
ATA

CEE 220:000.00 – Comissão de Estudo Especial de Elaboração de Projetos para Disposição de Rejeitos em Mineração – NBR 13.028

ATA DA 25ª REUNIÃO/2025**DATA:** 11.06.2025**INÍCIO:** 8:30**TÉRMINO:** 13:40**LOCAL:** IBRAM-MG – Rua Sergipe, 1440 – 4º andar – Belo Horizonte/MG

COORDENADOR(A): Fernando Saliba**SECRETÁRIOS(A):** Alexandra Bragança**ANALISTA ABNT:**

1 PARTICIPANTES**1.1 PRESENTES**

As Partes Interessadas são identificadas conforme PI/DT 00.00.11 – Comissão de Estudo – Partes Interessadas – Identificação.

Partes Interessadas (PI): (1) Produtor; (2) Consumidor Intermediário; (3) Consumidor Final; (4) Órgãos Técnicos; (5) Fornecedor de Insumos; (6) Órgão regulador/regulamentador/acreditador; (7) Organismo de avaliação da conformidade; (8) Fornecedor do serviço; (9) Empresa de Capacitação; (10) Empresa onde o sistema será implantado; (11) Empresa implantadora do sistema; (12) Pessoas objeto da qualificação; (13) Empresa que fornece a mão de obra; (14) empresa que utiliza a mão de obra.

MPE: Micro e Pequena Empresa

PONTO INDIVIDUAL:

EMPRESA	REPRESENTANTE
IBRAM	JOÃO CARLOS MELO
VALE	FERNANDA ROCHA DOS REIS SOL
TECALMA	MARCIO FERNANDO MANSUR GOMES
ABMS	GUSTAVO ROCHA VIANNA
MOSAIC	THIAGO MOURA E OLIVEIRA
ABMS	FERNANDO PORTUGAL MAIA SALIBA
ABMS	ALEXANDRA BRAGANÇA

PONTO ON-LINE:

EMPRESA	REPRESENTANTE
SAMARCO	ALEXANDRE SANTOS
JAGUAR	ADRIANO ALBUQUERQUE SOUZA SENDRA
JOB CENTER	CARLOS ALBERTO JUNIOR
ALVARESANDMARSAL	FRANCISCO ALARCON
NÃO INFORMADO	JÉSSICA CORDEIRO
HYDRO	DANIEL DOURADO
KINROSS	DANIEL O. ROCHA
STATUM	DANIEL FARIA
VALE	DOUGLAS TOSTES FIRMO
DF+	FELIPE CRUZ
NÃO INFORMADO	FERNANDO MARINHO
NÃO INFORMADO	GUSTAVO VALERIANO BATISTA
NÃO INFORMADO	IVAN SANTOS
NÃO INFORMADO	IAGO OLIVEIRA
HYDRO	LEONARDO PEREIRA REZENDE
HYDRO	LUCAS MACHADO
PIMENTA DE ÁVILA	LUCIANA MORAIS KELLY LIMA BITTAR
NÃO INFORMADO	MARCELO CORREA DA SILVA
BUP	MARCELO RIUL
KINROSS	MARIA CECÍLIA TELES
ALCOA	MARDON MENDES
RIO TINTO	MONICA MONCADA
ANGLOGOLD	ÂNGELO HENRIQUE CRUZ OLIVEIRA
CBMN	ROBERTO ALVARENGA ALVARES
VALE	RODRIGO MARINARO
NÃO INFORMADO	TAINA VIANA
CSN	RACHEL GONÇALVES BRAGA
CSN	JULIANA DE PAULA REZENDE
FONTES ENGENHARIA	MICHEL FONTES

1.2 AUSENTES JUSTIFICADOS:

ENTIDADE	REPRESENTANTE
-	-

1.3 CONVIDADOS

A relação de convidados está no Anexo A.

2 EXPEDIENTE

Fernando Saliba, coordenador da CEE220 abriu a reunião dando boas-vindas a todos e apresentou os assuntos a serem tratados durante a reunião.

3 ASSUNTOS TRATADOS

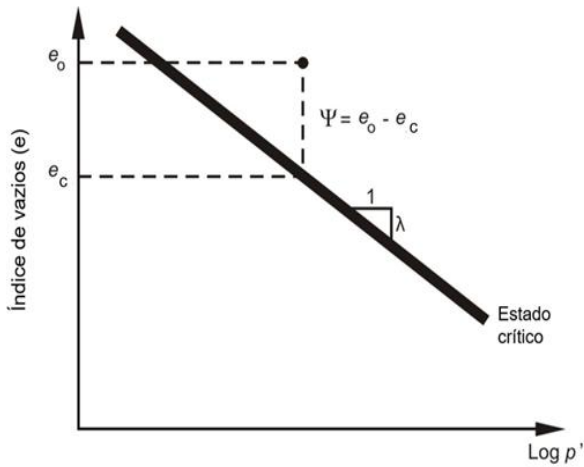
3.1 Aprovação da pauta da 25ª reunião e ata da 24ª reunião

Foi aprovada por todos os participantes a pauta da 25ª reunião e a ata da 24ª reunião.

3.2 Revisão do texto do Apêndice A

O texto do Apêndice A foi objeto de debate e deliberação:

Item Discutido	Decisão da CEE
Inclusão do parágrafo introdutório	Novo texto aprovado (em verde): Os conceitos e metodologias apresentadas a seguir são recomendadas na avaliação da susceptibilidade à liquefação para os materiais presentes na estrutura de armazenamento de rejeitos, incluindo barragens e pilhas. Outras metodologias poderão ser utilizadas, desde que devidamente justificadas com embasamento técnico.
Liquefação Estática	Texto aprovado (inclusão em verde): Para avaliar a suscetibilidade à liquefação, recomenda-se utilizar metodologias baseadas em: • classificações dos materiais, como uma metodologia simplificada, utilizando limites das curvas granulométricas, os limites de Atterberg e o teor de umidade; • ensaios de campo com base em correlações consagradas e representativas dos materiais em análise; • ensaios de laboratório para avaliar o comportamento dos materiais considerando: a) A metodologia proposta no B194 ICOLD – Appendix A (2024), e/ou b) Determinação da Linha de Estado Crítico A metodologia adotada deve estar alinhada à complexidade e às potenciais consequências associadas ao tipo de estrutura geotécnica em análise.
Linha de estado crítico	Texto aprovado (inclusão em verde e exclusão em vermelho): • utilização do parâmetro de estado (ψ) para caracterização de solos e rejeitos, com determinação da Linha de Estados Críticos (LEC, Figura 1), objetivando alimentar modelo constitutivos representativos para análise tensão-deformação. O parâmetro de estado (ψ) pode ser estimado a partir de laboratório ou de campo, por meio de técnicas consagradas disponíveis na literatura.

Item Discutido	Decisão da CEE
	 Figura 1 – Representação da Linha de Estados Críticos (LEC) e do Parâmetro de Estado (ψ) Cabe aos profissionais responsáveis, por meio de julgamento técnico, avaliar a necessidade de Recomenda-se, sob julgamento de engenharia, nomeadamente para estruturas com grau de complexidade alto considerar a realização de análises tensão-deformação com recurso a modelos constitutivos que permitam consigam reproduzir condições de amolecimento (<i>strain-softening</i>) sob carregamento não drenado. Tais análises podem ser realizadas usando técnicas numéricas diversas (Método dos Elementos Finitos, Métodos das Diferenças Finitas, etc.), idealmente acopladas a modelos que considerem o fluxo em consolidação hidrodinâmica, de maneira que o carregamento não drenado seja uma resposta do modelo face às taxas de carregamento impostas. A Linha de Estados Críticos pode ser definida, no plano $e\text{-log} p'$, por dois modelos: • Idealização convencional da LEC (linear no espaço semi-log): $e_c = \Gamma - \lambda_{10} \log(p'_c)$ • Idealização aperfeiçoada da LEC (curvatura): $e_c = a - b \left(\frac{p'_c}{p'_{ref}} \right)^\alpha$ onde e_c é o índice de vazios crítico, r é o índice de vazios no estado crítico para pressão de referência de 1 kPa, p' é a tensão média efetiva, e 110 a inclinação da LEC no espaço semi-logarítmico ($e\text{-log} p'$). Os parâmetros a, b e α são parâmetros de regressão ajustados para corresponder aos resultados dos ensaios, e p'_{ref} é adotado como 1 atm (101,32

Item Discutido	Decisão da CEE
	kPa). A partir de ensaios de laboratório é, em teoria, possível avaliar o estado de instabilidade do material, no qual o início da liquefação estática induz aumento súbito de deformações e poropressões. A velocidade de cisalhamento na Linha de Instabilidade (n_{IL}) usando o plano $p'-q$ de Cambridge é comparada às condições in situ () no mesmo plano para garantir que: $\eta_0 < \eta_{IL}$ sendo $n=q/p'$ a razão de tensões, q o invariante da tensão desviadora ($q=s'_1-s'_3$) e p' a tensão média efetiva ($p'=(s'_1+2s'_3)/3$). As propriedades do solo e/ou rejeito/resíduo envolvidas neste tipo de abordagem são medidas em ensaios convencionais de laboratório combinados com dados de ensaios in situ, considerando amostras indeformadas, remoldadas ou reconstituídas usando duas estratégias distintas: • Extração de amostras indeformadas para medir o comportamento tensão-deformação e a variação volumétrica dos materiais em ensaios triaxiais para estimar todas as propriedades necessárias para um determinado modelo constitutivo; ou • Medição das propriedades intrínsecas dos materiais (que não variam com a densidade) em ensaios triaxiais e de cisalhamento direto executados em amostras reconstituídas e, em paralelo, avaliar o estado do solo in situ a partir de ensaios de campo. Uma série de ensaios triaxiais drenados (CID ou CK_0D) e não drenados (CIU ou CK_0U) executados em laboratório (um mínimo de cinco ensaios, onde cada ensaio representaria um ponto) são tipicamente necessários para determinar a LEC para cada tipo de material. Em algumas aplicações é recomendável repetir esta série para mais de um índice de vazios. Detalhes do programa de ensaios para definir os parâmetros de estado crítico dos materiais podem ser obtidos no Apêndice A de Jefferies e Been (2016). A avaliação da susceptibilidade à liquefação do maciço dos componentes da estrutura de disposição de rejeitos e de eventuais eventos deflagradores do fenômeno pode ser feita pelas seguintes

Item Discutido	Decisão da CEE
	etapas: • ETAPA 1: Definição de um modelo geomecânico representativo da geometria e do zoneamento (distribuição de materiais) da estrutura; • ETAPA 2: Definição de um modelo constitutivo representativo, devidamente calibrado por meio de ensaios de laboratório e de campo, modelos físicos e/ou demais dados disponíveis, com a devida parametrização dos diferentes materiais (Linhas de Estados Críticos); • ETAPA 3: Estimativa da distribuição do parâmetro de estado nas diferentes zonas da estrutura; • ETAPA 4: Simulação dos possíveis tipos de carregamento, condições de contorno, cenários distintos, etc; • ETAPA 5: Avaliação das possíveis zonas de concentração de tensão com base nos limites para as diferentes zonas da estrutura por meio do parâmetro, tomando ações de projeto no sentido de mitigar possíveis situações indesejáveis. Idealmente a razão deve ser limitada àquela conducente à Linha de Instabilidade à liquefação dos materiais, ou seja, não deve ultrapassar o valor máximo.
Liquefação Cíclica	Texto aprovado (inclusão em verde e exclusão em vermelho): Recomenda-se que a liquefação cíclica seja avaliada usando o procedimento baseado em tensões, originalmente desenvolvido por Seed e Idriss (1971), que compara a relação entre a tensão cíclica induzida pelo sismo (CSR – do inglês, <i>Cyclic Stress Ratio</i>) e a razão de resistência cíclica (CRR – do inglês, <i>Cyclic Resistance Ratio</i>) do solo ou do depósito de rejeitos. A liquefação deverá ocorrer quando as tensões cisalhantes induzidas por um terremoto sismo excederem a resistência ao cisalhamento cíclica dos solos ou rejeitos. A avaliação é baseada em quatro etapas: • ETAPA 1: Estimar CSR, que representa a tensão cisalhante cíclica induzida pelos eventos sísmicos característicos do projeto. • ETAPA 2: Estimar CRR, que representa a razão de resistência cíclica do material mobilizadas durante um carregamento sísmico.

Item Discutido	Decisão da CEE
	ETAPA 3: Calcular o fator de segurança contra liquefação cíclica (-). ETAPA 4: Estimar a resistência ao cisalhamento não drenada pós-liquefeita dos materiais susceptíveis à liquefação.
Fator de Segurança (inclusão deste subitem)	Texto aprovado (inclusão em verde e exclusão em vermelho): Quando empregado o método de equilíbrio limite nas avaliações de segurança, adota-se o fator de segurança mínimo de 1,1 para condições pós-sísmica e pós-liquefeita/residual. Entretanto, a critério do responsável pela análise, a avaliação da segurança poderá ser realizada por meio de modelos constitutivos T-D que capturem o comportamento de amolecimento normalmente observado durante o cisalhamento não drenado em materiais suscetíveis à liquefação. Para condições pós-sísmica e pós-liquefeita (Liquefação estática), ANGOLD (2019) sugere superior à faixa de Fator de Segurança entre 1,1 sem desconsiderar os demais Fatores de Segurança definidos neste documento para análise de estabilidade de taludes em condições estáticas. A ANGOLD (2019) sugere fatores de segurança para carregamento cíclico superiores a faixa de 1,0 a 1,2, sem desconsiderar as demais verificações de estabilidade para a condição estática. Recomenda-se ainda, caso seja avaliado como necessário, o desenvolvimento de modelos tensão-deformação para a análise do potencial de liquefação cíclica da estrutura, seguindo procedimentos similares aos já apresentados para o caso da liquefação estática, porém com os ajustes necessários ao cenário que se pretende simular (cargas cíclicas).
Níveis Elevados de Tensões	Devem ser considerados os níveis de tensão de projeto gerados durante a vida útil da estrutura e analisada a possibilidade de quebra de partículas e mudança de comportamento do material no âmbito da segurança da estrutura. Estruturas de disposição de rejeitos podem atingir alturas elevadas que as colocam entre as maiores estruturas geotécnicas já construídas, impondo estados de tensão média efetiva (?) superiores, em várias ordens de magnitude, às tensões normalmente aplicadas em outras estruturas. Em níveis elevados de tensão (superior a XX?, considerando o nível de conhecimento disponível), os efeitos da taxa de dilatação e quebra de partículas devem ser avaliados no projeto: Taxa de dilatação: tanto a tensão efetiva quanto a densidade relativa dos geomateriais particulados influenciam a sua taxa

Item Discutido	Decisão da CEE
	de dilatação e assim controlam a resistência ao cisalhamento. À medida que as tensões aumentam, a dilatação é gradualmente suprimida e o ângulo de atrito interno diminui progressivamente do pico para o residual. • Quebra de partículas: os grãos podem sofrer quebra ou alteração na forma geral (morfologia) dos grãos sob altas tensões, o que resulta em uma mudança gradativa da granulometria. A quebra causa mudanças na compressibilidade, no volume, dilatação e ângulo de atrito interno, e incerteza na definição das condições de estado crítico. Assim — Potencialmente, — a — avaliação — inadequada — o desconhecimento dos aspectos acima descritos pode levar a erros significativos na seleção dos parâmetros constitutivos apropriados à descrição da resistência ao cisalhamento e, conseqüentemente, na previsão do Estado Limite Último (ELS) e de problemas de estabilidade. Ensaio especiais de laboratório triaxiais ou de deformação plana devem ser realizados sob tensões média efetivas compatíveis com as esperadas para a configuração final da estrutura, caso contrário o ângulo de atrito interno pode ser superestimado. para permitir a adequada seleção de parâmetros a serem utilizados no projeto/verificação da estrutura.

2 OUTROS ASSUNTOS:

Sem nenhum assunto adicional tratado.

3 ENCERRAMENTO

Fernando Saliba encerrou a reunião, com aprovação dessa ata por todos presentes.

4 PRÓXIMA REUNIÃO

Ainda não há previsão da data para a próxima reunião. O texto discutido e aprovado na CEE-220 será encaminhado à ABNT para revisão final e formatação, sendo posteriormente submetido à Consulta Nacional.

Esta ata também é um convite para a próxima reunião conforme data, local e horário acima. Favor confirmar presença.

Anexo A

Relação de convidados

Nome do Contato Relacionado	e-mail
Não informado	gemim.semas@gmail.com
Abdo Osorio Makuf Germano	mverassani@veconconsultoriaeengenharia.com.br
Adriana Castro	adr@coba.com.br
Adriano Pimenta Veloso dos Anjos	adriano.pimenta@pimentadeavila.com.br
Agenda Ibram	agenda.ibram@ibram.org.br
Alessandro Luciola Nepomuceno	alessandro.nepomuceno@kinross.com
Alexandre Ângelo Carmo Luiz da Silva	lrodrigues@srk.com.br
Alexandre Ângelo da Silva	alexandreangel89@yahoo.com.br
Alexandre Goncalves Santos	alexandre.santos@samarco.com
Alexandre Novaes	alexandre.novaes@dac3engenharia.com.br
Alexandre Ribeiro	aribeiro@srk.com.br
Alexandre Silva Sanches de Paula	alexandre.sspaula@gmail.com
Alexandre Valadares Mello	alexandre.mello@ibram.org.br
Alfredo Mucci Daniel	alfredo.mucci@bauminas.com.br
Aline Pereira Leite Nunes	aline.nunes@ibram.org.br
Alisson Barbosa de Oliveira	rap@coba.com.br
Alline Simões Ferreira Cunha	alline.simoies@erobr.com
Aloysio Saliba	asaliba@tec3engenharia.com.br
Amanda Santos	amanda.santos@jaguarmining.com.br
Amarildo Ramos Fernandes	amarildo.fernandes@hatch.com
Ana Carolina Neves	ttoussaint@srk.com.br
Ana Carolina Neves	vitorfjunqueira@gmail.com
Ana Carolina Valladares Belisario De Paula Pinto	ana.belisario@samarco.com
Ana Luiza Chaves Colares	ana.colares@largoinc.com
Ana Maria Ferreira Cunha	ana.cunha@kinross.com
Ana Yoda	ana.yoda@tractebel.engie.com
Anderson Silva	anderson.silva@geoestavel.com.br
André	andre@terracota.pro
André Alcântara	andre.alcantara@samarco.com
André Cezar Zingano	andrezin@ufrgs.br
André Euzebio De Souza	aeuzebio@dfmais.eng.br
André Guimarães	andre.guimaraes@statum.eng.br
André Lauriano	andre.lauriano@gwsengenharia.com.br
André Lima	andre.lima@tpfe.com.br
André Pacheco De Assis	aassis@unb.br
Anna Santos	anna.santos@hidrobr.com
Antonio Alberto Froes Schettino	antonio.schettino@mosaicco.com
Antonio Carlos Bertachini	berta@mdgeo.com.br
Antônio Neves Santana	antonio.neves@usiminas.com
Arbitrar Consultoria	averacoechea@srk.com.br
ArbitrarConsultoria	walacevinicius@hotmail.com
Augusto Canoas	rajunior@epc.com.br
Augusto Canos	waldsonjs@gmail.com
Augusto Ferreira Mendonça	afmendonca@uol.com.br
Augusto Romanini	augusto.romanini@usiminas.com
Aureliano Robson Corgozinho Alves	aureliano.alves@gerdau.com.br
Bárbara Nascimento	barbara.nascimento@safm.com.br

Nome do Contato Relacionado	e-mail
Benício de Assis Araújo Júnior	bjunior@klohn.com
Breno Castilho	breno.castilho@vale.com
Bruno Delgado	bruno.delgado@vale.com
Camila Garofalo Maia	camila.maia@cba.com.br
Cândida Bicalho Marques	candida.bicalho@angloamerican.com
Carla Alessi	callessi@tec3engenharia.com.br
Carlos Aparecido Ribeiro dos Santos	concretsaengenharia@gmail.com
Cassiano Pacheco a Silva	alibarol@yahoo.com.br
César Luis Alves	cesar.alves@samarco.com
Christiane Cantagalli De Oliveira Malheiros	christiane.malheiros@vale.com
Cinthia De Paiva Rodrigues	cinthia.rodrigues@ibram.org.br
Claudia Franco De Salles Dias	claudia.dias@ibram.org.br
Claudio Rezende	claudio.rezende@bamin.com.br
Claudio Silva	claudio.silva@statum.eng.br
Cristian Quispe	cristian.quispe@themag.com.br
Cristiane Gomes	cristiane.gomes@statum.eng.br
Cristiano Corrêa Weber	cristiano@copelmi.com.br
Cristina Miranda De Novais	cristina.novais@gerdau.com.br
Daise Anne P. Meira Damasceno	daise.damasceno@equinoxgold.com
Daniel de Andrade Faria	daniel.faria@statum.eng.br
Daniel De Oliveira Rocha	daniel.rocha@nexaresources.com
Daniel Debiazzi Neto	ddebiazzi@embusa.com.br
Daniel Dourado	daniel.dourado@hidrobr.com
Daniel Gonçalves	daniel.goncalves@cbmm.com
Daniel Medeiros De Souza	daniel.medeiros@samarco.com
Daniel Rocha	daniel.rocha@kinross.com
Daniele Câmara Alexandre Morais	daniele.morais@bhp.com
Danielli Soares Melo Gaiotti	danielli.gaiotti@samarco.com
Danilo Rodrigues Miranda	drmiranda3@gmail.com
Davi Bomtempo	davi.bomtempo@cni.com.br
Denise De Abreu Peixoto	denise.peixoto@samarco.com
Diego Henrique Goulart De Freitas	diego.freitas@mosaicco.com
Dinésio Franco	dfranco@dfmais.eng.br
Eder De Sílvia	eder.silvio@sammetais.com.br
Edinilson Araújo Barbosa	edinilson.barbosa@safm.com.br
Ednelson Presotti	ednelson.presotti@vale.com
Ednilson da Silva Rosa	alexandreangel89@yahoo.com.br
Eduardo Leão	eleao@gminingventures.com
Elaine Soares	elaine.soares@aecom.com
Elder Berigo	ebeirigo@telluscompany.com.br
Elias Josafá Cota	elias@terracota.pro
Elisa Romano Dezolt	elisa.dezolt@vale.com
Elisângela Kuriyama	elisangela.kuriyama@fugro.com
Erick Vinicius Teixeira De Oliveira	erick.oliveira@kinross.com
Ernesto Tadeu Bossi	ernesto.bossi@alcoa.com
Eugênio Cunha	eugenio@interact.eng.br
Euripedes Cunha	euripedes.cunha@arcelormittal.com.br
Evandro Gimenès	evandro_gimenes@yahoo.com
Fábio Henrique Vieira Figueiredo	ffigueiredo@fwcadvogados.com.br
Fabio Marinho da Silva	fms@coba.com.br
Fabício	aulasgraduacaoepos@gmail.com
Felipe Ferrari Rezende	felipe.rezende@angloamerican.com

Nome do Contato Relacionado	e-mail
Felipe Vianna Amaral de Souza Cruz	alexandre.sspaula@gmail.com
Fernando Saliba	fernando.abms@gmail.com
Filipe Colen De Freitas Guimarães	filipe.guimaraes@equinoxgold.cViannaom
Flavio De Araujo Amorim	flavio.amorim@mosaicco.com
Francisco De Assis Lafeta Couto	francisco.couto@gerdau.com.br
Francisco Nunes	francisco.nunes@hatch.com
Frank Marcos Da Silva Pereira	frank.pereira@vale.com
Frederico Araujo	faraujo@amg-br.com
Frederico Nascimento Mendes Bezerra Frederico	frederico.bezerra@vale.com
Frederico Souza Deodoro	frederico.deodoro@kinross.com
Gabriele de Castro Costa	arbitrar@hotmail.com
Gabrielle Barbosa da Silva	augustopetry@hotmail.com
Geraldo Sarquis Dias	geraldo.dias@angloamerican.com
Germano Araujo	garaujo@telluscompany.com.br
Germano Lopes	gslopes2008@gmail.com
Germano Lopes	profengermano@gmail.com
Gerson MikalixenLeite	carla.carolina@gmail.com
Gerson Paes	gerson.paes@semas.pa.gov.br
Giani Aparecida Santana Aragão	giani.aragao@pimentadeavila.com.br
Gilberto Carlos Nascimento Azevedo	gilberto.azevedo@kinross.com
Giovani Jordi Bruschi	giovani.bruschi@statum.eng.br
Giovani José Pedrosa	giovani.pedrosa@gerdau.com.br
Giovanna Scognamiglio	giovanna.scognamiglio@nexaresources.com
Gisele Custódio	gcustodio@saffengenharia.com.br
Gladys Aquino	gladys.aquino@fonntesgeotecnica.com
Guilherme Alex Sander C.Vasconcelos de Freitas	carsantos1330@gmail.com
Guilherme Alvares Duarte Cruz	guilherme.cruz@kinross.com
Guilherme Anunciação	guilherme.anunciacao@aecom.com
Guilherme Augusto De Souza Freitas	guilherme.freitas.gf1@nexaresources.com
Guilherme de Rezende Tammerik	cassianopacheco@gmail.com
Guilherme Isidoro Pereira	gip@coba.com.br
Guilherme Lima De Moura Sales	guilherme.sales@angloamerican.com
Guilherme Simões Ferreira	guilherme.ferreira@nexaresources.com
Guilherme Slongo	gslongo@tec3engenharia.com.br
Gustavo Correia	gustavo.correia@alcoa.com
Gustavo De Azevedo Pereira	gustavo@geomil.com.br
Gustavo Freitas Gonçalves	gustavo@minerita.com.br
Gustavo Valeriano Batista	gustavo.batista@comipa.com.br
Gustavo Vianna	gustavovianna.abms@gmail.com
Henrique Oliveira Alves	henrique.alves@lundinmining.com
Henrique Santos	henrique.santos@alcoa.com
Hermes Ferreira	hermes.ferreira@mrn.com.br
Hevaldo Duarte	hevaldo.duarte@ausenco.com
Hugo Assis Brandão	hugo.assis@pimentadeavila.com.br
Hugo Rocha	hrocha@saffengenharia.com.br
Isabela Camila Da Cunha	isabela.cunha@lundinmining.com
Izabel	izabel@geocompany.com.br
Jaqueline Musman	jacqueline.musman@dam.com.br
João Arruda	joao.arruda@br.cmoc.com
João Carlos	joaocarlos@sequencia.eng.br
João Carlos Melo	joao.melo@ibram.org.br
João Paulo dos Santos	jpsantos@saffengenharia.com.br

Nome do Contato Relacionado	e-mail
Joaquim Pimenta De Avila	joaquim.avila@pimentadeavila.com.br
Jonathas de Brito Balbino	ednilsonrosa@gmail.com
José Alves	jose.alves@equinoxgold.com
José Bernardino	jbb@coba.com.br
Jose Luiz Furquim Werneck Santiago	jose.l.santiago@arcelormittal.com.br
Jose Mário Mafra	jose.mafra@walmengenharia.com.br
Juliana Borges De Lima Falcão	juliana.falcao@cni.com.br
Julio Cesar Nery Ferreira	julio.nery@ibram.org.br
Kalyl Gomes Calisto	fpaguilar67@gmail.com
Kássio Fonseca Ferreira	kff@minerita.com.br
Lauro Ângelo Dias De Amorim	laamorim@anglogoldashanti.com.br
Lea Cristina Koscka	lea.koscka@mosaicco.com
Leandro Azevedo	lazevedo@saffengenharia.com.br
Leandro Barcelos	leandro.barcelos@tetrattech.com
Leandro Campos De Faria	leandro.faria@cba.com.br
Leila Aparecida Dos Santos Motta Cunha	leila.cunha@kinross.com
Leonardo Corrêa Grassi Bissacot	leonardo.bissacot@mosaicco.com
Leonardo Machado	leonardodasilvamachado@hotmail.com
Leonardo Pereira Padula	lppadula@anglogoldashanti.com
Leonardo Santos	leonardo.santos@kinross.com
Leonardo Ventura	leonardo.ventura@geoestavel.com.br
Letícia Imbuzeiro	leticia.imbuzeiro@walmengenharia.com.br
Lilian Pimentel Diniz Dos Santos	lssantos@anglogoldashanti.com.br
Lucas Andrade Souza	andrade.souza@kaminsolutions.com
Lucas Brasil	lucas.brasil@gwsengenharia.com.br
Lucas Estanqueiro	lucasestanqueiro@gmail.com
Lucas Marinho Poeiras	lucas.poeiras@rhimaginesita.com
Lucas Nogueira Lemos	lucas@minerita.com.br
Lucas Oliveira Mendes	gabriele.castro.costa@vale.com
Luciana Moraes Kelly Lima	luciana.lima@pimentadeavila.com.br
Luciano de Oliveira Souza Junior	lsouza@klohn.com
Luciano Pohl	luciano.pohl@alcoa.com
Luciano Rocha	luciano.rocha@mjundu.com.br
Luciano Santos	luciano.santos@geoenviron.com.br
Luciano Souza Junior	luciano.souzajunior13@gmail.com
Lúcio José Cerceaul Silva	lucio.cerceau@minerita.com.br
Luis Antonio Pinto E Almeida	luis.almeida@mosaicco.com
Luis Cervantes	luis.cervantes@riotinto.com
Luís Yang	jie.yang@cmoc.com.br
Luísa Araújo	luisa.araujo@dam.com.br
Luísa Domingues	luisa.domingues@cesconbarrieu.com.br
Luiz Fernando De Oliveira Silva	luiz.silva.ls2@nexaresources.com
Luiz Paniago Neves	luiz.paniago@anm.gov.br
Luiza De Oliveira Donatiello	luiza.donatiello@rhimaginesita.com
Luiza Mello Souza	luiza.mello@vale.com
Marcelo Arguelles De Souza	marcelo.souza@cni.com.br
Marcelo Correa	marcelo.correa@cba.com.br
Marcelo De Medeiros Rodrigues	mrodrigues@bemisa.com.br
Marcelo Riul	marceloriul@gmail.com
Marcelo Sefrin Nascimento Pinto	gmikalixen@gmail.com
Marciano Cunha	marciano.cunha@dam.com.br
Marcio Fernando Mansur Gomes	marcio.mansur@tecalma.com.br

Nome do Contato Relacionado	e-mail
Marcio Leão	marcio.leao@tractebel.engie.com
Marcos Antonio Lemos Junior	marcos.lemos@cbmm.com
Marcos Do Amaral Moraes	mmorais@anglogoldashanti.com.br
Mardon Mendes	mardon.mendes@alcoa.com
Mariana Lamarca	mlamarca@alvarezandmarsal.com
Marina Diniz Cândido De Araújo	marina.araujo@kinross.com
Marina Pereira Costa Magalhães	marina.magalhaes@usiminas.com
Marina Tavares E Silva Pedersoli	marina.silva1@gerdau.com.br
Mario Cicareli	mario.cicareli@h20.com.br
Mario Rui Rodrigues Vieira de Castro	mario.castro@statum.eng.br
Mateus Almeida	mateus.almeida@statum.eng.br
Matheus Hermont Pedrosa	matheus.pedrosa@samarco.com
Mauricio Nicolau De Assis Bertachini	mauricio@mdgeo.com.br
Melissa Barbara Manger Soares	melissa@samarco.com
Michel Fontes	michel@fonntesgeotecnica.com
Michele Petronilho	michellepetronilho@fonntesgeotecnica.com
Monica Moncada	monica.moncada@alcoa.com
Monica Moncada	monica.moncada@riotinto.com
Neslon Luis Ferreira Porto	jonathasbritobalbino@gmail.com
Newton Augusto Viguetti Filho	newton.viguetti@mtaboca.com.br
Newton Filho	nviguettifilho@icloud.com
Othon De Villefort Maia	ovmaia@anglogoldashanti.com.br
Othon Rocha	othon.rocha@walmengenharia.com.br
Patricia Mesquita	poliveira@bemisa.com.br
Paula Da Silva Sant'ana	ana.ana@cba.com.br
Paula Martins	pmartins@srk.com.br
Paulo Abrão	geo@geoconsultoria.com
Paulo Abrão	geoestrutural@geoestrutural.com.br
Paulo Alfenas	paulo.alfenas@hydro.com
Paulo Henrique Anjos	paulo.anjos@vale.com
Paulo Henrique Vitoria Gouvea	paulo.gouvea@vale.com
Paulo Parra	paulo.parra@dam.com.br
Paulo Ricardo Behrens Da Franca	pfranca@fzprojetos.com.br
Paulo Roberto Costa Cella	paulo.cella@bvpengenharia.com.br
Pedro Henrique Leite	pedro.leite@mosaicco.com
Pedro Henrique Sabino Abreu	pedro.abreu@avg.com.br
Rachel Gonçalves Braga	rachel.braga@csn.com.br
Rafael Jabur Bittar	rafael.bittar@vale.com
Rafael Mendonça Carvalhais	rafael.carvalhais@dam.com.br
Raika Silva	raika@rpsolucoes.eng.br
Raira Flecha	rflecha@alvarezandmarsal.com
Raphael Duarte Viola	rviola@klohn.com
Rayssa Garcia De Sousa	rayssa.sousa@jaguarmining.com.br
Renan Eugênio Costa De Oliveira	renan.oliveira@erobr.com
Renata Gomes	renata.gomes@dam.com.br
Renata Willens Longo Ferrari	renata.ferrari@cbmm.com
Renato Capucho Reis	renato.reis@cbmm.com
Renato Muzzolon	marcelosefrin@gmail.com
Renato Vinícius Silva Santos	renato.silva@jaguarmining.com.br
Reuber Luiz Neves Koury	reuber@samarco.com
Ricardo Leao De Castro Muniz	ricardo.leao@vale.com
Rinaldo César Mancin	rinaldo.mancin@ibram.org.br

Nome do Contato Relacionado	e-mail
Roberto Alvarenga Alvares	roberto.alvares@cbmm.com
Roberto Gueiros Da Silva	roberto.g.silva@angloamerican.com
Roberto Kochen	kochen@geocompany.com.br
Robson Santos	rsantos@tec3engenharia.com.br
Rodolpho Samorini Filho	rodolpho@samarco.com
Rodrigo Fonseca	rodrigo.fonseca@statum.eng.br
Rodrigo Magalhães	rodrigo.magalhaes@mosaicco.com
Rodrigo Pereira de Almeida	nelsonporto68@gmail.com
Rodrigo Zorzal Velten	zorzal@walmengenharia.com.br
Roger Santos	roger.santos@statum.eng.br
Romero César Gomes	romero@em.ufop.br
Rossana Soares	rsoares@tec3engenharia.com.br
Ruthilene Gomes Mourão Santana	ruthilene.santana@samarco.com
Samir Mohallem	samir.mohallem@arcelormittal.com
Sarah Luiz	sarah.l Luiz@geoestavel.com.br
Silvano De Souza Andrade	silvano.andrade@erobr.com
Soraya Salatiel Sampaio	soraya.sampaio@dam.com.br
Stefani Pinho	stefani.pinho@cesconbarrieu.com.br
Tadeu Torquato	othon rocha@walmengenharia.com.br
Taina Viana	tviana@golder.com.br
Teresa Cristina Fusaro	tcfusaro@gmail.com
Terezinha Esposito	esposito@etg.ufmg.br
Thales Baleeiro Teixeira	thales.teixeira1@gerdau.com.br
Thatyane Aguiar Viana	thatyane.viana@nexaresources.com
Thiago Garcia Saraiva	thiago.saraiva@equinoxgold.com
Thiago Moura De Queiroz E Oliveira	thiago.oliveira3@mosaicco.com
Thiago Oliveira	thiago.oliveira20@mosaicco.com
Thomaz	thomaz@geocompany.com.br
Vagner De Freitas Costa	vagner.costa@fto.com.br
Vinicius Gustavo De Oliveira	vinicius.gustavo@cbmm.com
Vitor Aguiar	vitor.aguiar@fugro.com
Viviane Amaral Moreira	viviane.moreira@usiminas.com
Wallace Vinicius do carmo Fernandes	pedro.abreu@avg.com.br
Waldson José de Souza	rmagnof@hotmail.com
Walfrido Junior	walfrido.junior@statum.eng.br
Wanderley Coelho Baptista	wbaptista@cni.com.br
Wanderson Silvério Silva	wanderson.silva@samarco.com
Wendel Gomes Da Silva	wendel.gomes@gerdau.com.br
Willyan Debastiani	willyan.debastiani@vale.com
Wilson Lugao	wilson.lugao@vale.com
Yukimi NathaniaYukawa	renato@avistarengenharia.com.br

CRONOGRAMA DE TRABALHO - CEE 220

[illegible]