

## SONDAGEM NAVEGADA - UMA METODOLOGIA PARA CONTROLAR AZIMUTE/DIP DE FUROS DE SONDAGEM EM PROFUNDIDADE DISPENSANDO O USO DA TÉCNICA DE FUROS DIRECIONAIS.

Anderson Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Leandro Alves<sup>1</sup>; Lucas Upa<sup>1</sup>; Joscil Spitzner Galvão<sup>1</sup>

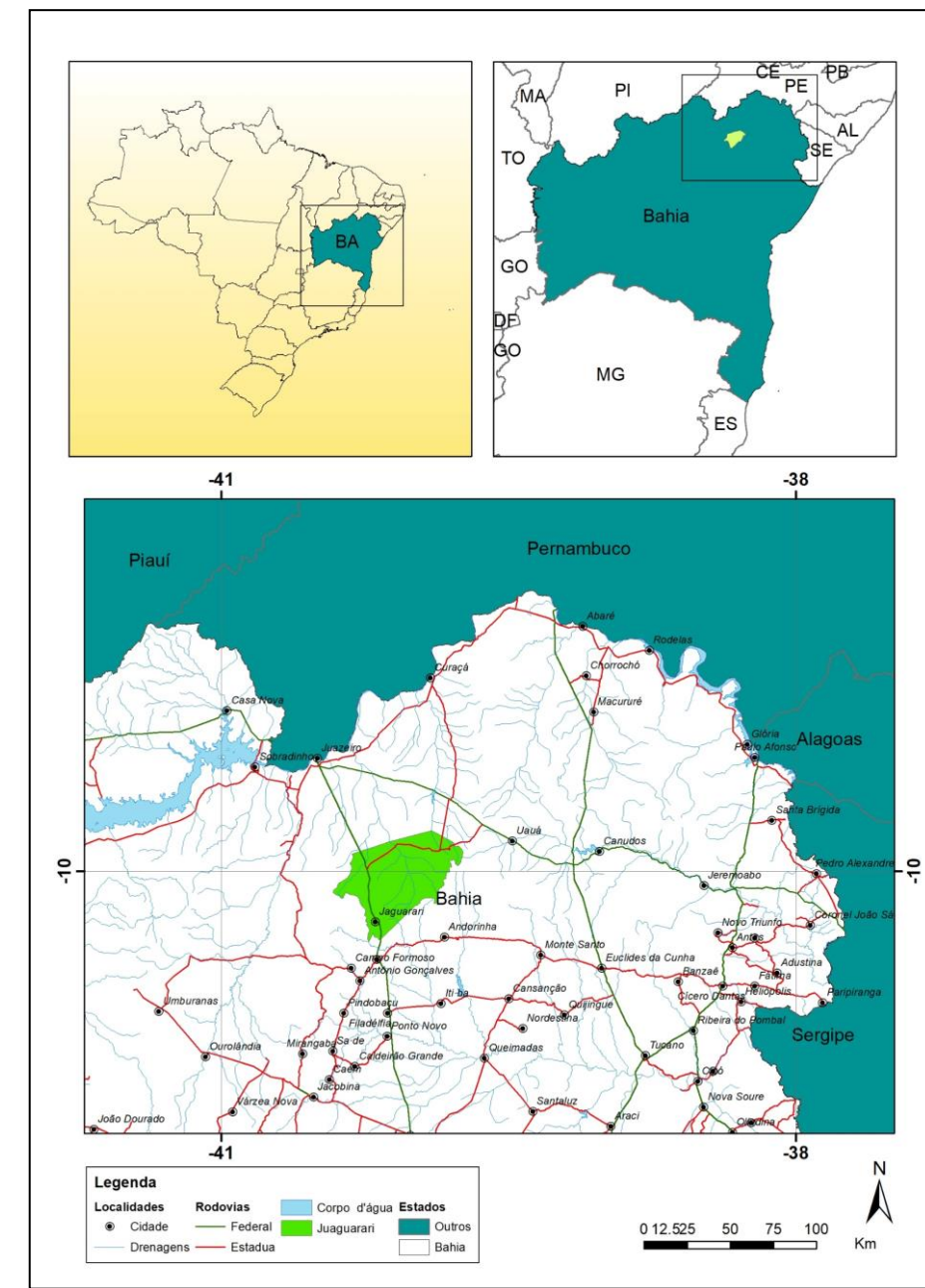
<sup>1</sup>EroBrasil Caraíba  
anderson.oliveira@erobr.com

### INTRODUÇÃO

O estado da Bahia apresenta uma grande diversidade de terrenos magmáticos e suas respectivas mineralizações associadas. Os potenciais em mineralizações, junto às condições econômicas atuais do mercado mundial visam um crescimento na pesquisa mineral, em especial, os depósitos metálicos. No norte da Bahia as observações e exploração mineral estão ligadas aos depósitos em rochas máficas-ultramáficas e greenstones belt, ambos com alto potencial metalogênico e mineralizador. O Complexo Caraíba, situado no norte do estado da Bahia, é um desses depósitos que encerram suas mineralizações em rochas máficas-ultramáficas Gabro, Melanoritos, Piroxenitos e flogopititos. São corpos lenticularizados/boundinados, e apresentam importantes mineralizações em Cu-Ni-Au distribuídas ao longo dos 70km N/S do Vale do Curacá, dentre eles a Mina UG Pilar, foco deste estudo, situada na porção sul deste complexo. Em 2021, a EroBrasil Caraíba tinha como objetivo aumentar o *life of Mine* em Pilar *Underground* para viabilizar a construção do novo *Shaft*. Para tal objetivo, e entendendo melhor a gênese do depósito e o contexto geotectônico da mineralização, a equipe de Geologia propôs uma programação de sondagem exploratória em profundidade com finalidade de incrementar recurso. Entendendo a necessidade, e acreditando no potencial geológico do deepening, a EroBrasil Caraíba aprovou o *Budget* de R\$6,5 milhões para execução da sondagem.

### ÁREA DE ESTUDO E SEUS ASPECTOS FISIOGRAFICOS

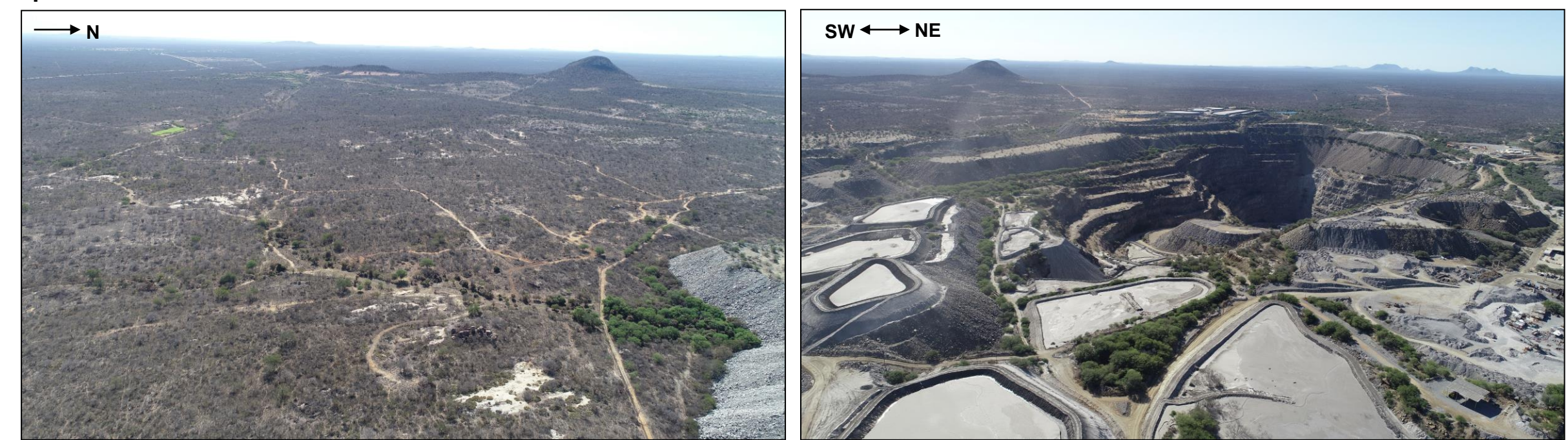
1) Mapa de Localização e acesso a área de estudo.



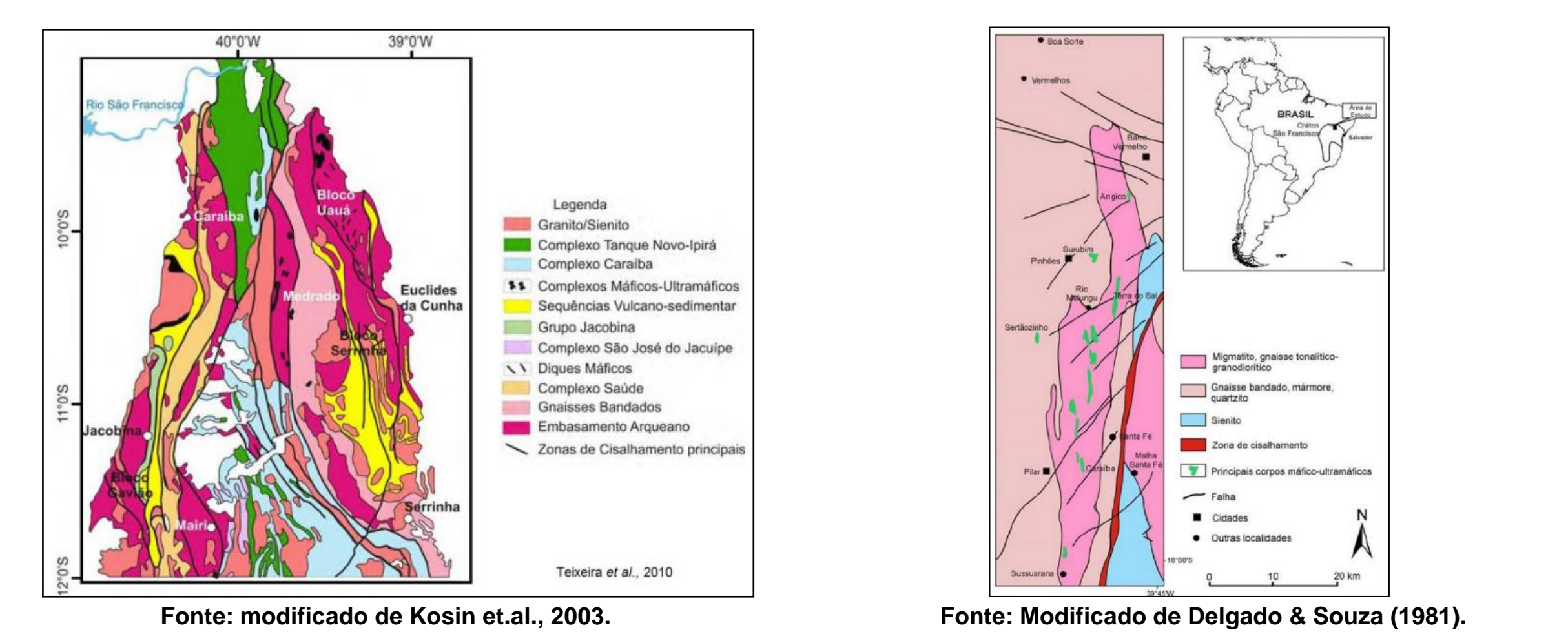
O Município de Jaguarari dista 500 km da capital Salvador/BA, possui uma população estimada de 32.969 habitantes (IBGE, 2014). A área física de estudo está situada cerca de 79 km a nordeste do referido município (Figura 5) e o acesso é feito por estrada pavimentada. O clima semiárido é bem demarcado por período seco que varia de 5 a 8 meses apresenta apenas duas estações claramente delimitadas, outono e verão e dois períodos secos anuais, um com longo déficit hídrico seguido de chuvas intermitentes e outro com seca curta seguido de chuvas torrenciais. A temperatura varia de 17°C e 34°C. A precipitação média anual varia entre 400 a 1041 milímetros. A região está inserida na parte média da bacia hidrográfica do São Francisco, margem direita do Lago de Sobradinho que envolve corpos d'água, lagoas, veredas e riachos intermitentes.



2) Vegetação Caatinga aberta, sobre as coberturas terció 3) Área de serviço no centro da Caatinga aberta quaternárias.



4) Mapa geológico simplificado do Cráton São Francisco com destaque para a área de estudo. 5) Mapa geológico do segmento norte do Orógeno Itabuna-Salvador-Curacá. 6) Mapa geológico simplificado do Vale do Rio Curacá, mostrando as áreas de ocorrência de corpos máfico-ultramáficos.



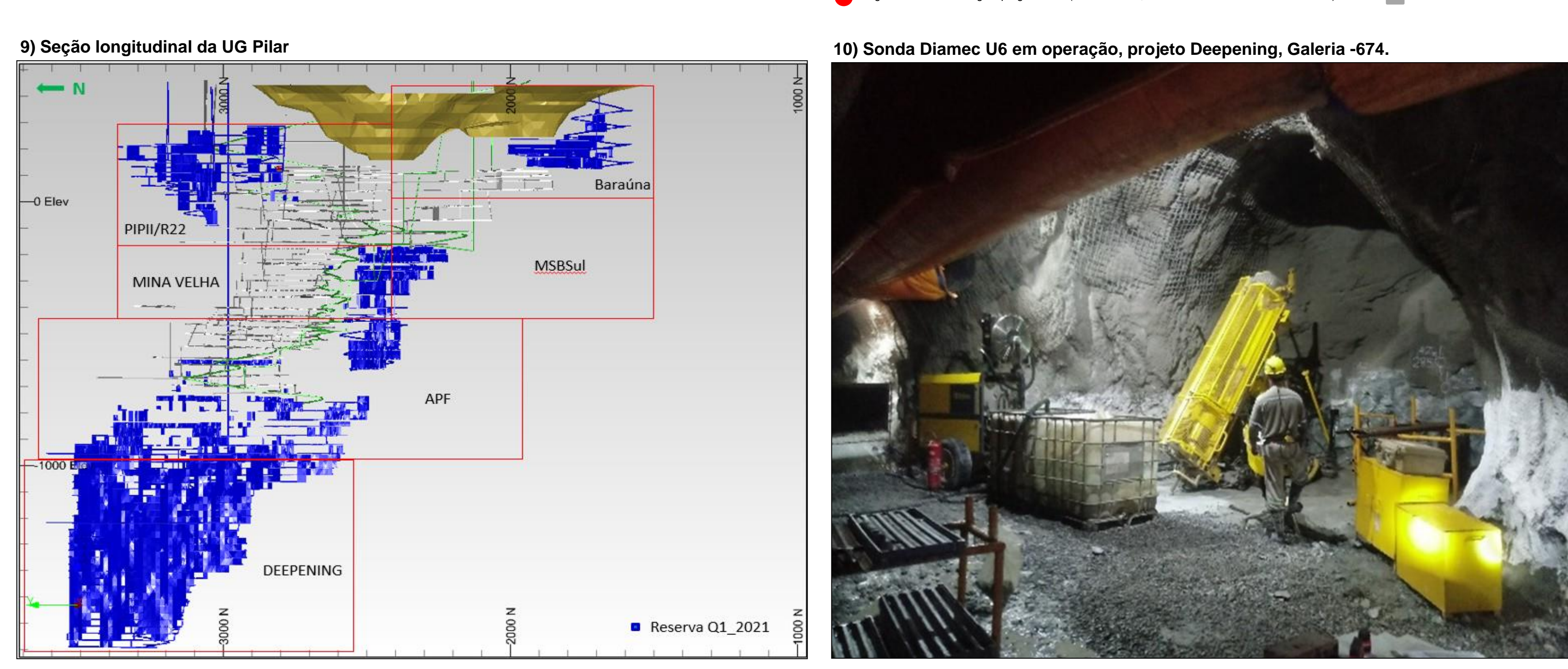
Fonte: Modificado de Bizzi et al., 2001. Fonte: modificado de Kosin et al., 2003. Fonte: Modificado de Delgado & Souza (1981).

### MÉTODOS E MATERIAIS

As fases iniciais deste estudo estão apoiadas no banco de dados interno com intuito de identificar tendências em *dips* e azimutes dos furos realizados e buscar o entendimento quantos as unidades litológicas e estruturas que encaixam as mineralizações de Cu-Ni-Au. Estrategicamente foi preparado um cronograma de sondagem exploratória arrojada, contendo 49 furos (até 1000m). Inicialmente foi proposto a técnica de furos direcionais (ferramenta DeviDrill), com previsão de executar toda a campanha em 12 meses, metodologia. Na sequência, buscou-se modelar os *rocktypes*/mineralizações interceptadas, estimar e cubar para comparar a variação do recurso (Low grade/High grade) entre a base Q3\_2020 com Q5\_2021.

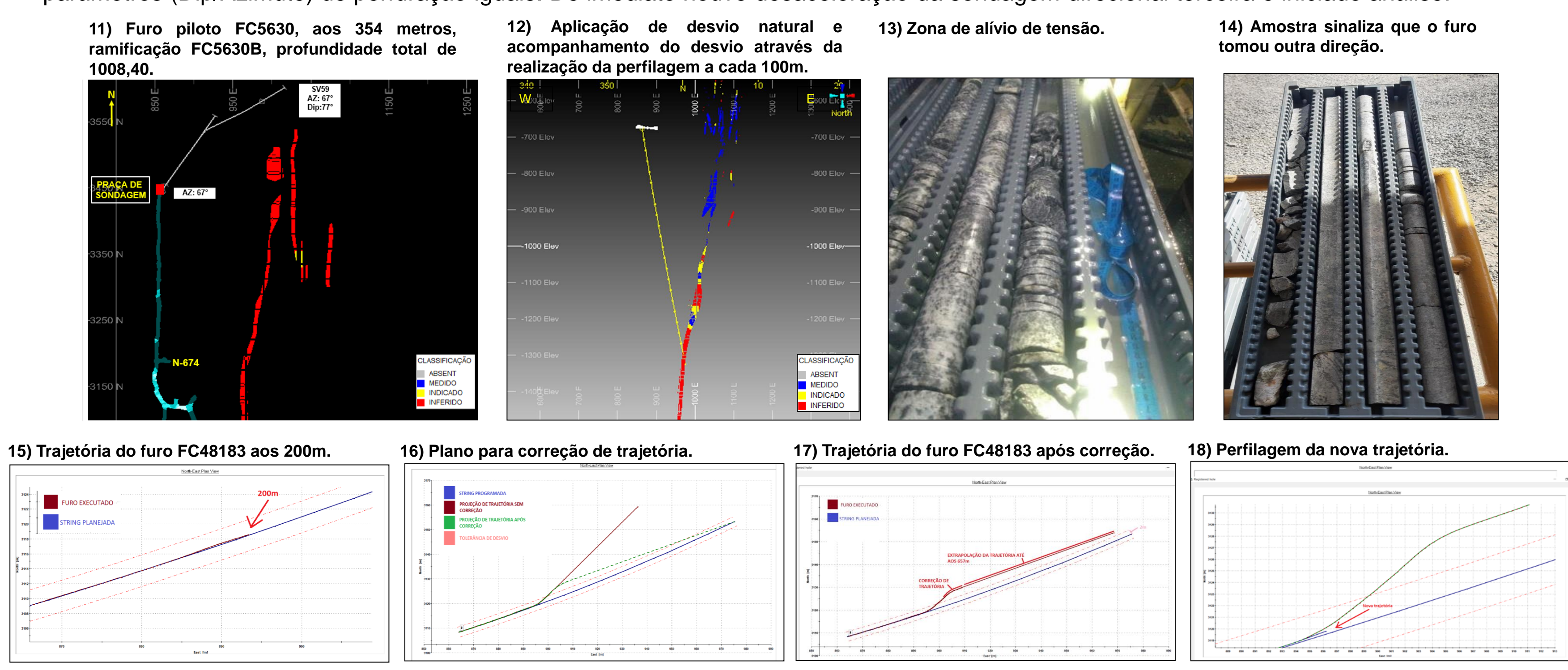
7) Cronograma de sondagem – Conversão e incremento de recursos.

SONDA	PROF.	NÍVEL	RECURSO	SEÇÃO DE PARTIDA	SEÇÃO DE CHEGADA	FURO	METRAMAGEM	INÍCIO	FIM
SONDA DIAMEC 01	APP	-674	INFERIDO	SV56	SV56/56-18,2m	FC530C	195	09-mar-21	09-mar-21
						FC530B	521	08-mar-21	29-mar-21
						FC530X	503	25-mar-21	09-abr-21
						FC530P	476	09-abr-21	28-abr-21
SONDA ED 155	APP	-674	INFERIDO	SV56/56	SV56/56-18,2m	COV005	368	14-abr-21	16-mai-21
						FC530	825	09-mai-21	09-mai-21
						COV006	883	14-abr-21	09-mai-21
						COV008	823	09-mai-21	09-mai-21
SONDA ED 275	APP	-674	INFERIDO	SV53	SV53-7m	COV006	784	09-abr-21	22-abr-21
						COV007	346	23-jun-21	13-jul-21
						FC530	825	09-mai-21	09-mai-21
						COV008	751	09-mai-21	09-mai-21
SONDA 0224	APP	-674	INFERIDO	SV52	SV52/52-16,5m	COV010	636	31-mar-21	18-abr-21
						COV011	824	09-abr-21	11-mai-21
						COV012	778	11-mai-21	09-jun-21
						COV013	778	09-jun-21	29-jun-21
SONDA DIAMEC 02	APP	-674	INFERIDO	SV49/AP	SV49/49-14,2m	FC530E	176	09-mai-21	09-mai-21
						SV52/52	527	07-mai-21	22-mai-21
						COV015	813	23-mai-21	17-jun-21
						COV017	778	15-abr-21	07-mai-21
SONDA DIAMEC 03	APP	-674	INFERIDO	SV48/AP	SV48/48-14,2m	FC530F	505	09-abr-21	24-abr-21
						SV56/56	700	28-abr-21	13-mai-21
						SV43/44	524	13-mai-21	30-mai-21
						COV020	636	30-mai-21	13-jun-21



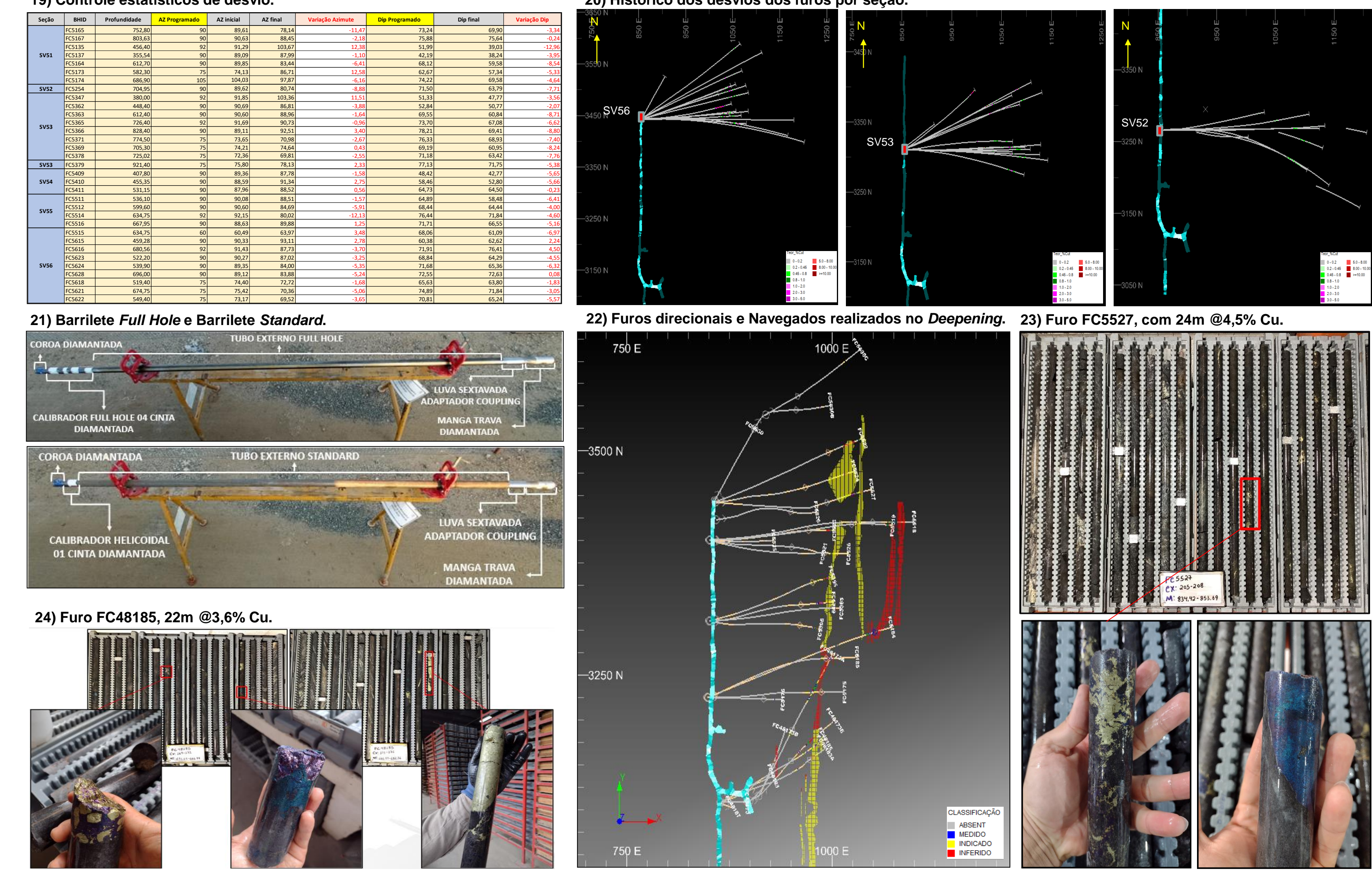
### SONDAGEM DIRECIONAL

Os furos direcionais foram realizados com apoio de uma empresa terceira/contratada com experiência. Trata-se de uma metodologia que busca assertividade do alvo mas depende do fator tempo para sua execução. Redirecionar furos requer um custo alto (equipamentos caros e mão-de-obra especializada). Após a conclusão dos 03 primeiros furos foram observados atrasos na realização dos Kick/curvas, identificados desvios causados por zonas de cisalhamento e/ou tensões, alguns equipamentos possuíam limites quanto a angulação dos furos. Durante a evolução da sondagem, a equipe técnica observou que alguns furos em execução apresentavam desvios diferentes mesmo com os parâmetros (Dip/Azimute) de perfuração iguais. De imediato houve desaceleração da sondagem direcional terceira e iniciado análise.



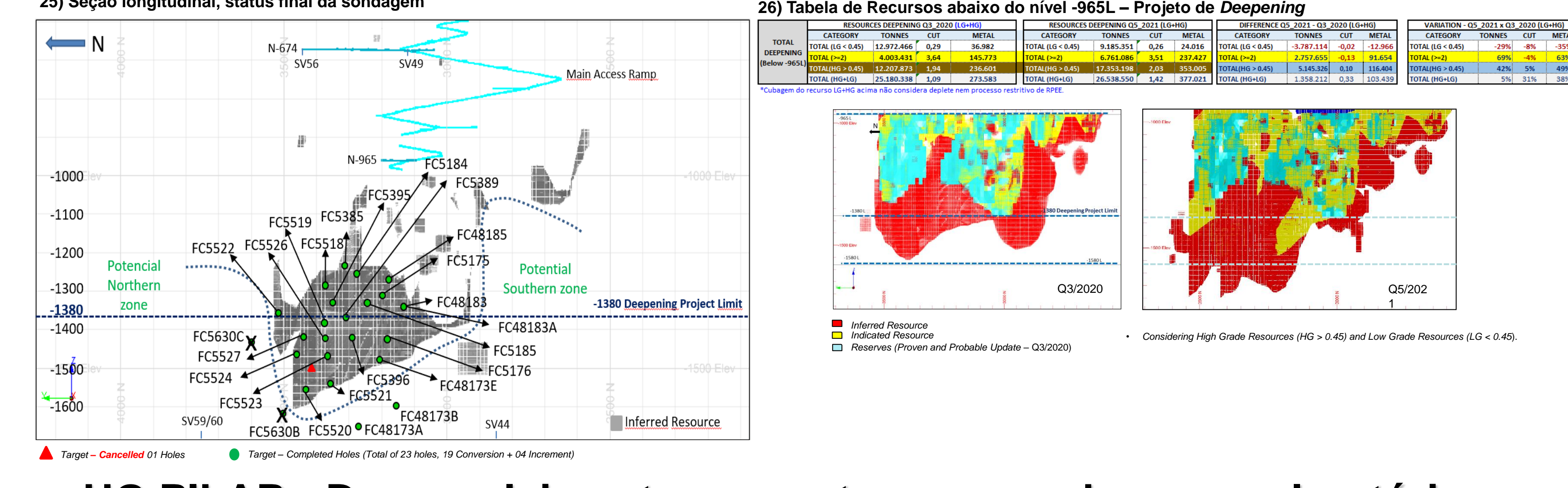
### SONDAGEM NAVEGADA

Analisando o histórico dos furos no banco de dados foi observado uma tendência de desvio. Em conclusão, os furos com desvio para esquerda a sonda estavam utilizando Barrelete *Full Hole* e os furos com desvio para direita quando utilizava o barrelete *Standard*.

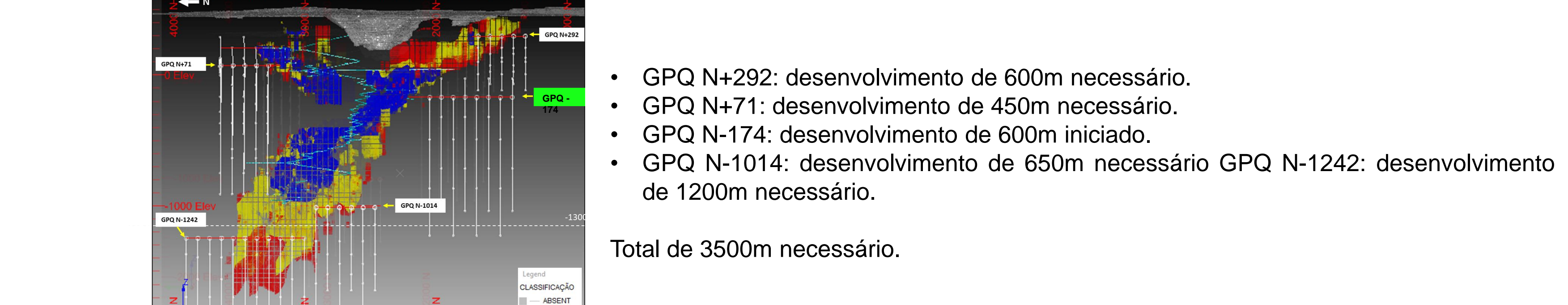


### CONCLUSÕES

- A nova metodologia nomeada como **Sondagem Navegada**, realizada a partir da alternância de barreletes específicos, mostrou-se bastante confiável, possibilitou o redirecionamento dos furos, controlando os desvios.
- O cronograma de sondagem previsto para 1 ano, foi antecipado para 3 meses, resultou em ganho de conhecimento técnico-científico, aprimoramento da nova metodologia.
- Confirmou a extensão da mineralização Cu, Ni e Au em profundidade (até -1600m) e agregou novas informações geológicas de regiões não exploradas, ajudando no entendimento da gênese depósito.
- Houve aumento (5M ton @2% Cu) significativo no recurso mineral e da reserva da Mina Pilar, passando de 2026 para 2036.
- Viabilizou a implantação do novo *Shaft* e expansão da Mina Subterrânea Pilar.
- Apresentou uma redução de R\$2.6 Milhões no custo da sondagem, uma vez que deixou de realizar furos direcionais.



### UG PILAR - Desenvolvimento proposto para sondagem exploratória



- GPQ N+292: desenvolvimento de 600m necessário.
  - GPQ N+71: desenvolvimento de 450m necessário.
  - GPQ N-174: desenvolvimento de 600m iniciado.
  - GPQ N-1014: desenvolvimento de 650m necessário GPQ N-1242: desenvolvimento de 1200m necessário.
- Total de 3500m necessário.