenção de dados topográficos através de drone com sensor LiDAR embarcado. Este serviço obteve dados em uma área de cerca de 70 hectares.

No mapeamento geológico-geotécnico das paredes de rocha foram identificados 3 principais litotipos e o comportamento das discontinuidades.

O projeto de geotecnia foi elaborado com base no mapeamento geológico-geotécnico em um ambiente 3D com o auxílio de ferramentas tridimensionais como o AutoCAD Civil 3D e as ferramentas da RocScience. Para mitigação do impacto da poropressão nos taludes, foi elaborada uma solução sistemática de drenos sub horizontais profundos (DHP's). Os quantitativos resultantes das soluções definem a grandiosidade dessa obra, tais como:

- 10.000 m² de taludes tratados;
- 800 m³ de concreto projetado;
- 23.000 metros de rochas perfuradas para instalação de chumbadores, com comprimento entre 4 metros e 21 metros de comprimento;
- 87 drenos horizontais profundos (DHP) instalados em um total de 1092 metros lineares;
- 6.226 drenos barbacãs instalados.

A partir do início da execução do projeto a **GEOPROJETOS** atuou no **acompanhamento técnico das obras (ATO)**. Por fim, foi realizado o projeto de *as built* com o auxílio de uma topografia realizada com drone que resultou em um produto topográfico tridimensional no qual foram cadastradas todas as estruturas realizadas ao longo dos quase 3 anos de obra.

