

E_1 –Intensidade de emissões registrada no último ano

A intensidade de emissões(E_1)é a divisão do total de emissões de GEE diretas e indiretas (GHG Protocol, 2001;Global Reporting Initiative, 2010) no período (medido em **kg de CO₂-eq**) pela produção de minério de ferro no período (em **toneladas**).

A linha de base de intensidade de emissões (E_0) é um valor de intensidade de emissões determinado e auto declarado pelas mineradoras com base em média histórica de emissões de GEE ou, no caso de ausência de histórico, com base no primeiro inventário de emissões completado pela empresa. O valor dessa linha de base não se altera com o tempo. (GHG Protocol, 2001)

A constante de 0,611 é o correspondente a 61,1% da linha de base declarada. Esse valor representa a meta de redução de 38,9% nas emissões projetadas até 2020, instituída pela Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei 1298 / 2009). Essa meta nacional é o fundamento metodológico para a meta de redução das mineradoras na Serra do Itatiaiuçu.

A constante deverá ser atualizada conforme alterações nas metas nacionais (ou estaduais) de emissões de GEE.

O inventário deverá incluir emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis,e supressão de vegetação (alteração no uso do solo)dentre outras emissões diretas conforme metodologia GHG Protocol (2001; 2003; 2005; 2009^a; 2009^b; 2010^a e 2010^b).

Justificativa: As mudanças climáticas de origem antropogênica se apresentam atualmente como um dos principais desafios à sustentabilidade, o que levou a diversos países a estabelecerem metas para redução dos gases que causam e aceleram essas mudanças, inclusive o Brasil. Em consonância com o plano nacional de mudanças climáticas e o esforço internacional de frear o

aquecimento global, deve-se medir os esforços e resultados dos empreendimentos de ferro na Serra do Itatiaiuçu no que tange essa questão.

Informações complementares: Iniciativas para redução e compensação das emissões de CO₂, Fontes de emissão, detalhamento dos escopos de emissão, metas de redução. Planos de mitigação e adaptação.

Definições:

CO₂-eq: Segundo o Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2001), CO₂ equivalente é a unidade de medida de emissões de Gases causadores do Efeito Estufa (GEE) com base em seu potencial de aquecimento. Representa a concentração de CO₂ (gás carbônico) com a mesma força de aquecimento que a mistura emitida de CO₂ e outros gases causadores do efeito estufa (como CH₄, N₂O, etc.).

Escopo 1 e escopo 2: Definições comumente usadas para emissões diretas (escopo 1) e indiretas, da compra de eletricidade, aquecimento ou vapor (escopo 2). Emissões diretas são aquelas provenientes de fontes de propriedade ou controle direto da entidade relatora, enquanto emissões indiretas é consequência das atividades da entidade relatora, mas ocorrem em fontes de propriedade ou controle de outras entidades. Além da eletricidade, calor e vapor, outras emissões indiretas se encaixam no escopo 3, não contemplado nesse indicador para evitar redundância no cálculo total de emissões (GHG Protocol, 2001).

10.6.1.2.19 Água

Volume total de água captada, Volume total de água recirculada, qualidade da água no ponto de captação, qualidade da água no(s) ponto(s) de descarte.

Descrição: A métrica para água no índice de desempenho socioambiental para Mineração de Ferro na Serra do Itatiaiuçu é determinada pelo volume de água recirculada e pela qualidade da água descartada pelos empreendimentos em corpos d'água, via aspersão de superfícies ou evaporação.

Peso no índice:3,9%

Tema relacionado: Ecoeficiência.

Cálculo do Indicador:

$$A = QA \times \frac{\text{Volume de água recirculada } \left(\frac{m^3}{\text{dia}}\right)}{\text{Água recirculada} + \text{Água captada } \left(\frac{m^3}{\text{dia}}\right)}$$

$$A = QA \times \frac{\text{Volume de água recirculada } (m^3 / \text{dia})}{\text{Água recirculada} + \text{Água captada } (m^3 / \text{dia})}$$

O índice de água é calculado pela multiplicação do quociente de qualidade da água (QA) pelo percentual de água recirculada, dado pela divisão do volume de água recirculada pelo total de água utilizado no processo.

O quociente de qualidade da água é determinado pela classe da qualidade da água aferida nos pontos de captação e descarte pelo empreendimento, conforme Tabela55abaixo.

Qualidade da água do corpo d'água na captação		Qualidade da água do corpo d'água descartada	Índice
Classe na captação	>	Classe no descarte	150%
Classe na captação	<	Classe no descarte	0%
Classe na captação	=	Classe no descarte	100%

Tabela55: Índice de água conforme sua qualidade nos corpos d'água de captação e descarte

Lembrando que as classes da água doce variam de 1 a 4, conforme Resolução CONAMA nº 357/2005 e Deliberação Normativa conjunta COPAM – CERH nº



01/2008, onde a classe 1 corresponde ao corpo d'água com melhor qualidade e a classe 4 é a de menor qualidade.

O índice do complexo minerador é calculado pela média dos índices dos empreendimentos ponderada pelo volume total de água captada por cada um.

Justificativa: Dois elementos relativos à água são de grande importância para a sustentabilidade da mineração: o grande volume utilizado no processo de beneficiamento e a qualidade da água retornada ao meio natural. Entende-se que um processo mais eficiente será capaz de maximizar o volume de água recirculada, reduzindo a necessidade de captação e, conseqüentemente, minimizando a pressão sobre esse recurso natural.

Na outra ponta, a qualidade das águas nas bacias da Serra do Itatiaiuçu apresenta um desafio à sustentabilidade das atividades extrativistas na região.

Informações complementares: Fontes de captação de água, volume captado / volume outorgado, outorga / volume outorgável, monitoramento da qualidade da água, técnicas de tratamento e descarte de efluentes.



Definições:

Classes dos corpos d'água: conforme Art. 3º da Resolução CONAMA 357/2005, e a Deliberação Normativa conjunta COPAM – CERH nº 01/2008 as águas são estabelecidas, segundo a qualidade requerida para seu uso preponderante. As águas doces são classificadas na seguinte ordem decrescente de qualidade:

Classe especial: Destinada ao consumo humano e unidades de conservação integral;

Classe 1: Recreação e contato primário, consumo humano após tratamento entre outros;

Classe 2: Irrigação, recreação e outros usos;

Classe 3: Contato secundário, dessedentação de animais entre outros;

Classe 4: Navegação e harmonia paisagística.

10.6.1.2.20 Resíduos minerários

Barragens usadas para deposição de resíduos minerários e volumes depositados em cada uma, Classificação das barragens conforme Deliberações Normativas COPAM nº 62/2002 e 87/2005.

Descrição: Volume de resíduo minerário depositado em locais com potencial de dano ambiental médio ou elevado (barragens classificadas como classe II ou III conforme Deliberações Normativas COPAM 62/2002 e 87/2005). Resíduos minerários são aqueles gerados diretamente na atividade mineradora como rejeitos e estéril. Esse indicador aponta para a geração de resíduos de mineração, principalmente rejeitos. A destinação final dos resíduos sólidos da mineração como estéril e rejeitos, e o tratamento dos mesmos devem ser notados como informação complementar devido à importância dessas informações para os *stakeholders*.

Peso no índice: 6,3%

Tema relacionado: Ecoeficiência.

Cálculo do Indicador:

O índice de Resíduos minerários é calculado conforme a categoria da barragem de rejeitos do empreendimento (Tabela56). No caso de existência de mais de uma barragem de rejeitos pelo mesmo empreendimento, o valor é ponderado pelo volume de rejeito em cada barragem.

Categoria da Barragem	Índice
I. Baixo potencial de dano ambiental	100%
II. Médio potencial de dano ambiental	50%
III. Alto potencial de dano ambiental	0%

Tabela56: Índice de Resíduos Minerários conforme categoria das barragens de rejeitos

O índice do complexo minerador (RM) é calculado pela média dos índices dos empreendimentos, ponderada pelo volume de rejeitos gerados individualmente:

$$RM = \frac{\sum(\text{Índice de cada mina} \times \text{volume de rejeito de cada mina})}{\sum \text{volume de rejeito gerado total}}$$

Justificativa: O principal risco associado aos resíduos da mineração de ferro na Serra do Itatiaiuçu está ligado às barragens de rejeitos, seu estado de conservação e manutenção, e eventualidades climáticas.

Informações Complementares: Volume total de rejeitos e estéril gerados, planos futuros, descrição das medidas para manutenção adequada dos reservatórios. Caracterização físico-química dos resíduos.

Definições:

Classes das barragens nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº 87/2005:

I. Baixo potencial de dano ambiental - Classe I: quando o somatório dos valores for menor ou igual a dois ($V \leq 2$);

II. Médio potencial de dano ambiental - Classe II: quando o somatório dos valores for maior que dois e for menor ou igual a cinco ($2 < V \leq 5$);

III. Alto potencial de dano ambiental - Classe III: quando o somatório dos valores for maior que cinco ($V > 5$).

Os valores avaliados dizem respeito aos seguintes critérios (Tabela57):

V	Altura da barragem H (m)	Volume do Reservatório ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	Ocupação humana a jusante	Interesse ambiental a jusante	Instalações na área de jusante
0	$H < 15$	$V_r < 0,5$	Inexistente $V=0$	Pouco significativo	Inexistente
1	$15 \leq H \leq 30$	$0,5 \leq V_r \leq 5$	-	Significativo	Baixa concentração
2	$H > 30$	$V_r > 5$	Eventual	-	Alta concentração
3	-	-	Existente	Elevado	-
4	-	-	Grande	-	-

Tabela57: Critérios para classificação das barragens

Fonte: COPAM – MG

10.6.1.2.21 Resíduos sólidos não minerários

Total de resíduos sólidos não minerários gerados (em toneladas) por destinação.

Descrição: Além dos resíduos da mineração, a atividade gera resíduos comuns como outras indústrias. Esses resíduos compreendem, por exemplo, óleos usados; lixo comum de refeitório e escritórios; sucata metálica e não metálica; pneus e materiais de construção.

Peso no índice:2,8%

Tema relacionado: Ecoeficiência.

Cálculo do Indicador:

$$RNM = \frac{\text{Resíduos com destinação final ambientalmente adequadas}}{\text{Resíduos totais}}$$

O índice de Resíduos não Minerários (RNM) é calculado pela divisão do peso (em toneladas) dos resíduos produzidos e com destinação final ambientalmente adequada, conforme política nacional de resíduos sólidos (lei 12.305/2010), pelo peso (em toneladas) total dos resíduos gerados no período.

Justificativa: O indicador preza pela destinação adequada dos resíduos gerados ou a minimização da produção dos mesmos. Uma mineração sustentável deve buscar não impactar o meio ambiente e a saúde humana com a geração de resíduos.

Informações Complementares: Tipo e destinação dos resíduos, informações sobre reciclagem, procedimentos com resíduos perigosos. Detalhamento sobre empresas de reciclagem contratadas e produtos finais da reciclagem.

Definições:

Destinação final ambientalmente adequada: Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária –SNVS e do O Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde

pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010).

Ainda, de acordo com artigo 4º da Lei Estadual nº 18.031/2009, o processo adequado varia de acordo com a natureza e as características dos resíduos e de forma compatível com a saúde pública e a proteção do meio ambiente, seja ele a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a compostagem, a geração de energia, o tratamento ou a disposição final.

10.6.1.2.22 Energia

Energia consumida por tipo e fonte, em Giga-Joules – GJ.

Descrição: O consumo de energia está diretamente ligado a sustentabilidade, devido ao uso de combustíveis não-renováveis em veículos e equipamentos, ou ao impacto ambiental direto da construção de hidrelétricas e demais alternativas de geração de energia elétrica e combustíveis renováveis. O indicador energia inclui a participação de energias renováveis frente ao total da demanda e a eficiência energética dos empreendimentos.

Peso no índice: 3,2%

Tema relacionado: Ecoeficiência.

Cálculo do Indicador:

$$E = \frac{\text{Energia renovável}}{\text{Energia total}} \times \frac{\text{Energia por tonelada produzida no período anterior}}{\text{Energia por tonelada produzida no período atual}}$$

O índice de energia (E) é dado pelo produto da participação da energia renovável em relação ao total consumido com a razão entre a eficiência energética no período anterior e o último período avaliado.

A métrica de energia é o Giga-Joule –GJ. E a produção de minério é dada em Milhões de Toneladas por Ano – MTPA.

Devem ser incluídas todas as fontes de energia direta, como o consumo de combustíveis e geração própria de eletricidade, e fontes de energia indireta como eletricidade adquirida da rede de distribuição.

São excluídos do cálculo o consumo de energia em comutação de funcionários, produção de insumos, viagens corporativas (em aviões comerciais ou linhas de ônibus), ou subcontratos (e.g. construções) (GRI, 2010).

Justificativa: Os impactos ao meio ambiente e sociedade relativos ao consumo de energia pela mineração de ferro na Serra do Itatiaiuçu estão relacionados com o volume de energia consumida e a fonte geradora dessa energia. O indicador apresenta um denominador comum que têm um melhor desempenho com a redução do consumo total de energia e a priorização de fontes limpas e renováveis.

Informações Complementares: Fontes de energia utilizadas, iniciativas para redução do consumo e resultados obtidos.

Definições:

Energia renovável: é a energia proveniente de fontes capazes de se regenerar naturalmente através do sol ou do núcleo do planeta e são consideradas inesgotáveis. Encaixam-se nessa categoria: energia solar direta; energia dos ventos (eólica); dos rios (hidráulica); dos mares e oceanos (maremotriz – das correntes; e energia das ondas); da matéria orgânica (biomassa–biocombustíveis) e o calor da terra (geotérmica).

10.6.1.3 *Check-list de informações*

A aferição dos indicadores é de responsabilidade dos empreendedores que exploram atividades de mineração na Serra do Itatiaiuçu. Desta forma, deverão reportar anualmente à FEAM uma série de informações incluindo as informações complementares de maneira a alimentar as fórmulas de cálculo do índice de desempenho socioambiental do Complexo Minerador da Serra do Itatiaiuçu.

As especificações sobre cada informação encontram-se na sessão metodologia de indicadores (item 1.1.2). As informações a serem repassadas pelos empreendedores são as seguintes:

Informações gerais:

- ✓ Produção total de minério (em toneladas de produtos de minério no ano)
- ✓ Área total do empreendimento
- ✓ Número total de colaboradores do empreendimento

1 – Índice Passivo Ambiental

- ✓ Área afetada (antropizada) total pelo empreendimento (em hectares)
- ✓ Área degradada (antropizada) no último ano (em hectares)
- ✓ Área recuperada/revegetada no último ano (em hectares)

2 – Índice de Acidentes Ambientais

- ✓ Número de acidentes ambientais por tipo, conforme classificação da metodologia (item 1.1.2.2)

3 – Área Protegida

- ✓ Mínimo legal de área protegida – RL + APP (em hectares)
- ✓ Área averbada pelo empreendimento como área protegida (em hectares)

4 – Ruídos



- ✓ Tempo total de exposição acima do volume permitido no último ano (em horas)
- ✓ Tempo total de medições realizadas (em horas)

5 – Poluição Visual

- ✓ Total de entrevistados
- ✓ Resultado médio das opiniões dos entrevistados

6 – Integração

- ✓ Resíduos totais gerados (em m³)
- ✓ Resíduos utilizados como insumos em outras empresas (em m³)

7 – Apoio da População Local

- ✓ Total de entrevistados
- ✓ Resultado médio das opiniões dos entrevistados

8 – Participação da Sociedade

- ✓ Total de participantes efetivos em eventos promovidos pela empresa
- ✓ Total de vagas não preenchidas
- ✓ Total de participantes da comunidade (excluindo funcionários)

9 – Acidentes e Segurança

- ✓ Total de acidentes de trabalho e acidentes de trânsito envolvendo veículos do empreendimento ocorridos no último ano

10 – Emprego e Renda

- ✓ Total de funcionários locais
- ✓ Renda mínima dos trabalhadores locais
- ✓ Piso da categoria

11 – Finanças locais

- ✓ Nível de transparência conforme classificação da metodologia (item 1.1.2.10)

- 12 – Patrimônio Cultural e Natural Percentual da Área Diretamente Afetada abrangida por pesquisas por itens de patrimônio cultural e ambiental
 - ✓ Número de itens identificados como de interesse do patrimônio cultural ou ambiental
 - ✓ Número de itens de interesse do patrimônio cultural ou ambiental com planos de proteção implantados

- 13 – Logística
 - ✓ Volume de minério transportado (toneladas)
 - ✓ Distância transportada em vias públicas (km)
 - ✓ Distância transportada total (km)

- 14 – Planos de Fechamento
 - ✓ Número de instalações operacionais
 - ✓ Número de instalações contempladas em planos de fechamento – extraordinário
 - ✓ Número de instalações contempladas em planos de fechamento – ambiental
 - ✓ Número de instalações contempladas em planos de fechamento – social

- 15 – Legislação
 - ✓ Total de requisitos legais exigidos do empreendimento
 - ✓ Número de requisitos atendidos no último ano

- 16 – Emissões Atmosféricas
 - ✓ Qualidade do ar registrada (conforme critérios do IQAr)

- 17 – Material Particulado
 - ✓ Concentração média de material particulado no ar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



18 – Mudanças Climáticas

- ✓ Emissão total de GEE (Kg de CO₂-eq)
- ✓ Linha de base da intensidade de emissões (kg de CO₂-eq por tonelada de minério produzida)

19 – Água

- ✓ Classe da qualidade da água no ponto de captação
- ✓ Classe da qualidade da água no ponto de descarte
- ✓ Volume de água recirculada (m³/dia)
- ✓ Volume de água captada (m³/dia)

20 – Resíduos Minerários

- ✓ Categoria da(s) barragem(s) de rejeito conforme classificação de risco ambiental da FEAM
- ✓ Volume de rejeito depositado em cada barragem (toneladas)

21 – Resíduos Não-Minerários

- ✓ Resíduos totais (toneladas)
- ✓ Resíduos com destinação final ambientalmente adequadas (toneladas)

22 – Energia

- ✓ Energia total (GJ)
- ✓ Minério produzido no penúltimo ano (toneladas)
- ✓ Energia total utilizada no penúltimo ano (GJ)
- ✓ Energia proveniente de fontes renováveis (GJ)

11 BIODIVERSIDADE E CREDITOS DE CARBONO

A mudança global do clima é um dos mais importantes desafios do século XXI. As análises do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) indicam que nos últimos 100 anos, registrou-se um aumento de aproximadamente 0,7 graus centígrados na temperatura média da superfície da Terra (IPCC, 2007). Há fortes evidências científicas de que isso se deve ao aumento da concentração de determinados gases na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O).

A derrubada e queimada de florestas, seja para expansão da agricultura e pecuária, expansão da infraestrutura (estradas, linhas de transmissão, hidrelétricas etc.) ou projetos de extração (mineral e madeireira), respondem por 20% das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE), mencionados acima (UN-REDD Programme, 2011; WCMC, 2010). Dentro desse contexto, está em discussão na ONU (Organização das Nações Unidas) a implementação de um mecanismo chamado de REDD (Reduce Emissions for Deforestation and Degradation), ou Redução de Emissões para o Desmatamento e Degradação, que atribui valor econômico ao desmatamento evitado. O estágio atual de discussão (chamado REDD+) inclui o papel da conservação ativa, manejo sustentável e melhoria dos estoques de carbono em florestas.

Estima-se que a implantação desse mecanismo crie um mercado de cerca de US\$ 30 bilhões / ano em créditos de carbono (HARVEY, 2010), além de contribuir com enormes benefícios para conservação da biodiversidade (LALTAIKA, 2010 e PNUMA, 2010), e o aumento da adaptabilidade de países tropicais às mudanças climáticas. As propostas de mecanismos que controlam o mercado de carbono através do REDD+ estão em estudo nas Convenções das Partes (COP) (PARKER et al. 2008), podendo entrar em vigor nos próximos anos.

Embora ainda não esteja plenamente definido, o mecanismo REDD+ se apresenta como uma possível oportunidade real para empreendedores na Serra do Itatiaiuçu que se comprometerem com a conservação da biodiversidade.

11.1 Créditos de carbono na Serra do Itatiaiuçu

O primeiro passo para que os empreendedores da mineração de ferro na Serra do Itatiaiuçu participem de algum mecanismo de comercialização de créditos de carbono, como o REDD+ mencionado acima é realizar um inventário de carbono e florestal, identificando suas emissões de GEE e seus chamados “estoques de carbono”, como reservas florestais e solos.

Em um estudo preliminar, identificou-se a existência de quatro projetos de criação e formalização de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN¹⁵, sendo três da ARCELOR-MITTAL e uma da MBL (Gráfico 17):

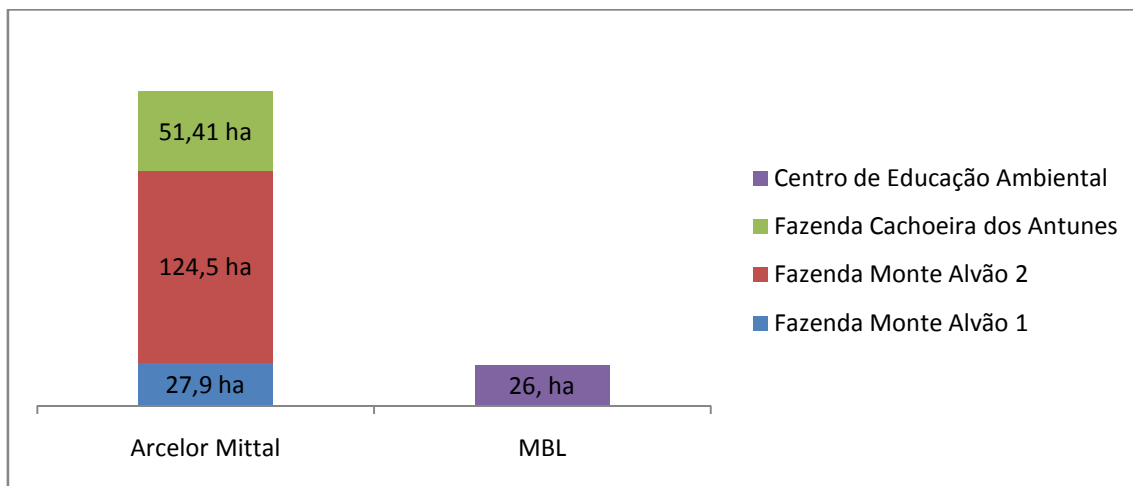


Gráfico 17: Áreas de RPPN em Implantação por empreendedores de mineração na Serra do Itatiaiuçu.

¹⁵A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Esta modalidade de Unidade de Conservação é considerada de Uso Sustentável, sendo permitida a pesquisa científica e visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. (BRASIL, 2000 e BRASIL, 2006)

Um levantamento com os empreendedores apontou também um baixo nível de interesse em comercializar créditos de carbono.

Ambas as empresas que possuem RPPN em processo de regularização demonstraram interesse caso se encaixem nos critérios do mecanismo REDD+ no futuro, embora entendam que o processo de formalização do mecanismo e, posteriormente de validação dos créditos e comercialização, pode ser caro e demorado, com o risco de inviabilização dado as pequenas áreas das Unidades de Conservação presentes.

A MMX está estudando a comercialização de créditos através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL¹⁶ com a utilização de Transportadores de Correia de Longa Distância (TCLD) elétricos, em substituição aos caminhões, como forma de escoamento do produto até o terminal ferroviário. Por considerar que a energia elétrica fornecida pela CEMIG é proveniente, em sua maioria, de fontes renováveis como a hidroeletricidade (CEMIG, 2010), a substituição de caminhões a diesel pela tecnologia das TCLD representará uma redução significativa nas emissões de carbono da empresa. Essa metodologia de redução de emissões está em estudo pela ONU, e também está em estudo por outras mineradoras no Brasil, como a Vale (VALE, 2010).

A MINERITA apresentou o desenvolvimento de tecnologias ecoeficientes, que reduzem a emissão de poluentes e gases causadores do efeito estufa, com sua principal ação visando a potencial comercialização de créditos de carbono.

A USIMINAS vem desenvolvendo projetos em suas plantas de siderurgia em Ipatinga-MG e Cubatão-SP, e não apresentou planos para explorar oportunidades de créditos de carbono na atividade mineraria.

¹⁶ Sob definições do Protocolo de Quioto, projetos de redução de emissões (ou eliminação de emissões) de Gases de Efeito Estufa – GEE em países em desenvolvimento, podem adquirir créditos certificados de redução de emissões, comercializáveis no mercado internacional regulado pelas Nações Unidas (UN-FCCC, 2011).



As empresas FERROUS e COMISA não manifestaram interesse no assunto.

11.2 Biodiversidade e áreas vegetadas

Segundo informações das empresas mineradoras, o presente estágio de evolução dos empreendimentos de mineração de ferro na Serra do Itatiaiuçu contabiliza uma área desmatada de 1.560,1 hectares.

Este número está previsto para aumentar nos próximos anos, considerando os planos de expansão das empresas. A seguir são apresentados os valores detalhados atuais de desmatamento nas propriedades de empresas mineradoras na Serra do Itatiaiuçu conforme Tabela58, Gráfico 18 e Gráfico 19.

Empreendimento	Vegetação nativa		Área desmatada		Área total
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares
ARCELOR-MITTAL	34,8	15	197,2	85	232
COMISA	305	75	102	25	407
FERROUS	429,0	85	73,7	15	502,7
MBL	560	80	140	20	700
MINERITA	1050	88	150	13	1200
MMX	580,3	48	631,18	52	1211,49
USIMINAS	1905,11	88	266,20	12	2171,31
Total	4864,4	76	1560,1 ha	24	6424,5

Tabela58:Áreas com vegetação nativa e desmatada.

Fonte: ARCELOR-MITTAL (2010), COMISA (2010), FERROUS (2010), MBL (2010), MINERITA (2010), MMX (2010), USIMINAS (2010)

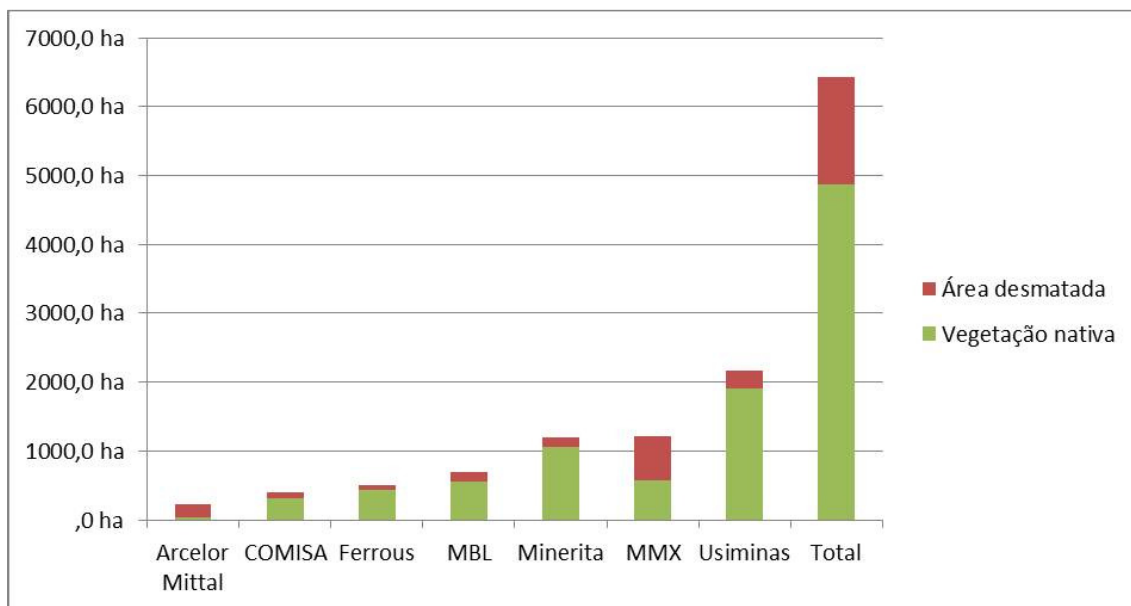


Gráfico 18: Áreas desmatadas e com vegetação nativa por empreendimento.

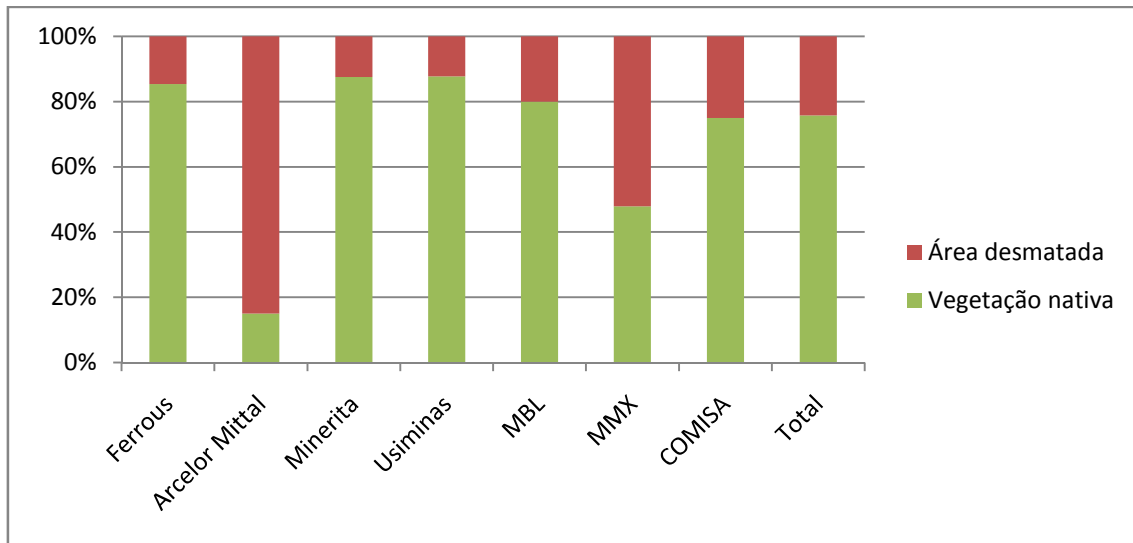


Gráfico 19: Percentual de áreas desmatadas e com vegetação nativa por empreendimento.

É possível perceber grandes diferenças entre os estágios de evolução da atividade mineradora pelos atuais empreendedores da região. Embora apresente o maior valor absoluto de área desmatada, a MMX é a segunda em termos percentuais.

Poucas áreas dentro da propriedade das mineradoras já foram recuperadas (como pilhas de estéril, e cavas desativadas). A soma de todas as áreas recuperadas equivale a 35 hectares sendo que muitas ainda poderão ser desmatadas conforme plano de lavra, segundo as empresas. A Tabela59 apresenta o detalhamento sobre as áreas recuperadas na Serra do Itatiaiuçu.

Empreendimento	Área total (hectares)	Área Recuperada	
		Hectares	%
ARCELOR-MITTAL	232	0	0,00
COMISA	407	0	0,00
FERROUS	502,7	5	0,99
MBL	700	15	2,14
MINERITA	1200	15	1,25
MMX	1211,49	0	0,00
USIMINAS	2171,31	0	0,00
Total	6424,5	35	4,39

Tabela59: Áreas recuperadas.

Fonte: ARCELOR-MITTAL (2010), COMISA (2010), FERROUS (2010), MBL (2010), MINERITA (2010), MMX (2010), USIMINAS (2010)

Existe espaço para recuperar muito mais áreas, tanto que os Planos de Controle Ambiental, na sua maioria, contemplam o Programa de Recomposição da Vegetação Nativa como compensação por incidir em Mata Atlântica, temos também os Planos de Recuperação de Áreas Degradadas previstos nos processos de averbação de Reserva Legal, quando essa não possui fragmento, ou quando possui não apresentam condições satisfatórias. E por último temos que considerar as compensações do SNUC e da Lei 14.309 que proporciona incentivos a manutenção de Unidades de Conservação (Tabela60, Tabela61 e Tabela62), por parte do empreendedor, visto que o empreendimento está causando impactos significativos ao meio ambiente.

Nº	Nome	UC Lei / Decreto de Criação	Data de Criação	Área da UC(ha)	Área do Mun.(ha)	Área da UC dentro do Mun. (ha)	% da UC em relação ao Mun.	% da UC dentro do Mun.
10	Serra Azul	Decreto nº 39.950	08/10/98	7.285	279.393	Jaíba 7.285	2,61	100

Tabela60: Reservas Biológicas – MG

Fonte:Coordenadoria de Unidades de Conservação, Instituto Estadual de Florestas

Nº	Nome	UC Lei / Decreto de Criação	Data de Criação	Área da UC(ha)	Área do Mun. (ha)	Área da UC dentro do Mun. (ha)	% da UC em relação ao Mun.	% da UC dentro do Mun.	OBS
01	Serra Azul	20.792	08/07/80	26.058	11.008 49.575 9.714 30.313	Igarapé - 7.000 Itaúna - 3.184 Juatuba - 457 Mateus Leme - 15.417	63,59 6,42 4,70 50,86	26,86 12,22 1,76 59,16	Decreto
06	Catarina	22.096	14/06/82	180	64.008	Brumadinho - 180	0,28	100	Decreto
13	Rio Manso	27.928	15/03/88	65.778	30.031 64.008 16.685 29.564 23.145	Bonfim - 3.455 Brumadinho - 9.256 Crucilândia - 14.776 Itatiaiuçu - 15.175 Rio Manso - 23.116	11,50 14,46 88,56 51,33 99,87	5,25 14,07 22,46 23,07 35,15	Decreto

Tabela61: APEE - Área De Proteção Especial Estadual

Fonte: Coordenadoria de Unidades de Conservação – Instituto Estadual de Florestas/MG



MUNICIPIO	NOME
Itatiaiuçu	Minas Itatiaiuçu III
	Minas Itatiaiuçu
	MBL I
	MBL II
Rio Manso	Minas Itatiaiuçu IV
	Rio Manso
Brumadinho	Mata do Jequitibá
	Frederico Jafet Filho
	Jovino Lopes Magalhães
Itauna	Barrinhas

Tabela62: RPPN em andamentos.

Fonte: Coordenadoria de Unidades de Conservação – Instituto Estadual de Florestas/MG

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ciente da importância que o minério de ferro apresenta para a economia do Estado de Minas Gerais, a FEAM objetivou que o presente estudo apresentasse o “estado-da-arte”, detalhando a situação atual da Província Mineraria da Serra do Itatiaiuçu. Com ênfase na inter-relação entre os aspectos sócio-ambientais da região buscou-se conhecer e criticamente avaliar o controle ambiental, o processo industrial e os mecanismos de Produção Mais Limpa (P+L), de maneira a avaliar o consumo de água, energia, e geração de resíduos nas etapas de produção do minério de ferro.

Assim, vários cenários foram avaliados e apontam para a necessidade de inovação quanto ao processo de beneficiamento e recuperação dos finos depositados nas barragens e pilhas de rejeitos, de forma a contribuir para melhoria da qualidade ambiental da região, e em complemento aos aspectos relacionados à logística do transporte de minério, no cenário da intermodalidade em Minas Gerais e do Brasil.

Depreende-se da importância de um trabalho desta natureza no âmbito da economia do Estado de Minas Gerais, tradicionalmente dependente da mineração seja na geração de empregos, na promoção de negócios correlatos e a própria indução para a consolidação da cadeia produtiva da metalurgia e da siderurgia.

Outro fator preponderante e de alta relevância no diagnóstico final do presente estudo é a avaliação do mercado de minério de ferro. Este mercado em função da dinâmica internacional extremamente demandada por esta “commodity” deverá elevar a produção do Complexo Minerário da Serra do Itatiaiuçu, podendo alcançar a cifra dos 100 milhões de toneladas anuais pelos principais “players”.

Para tanto, em se tratando de uma de região que exige complexos e cuidadosos estudos ambientais, recomenda-se por parte da gestão ambiental do Estado, a adoção de critérios inovadores de avaliação e monitoria, convergindo com as necessidades de manutenção da quantidade e qualidade da água, integrando produção mineral com um processo de logística de transporte adequado.

Considerando que as mineradoras se encontram em diferentes estágios de operação, os impactos socioambientais das mesmas ocorrem em diversas intensidades e formas no cenário atual. Para tanto, com o Índice de Desempenho Socioambiental e o conjunto de indicadores utilizado em seu cálculo, a FEAM possui uma ferramenta essencial para garantir a sustentabilidade das atividades na Serra do Itatiaiuçu. Esse mecanismo irá permitir à Fundação acompanhar e planejar as ações e estratégias necessárias para minimizar os prejuízos causados pela mineração à sociedade e ao meio ambiente.

Por fim, o estudo revelou à necessidade de continuidade de novas ações, das quais sumariamente são descritas a seguir:

- revalidação das reservas de minério de ferro a partir da aplicação do conceito inovador de avaliação topográfica com a utilização de alta tecnologia, que inclui o uso de equipamentos de sensoriamento remoto de alta precisão a laser, fornecendo resultados rápidos, precisos e de alta confiabilidade;
- promover a atuação conjunta com a futura Agência de Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba , o CIBAPAR – Consorcio Intermunicipal da Bacia do Rio Paraopeba e empreendedores no sentido de resguardar a quantidade e qualidade das águas para o processo de beneficiamento mineral, a partir de tecnologias alternativas de beneficiamento do minério de ferro;



- fomentar a integração dos produtores locais para atuarem de forma conjunta em barragens de rejeitos e o reaproveitamento das águas residuais, bem como dos resíduos sólidos gerados (areia);
- fomentar a adoção de intermodais de transportes, vias Transportador de Correia de Longa Distância (TCLDs), transporte rodoviário, ferroviário e por minerodutos para o escoamento da produção por intermédio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico e de Transportes e Obras Públicas.
- fomentar o beneficiamento local do minério a partir da implantação de unidades de pelotização/sinterização, agregando assim valor ao produto final;
- mensurar e acompanhar os resultados dos indicadores de desempenho socioambiental, permitindo o entendimento do desempenho das empresas ali instaladas, adoção de estratégias para melhoria da performance e aperfeiçoamento contínuo do mecanismo de indicadores, e
- adotar de uma política continua de comunicação e educação ambiental, incentivando a valorização da mão-de-obra local, necessária ao grande surto de desenvolvimento que será requerido para a região.

13 EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO

Nome	Formação	Atribuições e Responsabilidade no Projeto
Carlos Eduardo Orsini Nunes de Lima	Engenheiro de Minas e Metalurgista CREA MG 5157/D	Coordenação Geral/ Contatos Institucionais
Willer Hudson Pós	Bioquímica PHD Química Ambiental	Coordenador Geral/ Contatos Institucionais
Sabrina Torres Nunes de LIMA	Psicóloga CRP 21702/4	Diretora do Projeto
Branca Horta de Almeida Abrantes	Geógrafa CREA 95295/D	Gerente do Projeto, Coordenação Executiva e Contatos Institucionais

EQUIPE TÉCNICA

André Ribeiro Winter	Administrador de Empresas Mestre em Liderança Estratégica para Sustentabilidade	Execução do Relatório
Isabela Coelho Moreira	Ecóloga	Execução do Relatório
Márcio Aurélio Gonçalves de Castro	Acadêmico de Engenharia de Agrimensura	Elaboração de Mapas
Cristiano Tavares de Melo Campos	Acadêmico de Ciências Biológicas	Apoio Fechamento do Relatório
Jaqueline Vilela Custódio	Bióloga	Apoio na Consolidação final do Relatório
Danielle Reis Soares	Estudante de Engenharia de Minas	Participação nas pesquisas
Gabriel Mourão	Estudante de Engenharia Ambiental	Participação nas pesquisas

SUPERVISÃO DA QUALIDADE

Fabício Teixeira de Melo	Engenheiro Agrônomo CREA MG 89016/D	Supervisor da Qualidade/ Contatos Institucionais
--------------------------	--	--

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA Nacional das Águas – ANA. **Indicadores de Qualidade das Águas para Abastecimento Público**. Disponível em:

<<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/ParametrosIQA.aspx>>. Acesso em: 19 jan. 2011.

ALCOA. **Mina de Juruti**: Desenvolvimento Sustentável na Amazônia. Disponível em:

<http://www.alcoa.com/brazil/pt/custom_page/environment_juruti.asp>. Acesso em 18 jan. 2011.

ALCOA. **Mina de Juruti**: Desenvolvimento Sustentável na Amazônia. Disponível em:

<http://www.alcoa.com/brazil/pt/custom_page/environment_juruti.asp>. Acesso em 18 jan. 2011.

ALEXANDRE R. P. DOS S; ROCHA, A.; SANTOS, E. C. A. & SANTOS, R. G. **Contabilidade ambiental**: uma contribuição da ciência contábil a sustentabilidade da gestão ambiental. Universidade de São Paulo - USP. Disponível em:

<http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/47.pdf>. Acesso em 11 jan 2011.

ANDY G.; GREGORY A.& KEOLEIAN, Ph.D. **Industrial Ecology**: An Introduction. University of Michigan, Marquette, MI, 2005. Disponível em: <<http://www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendia/INDEpdfs/INDEintro.pdf>>. Acesso em 08 fev. 2011.

ARGYRIS, Chris. **Double loop learning in organizations**. Harvard: Harvard Business Review, 1977. Disponível em:
<<http://www.westernsnowandice.com/09-Presos/DoubleLoop.pdf>>. Acesso em 03 jan. 2011.

ASSEMBLÉIA Legislativa De Minas Gerais –ALMG. **Atividade Parlamentar Tramitação de Projetos. PL: 4066/2009.** 2010. Disponível em:
<<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 2011.

ASSEMBLÉIA Legislativa De Minas Gerais –ALMG. **Municípios: Itatiaiuçu, Itauna, Igarapé, Mateus Leme, Brumadinho e São Joaquim de Bicas.** Disponível em: <www.almg.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2011.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Construção Metálica – ABCEM. **USIMINAS& MMX fecham acordo para exploração e transporte de minério.** Disponível em:
<<http://www.abcem.com.br/noticias-ver.php?cod=2493>>. Acesso em 17 jun. 2011.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 10.004:** Resíduos Sólidos – Classificação. Apresentação: Rio de Janeiro. ABNT 2004. Disponível em:
<<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2011.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 10.151:** Acústica – avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Apresentação: Rio de Janeiro. ABNT 2000.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR 13.412:** Material particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas. Apresentação: Rio de Janeiro. ABNT1995.



ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.**NBR 7.731**: Guia para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliação dos seus efeitos sobre o homem. Apresentação: Rio de Janeiro. ABNT 1983.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.**NBR ISO 14.064**: Gases de efeito estufa. Apresentação: Rio de Janeiro. ABNT 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. “NBR 7.731: Guia para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliação dos seus efeitos sobre o homem”.apresentação: Rio de Janeiro .ABNT.1983

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. “NBR 10.151: Acústica – avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”. Apresentação: Rio de Janeiro .ABNT. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14064 – Gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14064 – Gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: “Resíduos Sólidos – Classificação”. Apresentação: Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>.Acesso em 21 jan. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.412**: material particulado em suspensão na atmosfera - determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas. Rio de Janeiro: ABNT,1995

ASSOCIAÇÃO Mineira de Reformadores de Pneus – AMIRP. **Asfalto Borracha:** Um caminho para os pneus inservíveis. Publicação bimestral da Amirp. Ano 1 n° 9, mar/abril de 2009. Disponível em: <<http://www.amirp.com.br/pdfs/revista09.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2011.

BARBETTA P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**, Cap. 3. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 5ª Edição, 2002.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**, Cap. 3. Santa Catarina : Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, 5ª Edição, 2002.

BARBETTAP. A.. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**, Cap. 3. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 5ª Edição, 2002.

BARBOSA, 2002. **Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos:** O Exemplo Do Resíduo De Madeira. In: Teixeira, M. M, 2005.

BARBOSA, W. de A. **Barão de Eschwege**. Belo Horizonte. Ed. Casa de Eschwege, 1977, p.76.

BLANDFORD, N.; NASH, T.; WINTER, A. **Strategic Sustainable Investing:** Recognizing Value in Transitional Leadership. School of Engineering, Blekinge Institute of Technology. Karlskrona, 2008.

BOB WILLARD. **The Next Sustainability Wave:** Building boardroom buy-in. New Society Publishers, 2005.

BOB WILLARD. **The Sustainability champion's guidebook:** How to transform your company. New Society Publishers, 2009.



BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Resolução nº 707, de 21 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 21 dez. 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999.** Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 230, em 2 dez. 1999, Seção 1, página 39.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 053, em 18 mar. 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 3 de 28 de junho de 1990.** Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 15937-15939, em 22 ago. 1990.



BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1989.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 14713-14714, em 25 ago. 1989.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990.** Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 6408, em 02 abr. 1990.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993.** Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 166, págs. 12996-12998, em 31 ago. 1993.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 23 de 12 de dezembro de 1996.** Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 013, p. 1116-1124, em 20 jan. 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011.** Dispõe sobre a Metodologia de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP). Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 02 fev. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 22 dez. 1997.



BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a Metodologia de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP). Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 02 fev. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990**. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF em 02 mar. 1990, Seção I, Pág. 6.408.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente.- CONAMA. **Resolução CONAMA nº 3 de 28 de junho de 1990**. Dispõe sobre: Padrões de Qualidade do Ar previstos na PRONAR. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 22 ago. 1990. Seção I, Págs. 15.937 a 15.939.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Dá nova redação ao Decreto-lei número 1.985 (Código de Minas) de 29 de janeiro de 1940. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 28 fev. 1967.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 25 de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 25 de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 30 nov. 1973.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 5.746, de 5 de abril de 2006**. Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 5 abr. 2006.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 62.934, de 2 de julho de 1968.** Aprova o Regulamento do Código de Mineração. Publicação em Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 02 de jul. 1968.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 97.632, de 10 de abril de 1989.** Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 10 abr. 1989.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. **Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001.** Aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, de que trata o art. 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 19 jun. 2001.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001.** Aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, de que trata o art. 97 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Publicado no Diário Oficial da União. 19 jun. 2001.

BRASIL. **Lei Complementar nº 87 de 13 de setembro de 1996.** Dispõe sobre o imposto dos estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 16 set. 1996.

BRASIL. **Lei Complementar nº 87 de 13 de setembro de 1996.** Dispõe sobre o imposto dos estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União em 16 set. 1996.



BRASIL. **Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009.** Institui a **Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.** Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 30 dez. 2009.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 3 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 3 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 16 set. 1965.

BRASIL. **Lei nº 6.367 de 19 de outubro de 1976.** Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 21 out. 1976.

BRASIL. **Lei nº 6.367 de 19 de outubro de 1976.** Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 21 out. 1976.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 19 jul. 2000.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da outras providências. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF em. 19 jul. 2000.

BRASIL. Norma Regulamentadora. **NR 22:** Dispõe sobre a Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Publicação no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 06 jul. 1978.

BRASIL. **Portaria nº 144, de 7 de maio de 2007.** Dispõe sobre o requerimento, processamento, concessão e extinção da Guia de Utilização de que trata o § 2º do art. 22 do Código de Mineração. Publicado em Diário Oficial da União, DF, em 02 de mai. 2007.

BRASIL. **Portaria nº 518, de 25 de março de 2004.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n.º 59, Brasília, DF, em 26 mar. 2004, seção 1, p. 266-270.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. Decreto **nº 97.632, de 10 de abril de 1989.** Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 3 de 28 de junho de 1990.** Dispõe sobre: Padrões de Qualidade do Ar previstos na PRONAR. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 22 ago. 1990, Seção I, Págs. 15.937 a 15.939.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 22 dez. 1997.

BRASIL. **Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 30 dez..2009.

BRASIL. **Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 30 dez..2009.

BROMAN, G.; Holmberg, J.; Robèrt, K. H. **Simplicity without Reduction:** Thinking Upstream Towards the Sustainable society. Vol. 30, No. 3, Sustainable Business (maio - junho, 2000), pp. 13-25.

CENTRO de Produção Industrial Sustentável - CEPIS. **Produção Mais Limpa.** Disponível em: <<http://www.cepis.org.br/producao/>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

CENTRO de Tecnologia Mineral - CETEM. **Brasil 500 anos:** a construção do Brasil e da América latina para Mineração. 2000.

CENTRO Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa.** Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI. Porto Alegre. 2003.

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Estudos de Caso.** São Paulo, 2003. Disponível em:
<http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/casos/caso11.pdf>
Acesso em: 15 dez. 2010.



COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Benefícios da Produção Mais Limpa.** São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/beneficios.asp> Acesso em: 10 dez. 2010.

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Empresas que Adotaram a Produção Mais Limpa.** São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/empresas.asp> Acesso em: 10 dez. 2010.

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Estudos de Caso.** São Paulo, 2002 Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/casos/caso12.pdf> Acesso em: 15 dez. 2010.

COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. **Tecnologia Ambiental.** Disponível em: <www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 10 dez. 2010.

COMPANHIA de Saneamento De Minas Gerais - COPASA MG. **Estudos de Pré-viabilidade do Controle da Evolução do Assoreamento no Reservatório da Barragem do Rio Manso a partir do Aproveitamento de Rejeitos de Mineração da Serra Azul.** Vol. I. Figueiredo Ferraz Consultoria e Engenharia de Projetos Ltda. Mai. 1994.

COMPANHIA de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG. **Produção de Água para a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Áreas de Preservação.** Disponível em: <http://www.copasa.com.br/Producao_de_agua/PAGINA/preservacao/default.htm>. Acesso em: 03 jun. 2011



COMPANHIA de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG. **Proteção de Mananciais**. Disponível em:

< <http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=87>>. Acesso em: 12 jan. 2011.

COMPANHIA de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG. **Ensaio de Concentração de Finos de Minério de Ferro da Região de Serra Azul**. Fev. 1999.

COMPANHIA de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG. **Estudos de Pré-Viabilidade do Controle da Evolução do Assoreamento no Reservatório da Barragem do Rio Manso a partir do Aproveitamento de Rejeitos de Minerações da Serra Azul**, T-93.059/S-H22, RT-00-BA03-002, Figueiredo Ferraz Consultoria e Engenharia de Projetos Ltda, maio.1994.

COMPANHIA Energética de Minas Gerais - CEMIG. Relatório de Anual de Sustentabilidade 2010. Belo Horizonte, 2010.

COMPANHIA Vale do Rio Doce - CVRD. **Vale's response to Carbon Disclosure Project – CDP**. CDP 2010. Disponível em: <<http://www.vale.com/pt-br/sustentabilidade/mudancasclimaticas/Documents/CDP-2010-Vale.pdf>> Acesso em: 28 mai. 2011.

CORPORAÇÃO Financeira Internacional - IFC. **Notas de Orientação da Corporação Financeira Internacional: Padrões de desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental**– Nota de Orientação 8. Banco Mundial, 31 jun. 2007.

CORPORAÇÃO Financeira Internacional - IFC. **Notas de Orientação da Corporação Financeira Internacional: Padrões de desempenho sobre**

Sustentabilidade Socioambiental– Nota de Orientação 8. Banco Mundial, 31 de junho de 2007.

DEPARTAMENTO Nacional de Produção Mineral - DNPM.**Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CEFEM.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=60>>. Acesso em 18 jan. 2011.

DEPARTAMENTO Nacional de Produção Mineral – DNPM. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

DEPARTAMENTO Nacional de Produção Mineral - DNPM.**Guia do Minerador Regimes de Autorização e de Concessão.** Disponível em: <http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Guia/Guia_2.htm#24>. Acesso em: 10 dez. 2010.

DEPARTAMENTO Nacional de Produção Mineral.**Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CEFEM.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=60>>. Acesso em 18 jan. 2011.
ECCLES, R. G.; KRUIZ, M. P.; TAPSCOTT, D. **One report:** Integrated Reporting for a Sustainable Strategy. Wiley Hoboken - NJ, 2010. Disponível em: <www.pormin.gov.br/biblioteca/.../beneficiamento_de_minerio.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2011.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA. **Ampliação da pilha de rejeitos, sistema de desaguamento de rejeitos; novo trecho de estrada.** ARCELORMITTAL Mineração Serra Azul S/A. Mina do Córrego Fundo. Elaborado por: Geomil serviços de mineração. ago 2009.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA. **Ampliação de Lavra.** Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S/A (Mina Leste). Elaborado por: Consultoria e



Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda – CERN. Mateus Leme/Itatiaiuçu, MG. maio 2010.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA. **Empresa de Mineração Esperança S.A – EMESA.** Elaborado por: Geomil serviços de mineração. Brumadinho/São Joaquim de Bicas, MG. mar. 2008.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA. **Expansão do Projeto Serra Azul.** Vol. I, II, III e IV. AVG Mineração S.A. Elaborado por: Brandt meio ambiente. São Joaquim de Bicas, MG. nov. 2010.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA. **Lavra de minério de ferro – Minas Itatiaiuçu Ltda.**ARCELOR-MITTAL Mineração Serra Azul S/A. Mina do Córrego Fundo. Elaborado por: Geomil Serviços de Mineração Ltda. ago 2009.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA.**Sistema de contenção de rejeitos da mina oeste. Barragens Orica e Samambaia.** Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S/A (Minas Oeste). Elaborado por: Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda – CERN. . Itatiaiuçu, MG. dez. 2008.

ESTUDO de Impacto Ambiental – EIA. **Unidade de Tratamento de minerais, concentração de finos e unidade de flotação.** Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S/A (Mina Central). Elaborado por: Consultoria e Empreendimentos de Recursos Naturais Ltda – CERN. Itatiaiuçu, MG. jul. 2009.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.**Empresa de Mineração Esperança SA. – EMESA.** Elaborado por: Geomil serviços de mineração. Brumadinho/São Joaquim de Bicas, MG. mar. 2008.

FEDERAÇÃO de Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP.**Produção mais limpa (P+L),** São Paulo, SP, 2010. Disponível em:<www.fiesp.org.br>. Acesso em 10 dez. 2010.



FERROUS Resources do Brasil Ltda. 2010. Disponível em:
<<http://www.FERROUS.com.br/>>. Acesso em: 26 jan. 2011. Site.

FERROUSResources do Brasil Ltda. **Nossos Projetos:**Mineração Jacuípe. Disponível em: <<http://www.FERROUS.com.br/index.php/projetos/view/17>>. Acesso em 17 jun. 2011.

FERROUSResources do Brasil Ltda. **Nossos Projetos:** Mineroduto. Disponível em: <<http://www.FERROUS.com.br/index.php/projetos/view/14>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

FERROUSResources do Brasil Ltda. **Nossos Projetos:** Porto. Disponível em: <<http://www.FERROUS.com.br/index.php/projetos/view/25>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

FIGUEIREDO, Ferraz Consultoria e Engenharia de Projeto Ltda. **Estudos de pré-viabilidade do controle da evolução do assoreamento no reservatório da barragem do rio Manso a partir do aproveitamento de rejeitos de minerações da Serra Azul.** In: Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG. vol.1. mai. 1994.

FILHO, Omar S. **Diretrizes para Recuperação e Conservação Ambiental de Mananciais de Abastecimento de Água Comprometidos por Ocupações Irregulares.** Curitiba, PR. 2006. Disponível em: <<http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0082.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2011.

FRANCIA, Leonardo.**MMX aportará R\$ 3,5 bilhões para ampliar a produção.** Diário do Comércio, Minas Gerais, 13 dez. 2010.Disponível em: <www.mmx.com.br>. Acesso em: 17 jun. 2011.

FUNDAÇÃO Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC. **Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: 1983.



FUNDAÇÃO Estadual de Meio Ambiente–FEAM. **Aspectos geotécnicos e econômicos da recuperação ambiental de áreas degradadas por antigas pilhas de rejeito: um estudo de caso.** Nov. 2010.

FUNDAÇÃO Estadual de Meio Ambiente–FEAM. **Desenvolvimento energético, produção mais limpa e mudanças climáticas.** A Mineração de Ferro na Serra do Itatiaiuçu: situação atual. Nov. 2010.

FUNDAÇÃO Estadual de Meio Ambiente–FEAM. **SISEMA participa de simpósio sobre mineração e meio ambiente.** Disponível em: <www.feam.br/noticias/1/396-sisema-participa-de-simposio-sobre-mineracao-e-meio-ambiente>. Acesso em: Dez. 2010.

FUNDAÇÃO Estadual de Meio Ambiente - FEAM: **Gestão de passivos ambientais na mineração:** plano de ação para a sustentabilidade do setor de rochas ornamentais – ardósia Papagaios Projeto associado 4174: 2010.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **“Banco de Declarações Ambientais facilita o cumprimento de requisitos da legislação ambiental”** Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/580-banco-de-declaracoes-ambientais-facilita-o-cumprimento-de-requisitos-da-legislacao-ambiental>>. Acesso em 19 jan 2011.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **“Índice de qualidade do Ar”.** Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/81?task=view>>. Acesso em 20 jan. 2011.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **“Poluentes do Ar”.** Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/80?task=view>>. Acesso em 20 jan. 2011.



FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **“Poluentes do Ar”**. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/80?task=view>>. Acesso em 20 jan. 2011.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Banco de Declarações Ambientais facilita o cumprimento de requisitos da legislação ambiental**. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/580-banco-de-declaracoes-ambientais-facilita-o-cumprimento-de-requisitos-da-legislacao-ambiental>>. Acesso em: 19 jan. 2011.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Diagnóstico Ambiental da Serra do Itatiaiuçu**: Propostas para um programa de gestão de passivos ambientais, recuperação e monitoramento de áreas degradadas. Belo Horizonte, MG, dez. 2006.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente – FEAM. **Diagnóstico Ambiental da Serra do Itatiaiuçu**: Propostas para um programa de gestão de passivos ambientais, recuperação e monitoramento de áreas degradadas. Belo Horizonte – MG, dez. 2006.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Estudos, Documentos, Decretos, Alvarás, Planos, Projetos, Estimativas, Volumes**. S/D.2010.

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Indicadores Ambientais para Países em Desenvolvimento**, Belo Horizonte, MG, 2010. Disponível em: <<http://www.cepis.org.pe/bvsAIDIS/PuertoRico29/junque.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2010

FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Índice de qualidade do Ar**. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/81?task=view>>. Acesso em 20 jan. 2011.



FUNDAÇÃO Estadual do Meio Ambiente - FEAM. **Poluentes do Ar**. Disponível em: <<http://www.feam.br/component/content/80?task=view>>. Acesso em 20 jan. 2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS & ALCOA. **Indicadores de Juruti** – Apresentação. Disponível em:

<<http://www.indicadoresjuruti.com.br/site/index.php?page=Conteudo&id=6>>.

Acesso em 19 jan. 2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS & ALCOA. **Indicadores de Juruti** – Apresentação. Disponível em:

<<http://www.indicadoresjuruti.com.br/site/index.php?page=Conteudo&id=6>>.

Acesso em: 19 jan. 2011.

GARNER, Andy; KEOLEIAN, GregoryA. **Industrial Ecology**: An Introduction. University of Michigan School, 1992. Disponível em: <<http://www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendia/INDEpdfs/INDEintro.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2011.

GEOMIL Serviços de Mineração. **Histórico das Minerações na Serra do Itatiaiuçu**. Belo Horizonte, 2011.

GERMANI, D. J. **A Mineração no Brasil**. Relatório Final. Centro de Gestão e Estudos Tecnológicos. Rio de Janeiro. maio 2010. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/prospeccao/doc_arq/prod/registro/pdf/regdoc1023.pdf>. Acesso em 25 jan. 2011.

GERMANI, D.J. **A mineração no Brasil** – Relatório Final . Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ciência, Tecnologia e Inovação. Rio de Janeiro, mai. 2002. Disponível em:

<http://www.cgee.org.br/prospeccao/doc_arq/prod/registro/pdf/regdoc1023.pdf>
. Acesso em 25 jan. 2011.

GHG Protocol. **Corporate Standard**. World Resources Institute e World Business Council for Sustainable Development. 2001. Disponível em:
<<http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>>. Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **Corporate Standard**. World Resources Institute e World Business Council for Sustainable Development. 2001. Disponível em:
<<http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>>. Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **Corporate Standard**. World Resources Institute e World Business Council for Sustainable Development. 2001. Disponível em:
<<http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>>. Acesso dia 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **Emission Factors from Cross-Sector Tools**. jul. 2009. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>> Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **Emission Factors from Cross-Sector Tools**. jul. 2009. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>> Acesso em 13 jun. 2011.



GHG Protocol. **GHG Corporate Standard**. World Resources Institute e World Business Council for Sustainable Development. 2010. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>>. Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG Emission Factors from Cross-Sector Tools**. jul. 2009. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>> Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG Emission from Stationary Combustion**. World Resources Institute e World Business Council for Sustainable Development. Outubro de 2010. Disponível em: < <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em 06 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG Emission from Transport or Mobile Sources**. World Resources Institute e World Business Council for Sustainable Development. Junho de 2009. Disponível em: < <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em: 06 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG emissions from purchased electricity**. set. 2010. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG emissions from refrigeration and air-conditioning**. jan., 2005. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG emissions from stationary combustion**. out. 2010. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em 13 jun. 2011.



GHG Protocol. **GHG emissions from transport or mobile sources**. jun. 2009. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso dia 13 jun. 2011.

GHG Protocol. **GHG Measurement and Estimation Uncertainty of GHG Emissions**. set. 2003. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em: 13 jun. 2011.

GLOBAL Reporting Initiative - GRI. **Conjunto de Protocolo de Indicadores Ambientais (EN)**. Diretrizes para Relatório de Sustentabilidade. São Paulo, 2006.

GLOBAL Reporting Initiative – GRI. **Diretrizes para Relatório de sustentabilidade**. V.3. Amsterdã, 2006. Disponível em: <http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/4855C490-A872-4934-9E0B-8C2502622576/2725/G3_POBR_RG_Final_with_cover.pdf>. Acesso em: 10 ez. 2010.

GLOBAL Reporting Initiative - GRI. **Indicator Protocol Set Environment (EN) Mining and Metals Sector Supplement**. 2010. Disponível em <<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/E75BAED5-F176-477E-A78E-DC2E434E1FB2/4185/MMSSEnvironmentIndicatorProtocols1.pdf>>. Acesso em 11 jan.2011.

GLOBAL Reporting Initiative - GRI. **Indicator Protocol Set Labor Practices and Descent Work (LA) Mining and Metals Sector Supplement** pg. 12. 2010. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/E75BAED5-F176-477E-A78E-DC2E434E1FB2/4135/MMSLaborIndicatorProtocols1.pdf>> Acesso em: 18 jan. 2011.

GLOBAL Reporting Initiative - GRI. **Indicator Protocol Set Society (SO) Mining and Metals Sector Supplement**. Disponível



em:<<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/E75BAED5-F176-477E-A78E-DC2E434E1FB2/3939/MMSSocietyIndicatorProtocols.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2011.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator Protocol Set Environment (EN) Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 25 - 28. Amsterdã 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator Protocol Set Environment (EN) Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 7 - 13. Amsterdã 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Economic (EC) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 10 e 12. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Economic (EC) - Mining and Metals Sector Supplement**. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Environment (EN) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 20. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Environment (EN) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 21. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Environment (EN) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 39. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Society (SO) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 3. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Society (SO) - Mining and Metals Sector Supplement**. Amsterdã, 2010.

GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Society (SO) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 9. Amsterdã, 2010.



GLOBAL Reporting Initiative. **Indicator protocol Set Society (SO) - Mining and Metals Sector Supplement**. Pg. 16. Amsterdã, 2010.

GOMES, M. A. **Caracterização tecnológica no aproveitamento do rejeito de minério de ferro**. 2009. Tese (Pós graduação em Engenharia Mineral). Universidade Federal de Ouro Preto, MG.

GOVERNO de Minas Gerais. **Avaliação da competitividade do Estado de Minas Gerais para a atração de investimentos no setor siderúrgico – Avaliação das condições de competitividade do Estado de Minas Gerais para abrigar projetos do novo ciclo de investimentos da siderurgia mundial e brasileira**. Belo Horizonte, 2010.

GOVERNO de Minas Gerais. Secretaria de Estado e Desenvolvimento Econômico – Subsecretaria de Desenvolvimento Mineiro Metalúrgico e Política Energética. **Perfil da economia mineral de Minas Gerais 2001-2005**. Disponível em: <www.sede.mg.gov.br/pt/subsecretarias/subsecretaria-de-desenvolvimento-minero-metalurgico-e-politica-energetica>. Acesso em: 2010.

GREENHOUSE Gas Protocol. **“All tools”**. Disponível em :<<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em 20 jan.2011.

GRIMBERG; BLAETH, 1998. *IN*: Ribeiro, M. A. Portal do Meio Ambiente – **Ecologia Industrial**, 24 de julho de 2010. Disponível em : <<http://www.portaldomeioambiente.org.br/coluna-mauricio-andres-ribeiro/4516-ecologia-industrial.html>>. Acesso em 13 dez. 2010.

GRUPO MBL – Minerais Básicos Ltda.. Disponível em: <<http://grupombl.com.br/default.asp>>. Acesso em: 26 jan. 2011.



GUIMARÃES, C.M. Mineração colonial e arqueologia: potencialidades. **Revista de Arqueologia**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 9, p. 55-64, jan.-dez. 1996, SAB-Sociedade de Arqueologia Brasileira.

HARVEY, C. A.; BUSCH, J. & PAPAGEORGIOU, S. REDD+: science, policy and economics. Conservation International. Training Session. **BIOECON Conference**, 29 set. 2010

HENRIK,,N.; MACDONALD, J.; BROMAN, G.; YAMAMOTO, R. & ROBÈRT. K-H. "Sustainability Constraints as System Boundaries: An Approach to Making Life-Cycle Management Strategic." **Journal of Industrial Ecology** 10, no. 1-2 (2006): 17.

HILÁRIO, A. G. **Preparação do Minério e Aglomeração**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Metalúrgica). Tecnologia em Processos Metalúrgicos. Centro Universitário da Zona Oeste. 2010.

HOLANDA, S.B. de. **Caminhos e fronteiras**. Coleção Documentos Brasileiros. Rio de Janeiro: Livraria Jose Olympio, 1957.

HOLMBERG, J. & ROBÈRT, K-H. Backcasting from non-overlapping sustainability principles – A framework for strategic planning. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology** 7.no. 4 2000. 17.

IGARAPÉ. **Decreto Municipal n.º 1.318 de 1 de outubro de 2008**. Decreta o tombamento do bem cultural denominado "Conjunto Natural e Paisagístico da Pedra Grande".

IGARAPÉ. Prefeitura Municipal. **Decreto Municipal n.º 1.318 de 1 de outubro de 2008**. Decreta o tombamento do bem cultural denominado "Conjunto Natural e Paisagístico da Pedra Grande".

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 332p.

INSTITUTO Brasileiro De Mineração– IBRAM. **Logística pode ser entrave ao boom do setor de Mineração**. 04 nov. 2010. Disponível em: <www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD_CHAVE=126811>. Acesso em: 08 dez. 2010.

INSTITUTO Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **“Emergências e acidentes ambientais.”** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/emergencias/institucional/emergencias-e-acidentes-ambientais/>>. Acesso em 13 jan. 2011.

INSTITUTO Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Relatório de Acidentes Ambientais 2009**. Brasília, Janeiro de 2010.

INSTITUTO Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Emergências e acidentes ambientais**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/emergencias/institucional/emergencias-e-acidentes-ambientais/>>. Acesso em 13 jan. 2011.

INSTITUTO Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Relatório de Acidentes Ambientais 2009**. Brasília, 2010. Interfaces 30, no. 3 (2000): 13-25.

INSTITUTO de Geociências Aplicadas – IGA. **Cidades:** Itatiaiuçu, Itauna, Igarapé, Mateus Leme, Brumadinho e São Joaquim de Bicas. Disponível em: <www.iga.br>. Acesso em: Jun. 2011.



INSTITUTO de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Tecnologia de Pelotização de Finos.** Disponível em:
<www.ipt.br/centro_colunas_interna.php?id_coluna=3&id_unidade=3&qual=colunas>. Acesso em: 21 jan. 2011.

INSTITUTO de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Tecnologia de Pelotização de Finos.** Disponível em:
<www.ipt.br/centro_colunas_interna.php?id_coluna=3&id_unidade=3&qual=colunas>. Acesso em: 21 jan. 2011.

INSTITUTO Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade industrial - INMETRO. **Unidades Legais de Medida.** Disponível em:
<<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp>>. Acesso em 03 de junho de 2011.

INTELIGÊNCIA em Gestão Logística –INTELOG. 2010. **Serra Azul Desafia Capacidade de Planejamento.** Disponível em: <www.newslog.com.br/site/>. Acesso em: 11 jan. 2011.

INTERGOVERNMENTAL Panel on Climate Change - IPCC. Climate Change 2007: Synthesis Report. **XXVII Plenária do IPCC.** Valencia, Novembro de 2007 Disponível em:

INTERGOVERNMENTAL Panel on Climate Change. “**Third Assessment Report**” **Item 6.12 Global Warming Potentials.** Organização das Nações Unidas 2001. Disponível em:
<http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/>. Acesso em 01 fev. 2011.

INTERGOVERNMENTAL Panel on Climate Change. “**Third Assessment Report**” **Item 6.12 Global Warming Potentials.** Organização das Nações Unidas 2001. Disponível em:
<http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/>. Acesso em 01 fev. 2011.

INTERGOVERNMENTAL Panel on Climate Change. “**Third Assessment Report**” **Item 6.12 Global Warming Potentials**. Organização das Nações Unidas 2001. Disponível em: <[http://www.grida.no/publications/other/ipcc tar/](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/)>. Acesso em 01 fev. 2011.

INTERNACIONAL Finance Corporation – IFC “**Environmental and Social Standards**”. Disponível em: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvSocStandards>. Acesso em: 13 dez 2010.

INTERNATIONAL Council for Mining and Metals. **Ten Principles**. ICMM, 2003. Disponível em: <<http://www.icmm.com/our-work/sustainable-development-framework/10-principles>>. Acesso em 19 de junho de 2011.

INTERNATIONAL Council for Mining and Metals. **Ten Principles**. ICMM, 2003. Disponível em: <<http://www.icmm.com/our-work/sustainable-development-framework/10-principles>>. Acesso em 19 de junho de 2011.

INTERNATIONAL Council on Metals and the Environment – ICMM 2001. **IN: Teixeira, Marcelo Machado. Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos: O Exemplo Do Resíduo De Madeira**, 2005.

INTERNATIONAL Council on Mining & Metals –ICMM. “**Sustainable Development Framework**”. Disponível em: <<http://www.icmm.com/our-work/sustainable-development-framework>>. Acesso em 13 dez 2010.

INTERNATIONAL Finance Corporation. **Política e Padrões de Desempenho de Sustentabilidade Social e Ambiental** -Padrão de desempenho 1: Sistema de Gerenciamento e Avaliação Socioambiental. 30 abr. 2006



INTERNATIONAL Institute for Environment and Development. **The Report of the Mining, Minerals and Sustainable Development Project**. EarthScan Publications Ltda. Londres, maio. 2002.

INTERNATIONAL Panel on Climate Change – IPCC , 2007: **Mudança do Clima 2007**:Relatório de Síntese.Contribuições dos Grupos de Trabalho, Ilc III do Quarto Relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas.[Autores Principais,PACHAURI,R.K.EREISINGER, A. (Eds.)]. IPCC, Genebra, Suíça, 104 p.

INTERNATIONAL Society for Industrial Ecology.Disponível em:<<http://www.is4ie.org/>>Acesso em 08 fev. 2011

KAZAZIAN 2005. *IN*: Ribeiro, M. A. Portal do Meio Ambiente – **Ecologia Industrial**,24 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.portaldomeioambiente.org.br/coluna-mauricio-andres-ribeiro/4516-ecologia-industrial.html>>. Acesso em 13 dez. 2010.

KRICK, T.; FORSTATER, M.; MONAGHAN, P.; SILLANPÄÄ, M. **The Stakeholder Engagement Manual**: The practitioner's handbook on stakeholder engagement. 2005. Disponível em: <<http://www.accountability21.net/uploadedFiles/publications/Stakeholder%20Engagement%20Handbook.pdf>> Acesso em: 14 dez. 2010.

LALTAIKA, E. I. **Biodiversity Benefits of REDD+**. UN-REDD Programme Newsletter issue #13. . Outubro de 2010.Disponível em: <http://www.un-redd.org/Newsletter13/Biodiversity_Benefits/tabid/6406/Default.aspx>. Acesso dia 28 mai. 2011.

LOVERDE, L. 2005. **Learning organizations and quadruple loops feedback**.Ingenierias, vol 3, no. 26, jan-mar 2005.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. **Introdução ao Tratamento de Minérios**. CETEM – Centro de Tecnologia Mineral: Rio de Janeiro, 2004. 15 p.

LYDIATT, T.; MESQUITA, P. & NOLAN; A. A System Perspective of Sustainability in the Mining Industry and Suggestions for Indicator Development. **SDIMI Conference**. Gold Coast, Australia, 6 a 8 jul. 2009.

LYDIATT, T.; MESQUITA, P.& NOLAN; A. A System Perspective of Sustainability in the Mining Industry and Suggestions for Indicator Development. **SDIMI Conference**. Gold Coast, Australia, 6 a 8 jul. 2009.

LYDIATT, T; MESQUITA, P. & NOLAN; A.. **Sustainable Mining? Applying the Framework for Strategic Sustainable Development to Mining Projects**, Blekinge Institute of Technology. 2008. Dissertação (Mestrado em Liderança Estratégica para a Sustentabilidade). Karlskrona, Suécia, 2008.disponível em: <[http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/3d19f6d1cbfc709ac12574610058adb7/\\$file/Lydiatt_Mesquita_Nolan_June7.08.pdf](http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/3d19f6d1cbfc709ac12574610058adb7/$file/Lydiatt_Mesquita_Nolan_June7.08.pdf)>. Acesso em 14 dez 2010.

MARGOLIN, 2004. *IN*: Teixeira, Marcelo Machado. **Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos: O Exemplo Do Resíduo De Madeira**, 2005.

MINAS GERAIS.Conselho Estadual De Política Ambiental - COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº 127, de 27 de novembro de 2008. Estabelece diretrizes e procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 29 nov. 2008.

MINAS GERAIS. Decreto Estadual Nº 20.792, de 8 de setembro de 1980. Define Área de Proteção Especial situada nos municípios de Mateus Leme, Igarapé e Itaúna para fins de preservação de mananciais. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 09 set. 1980.



MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais - COPAM Deliberação Normativa n.º 74. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Publicado no **Diário do Executivo**, Minas Gerais, MG, em 09 set. 2004.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH - MG. Deliberação Normativa COPAM / CERH-MG Nº 01, de 5 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento e efluentes, e dá outras providências. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 20 mai. 2005.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 87 de 17 de junho de 2005. Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais. Publicada no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 06 set. 2005.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 62 de 17 de dezembro de 2002. Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais. Publicado no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 21 dez. 2002.



MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº 62, de 17 de dezembro de 2002. Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 21 dez. 2002.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº 87, de 17 de junho de 2005. Dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 06 set. 2005.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº 01, de 26 de maio de 1981. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais, considerando a necessidade de operacionalizar imediatamente a proteção ambiental no estado, resolve fixar normas e padrões para Qualidade do Ar. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 02 jun. 1981.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais – COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº 01, DE 26 DE MAIO DE 1981. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais, considerando a necessidade de operacionalizar imediatamente a proteção ambiental no estado, resolve fixar normas e padrões para Qualidade do Ar. Publicada no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 02 jun. 1981.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Políticas Ambientais. Deliberação Normativa COPAM nº 127 de 27 de novembro de 2008. Estabelece diretrizes e



procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina. Publicação no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 29 nov. 2008.

MINAS GERAIS. Instituto Nacional de Florestas - IEF. Portaria IEF Nº 2, de 12 de janeiro de 2009. Cria o Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental – DAIA em substituição da Autorização para Exploração Florestal – APEF. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 13 jan. 2009.

MINAS GERAIS. Instituto Nacional de Florestas. Portaria IEF nº 2, de 12 de janeiro de 2009. Cria o Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental – DAIA em substituição da Autorização para Exploração Florestal – APEF. Publicado no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 13 jan. 2009.

MINAS GERAIS. Lei nº 7.302, de 21 de julho de 1978. Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 03 ago. 1978.

MINAS GERAIS. Lei nº 10.100 de 17 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Publicada no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 18 jan, 1990.

MINAS GERAIS. Lei Nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990. Dispõe sobre a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 18 jan. 1990.

MINAS GERAIS. Lei nº 14.309 de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. Publicação no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG em 20 jun. 2002.



MINAS GERAIS. Lei nº 14.309 de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. Publicação no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 20 jun. 2002.

MINAS GERAIS. Lei Nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 20 jun. 2002.

MINAS GERAIS. Lei Nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 13 jan. 2009.

MINAS GERAIS. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Publicado no **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, em 13 jan. 2009.

MINERAÇÃO e Metálicos S/A - MMX. Disponível em: <www.mmx.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>. Acesso em 2011.

MINISTÉRIO de Minas e Energia. **Beneficiamento de Minérios**. PORMIN. Disponível em: <www.pormin.gov.br/biblioteca/.../beneficiamento_de_minerio.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2011.

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR 22: Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Publicado na **Portaria GM** nº 3.214, em 08 jun. 1978.

MINISTÉRIO do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora– NR 22: Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Publicado na **Portaria GM** nº 3.214, em 08 jun 1978.



MINISTÉRIO Público Do Estado De Minas Gerais –MPMG. **Acordo judicial entre MPE e mineradoras garante recuperação ambiental na Serra do Itatiaiuçu.** 23 de Set. 2010. Disponível em: <<http://www.mp.mg.gov.br/portal/public/noticia/index/id/%2018830>>. Acesso em: 2010.

MOURÃO, M. Tão valioso quanto ouro – **A demanda mundial pelo minério de ferro deflagra uma corrida bilionária pelas jazidas da região de Serra Azul, no interior de Minas Gerais.** 07 de Fev. 2008. In: Revista Exame, 2010. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revistaexame/edicoes/0911/negocios/noticias/taovalioso-quanto-ouro-m0150914>>. Acesso em: 17 de Dez. 2010.

MRS Logística S.A. **Empresa de logística do setor minerário.** Disponível em: <<http://www.mrs.com.br/>>. Acesso em: 20 jan.2011.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management.** Vol. 25 Iss: 12, pp.1228 – 1263.

NOGUEIRA, D. 2011. **USIMINAS e MMX negociam acordo logístico e de exploração mineral em Serra Azul.** Disponível em: <<http://davicarvalhoprofessionaldelogistica.blogspot.com/2011/03/USIMINAS-e-mmx-negociam-acordo.html>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

OLIVEIRA, Leonardo Pinto de. “Determinação de parâmetros para avaliação da poluição visual urbana”. 2003. 126f Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília Brasília, DF. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/5482>> Acesso em 14 jan 2011.

OLIVEIRA, Leonardo Pinto de. **Determinação de parâmetros para avaliação da poluição visual urbana**. 2003. 126f Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília Brasília, DF. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/5482>>. Acesso em 14 jan. 2011.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas Para a Educação, Ciência e a Cultura – UNESCO. **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural**. CONFERENCIA GERAL da UNESCO, reunida em Paris, de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.

ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas Para a Educação, Ciência e a Cultura – UNESCO. **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural**. CONFERENCIA GERAL da UNESCO, reunida em Paris, de 17 de outubro a 21 de novembro de 1972.

ORGANIZAÇÃO Internacional do Trabalho– OIT. **Good Practice Guide: Cleaner Production – Overview**.

PALESTRA realizada pelo Eng.Ricardo Antunes, Diretor LLX. Porto Sudeste, LLX Logística S.A., jan.2009.

PAPANEK, 1998. **IN:** Teixeira, Marcelo Machado. **Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos: O Exemplo Do Resíduo De Madeira**, 2005.

PARKER, C.; MITCHELL, A.; TRIVEDI, M. & MARDAS, N.**The little REDD book: A guide to governmental and non-governmental proposals for reducing emissions from deforestation and degradation**. GCP – Global Canopy Programme. Novembro de 2008.

PEREZ, Fabiana. **A evolução dos relatórios de sustentabilidade no setor de mineração.** 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

PORTAL de Contabilidade: “**Provisões, Passivos e Ativos Contingentes.** /N: OFÍCIO-CIRCULAR/CVM/SNC/SEP Nº 01/2005” Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/passivoseativoscontingentes.htm>>. Acesso em 17 jan. 2011.

PORTAL de Contabilidade: **Provisões, Passivos e Ativos Contingentes.** /N: OFÍCIO-CIRCULAR/CVM/SNC/SEP Nº 01/2005. Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/passivoseativoscontingentes.htm>>. Acesso em 17 jan. 2011.

PORTAL São Francisco 2010. **Meio Ambiente: Assoreamento.** Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rhe9Q2VjY1IJ:www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meioambienteassoreamento/+O+que+%C3%A9+assoreamento+do+solo&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 24 jan. 2011.

PORTO. M.P. A utilização de Roletes ESI no Brasil. Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais. **Nono Simpósio de Mecânica Computacional.** 26 a 28 de maio de 2010. Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/simmec2010/pagina/analise_numerica/PME-02.pdf> Acesso em: 04 fev. 2011.

PROGRAMA das Nações Unidas para o Meio Ambiente– PNUMA. **Declaração Internacional Sobre Produção Mais Limpa.** Paris, 1991.

PROGRAMA das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA. Outcomes of the global expert workshop on biodiversity benefits of reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries. **Convention on Biological Diversity.** Nairobi. 20-23 de set. de 2010.

RAMOS E SELL (2002) complementado por MANZINI (2002); MORIMOTO (2001); MASUI (2000); LINDBECK (1995) **IN:** LIMA E FILHO (2002); BARBOSA (2002), SOUSA (2002), KIPERSTOK (2003); LEITE (2003); CASTILHOS (2003), JÚNIOR (2003), ROSE (2002), IDHEA (2004). **IN:** TEXEIRA, M. M. **Aplicação De Conceitos Da Ecologia Industrial Para A Produção De Materiais Ecológicos: O Exemplo Do Resíduo De Madeira**, 2005.

REDE Brasileira de Produção Mais Limpa. **Guia da Produção Mais Limpa** – Faça Você Mesmo Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/guia-da-pmaisl.pdf>>. Acesso em: 13 dez.2010.

REDE de Produção Mais Limpa – PmaisL. **Cartilha do SEBRAE sobre Produção Mais Limpa.** Disponível em <http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/cartilha_sebrae.pdf> Acesso em 14 dez. 2010.

RELATÓRIO de Controle Ambiental - RCA & Plano de Controle Ambiental - PCA. **Lavra de minério de ferro.** Empresa Mineradora e Industrial Santanense Ltda.-EMISA. jun. 2004.

RELATÓRIO de Controle Ambiental - RCA & Plano de Controle Ambiental - PCA. **Planta de Concentração de Finos.** Emicon Mineração e Terraplanagem Ltda.. maio 2007.

REVISTA do Legislativo. **Histórico e importância da mineração no estado.** Belo Horizonte, S/D. p. 27- 32.

RIBEIRO, M. S.& LISBOA, L. P. **Passivo ambiental.** *In:* Congresso Brasileiro de Contabilidade, 16., 2000, Goiânia. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade. Goiânia, 2000.



RIBEIRO, M. S. & LISBOA, L. P. Passivo ambiental. *In: Congresso Brasileiro de Contabilidade. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade.* Goiânia, 2000.

RIBEIRO, Maurício A. **Ecologia Industrial.** *In: Portal do Meio Ambiente, 2010.* Disponível em: <<http://www.portaldomeioambiente.org.br/coluna-mauricio-andres-ribeiro/4516-ecologia-industrial.html>>. Acesso em: 13 dez. 2010.

ROBERT K-H. **The Natural Step Story:** Seeding a quiet revolution. New Society Publishers. 2008

RODRIGUES J. A.; QUEIROZ L. DE A.; JULIANELLI, K.; MAPA, L. A.; PESSOA D. A.; MAZON, R.; CAMPOS, J. A.; HORTA, J. C.; VASCONCELOS, J. C. D S.; MATTOS, M. C DE; FERREIRA, M. T. S. & RIBEIRO, R. V. **Minérios de alto teor de ferro:** Peneiramento em umidade natural. 13º Prêmio de Excelência da Indústria Minerometalúrgica Brasileira. Belo Horizonte, 2011.

SANTOS L. R. G; CARVALHO L. C; CRUZ C. O.; MICHEL R. F. M; TORRES B. V. Levantamento de Passivos Ambientais e Diagnóstico Ambiental das Mineradoras da Serra do Itatiaiuçu. 24º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Associação Brasileira de Engenharia Ambiental e Sanitária - ABES.** 2007.

SANTOS, A. R. P.; ROCHA, A.; SANTOS, E. C. A.; SANTOS, R. G. **Contabilidade ambiental:** uma contribuição da ciência contábil à sustentabilidade da gestão ambiental. Universidade de São Paulo - USP. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/47.pdf>. Acesso em 11 jan. 2011.

SANTOS, L. R. G. Levantamento de passivos ambientais e diagnóstico ambiental das mineradoras da Serra do Itatiaiuçu. **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** Belo Horizonte, MG. 2007.



SECRETARIA de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Produção mais limpa tem o apoio do Sisema**, 01 de junho de 2007. Disponível em: <www.semad.mg.gov.br/noticias/1/251-producao-mais-limpa-tem-apoio-do-sisema>. Acesso em 10 dez. 2010.

SECRETARIA de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Indicadores Ambientais**. Disponível em: <www.semad.mg.gov.br/programas-e-projetos/indicadores-ambientais>. Acesso em 16 dez. 2010.

SECRETARIA do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **Licenciamento ambiental para empresas de potencial poluidor significativo**. Disponível em: <www.semad.mg.gov.br/suprams-regionais/532?task=view>. Acesso em: Dez. 2010.

SECRETARIA do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. **SISEMA fiscaliza mineradoras na Serra do Itatiaiuçu**. Disponível em: <www.semad.mg.gov.br/noticias/1/653-sisema-fiscaliza-mineradoras-na-serra-do-itatiaiuçu>. Acesso em: dez. 2010.

SENA, Alberto. **Desastre Ambiental em Brumadinho**. Diário do Comércio. Minas Gerais, 27 jan. 2010. Disponível em: <www.verdegaia.com.br/index.php/portal/descricao/geral/75/Desastre+ambiental+em+Brumadinho.html>. Acesso em: 10 dez. 2010.

SERVIÇO Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI-RS. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003.

SERVIÇO Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI-RS. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003.



SERVIÇOS Geológico Do Brasil– CPRM. **Quadrilátero Ferrífero**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1219&sid=9> Acesso em: jan 2010.

SILVA & JUNIOR; ASSOCIAÇÃO Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental–ABES. Levantamento de Passivos Ambientais e Diagnóstico Ambiental das Mineradoras da Serra do Itatiaiuçu. 1995. **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Disponível em: <http://www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/24CBES/VI-101.pdf>. Acesso em: Nov. 2010.

SOBRINHO, J.A. de C. & COMPANHIA de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. **Relatório de Planejamento dos Estudos de Caracterização de Finos de Minério de Ferro da Serra Azul**. 10 de Out. 1997.

Sustentabilidade Social e Ambiental -Padrão de desempenho 1: Sistema de Gerenciamento e Avaliação Socioambiental. 30 abr. 2006.

SUSTENTAR 2010. **Desafios, Oportunidades e Inovações Sustentáveis** - Painel Mineração Sustentável Incorporação da Ecoeficiência nos processos produtivos das empresas de mineração. Belo Horizonte. 23 jun. 2010.

TAPP, Allan G. **Energy Saving Belt Conveyor Idlers**. Disponível em: <http://www.stephens-adamson.com/pdf%20files/ESIPaper.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2011.

TECHNICAL Report on Resources. **MMX Mineração e Metálicos S.A.** AVG/Mineraminas. jun. 2009.

TEIXEIRA e CESAR, 2004. *IN*: TEIXEIRA, M. M. **Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos: O Exemplo Do Resíduo De Madeira**, 2005.

TEIXEIRA, Marcelo G. **Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos:** O Exemplo Do Resíduo De Madeira. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo. Disponível em:

<http://teclim.ufba.br/site/material_online/dissertacoes/dis_marcelo_g_teixeira.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2010.

THE Equator Principles Association, 2006. **Os “Princípios do Equador”:** Um referencial do setor financeiro para identificação, avaliação e gestão de risco socioambiental no financiamento de projetos. Disponível em: <http://www.equatorprinciples.com/resources/equator_principles_portuguese.pdf>. Acesso em 02 jun. 2011.

UNITED Nations Framework Convention on Climate Change–UN-FCCC. **About CDM.** Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/about/index.html>>. Acesso em: 28 mai. 2011.

UNITED Nations Industrial Development Organization –UNIDO, 2010. *IN:* Federação de Industrias do Estado de São Paulo – Fiesp. **Produção mais limpa (P+L):** disponível em: www.fiesp.org.br Acesso em 10 dez. 2010.

UNIVERSIDADE de Campinas– UNICAMP. **Imagens de problemas ambientais nas minerações de ferro (MG) e de estanho (RO) e nas indústrias metalúrgica e siderúrgica (MG, SP, RS).** Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~seva/pdf_slides_serie2_miner_metalurgia.pdf>. Acesso em: 2010.

UN-REDD Programme. **“About REDD+”.** Disponível em: <<http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx>>. Acesso em: 28 fev. 2011.



USINAS Siderúrgica de Minas Gerias – USIMINAS.Mineração. Disponível em:
<<http://www.USIMINAS.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://a2dd0a263846c8ff1dde46208ba14586>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

USINAS Siderúrgicas de Minas Gerais S.A – USIMINAS. **O Insumo estratégico.** Disponível em:
<<http://www.USIMINAS.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://c4df7463c1ff5ea15749453f4a79f189>>. Acesso em: 02/ de Fev. 2011.

USINAS Siderúrgicas de Minas Gerais S.A – USIMINAS. **Relatório Anual e demonstrações financeiras.2009.**

VALOR Econômico. **Serra Azul desafia capacidade de planejamento.** São Paulo, 2009. Disponível em: <www.newslog.com.br/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=538090&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=499126&Titulo=Serra%20Azul%20desafia%20capacidade%20de%20planejamento>. Acesso em: Dez. 2010.

VARGAS, M. **História da técnica e da tecnologia no Brasil.** Ed. UNESP. São Paulo, 1994.

VERFAILLIE & BIDWELLA 2000. *IN:* FURTADO, 2001. *IN:* Teixeira, M. M. **Aplicação de Conceitos da Ecologia Industrial para a Produção de Materiais Ecológicos: O Exemplo Do Resíduo De Madeira,** 2005.

VINHA, V. G. da. Estratégias empresariais e a gestão social: O diálogo com os grupos de interesse (stakeholder). *IN:IX Congresso Brasileiro de Energia.* Rio de Janeiro, maio de 2002.



VIVEIROS, J. F. M. Serra do Itatiaiuçu – O Futuro do Minério no Quadrilátero Ferrífero– Panorama e desafios após aquisições. **XIII Congresso Brasileiro de Mineração**, set. 2009.

VIVEIROS, J. F. M. **Serra do Itatiaiuçu – O Futuro do Minério no Quadrilátero Ferrífero** – Panorama e desafios após aquisições. XIII Congresso Brasileiro de Mineração. 2009.

VIVEIROS, J. F. M. Serra do Itatiaiuçu– O Futuro do Minério no Quadrilátero Ferrífero– Panorama e desafios após aquisições. **XIII Congresso Brasileiro de Mineração**, Belo Horizonte, MG, set. 2009.

VIVEIROS, J. F. M. Serra do Itatiaiuçu. O futuro do minério no Quadrilátero Ferrífero – Panorama e desafios após aquisições. **XIII Congresso Brasileiro de Mineração**. Set. 2009. Disponível em:<<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00000554.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

WOLFF, A. P. **Caracterização de rejeitos de minério de ferro de Minas da Vale**. 2009. Tese (Pós graduação em Engenharia Mineral). Universidade Federal de Ouro Preto, MG.

WORLD Commission on Environment and Development – WCED. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. Organização das Nações Unidas, 1987. Publicado como Anexo à Assembleia Geral

WORLD Conservation Monitoring Centre – WCMC. **Curbing Climate Change and Boosting Biodiversity** – Getting the biggest bang for your buck under a REDD+ regime. Nagoya. 2010.



XSTRATA. **Incidents and Compliance.** Disponível em
<<http://www.xstrata.com/sustainability/environment/incidentsandcompliance/>>A
cesso em: 15 fev. 2011.

XSTRATA. **Incidents and Compliance.** Disponível em
<<http://www.xstrata.com/sustainability/environment/incidentsandcompliance/>>
Acesso em: 15 fev. 2011.

YAKAWA. **Inversores de Frequencia.** Disponível
em:<<http://www.yaskawa.com.br>> Acesso em: 03.fev. 2011.

ZANELATO, M.A.**Termo de Ajustamento de Conduta (TAC):** Aspectos
Polêmicos. Disponível em: <[www.esmp.sp.gov.br/eventos/passados/
2008_mpconsumidor_marcoantoniozanellato.pdf](http://www.esmp.sp.gov.br/eventos/passados/2008_mpconsumidor_marcoantoniozanellato.pdf)>. Acesso em 2010.

ZEQUINI, A. **Arqueologia de uma fábrica de ferro:** morro de Araçoiaba,
séculos XVI- XVIII. 223p.Tese (Doutorado em Arqueologia). Universidade de
São Paulo - USP, 03 jul. 2007.

ZEE, Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais.
Disponível em: <<http://www.zee.mg.gov.br/zee>>. Acesso em 2012.

ZU MOREIRA.Rejeito vira negócio da China.**Jornal o Tempo**, Belo Horizonte,
07 de Fev. 2010. Disponível em:
<[http://www.otempoonline.com.br/otempo/noticias/?IdEdicao=1564&IdCanal=5
&IdSubCanal=&IdNoticia=133297&IdTipoNoticia=1](http://www.otempoonline.com.br/otempo/noticias/?IdEdicao=1564&IdCanal=5&IdSubCanal=&IdNoticia=133297&IdTipoNoticia=1)>. Acesso em: Dez. 2010.



ANEXOS

Anexo 1 Memória de Cálculo do ROM



**A MINERAÇÃO DE FERRO NA SERRA DO
ITATIAIUÇU**



**SIMULAÇÃO DAS RESERVAS
MINERÁRIAS –JUN 2011**

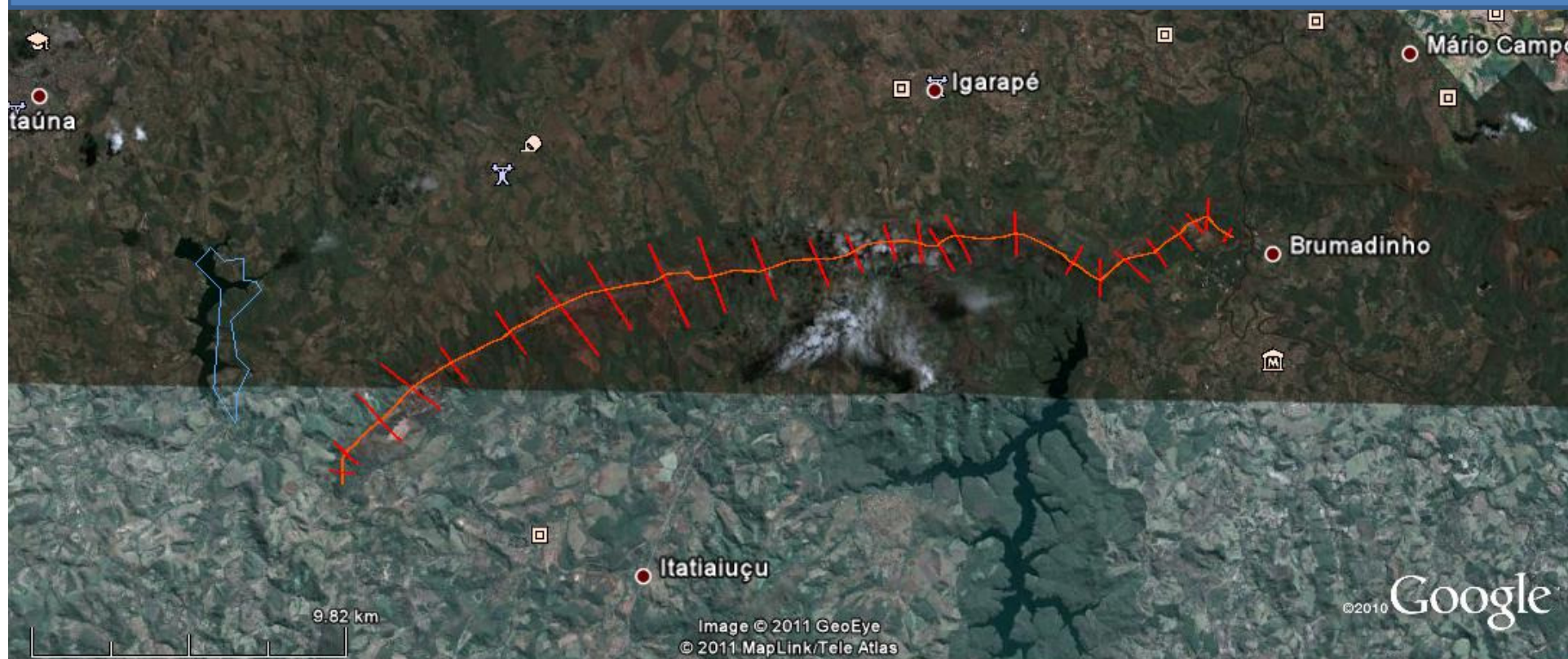
AVALIAÇÃO DO PERFIL DA SERRA DO ITATIAIUÇU

Objetivando proporcionar uma visão prospectiva das reservas de minério de ferro do Complexo Minerário do Itatiaiuçu, foram realizados estudos que permitem de forma simulatória avaliar o seu conteúdo e aproveitamento futuro. Para tanto foram adotados os seguintes parâmetros:

- 1. Recorte do perfil do complexo, considerando a cota mínima de 960 metros para um perfil longitudinal de 32,4 km;*
- 2. Projeção do “trend” mineral com as características geológicas e geofísicas retiradas de levantamentos realizados por empresas ali localizadas tanto na fase de prospecção como operação;*
- 3. Interpolação de dados que refletem o aproveitamento mineral, compondo a massa total simulada pelos aproveitamentos médios dos ROMs;*
- 4. Classificação dos produtos finais em termos de granulados, “sinter feed” e “pellet feed”;*
- 5. Projeção de vida em função dos diversos projetos em fase de estudos, sejam de geologia, engenharia de minas, logística e meio ambiente.*

Na sequência são apresentados a série de perfis transversais que possibilitaram a elaboração dos cálculos mais aprofundados do dimensionamento dos volumes e conseqüentemente da produção e vida útil do Complexo.

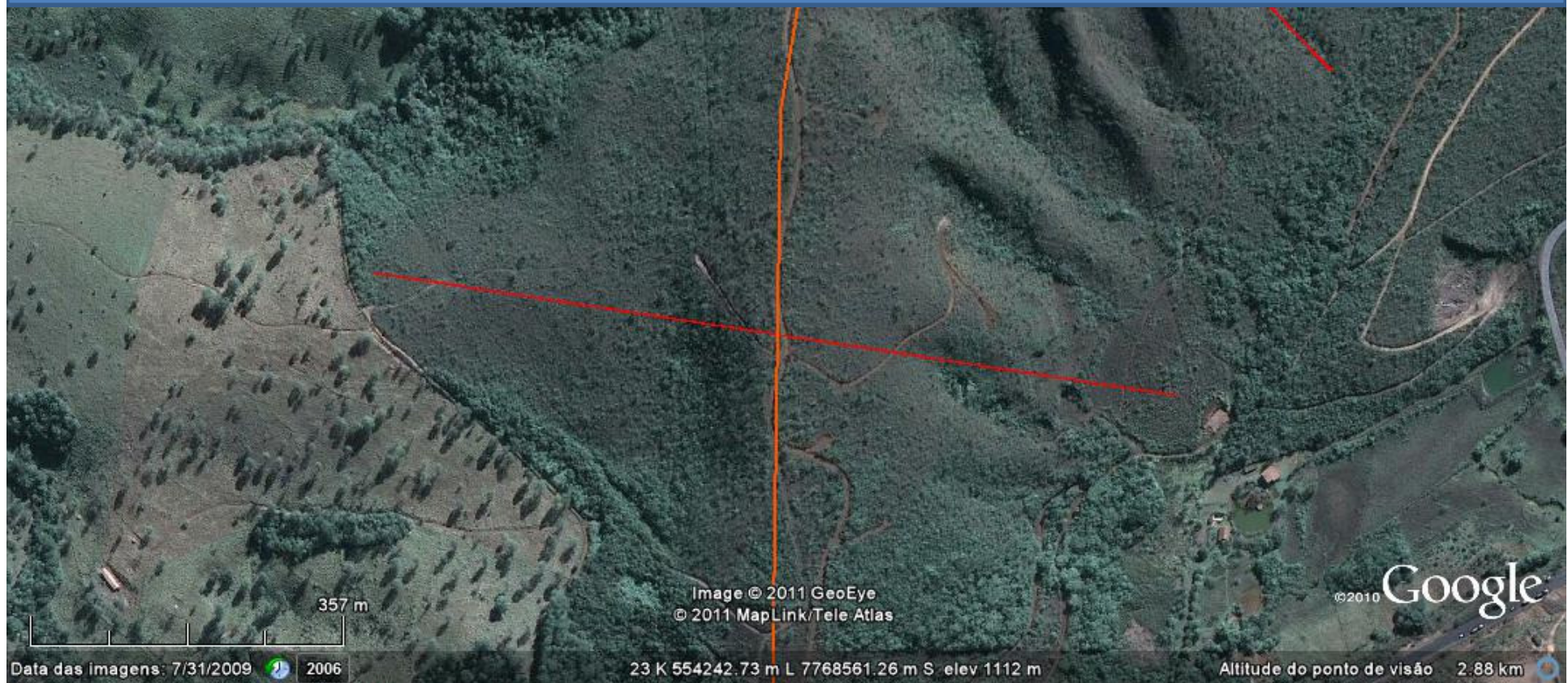
AValiação DO PERFIL DA SERRA DO ITATIAIUÇU



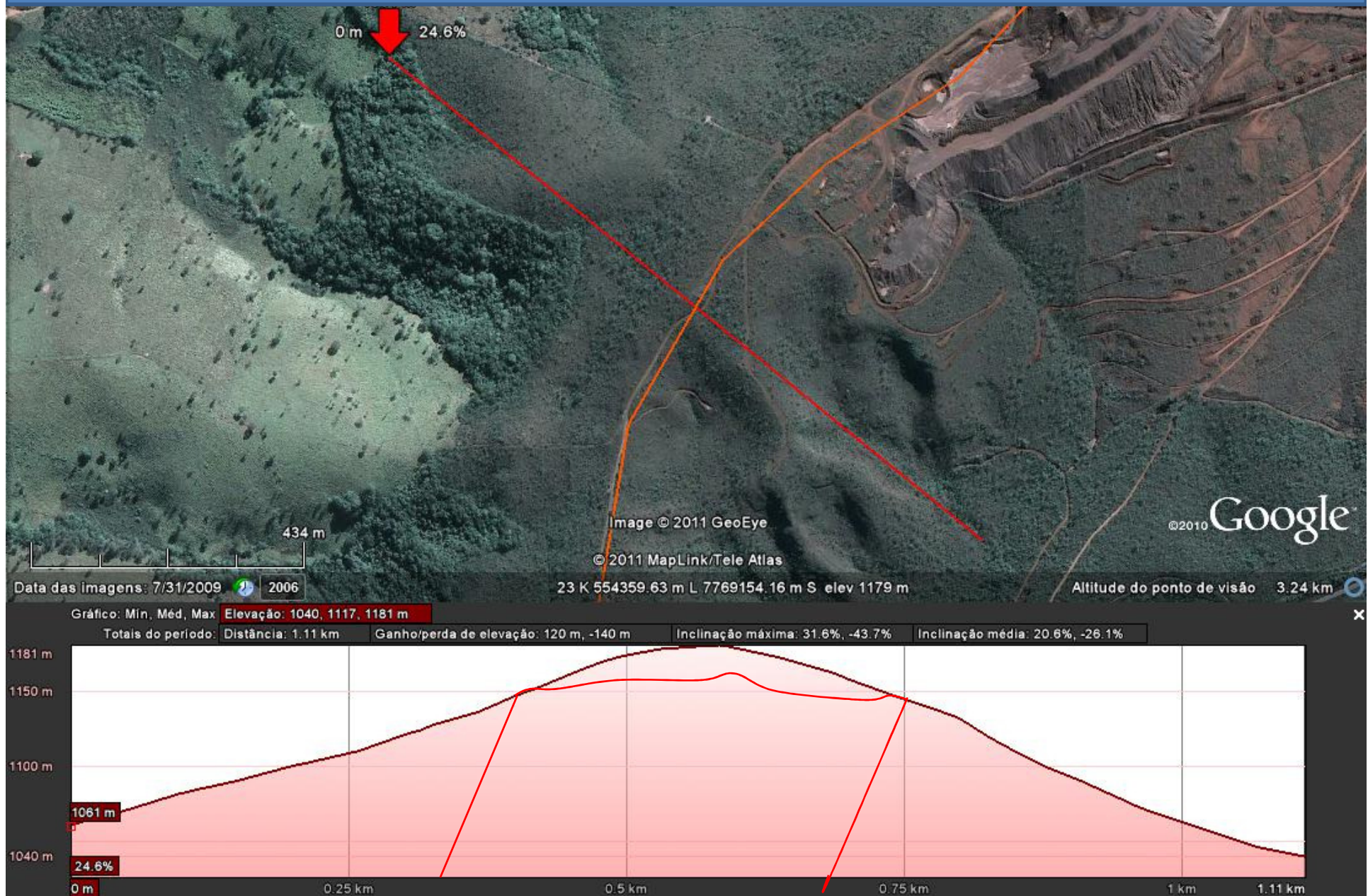
Data das imagens: 9/2/2009 23 K 568256.14 m L 7772304.02 m S elev 981 m Altitude do ponto de visão 44.08 km



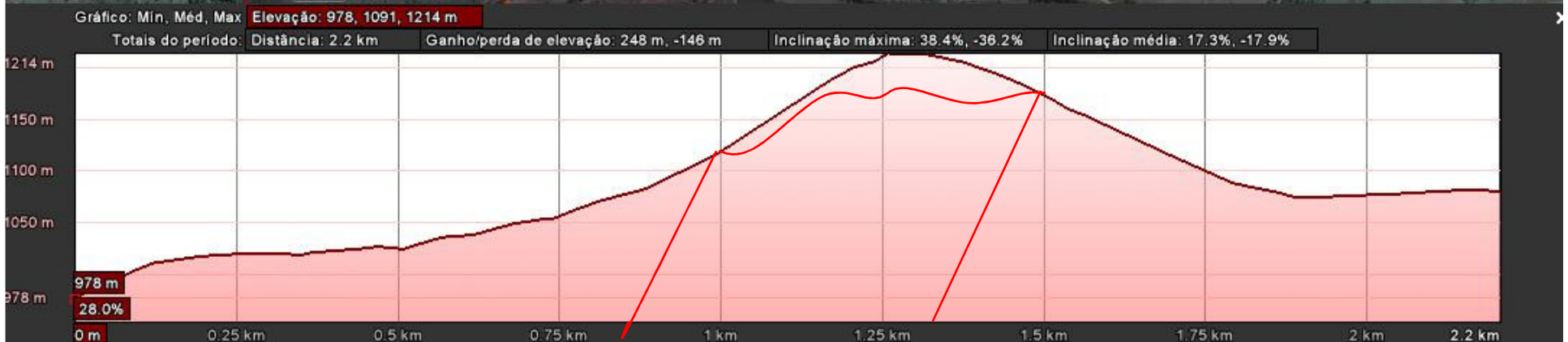
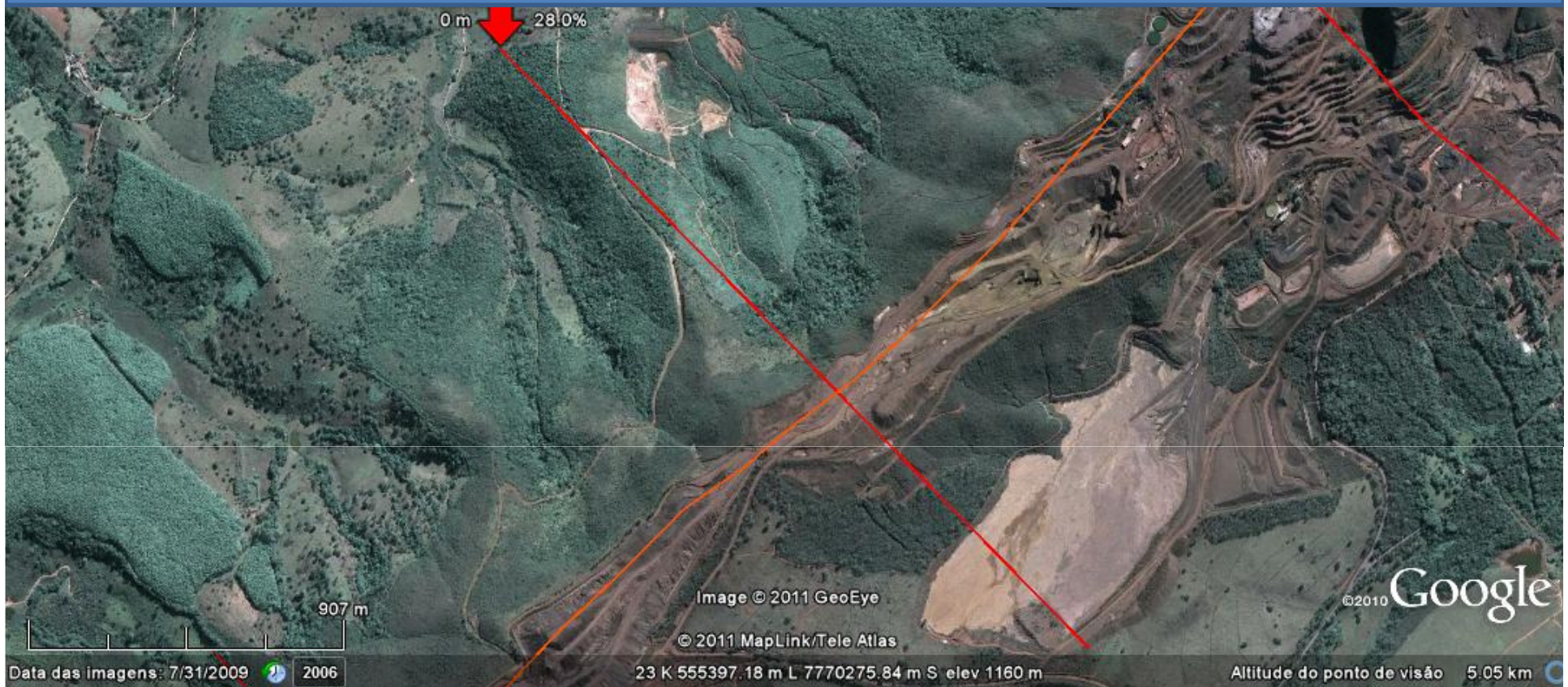
SEÇÃO TRANSVERSAL T-1



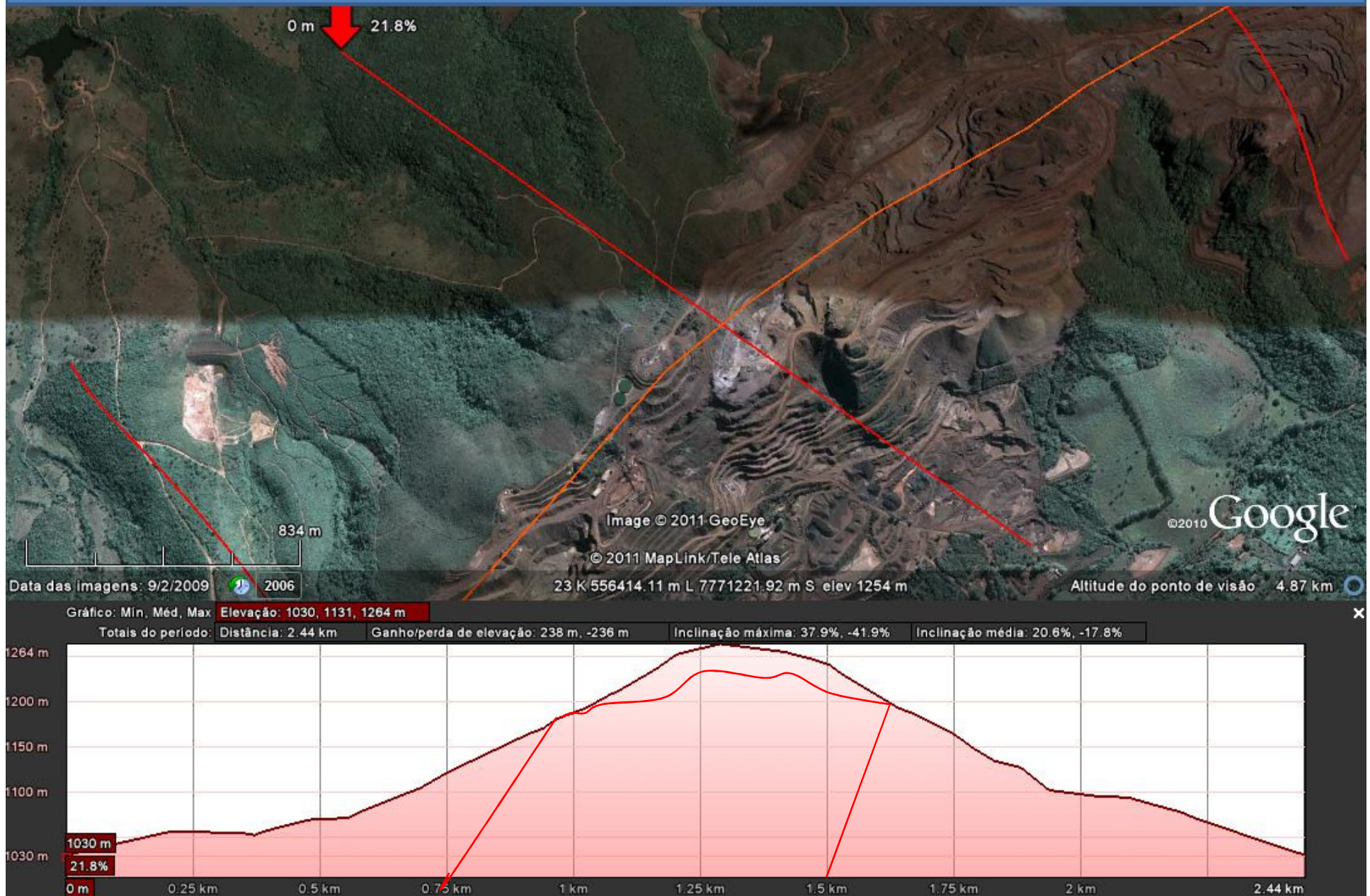
SEÇÃO TRANSVERSAL T-2



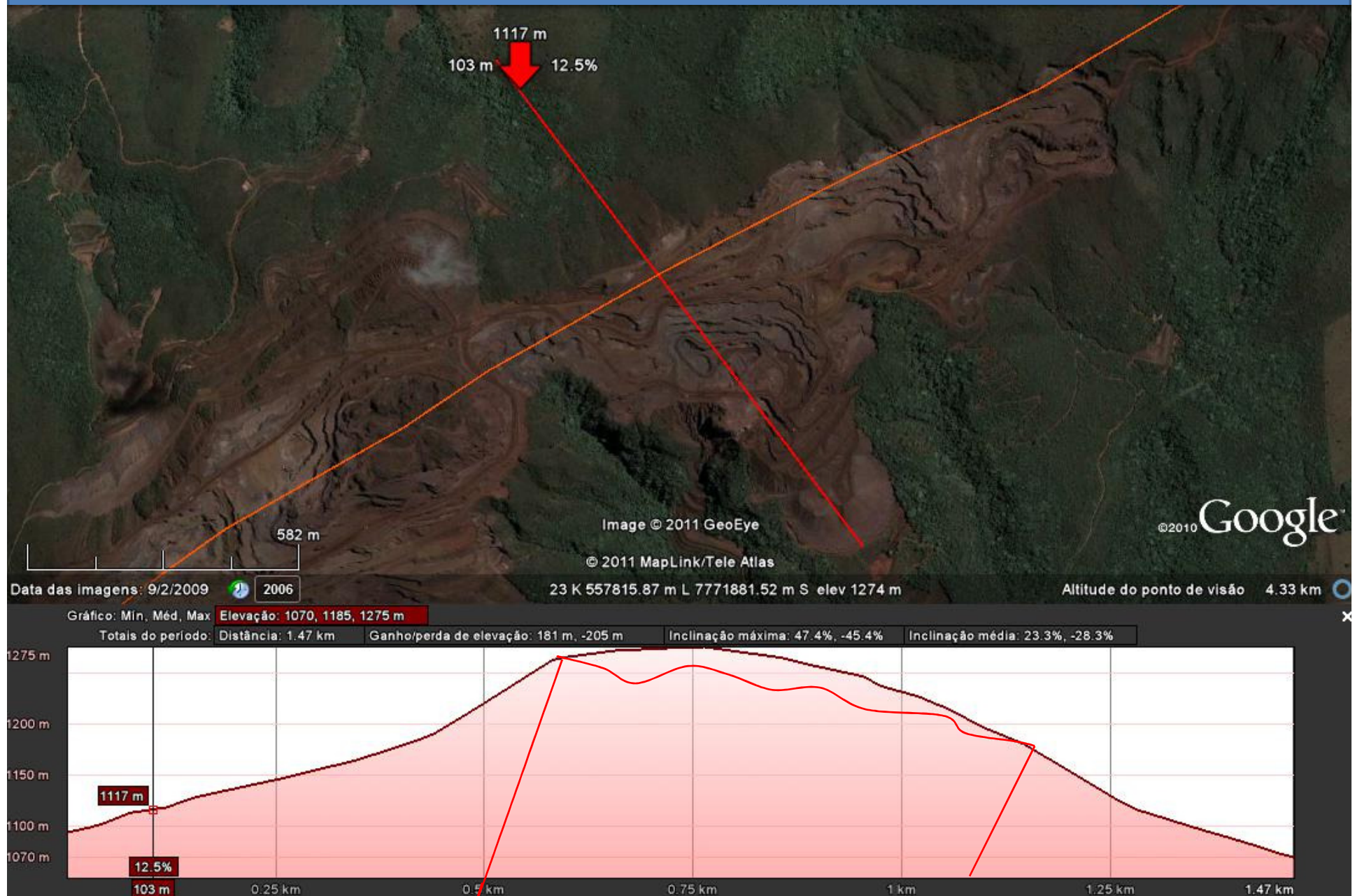
SEÇÃO TRANSVERSAL T-3



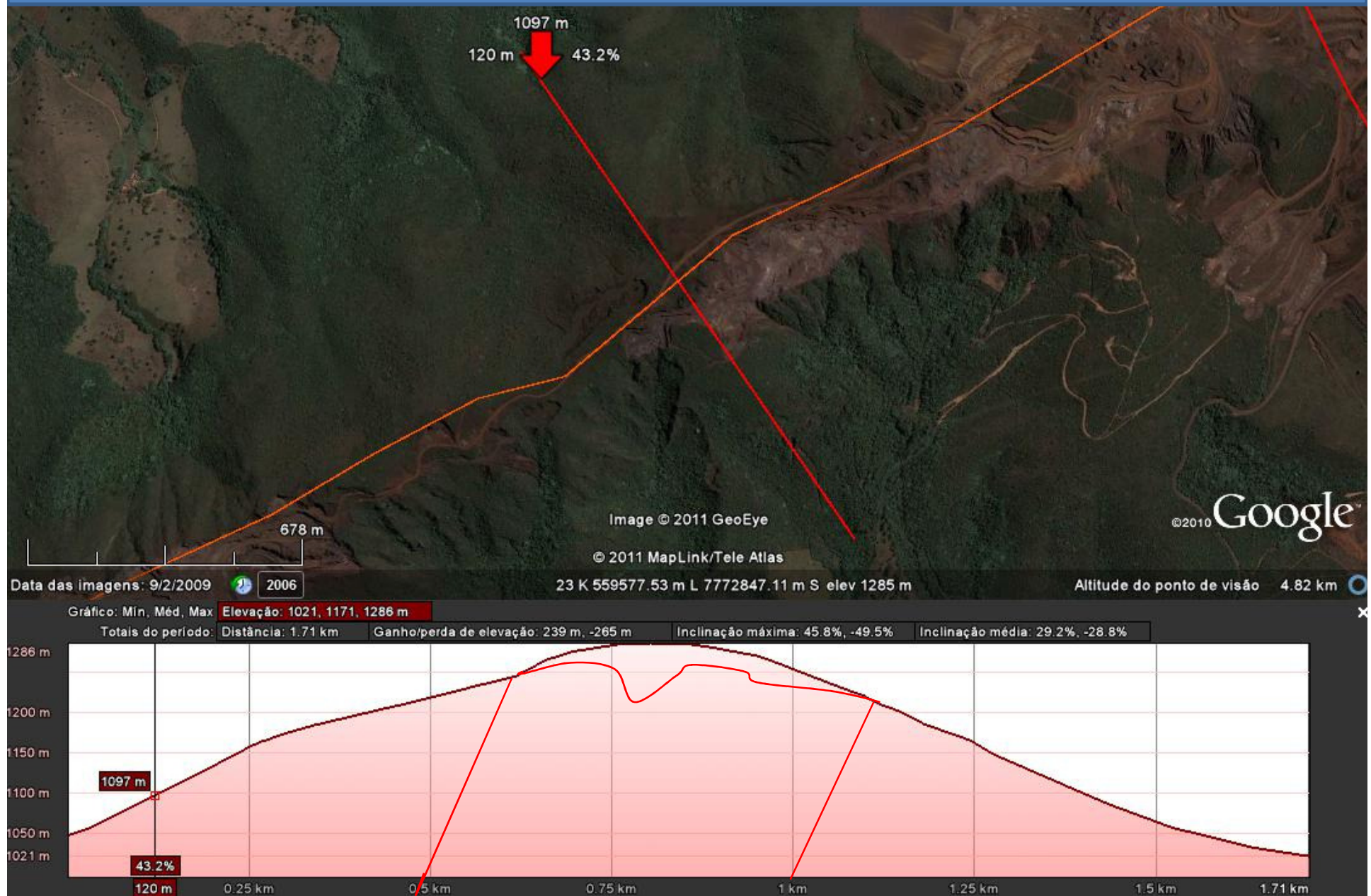
SEÇÃO TRANSVERSAL T-4



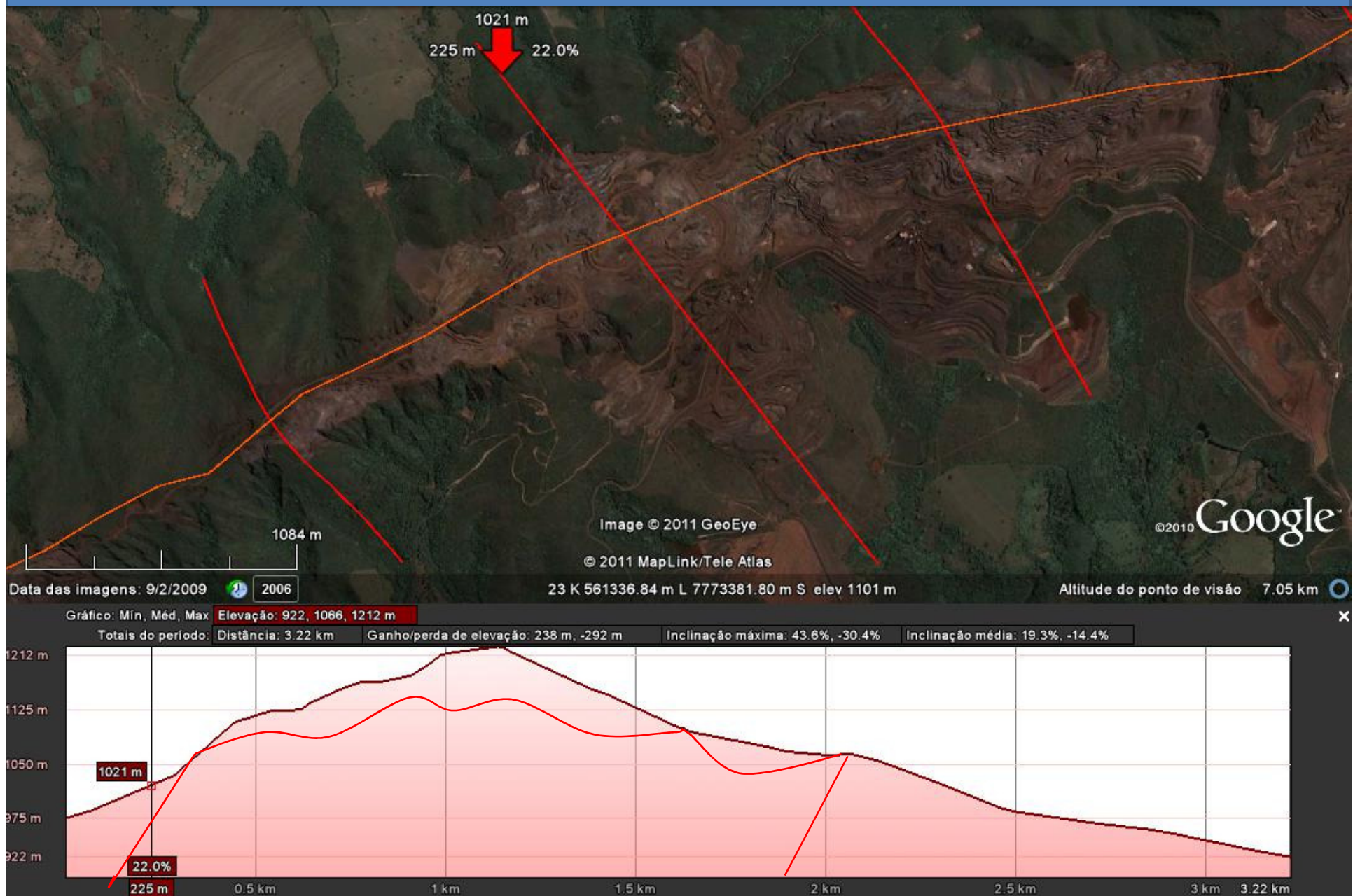
SEÇÃO TRANSVERSAL T-5



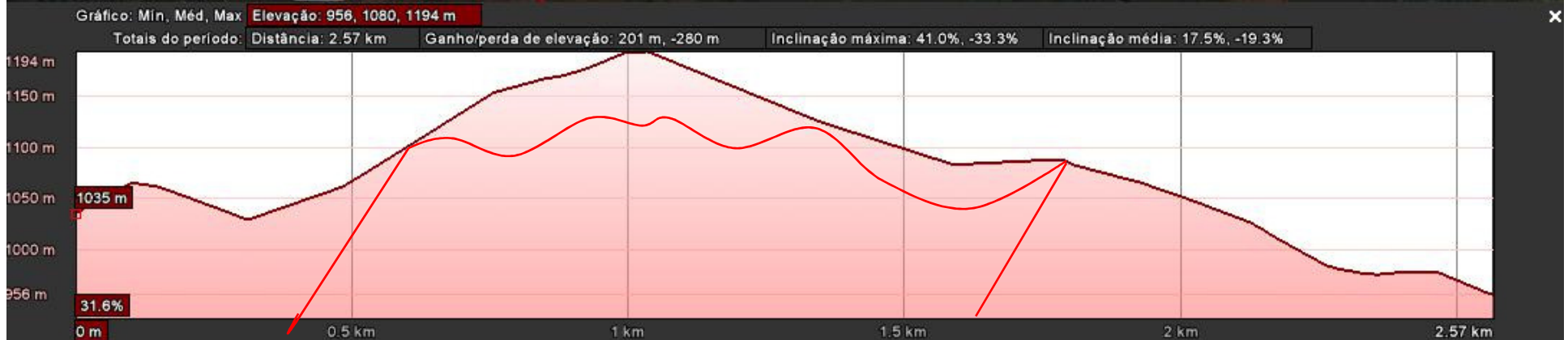
SEÇÃO TRANSVERSAL T-6



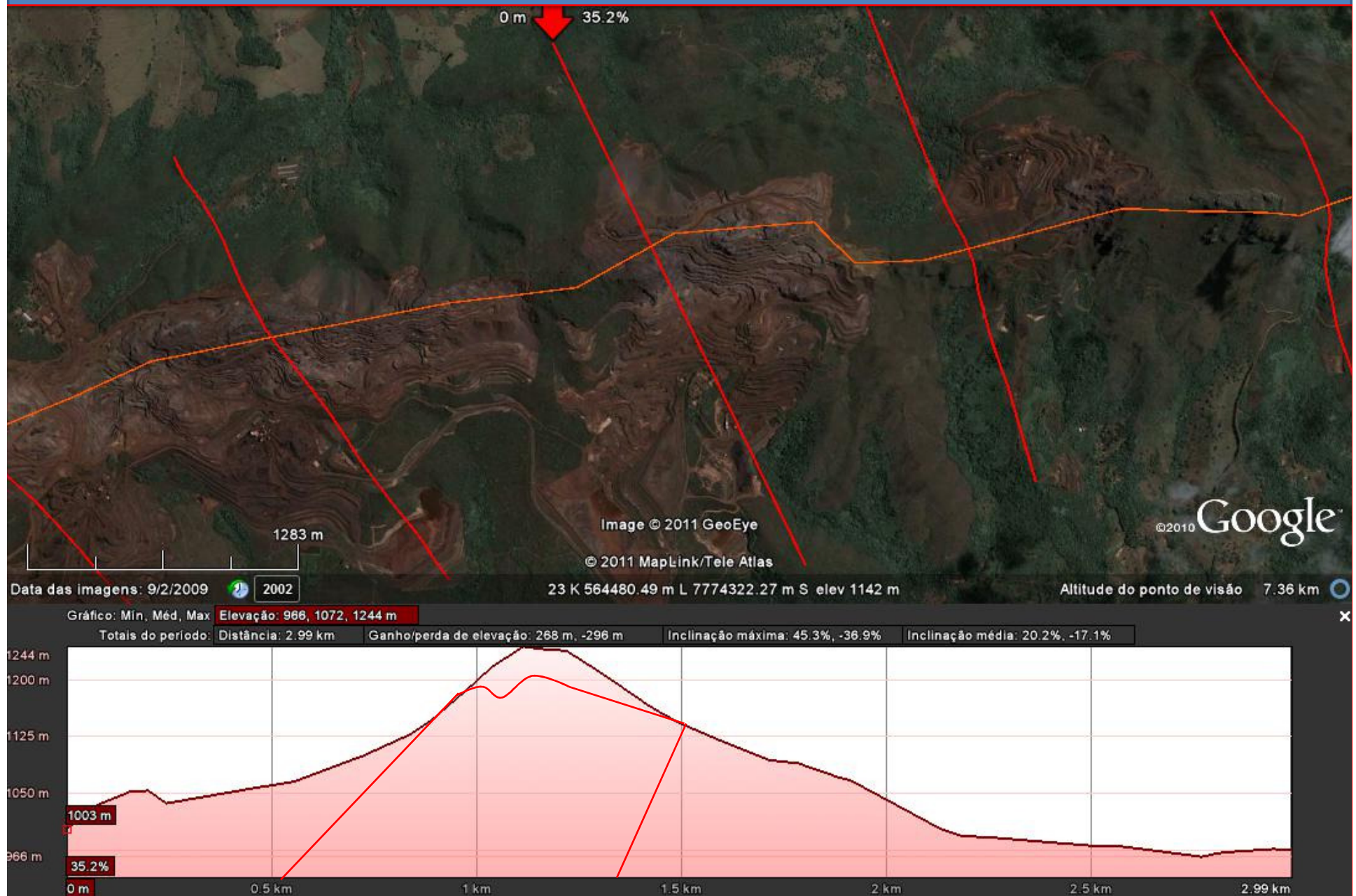
SEÇÃO TRANSVERSAL T-7



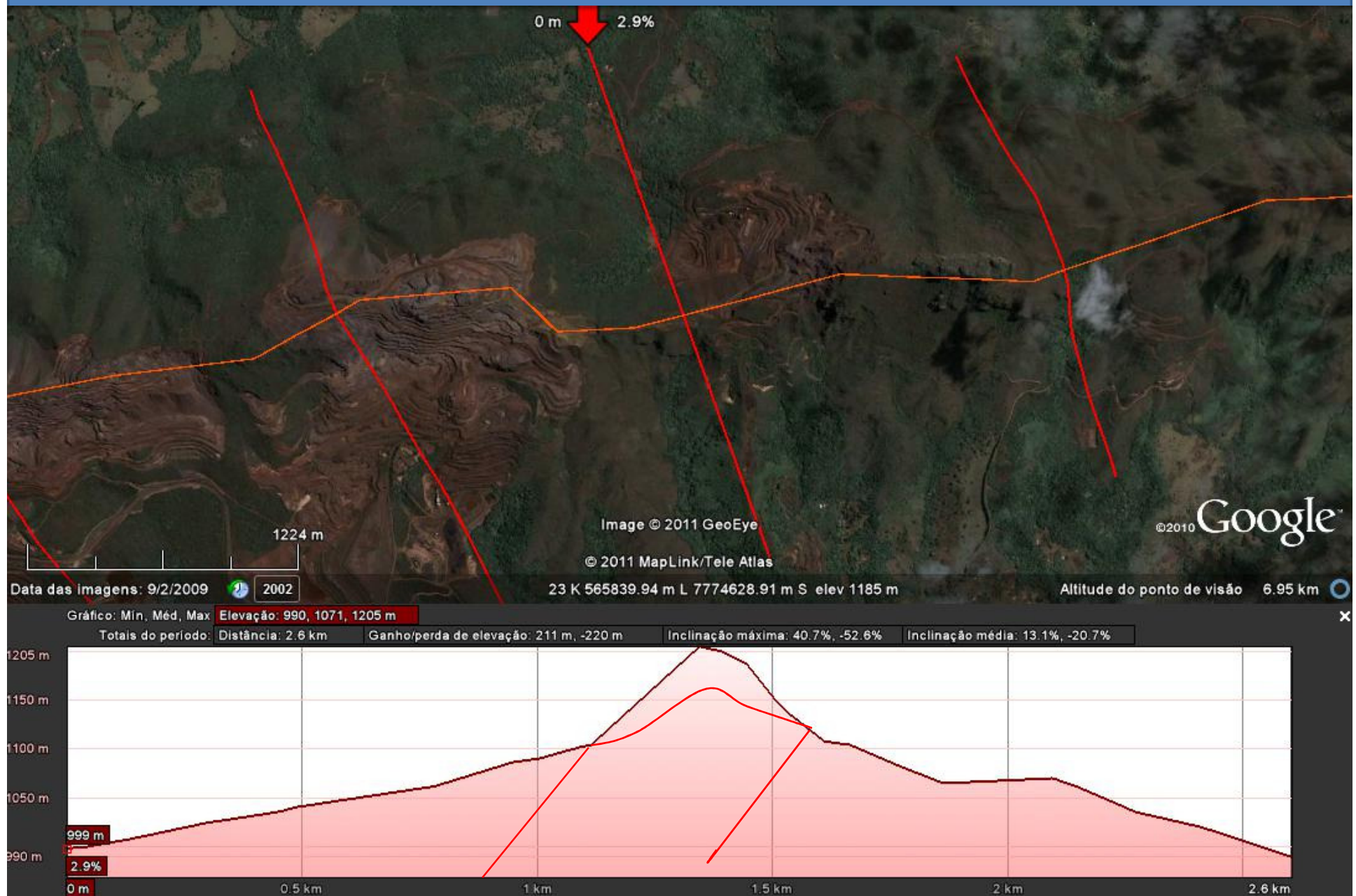
SEÇÃO TRANSVERSAL T-8



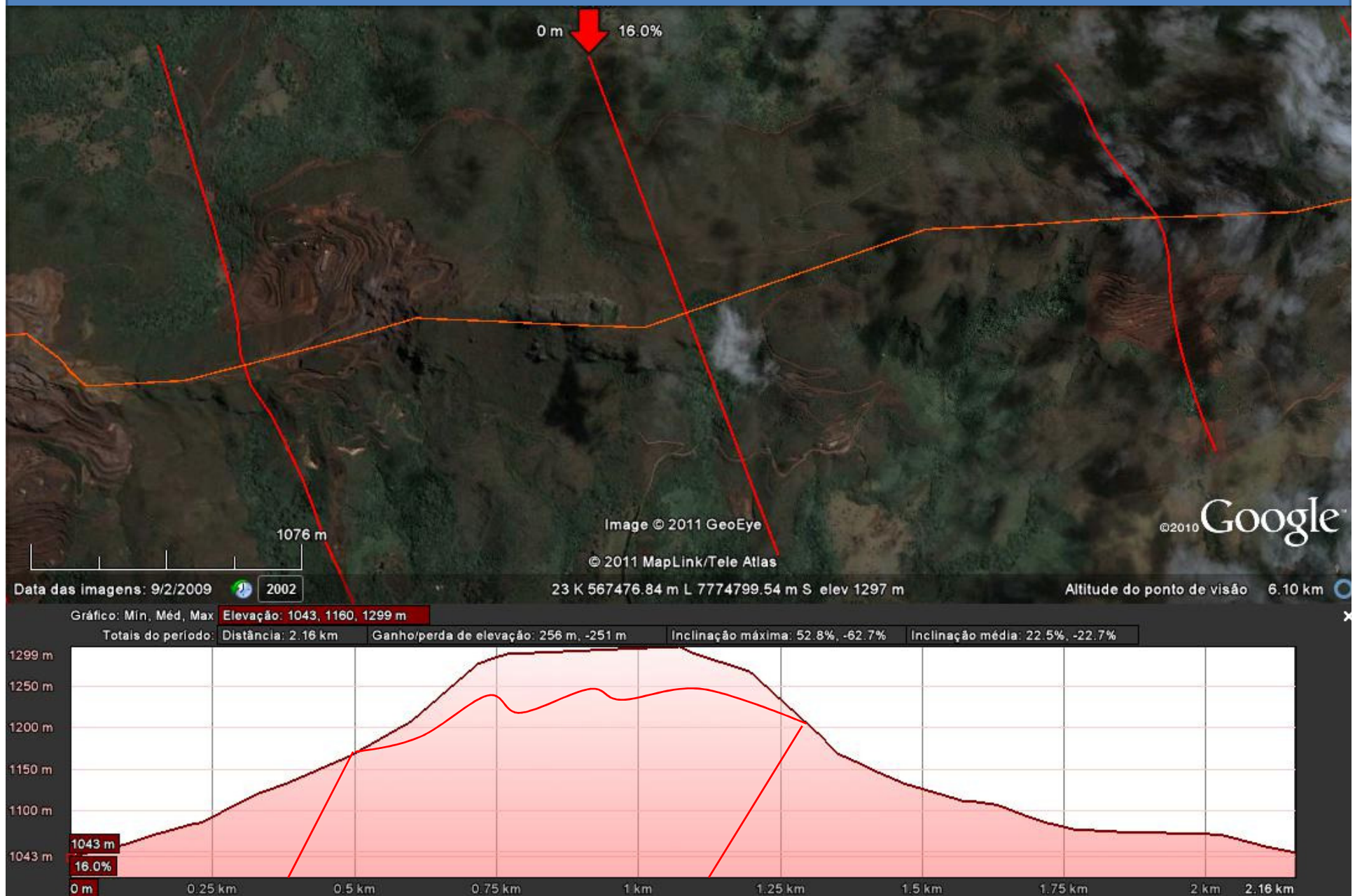
SEÇÃO TRANSVERSAL T-9



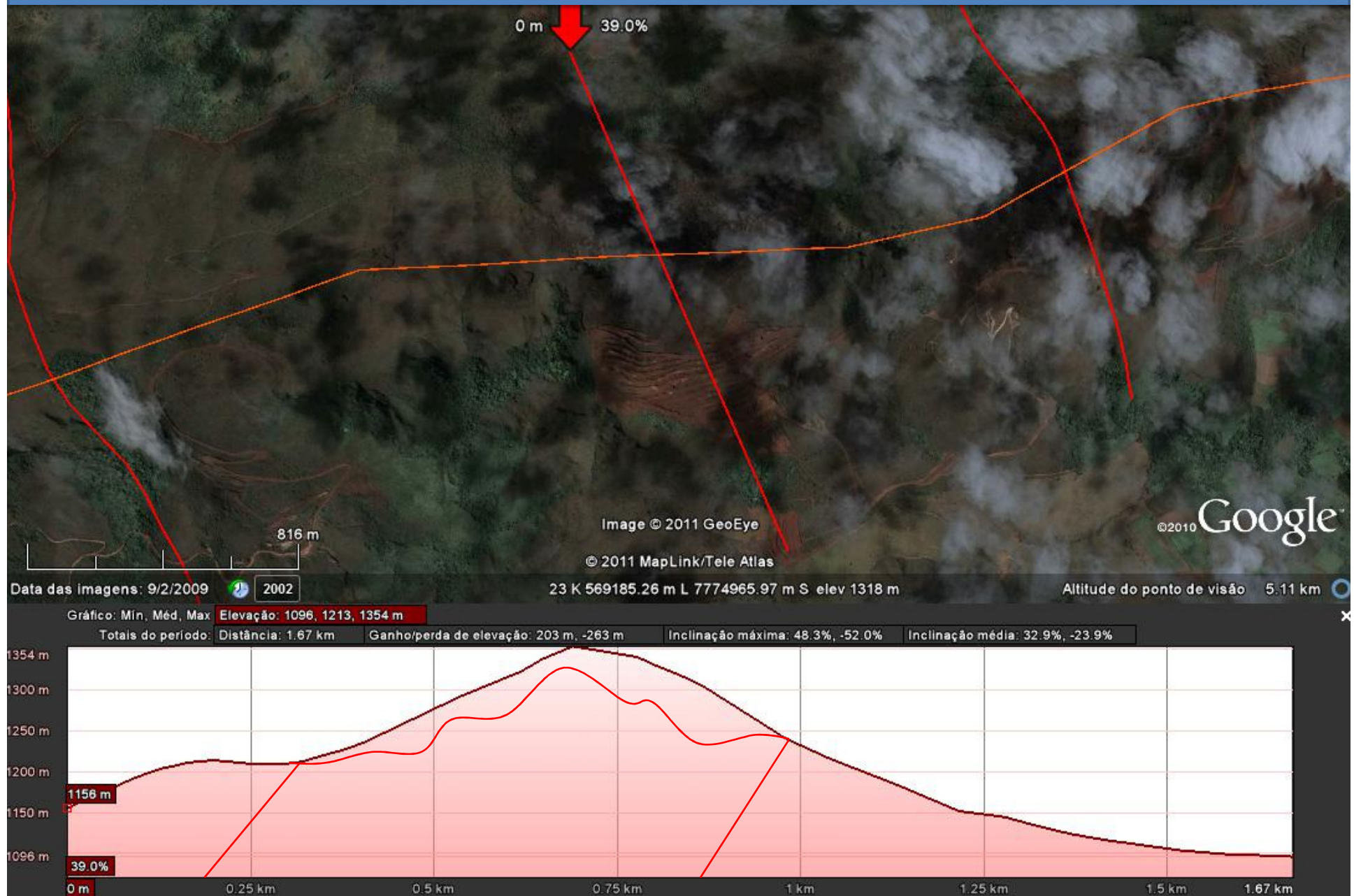
SEÇÃO TRANSVERSAL T-10



SEÇÃO TRANSVERSAL T-11



SEÇÃO TRANSVERSAL T-12



SEÇÃO TRANSVERSAL T-13



SEÇÃO TRANSVERSAL T-14

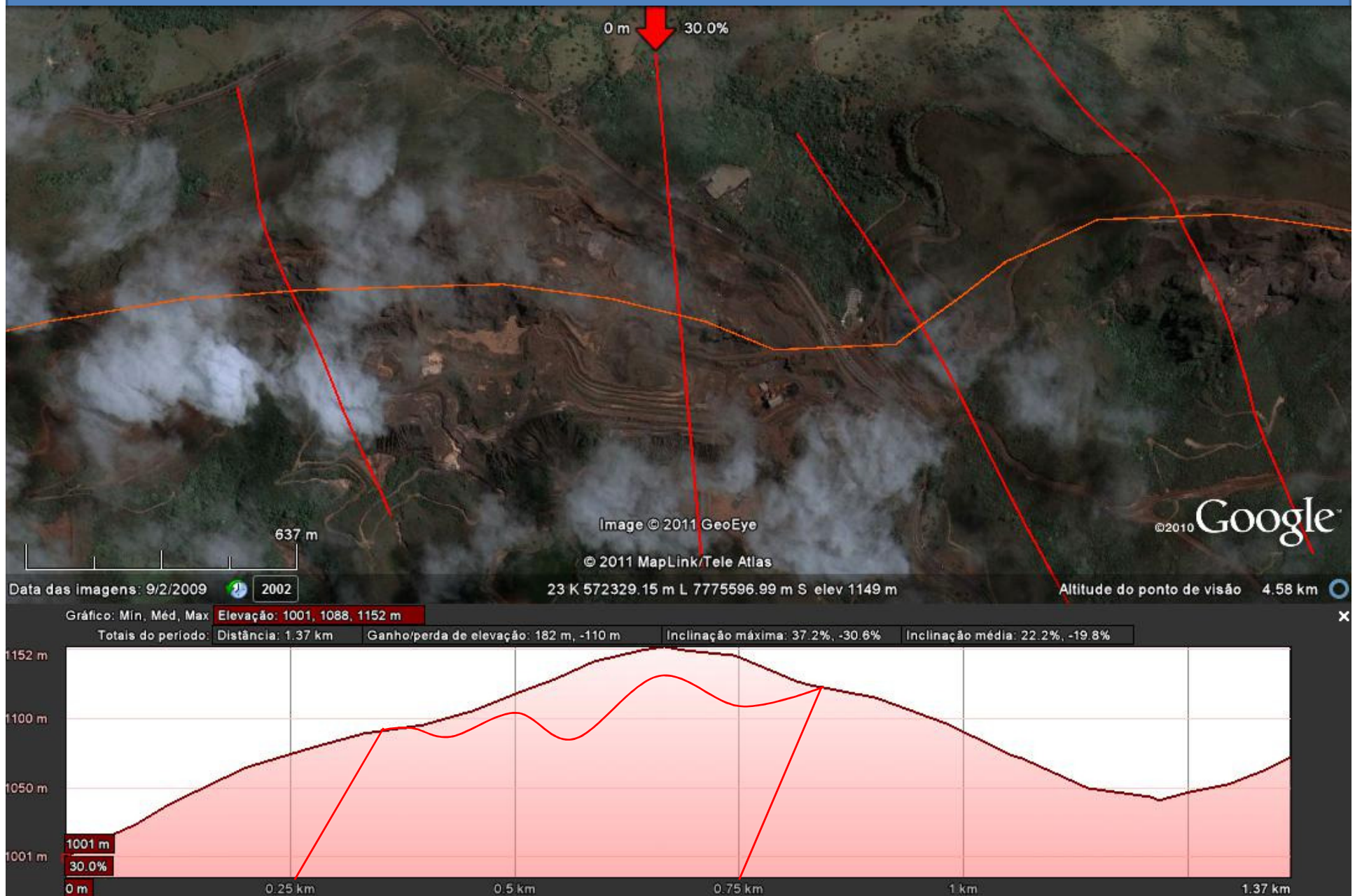


Data das imagens: 9/2/2009 2002 23 K 571390.73 m L 7775610.85 m S elev 1136 m Altitude do ponto de visão 4.07 km

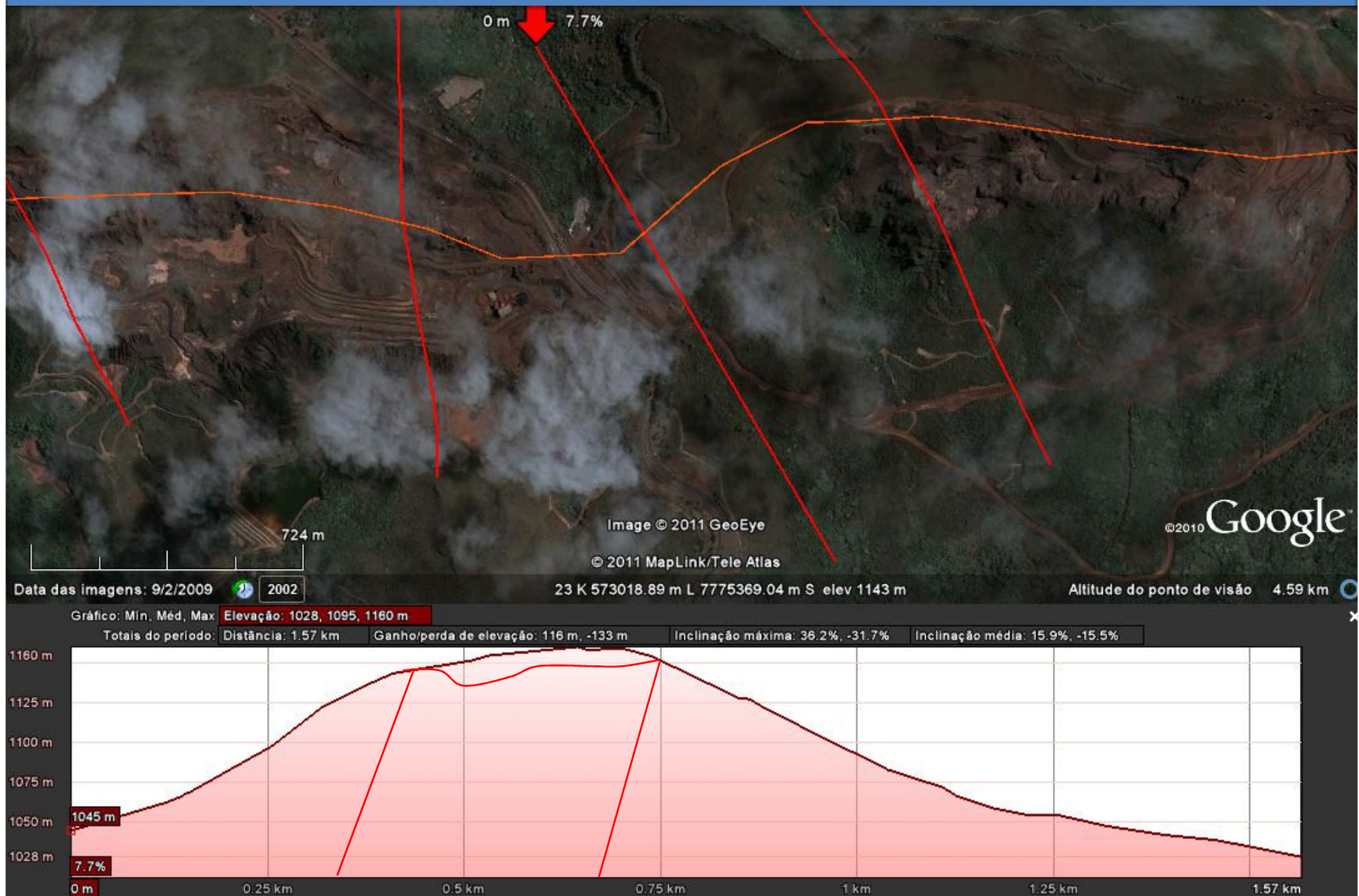
Gráfico: Min, Méd, Max Elevação: 1038, 1102, 1162 m
Totais do período: Distância: 1.20 km Ganho/perda de elevação: 124 m, -120 m Inclinação máxima: 43.4%, -24.2% Inclinação média: 28.0%, -15.6%



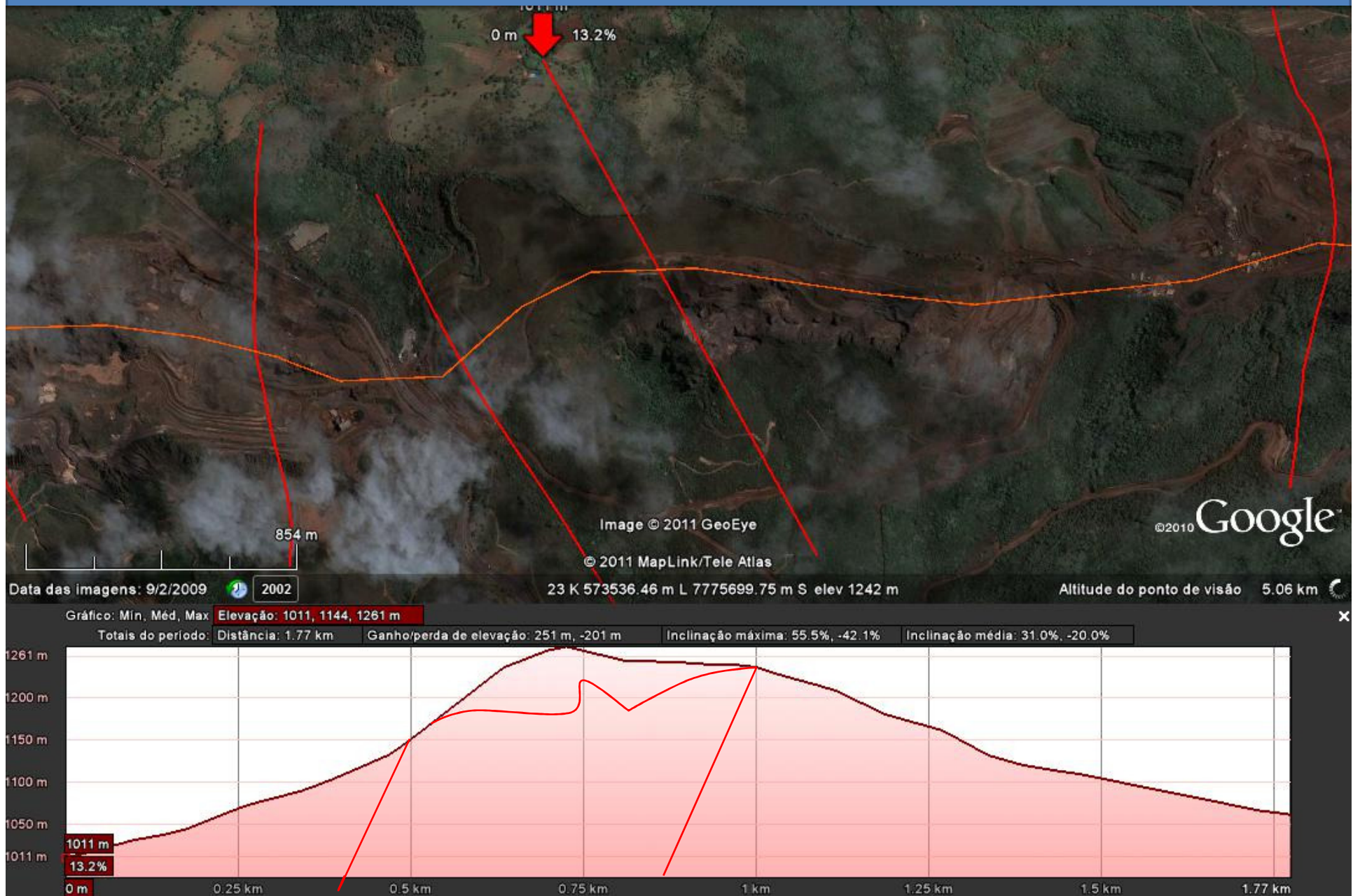
SEÇÃO TRANSVERSAL T-15



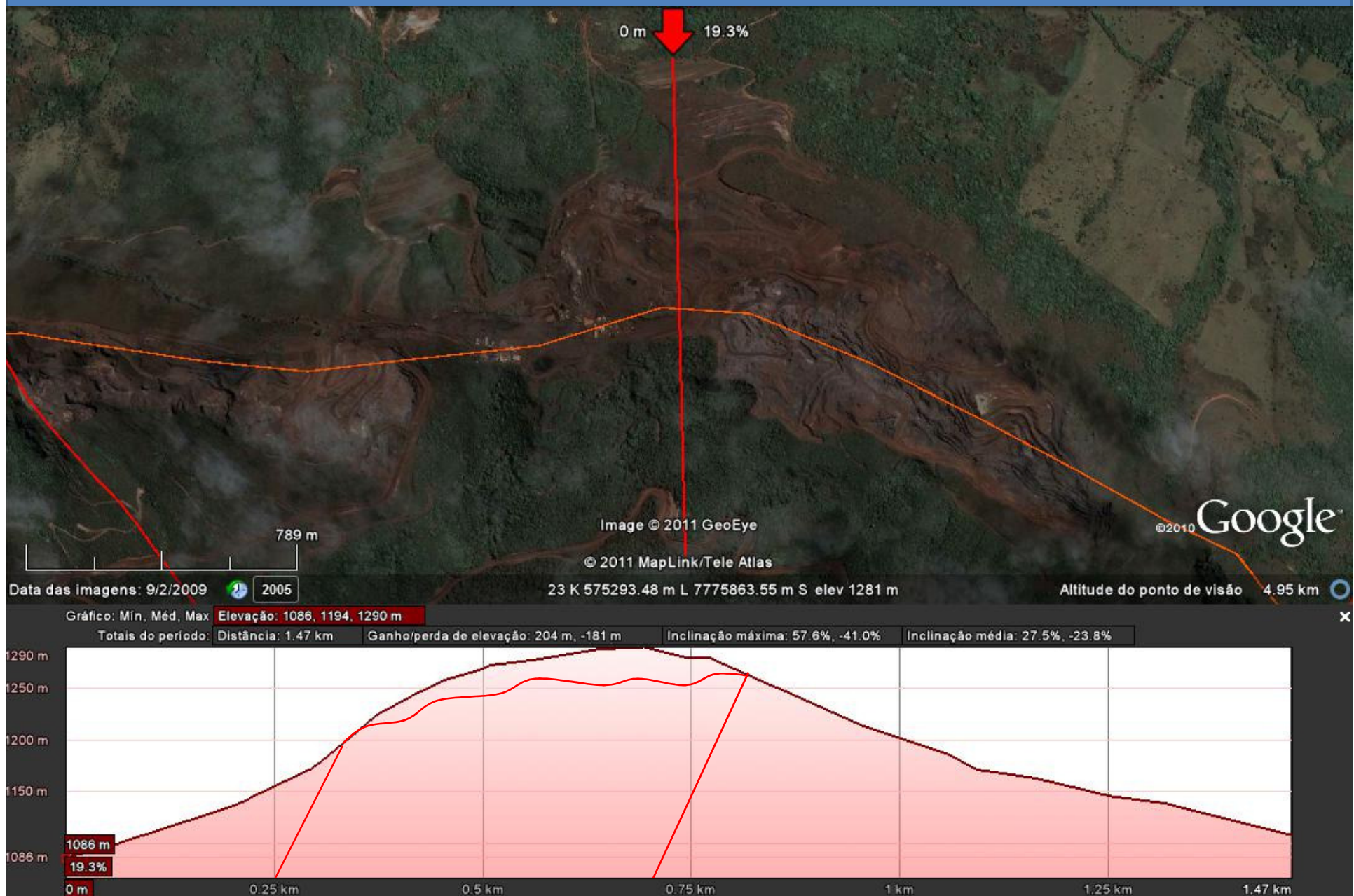
SEÇÃO TRANSVERSAL T-16



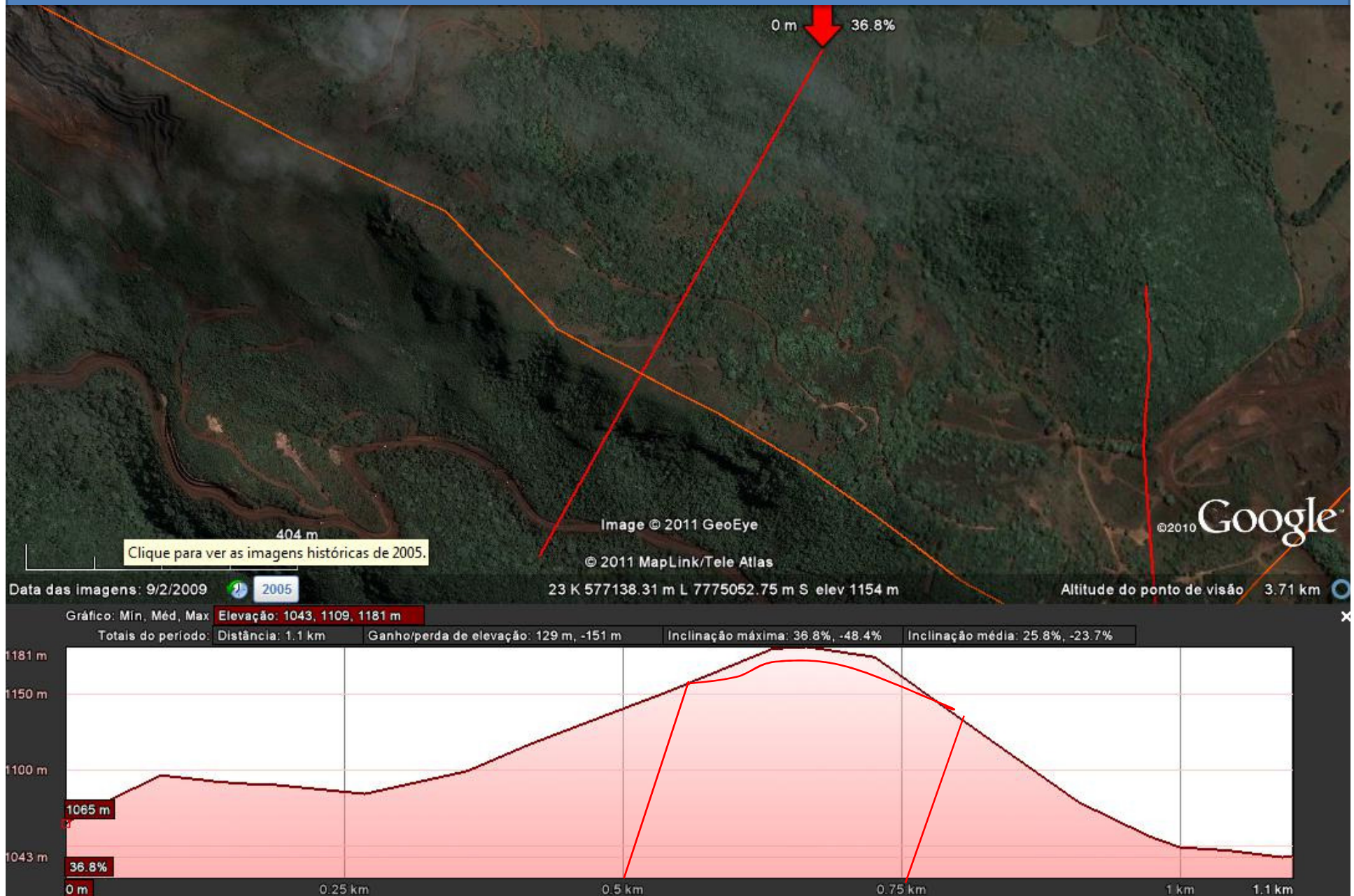
SEÇÃO TRANSVERSAL T-17



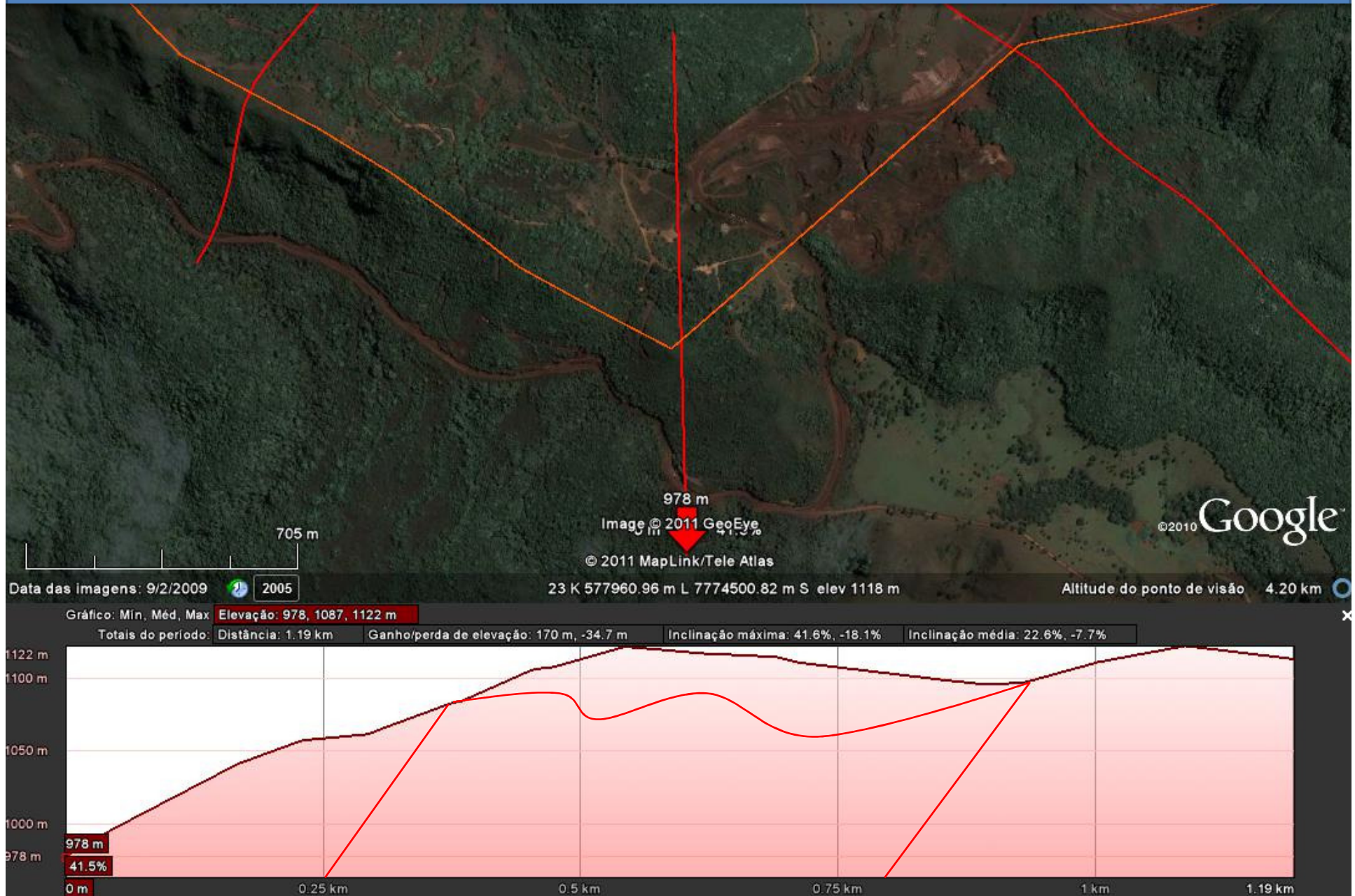
SEÇÃO TRANSVERSAL T-18



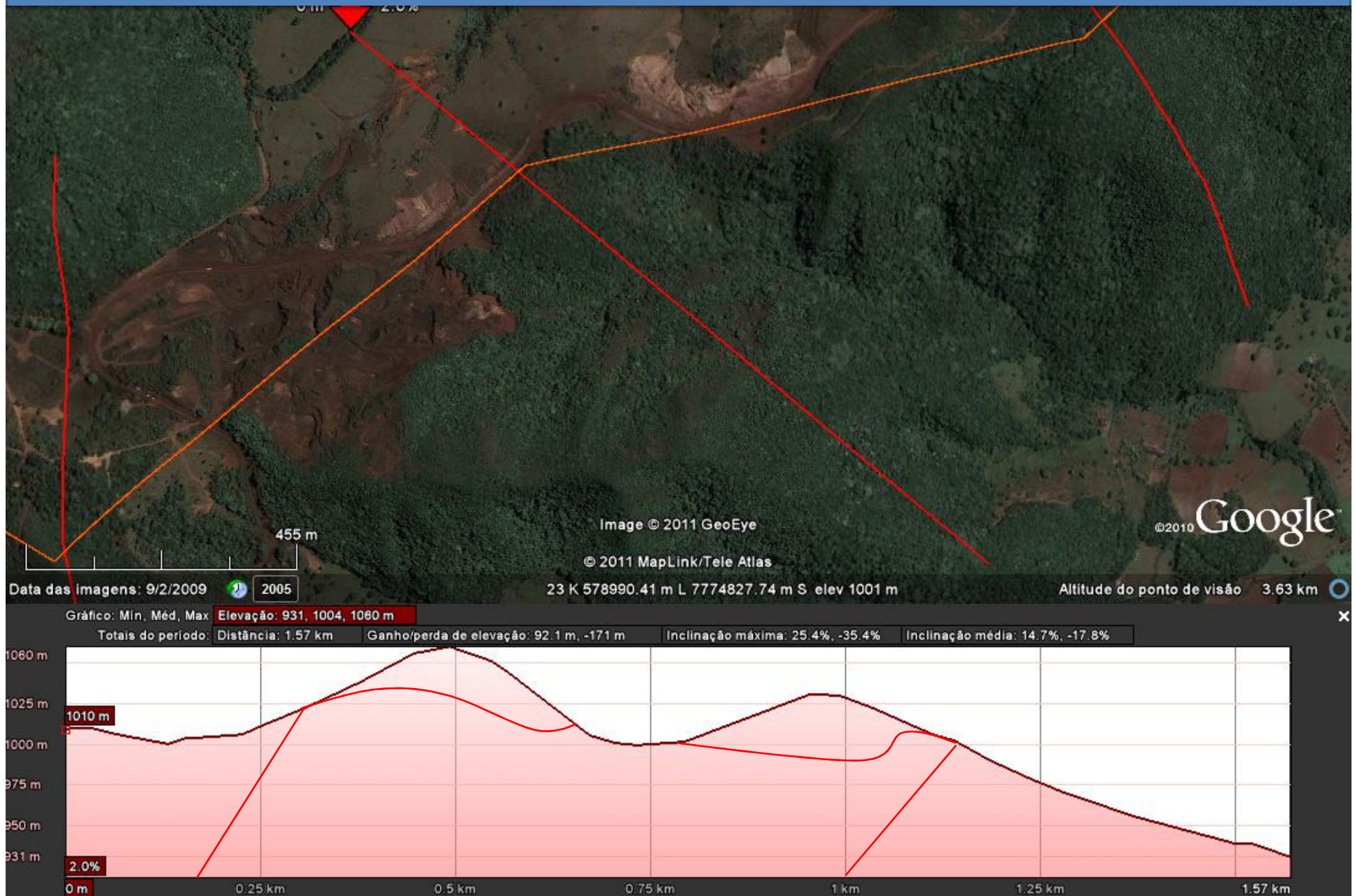
SEÇÃO TRANSVERSAL T-19



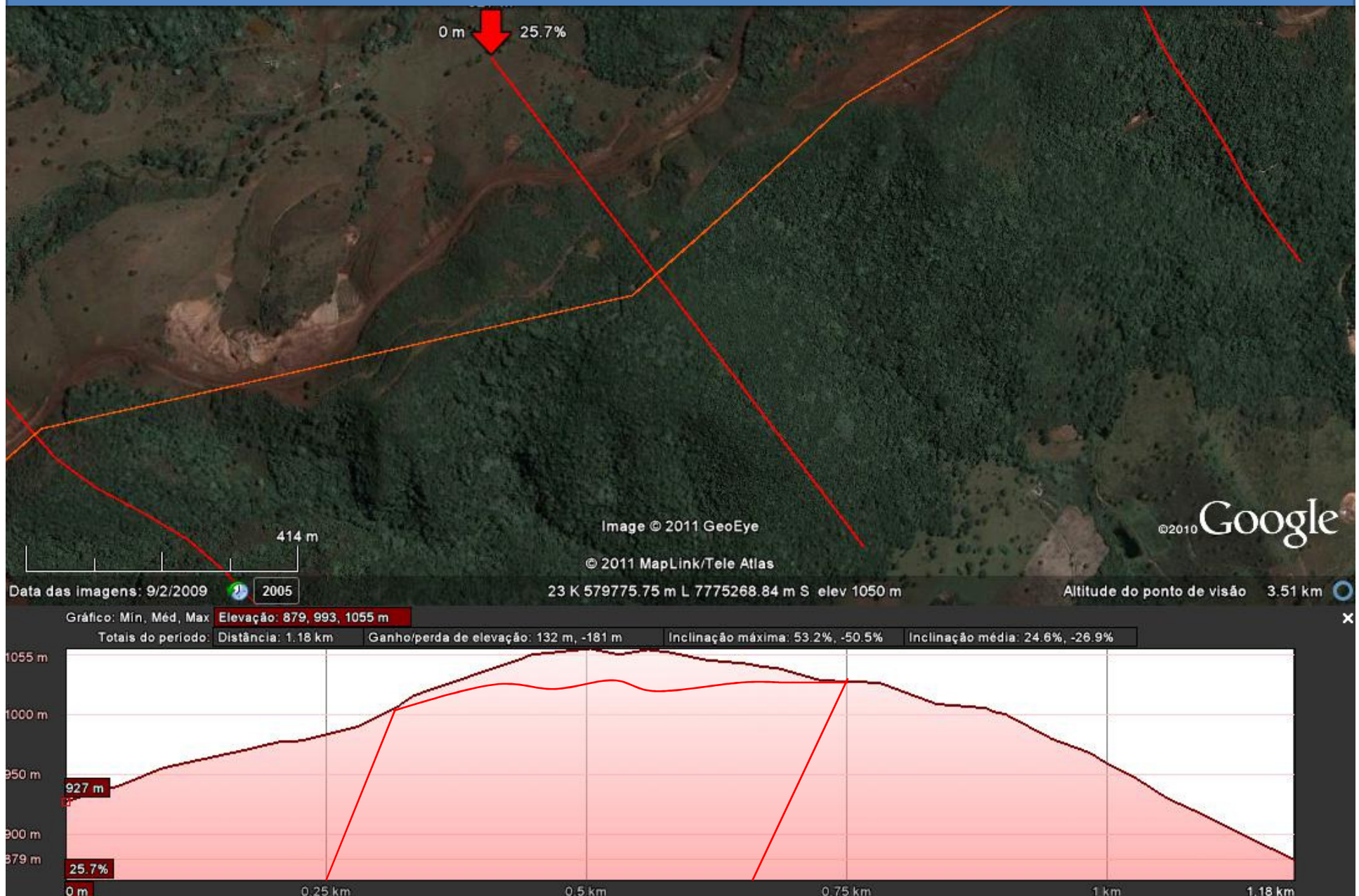
SEÇÃO TRANSVERSAL T-20



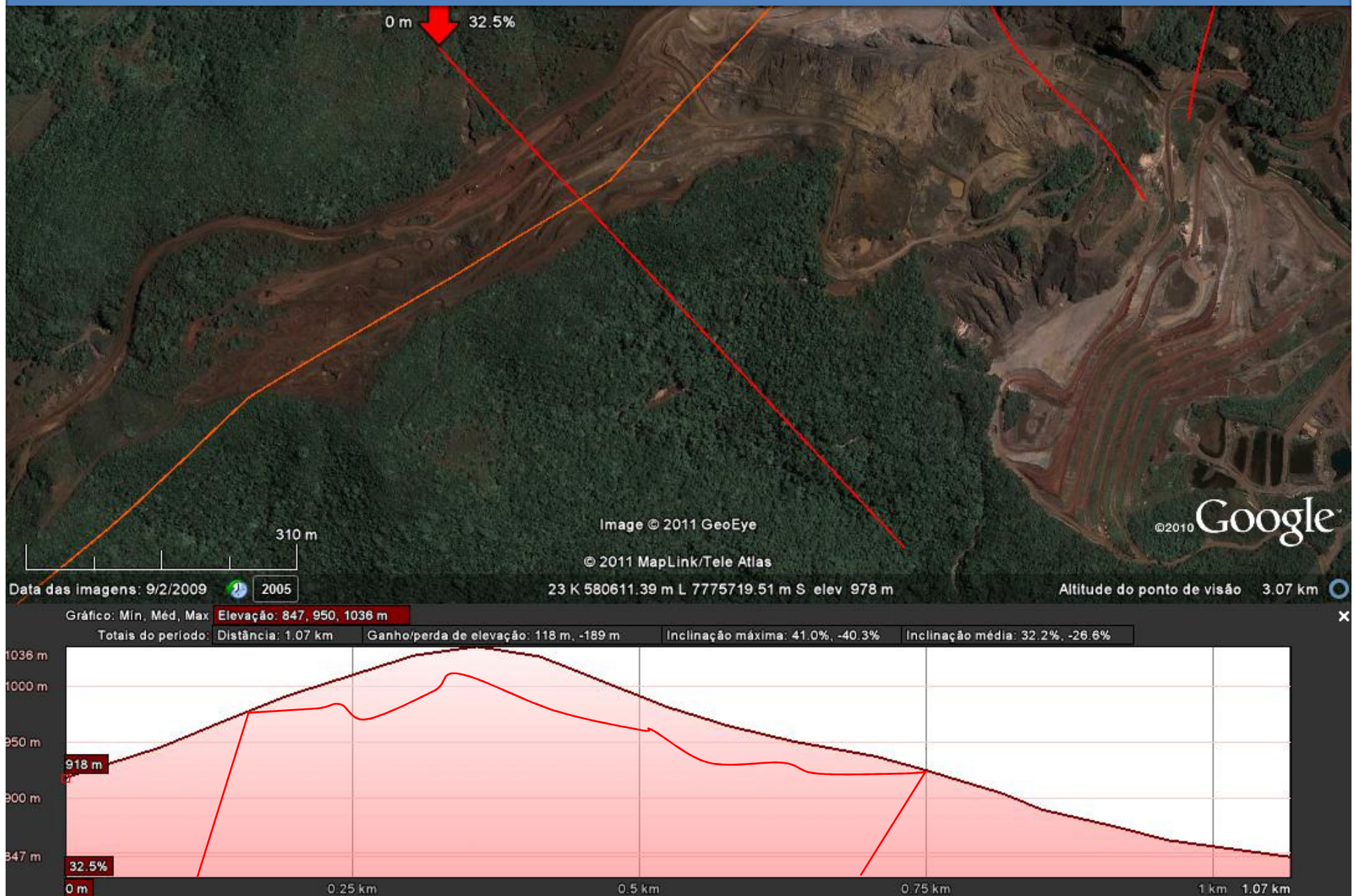
SEÇÃO TRANSVERSAL T-21



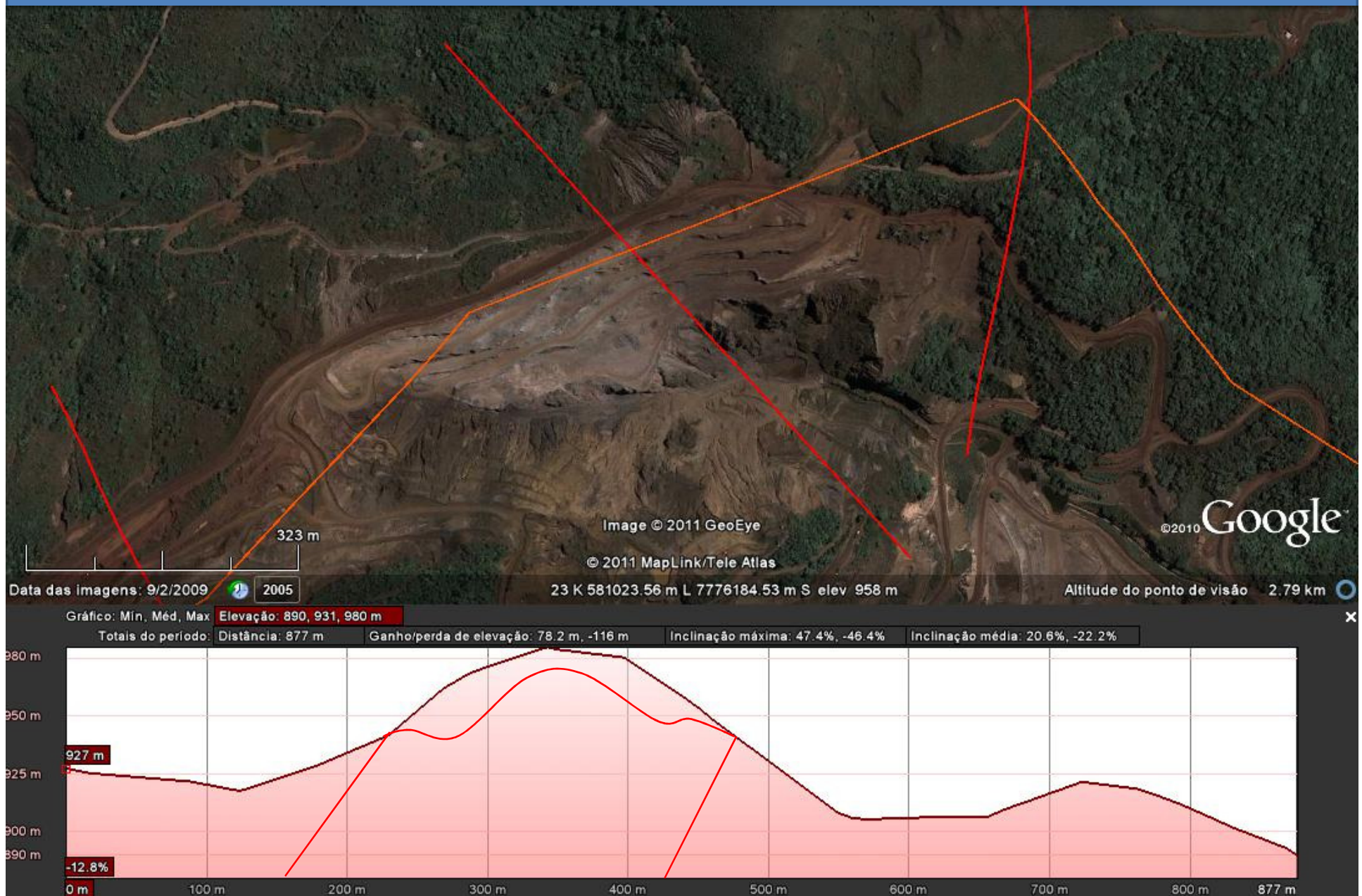
SEÇÃO TRANSVERSAL T-22



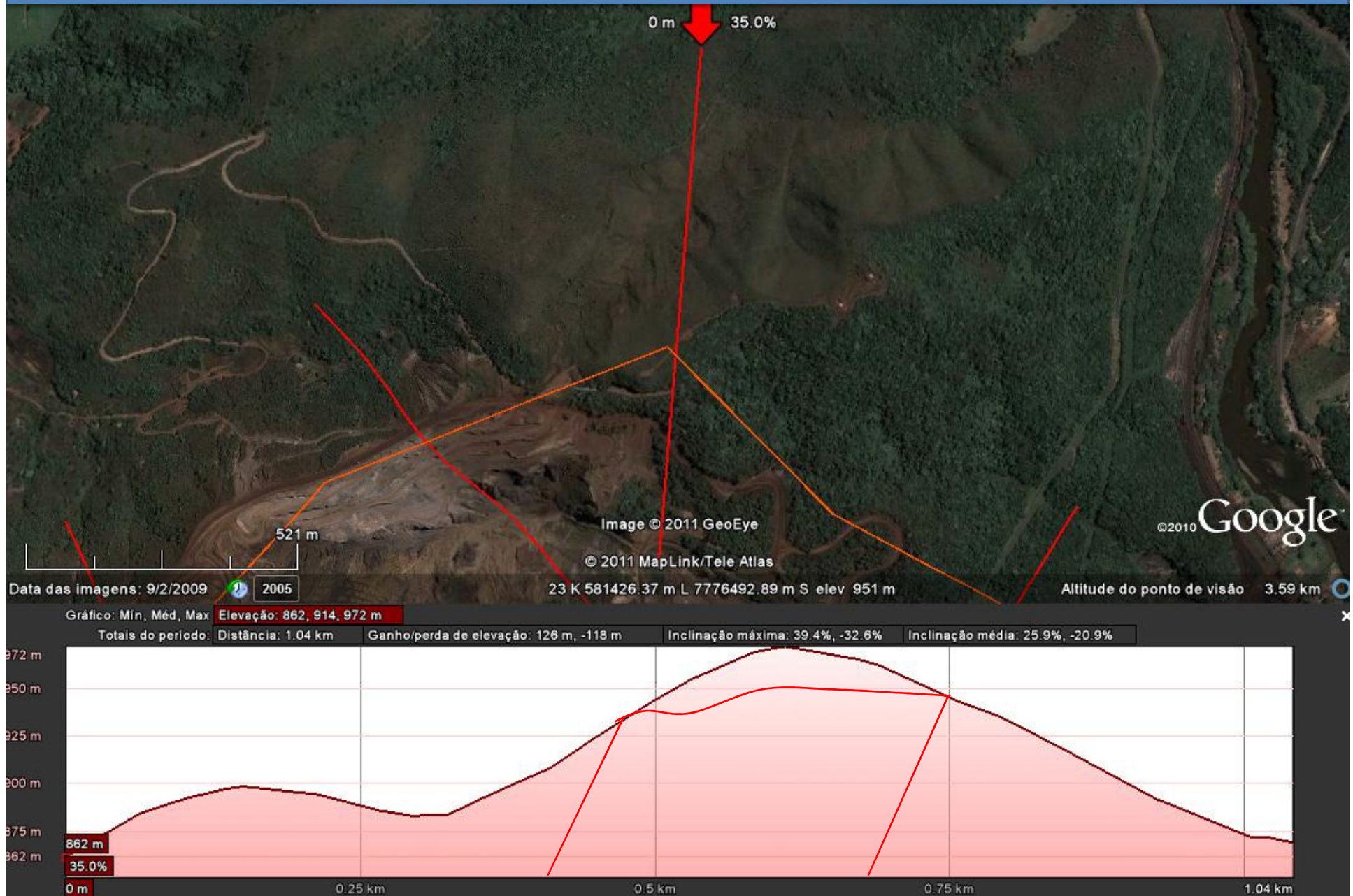
SEÇÃO TRANSVERSAL T-23



SEÇÃO TRANSVERSAL T-24



SEÇÃO TRANSVERSAL T-25



SEÇÃO TRANSVERSAL T-26



COMPLEXO DE MINERIO DE FERRO ITATIAIUÇU
BALANÇO GERAL DAS RESERVAS DE MINÉRIO DE FERRO E SEU APROVEITAMENTO
(ESTUDO SIMULATÓRIO)

TRECHO	Lb (m)	La (m)	C (m)	A (m)	V (m³)	DISTRIBUICAO DE MASSA (VOLUME M³)																
						GRANULADO				ITABIRITO FRIÁVEL				ITABIRITO COMPACTO				ESTERIL				
						DISTR	BRUTO	APROV PROD	REJEITO	DISTR	BRUTO	APROV PROD	REJEITO	DISTR	BRUTO	APROV PROD	REJEITO	XISTOS		FILITOS		
T1	320	128	600	110	14.784.000	3%	443.520	354.816	88.704	12%	1.774.080	1.472.486	301.594	50%	7.392.000	4.287.360	3.104.640	14%	2.069.760	21%	3.104.640	
T2	250	100	1.524	140	37.338.000	5%	1.866.900	1.493.520	373.380	14%	5.227.320	4.338.676	888.644	50%	18.669.000	10.828.020	7.840.980	17%	6.347.460	14%	5.227.320	
T3	350	140	1.411	240	82.966.800	6%	4.978.008	3.982.406	995.602	12%	9.956.016	8.263.493	1.692.523	52%	43.142.736	25.022.787	18.119.949	16%	13.274.688	14%	11.615.352	
T4	750	300	1.490	230	179.917.500	6%	10.795.050	8.636.040	2.159.010	14%	25.188.450	20.906.414	4.282.037	50%	89.958.750	52.176.075	37.782.675	20%	35.983.500	10%	17.991.750	
T5	520	208	2.015	180	132.022.800	6%	7.921.368	6.337.094	1.584.274	15%	19.803.420	16.436.839	3.366.581	51%	67.331.628	39.052.344	28.279.284	16%	21.123.648	12%	15.842.736	
T6	500	200	1.754	190	116.641.000	5%	5.832.050	4.665.640	1.166.410	15%	17.496.150	14.521.805	2.974.346	51%	59.486.910	34.502.408	24.984.502	15%	17.496.150	14%	16.329.740	
T7	1.700	680	1.517	290	523.516.700	6%	31.411.002	25.128.802	6.282.200	18%	94.233.006	78.213.395	16.019.611	50%	261.758.350	151.819.843	109.938.507	18%	94.233.006	8%	41.881.336	
T8	1.500	600	1.970	200	413.700.000	6%	24.822.000	19.857.600	4.964.400	18%	74.466.000	61.806.780	12.659.220	45%	186.165.000	107.975.700	78.189.300	18%	74.466.000	13%	53.781.000	
T9	800	320	1.593	300	267.624.000	5%	13.381.200	10.704.960	2.676.240	15%	40.143.600	33.319.188	6.824.412	44%	117.754.560	68.297.645	49.456.915	20%	53.524.800	16%	42.819.840	
T10	1.000	400	1.691	280	331.436.000	6%	19.886.160	15.908.928	3.977.232	14%	46.401.040	38.512.863	7.888.177	54%	178.975.440	103.805.755	75.169.685	15%	49.715.400	11%	36.457.960	
T11	900	360	3.390	200	427.140.000	6%	25.628.400	20.502.720	5.125.680	14%	59.799.600	49.633.668	10.165.932	53%	226.384.200	131.302.836	95.081.364	15%	64.071.000	12%	51.256.800	
T12	700	280	1.205	250	147.612.500	5%	7.380.625	5.904.500	1.476.125	10%	14.761.250	12.251.838	2.509.413	51%	75.282.375	43.663.778	31.618.598	15%	22.141.875	19%	28.046.375	
T13	400	160	1.193	180	60.127.200	4%	2.405.088	1.924.070	481.018	12%	7.215.264	5.988.669	1.226.595	49%	29.462.328	17.088.150	12.374.178	15%	9.019.080	20%	12.025.440	
T14	500	200	650	220	50.050.000	4%	2.002.000	1.601.600	400.400	14%	7.007.000	5.815.810	1.191.190	49%	24.524.500	14.224.210	10.300.290	21%	10.510.500	12%	6.006.000	
T15	500	200	627	150	32.917.500	4%	1.316.700	1.053.360	263.340	12%	3.950.100	3.278.583	671.517	50%	16.458.750	9.546.075	6.912.675	21%	6.912.675	13%	4.279.275	
T16	430	172	659	130	25.786.670	4%	1.031.467	825.173	206.293	13%	3.352.267	2.782.382	569.885	50%	12.893.335	7.478.134	5.415.201	21%	5.415.201	12%	3.094.400	
T17	500	200	1.877	230	151.098.500	5%	7.554.925	6.043.940	1.510.985	15%	22.664.775	18.811.763	3.853.012	52%	78.571.220	45.571.308	32.999.912	18%	27.197.730	10%	15.109.850	
T18	450	180	2.032	260	166.420.800	5%	8.321.040	6.656.832	1.664.208	15%	24.963.120	20.719.390	4.243.730	50%	83.210.400	48.262.032	34.948.368	18%	29.955.744	12%	19.970.496	
T19	500	200	1.028	240	86.352.000	5%	4.317.600	3.454.080	863.520	16%	13.816.320	11.467.546	2.348.774	47%	40.585.440	23.539.555	17.045.885	21%	18.133.920	11%	9.498.720	
T20	550	220	1.004	220	85.038.800	5%	4.251.940	3.401.552	850.388	17%	14.456.596	11.998.975	2.457.621	43%	36.566.684	21.208.677	15.358.007	21%	17.858.148	14%	11.905.432	
T21	800	320	1.044	100	58.464.000	4%	2.338.560	1.870.848	467.712	14%	8.184.960	6.793.517	1.391.443	50%	29.232.000	16.954.560	12.277.440	21%	12.277.440	11%	6.431.040	
T22	400	160	927	120	31.147.200	4%	1.245.888	996.710	249.178	19%	5.917.968	4.911.913	1.006.055	45%	14.016.240	8.129.419	5.886.821	21%	6.540.912	11%	3.426.192	
T23	550	220	642	150	37.075.500	4%	1.483.020	1.186.416	296.604	23%	8.527.365	7.077.713	1.449.652	42%	15.571.710	9.031.592	6.540.118	21%	7.785.855	10%	3.707.550	
T24	300	120	476	100	9.996.000	3%	299.880	239.904	59.976	22%	2.199.120	1.825.270	373.850	38%	3.798.480	2.203.118	1.595.362	21%	2.099.160	16%	1.599.360	
T25	250	100	931	100	16.292.500	2%	325.850	260.680	65.170	22%	3.584.350	2.975.011	609.340	30%	4.887.750	2.834.895	2.052.855	21%	3.421.425	25%	4.073.125	
TOTALIS					m³	3.485.465.970		191.240.241	152.992.193	38.248.048		535.089.137	444.123.984	90.965.153		1.722.079.786	998.806.276	723.273.510		611.575.077		425.481.729
APROVEITAMENTO METALICO GERAL (M³)					PE	PRODUÇÃO ESTIMADA (t)	LEGENDAS					OBSERVAÇÃO 1. Material elaborado através de avaliações de mapas e imagens no sentido de simular a reserva total de minério de ferro na Serra do Itatiaiuçu pela equipe técnica da YKS SERVICOS LTDA, com base em informações colhidas junto à FEAM e Mineradores da região; 2. Este levantamento feito em forma de simulação oferece subsídios para futuras avaliações considerando estudos prospectivos e sondagens, bem como a sistemática operacional a ser adotada para o aproveitamento do itabirito compacto existente na região. Carlos Eduardo Orsini N Lima Engenheiro de Minas e Metalurgia - CREA 5157/D Junho / 2011										
GRANULADO		SINTER FEED		152.992.193	2,50	382.480.482	ITA C	Itabirito Compacto														
ITABIRITO FRIÁVEL		SINTER FEED		444.123.984	2,20	977.072.764	ITA F	Itabirito Friavel														
ITABIRITO COMPACTO		PELLET FEED		998.806.276	2,10	2.097.493.179	PE	Peso Especifico														
TOTAL LIQUIDO METÁLICO				1.595.922.452		3.457.046.425	Lb	Comprimento base transversal														
ESTERIL				1.037.056.806		VIDA ÚTIL MÉDIA DE 100 Mta	La	Comprimento crista transversal														
REJEITO				852.486.712			C	Comprimento longitudinal														
TOTAL GERAL MASSA					3.485.465.970		ANOS	A	Altura do macico mineral													
APROVEITAMENTO FINAL (%)					45,79%	35	V	Volume do macico														

APROVEITAMENTO METÁLICO – SERRA AZUL / ITATIAIUÇU

APROVEITAMENTO METALICO GERAL (M ³)			PE	PRODUÇÃO ESTIMADA (t)
GRANULADO	SINTER FEED	152.992.193	2,50	382.480.482
ITABIRITO FRIAVEL	SINTER FEED	444.123.984	2,20	977.072.764
ITABIRITO COMPACTO	PELLET FEED	998.806.276	2,10	2.097.493.179
TOTAL LIQUIDO METÁLICO		1.595.922.452	3.457.046.425	
ESTERIL		1.037.056.806	VIDA ÚTIL MÉDIA DE 100 Mta	
REJEITO		852.486.712		
TOTAL GERAL MASSA		3.485.465.970	ANOS	
APROVEITAMENTO FINAL (%)		45,79%	35	

HISTÓRICO DA PRODUÇÃO DO COMPLEXO MINÉRIO DE FERRO DO ITATIAIUÇU

ANOS	PRODUCAO FINAL (TON)	PRODUÇÃO ACUMULADA (TON)	EVENTOS IMPORTANTES
1970	420.000	420.000	
1971	450.000	870.000	
1972	460.000	1.330.000	
1973	500.000	1.830.000	
1974	600.000	2.430.000	
1975	640.000	3.070.000	
1976	570.000	3.640.000	
1977	550.000	4.190.000	
1978	580.000	4.770.000	
1979	590.000	5.360.000	
1980	450.000	5.810.000	CRISE NO SETOR GUSEIRO DE MINAS GERAIS
1981	460.000	6.270.000	
1982	530.000	6.800.000	
1983	600.000	7.400.000	
1984	700.000	8.100.000	
1985	800.000	8.900.000	
1986	750.000	9.650.000	
1987	740.000	10.390.000	
1988	800.000	11.190.000	
1989	900.000	12.090.000	
1990	1.000.000	13.090.000	
1991	1.200.000	14.290.000	
1992	1.300.000	15.590.000	
1993	1.350.000	16.940.000	
1994	1.400.000	18.340.000	
1995	1.600.000	19.940.000	
1996	1.700.000	21.640.000	
1997	1.600.000	23.240.000	
1998	1.500.000	24.740.000	
1999	1.500.000	26.240.000	
2000	1.700.000	27.940.000	
2001	1.770.000	29.710.000	
2002	1.800.000	31.510.000	
2003	2.100.000	33.610.000	
2004	2.300.000	35.910.000	MOVIMENTO DO GOVERNO DE MINAS GERAIS PARA CRIAÇÃO DE PORTO NA BAIJA DE SEPETIBA
2005	2.350.000	38.260.000	COMPRA DA "MINAS DE ITATIAIUÇU" PELA LONDON MINING
2006	3.100.000	41.360.000	
2007	3.200.000	44.560.000	COMPRA DA AVG E MINERMINAS PELA MMX - COMPRA DAS JAZIDAS DA J.MENDES PELA USIMINAS
2008	5.400.000	49.960.000	NEGOCIAÇÃO DA FERROUS - COMPRA DA LONDON MINING PELA MITTAL
2009	4.200.000	54.160.000	CRISE ECONOMICA MUNDIAL
2010	8.400.000	62.560.000	
2011	14.200.000	76.760.000	
2012	17.000.000	93.760.000	
2013	18.500.000	112.260.000	
2014	22.000.000	134.260.000	
2015	35.000.000	169.260.000	
2016	45.000.000	214.260.000	
2017	60.000.000	274.260.000	
2018	75.000.000	349.260.000	
2019	85.000.000	434.260.000	
2020	100.000.000	534.260.000	

