



PREFEITURA DE CAMPOS DO JORDÃO



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE CONTENÇÃO DA RUA GENKO SAKANE

LOCAL: Margem a jusante da Rua Genko Sakane, Campos do Jordão/SP.

ARQUIVO: 2876 - Memorial Descritivo - Rua Genko Sakane 17-11-2023

REFERÊNCIA: novembro/2020



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	1
3. OBJETO	1
4. REGISTROS DO LOCAL	2
5. DOCUMENTOS TÉCNICOS DISPONIBILIZADOS	4
5.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	4
5.2. CAMPANHA DE SONDAGENS A PERCUSSÃO	4
6. MARCHA DE CÁLCULO DA CONTENÇÃO	6
6.1. MÉTODO DE CÁLCULO	6
6.2. FATORES DE SEGURANÇA	6
6.3. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS E DOS ELEMENTOS DE REFORÇO	7
6.4. RESULTADOS.....	8
7. DEFINIÇÕES DO PROJETO EXECUTIVO	12



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA RUA GENKO SAKANE.....	1
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....	2
FIGURA 3 – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.....	4
FIGURA 4 – PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO SP03.....	5
FIGURA 5 - TABELA 1, PÁGINA 17 DA NBR 11682:2009.....	7
FIGURA 6 - TABELA 2, PÁGINA 18 DA NBR 11682:2009.....	7
FIGURA 7 - TABELA 3, PÁGINA 18 DA NBR 11682:2009.....	7
FIGURA 8 – PARÂMETROS GEOTÉCNICOS E DOS ELEMENTOS DE REFORÇO.....	8
FIGURA 9 – ANÁLISE 1: SITUAÇÃO EXISTENTE COM PATOLOGIAS PRESENTES.....	9
FIGURA 10 – ANÁLISE 2: SITUAÇÃO COM RETALUDAMENTO TEMPORÁRIO E SOLO GRAMPEADO EXECUTADO.....	10
FIGURA 11 – ANÁLISE 3: SITUAÇÃO FINAL COM SOLO GRAMPEADO EXECUTADO E TRAVADO JUNTO AO GABIÃO CAIXA PERMITINDO A RECOMPOSIÇÃO DA RUA.....	11

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 – REGISTRO DO LOCAL.....	2
IMAGEM 2 – REGISTRO DO LOCAL.....	3
IMAGEM 3 – REGISTRO DO LOCAL (DURANTE EXECUÇÃO DE SONDAÇÃO A PERCUSSÃO).....	3

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESUMO DOS RESULTADOS DA ESTABILIDADE GLOBAL.....	12
--	----



1. INTRODUÇÃO

Atendendo à solicitação da PREFEITURA DE CAMPOS DO JORDÃO, a NODA Engenharia Ltda., apresenta MEMORIAL DESCRITIVO do PROJETO DE CONTENÇÃO DA RUA GENKO SAKANE.

2. OBJETIVO

Determinação de projeto executivo para subsidiar obras de reparo e recomposição do talude erodido na margem a jusante da Rua Genko Sakane.

3. OBJETO

A Figura 1 e Figura 2 demonstram, através de imagem de satélite, o local que obra deverá ser realizada.

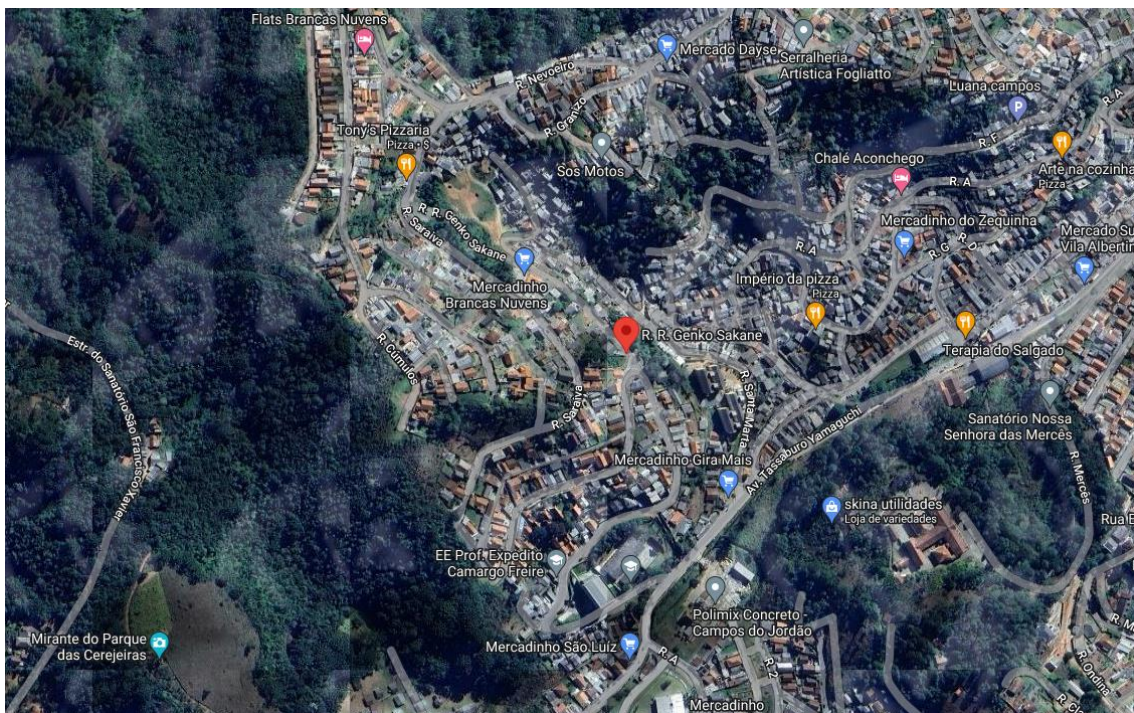


Figura 1 – Localização da Rua Genko Sakane



Figura 2 – Localização da obra

4. REGISTROS DO LOCAL



Imagem 1 – Registro do local



Imagem 2 – Registro do local



Imagem 3 – Registro do local (durante execução de sondagem a percussão)

5. DOCUMENTOS TÉCNICOS DISPONIBILIZADOS

5.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

O levantamento topográfico da região foi realizado por Junior Topografia & Agrimensura, datado de 20/09/2023 conforme ilustra a Figura 3 a seguir.

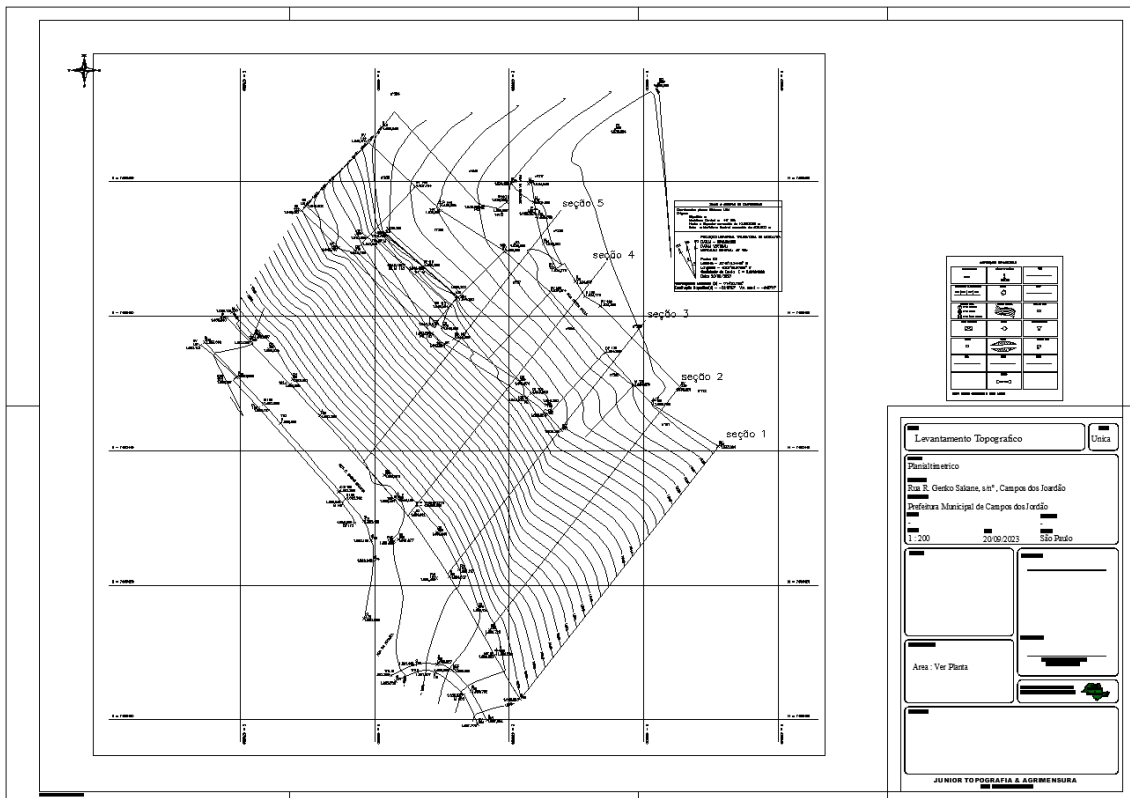


Figura 3 – Levantamento topográfico

5.2. CAMPANHA DE SONDAGENS A PERCUSSÃO

A sondagem denominada SP-03 foi realizada pela SPT Sondagens e Geotecnia conforme perfil individual apresentado na Figura 4 a seguir.



**PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À
PERCUSSÃO NBR-6484**

Cliente: NODA ENGENHARIA LTDA

Local: Rua Genko Sakane com Rua da Neblina – Campos do Jordão/SP

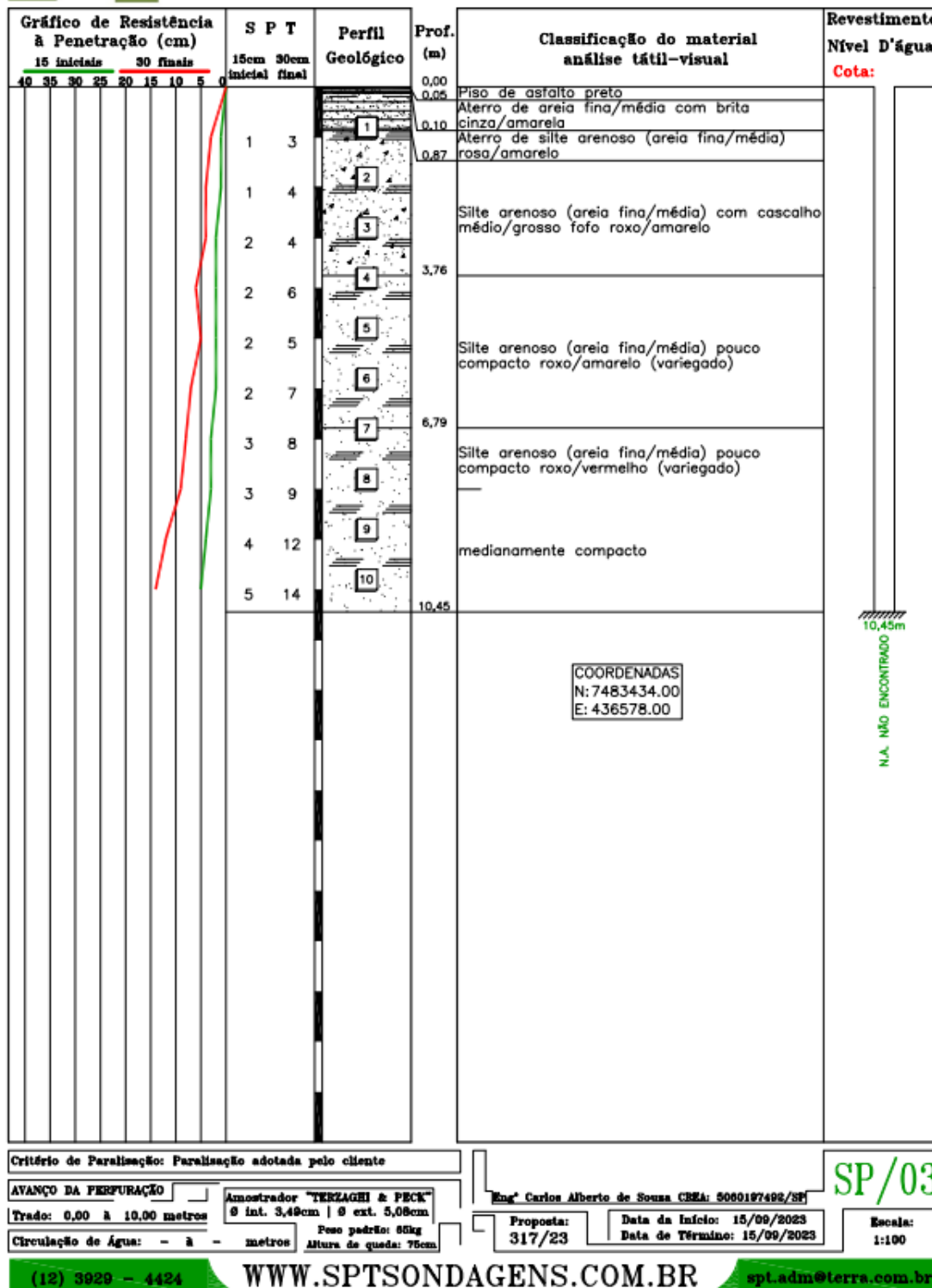


Figura 4 – Perfil individual de sondagem SP03



6. MARCHA DE CÁLCULO DA CONTENÇÃO

As verificações de contenção necessária para implantar a captação de água bruta através da estação elevatória de baixa carga às margens do Rio Grande consistiram em analisar as alturas críticas. Nas análises foram adicionados reforços no maciço rochoso para que se obtenha segurança adequada no corte desejado como será apresentado a seguir.

6.1. MÉTODO DE CÁLCULO

Para análise de estabilidade global da geometria, adotou-se os métodos de Bishop simplificado e Spencer (considerando o resultado mais crítico). Para desenvolver os cálculos matemáticos de estabilidade global foi utilizado o software Slide V6 da RocScience. A adoção para busca de superfície de ruptura mais crítica foi feita de forma automatizada permitindo que os softwares produzam superfícies de ruptura em todo talude em questão a fim de encontrar a mais crítica.

6.2. FATORES DE SEGURANÇA

As definições de fatores de segurança se baseiam em: NBR 11682:2009 'Estabilidade de encostas' item 7.3.7, NBR 16920-2:2021 'Muros e taludes em solos reforçados - Parte 2: Solos grampeados' e Bibliografias consagradas em mecânicas dos solos (Recommendations Clouterrie, 1991; Gerscovich, Denise e outros, São Paulo: Oficina de Textos, 2016, Contensões: teoria e aplicações em obras; entre outras).

Para a análise de estabilidade global, o resultado deve ser maior ou igual ao estabelecido na NBR 11682:2009. Este valor é obtido a partir da combinação da Figura 5 com Figura 6 e cruzado na Figura 7 (tabelas extraídas da NBR 11682:2009).

Portanto, o FS final (da obra concluída) deverá ser maior ou igual a 1,5. Porém, para fases temporárias de execução da obra (com duração de até 3 semanas), fatores de segurança acima de 1,2 são aceitáveis.

Tabela 1 — Nível de segurança desejado contra a perda de vidas humanas

Nível de segurança	Crítérios
Alto	Áreas com intensa movimentação e permanência de pessoas, como edificações públicas, residenciais ou industriais, estádios, praças e demais locais, urbanos ou não, com possibilidade de elevada concentração de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego intenso
Médio	Áreas e edificações com movimentação e permanência restrita de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego moderado
Baixo	Áreas e edificações com movimentação e permanência eventual de pessoas Ferrovias e rodovias de tráfego reduzido

Figura 5 - Tabela 1, página 17 da NBR 11682:2009

Tabela 2 — Nível de segurança desejado contra danos materiais e ambientais

Nível de segurança	Crítérios
Alto	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de alto valor histórico, social ou patrimonial, obras de grande porte e áreas que afetem serviços essenciais Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais graves, tais como nas proximidades de oleodutos, barragens de rejeito e fábricas de produtos tóxicos
Médio	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor moderado Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais moderados
Baixo	Danos materiais: Locais próximos a propriedades de valor reduzido Danos ambientais: Locais sujeitos a acidentes ambientais reduzidos

Figura 6 - Tabela 2, página 18 da NBR 11682:2009

Tabela 3 — Fatores de segurança mínimos para deslizamentos

Nível de segurança contra danos materiais e ambientais \ Nível de segurança contra danos a vidas humanas	Alto	Médio	Baixo
	Alto	1,5	1,5
Médio	1,5	1,4	1,3
Baixo	1,4	1,3	1,2

NOTA 1 No caso de grande variabilidade dos resultados dos ensaios geotécnicos, os fatores de segurança da tabela acima devem ser majorados em 10 %. Alternativamente, pode ser usado o enfoque semiprobabilístico indicado no Anexo D.

NOTA 2 No caso de estabilidade de lascas/blocos rochosos, podem ser utilizados fatores de segurança parciais, incidindo sobre os parâmetros γ , ϕ , c , em função das incertezas sobre estes parâmetros. O método de cálculo deve ainda considerar um fator de segurança mínimo de 1,1. Este caso deve ser justificado pelo engenheiro civil geotécnico.

NOTA 3 Esta tabela não se aplica aos casos de rastejo, voçorocas, ravinas e queda ou rolamento de blocos.





Figura 7 - Tabela 3, página 18 da NBR 11682:2009

6.3. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS E DOS ELEMENTOS DE REFORÇO

A partir de conhecimentos de solos e rochas adquiridos pela Noda Engenharia, da sondagem a percussão do local e de informação contidas em

literaturas consagradas de geotecnia, definiu-se os parâmetros do solo conforme tabela abaixo.

Material Properties

Property	210 Nspt2a5	210 Nspt6a10	210 Nspt10a20	Gabião
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	16	16	18	17
Cohesion [kPa]	10	15	33	30
Friction Angle [deg]	35	35	37	35
Water Surface	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0

Support Properties

Solo Grampeado açoØ15

- Support Type: Soil Nail
- Force Application: Active
- Out-of-Plane Spacing: 1.2 m
- Tensile Capacity: 100 kN
- Plate Capacity: 20 kN
- Bond Strength: 30 kN/m
- Shear Capacity: 20 kN

Figura 8 – Parâmetros geotécnicos e dos elementos de reforço

6.4. RESULTADOS

A análise preliminar consiste na condição atual. O FS obtido indica situação estável, porém abaixo do recomendado pelas normas técnicas vigentes como já mencionado no item 6.2.

A análise seguinte consiste no retaludamento local em degraus concomitantes com execução de solo grampeado. O FS obtido resulta em condição temporária adequada.

A análise final consiste no sistema de gabião implantado no local com solo grampeado travado na face externa, e assim, o FS obtido resulta em condição adequada de modo que a rua será reconstituída sem riscos de novas patologias.

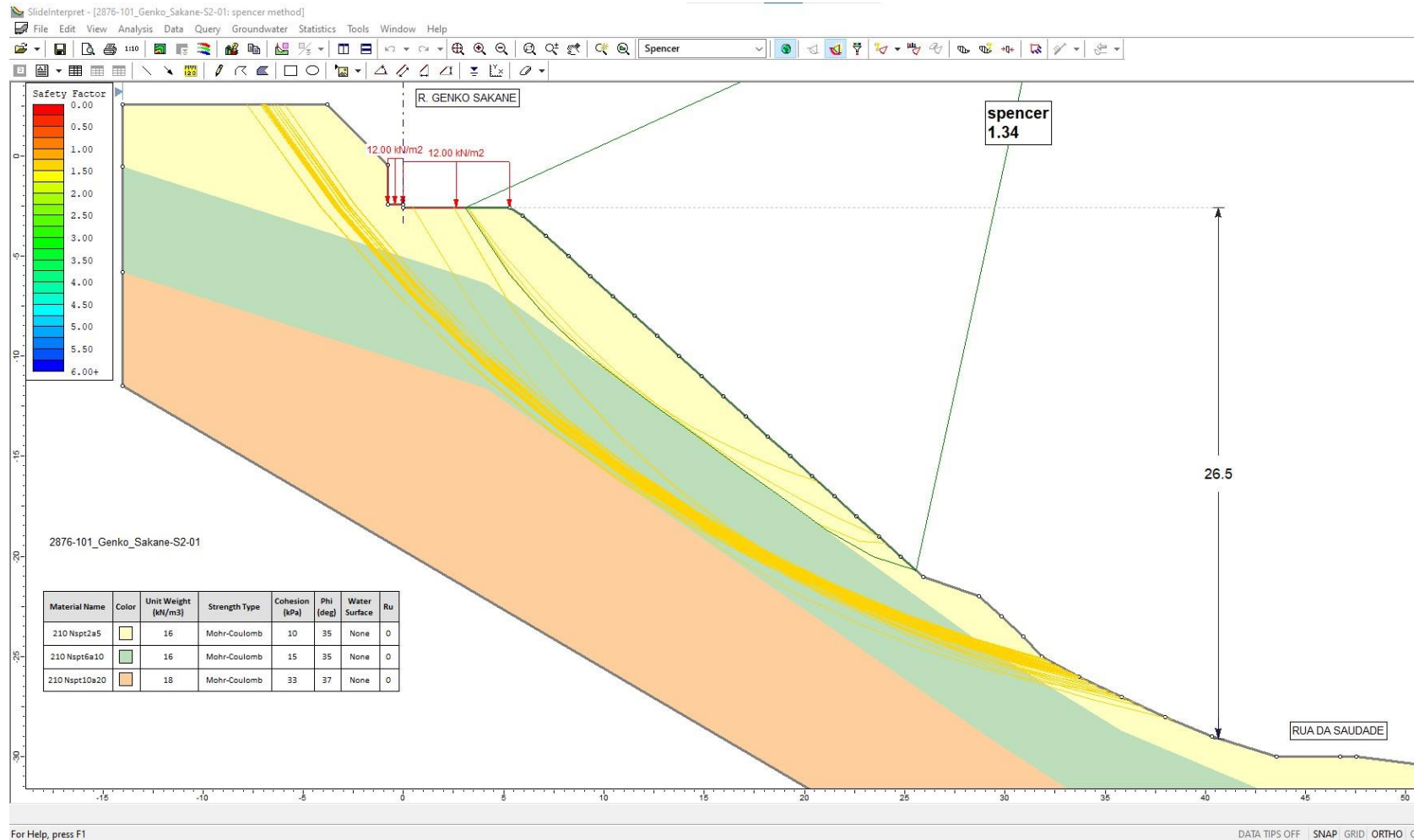


Figura 9 – Análise 1: situação existente com patologias presentes

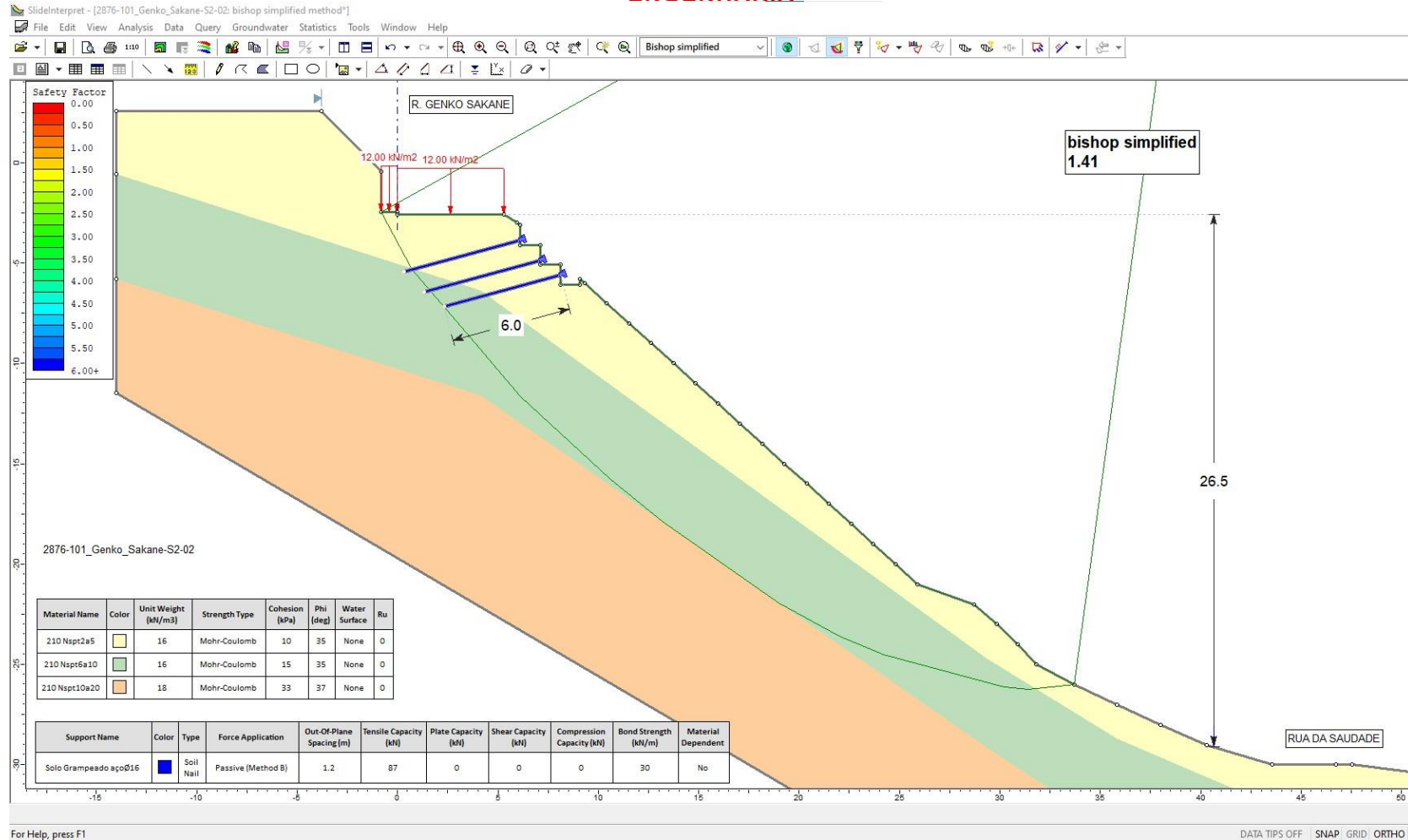


Figura 10 – Análise 2: situação com retaludamento temporário e solo grampeado executado

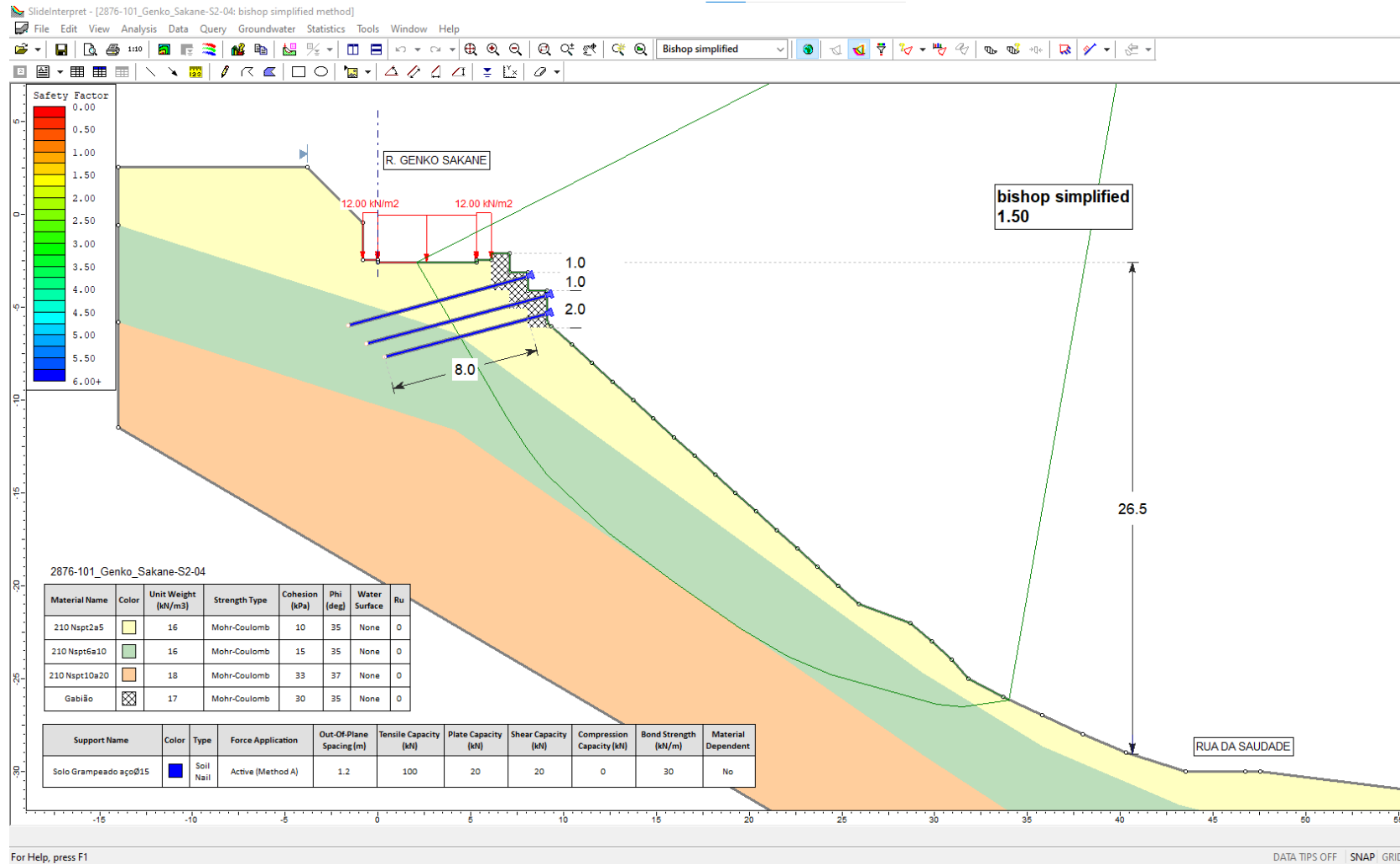


Figura 11 – Análise 3: situação final com solo grampeado executado e travado junto ao gabião caixa permitindo a recomposição da rua



Com isso, pode-se resumir e classificar os resultados dos fatores de segurança obtidos nas análises da contenção na tabela a seguir.

Análise	FS mínimo desejável	FS obtido	NBR 11682
Figura 9 – Análise 1: situação existente com patologias presentes	1,50	1,34	Não atende
Figura 10 – Análise 2: situação com retaludamento temporário e solo grampeado	1,20	1,41	Atende
Figura 11 – Análise 3: situação final com solo grampeado executado e travado junto ao gabião caixa permitindo a recomposição da rua	1,50	1,50	Atende

Tabela 1 – Resumo dos resultados da estabilidade global

7. DEFINIÇÕES DO PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo visa recuperar a erosão na margem a jusante da Rua Genko Sakane, Campos do Jordão/SP. Para tanto, foi idealizado com a seguinte metodologia executiva:

1. REALIZAR RETALUTADAMENTO EM DEGRAUS DE CIMA PARA BAIXO;
2. EXECUTAR SOLO GRAMPEADO CONCOMITANTE AO RETALUDAMENTO (DE CIMA PARA BAIXO);
3. POSICIONAR CAIXAS DE GABIÃO DE BAIXO PARA CIMA PREVENDO TUBO DE PVC (LUVAS/PASSANTE) NAS CAIXAS COINCIDENTES COM GRAMPOS;
4. POSICIONAR GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO NAS FACES QUE OS GABIÕES TERÃO CONTATO COM SOLO;
5. APÓS CONCLUSÃO DA 1ª FIADA DE GABIÕES, CONCLUIR CABEÇA DOS GRAMPOS COM PLACA, PORCA DE TRAVAMENTO E CARGA



- DE INCORPORAÇÃO ALÉM DE INJEÇÃO DE BAINHA (COM SUSPIRO PARA TOTAL PREENCHIMENTO);
6. REPETIR PASSOS 3 A 5 ATÉ TOPO DO MURO;
 7. EXECUTAR ATERRO COMPACTADO ADJACENTE A ÚLTIMA FIADA DE GABIÃO;
 8. EXECUTAR CONCRETAGEM DE PROTEÇÃO DAS CABEÇAS DOS GRAMPOS DEFINITIVOS;
 9. EXECUTAR GUIA, SARJETA E CALÇADA.

São José dos Campos, 06 de dezembro de 2023.

Noda Engenharia Ltda
Jorge Takashi Noda
Projeto / Orçamento

Eng.º Jônatas Araújo de Carvalho

CREA: 05061596181/SP

ART nº 28027230231913854