



**Autopista Régis Bittencourt**  
Grupo OHL

Código  
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901

Revisão  
0

Emissão  
29/08/2011

Folha  
01 de 25

Lote :  
06

Rodovia : BR-116  
RODOVIA RÉGIS BITTENCOURT

Projetista:

Trecho : SÃO PAULO - CURITIBA  
Duplicação da Serra do Cafezal – km 344+000 ao km 363+000

Concessionária:  
Autopista Régis Bittencourt

Objeto : CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE DME-1 E DME-2 E DA ÁREA DE EMPRÉSTIMO AE-1

ANTT:

Documentos de Referência:

Documentos Resultantes:

Observação:

0	29/08/2011	Felipe Issa Kabbach Junior		
Rev.	Data	Firma Projetista	Concessionária	ANTT

FIRMA PROJETISTA: **PLANSERVI Engenharia Ltda.**

Nº INTERNO: PLS-RT-06-116/SP-344-0-Q09/901

Rev.: 0

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	2 de 25

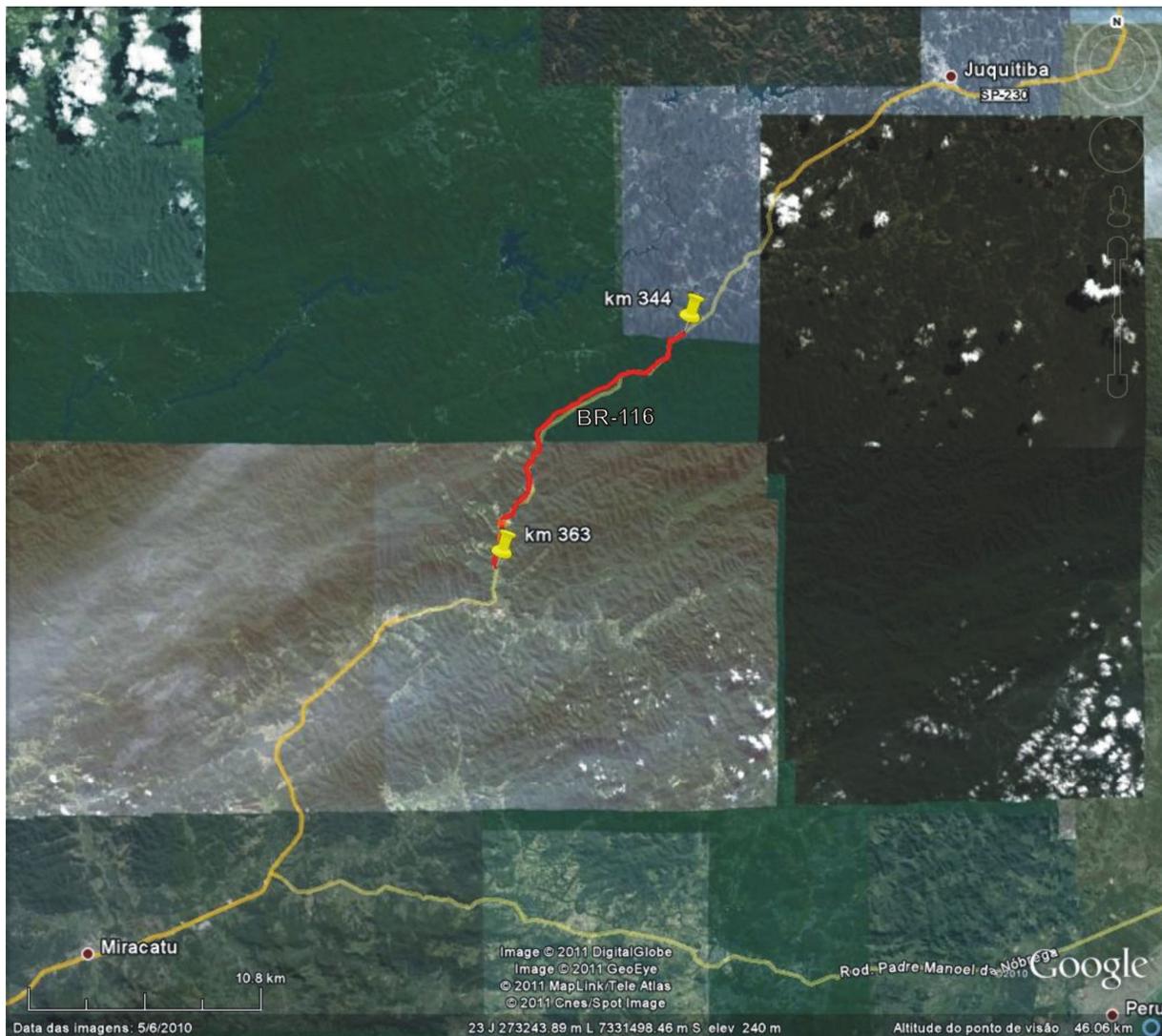
## ÍNDICE

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E GEOLÓGICOS GERAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ANÁLISES DA AREA DE EMPRÉSTIMO E DEPÓSITOS DE MATERIAS EXCEDENTES .....</b>	<b>7</b>
3.1 ÁREA DE EMPRESTIMO .....	7
3.2 DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE.....	8
<b>4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>8</b>
4.1 FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA DE EMPRÉSTIMO .....	10
4.2 FICHAS DE IDENTIFICAÇÕES DE DEPÓSITOS DE MATERIAIS EXCEDENTES .....	14
<b>5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO 1 – BOLETINS DE SONDAGENS A TRADO NA AREA DE EMPRESTIMO 1.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO 2 – AREAS DE DEPÓSITOS DE MATERIAIS EXCEDENTES DME1 E DME2.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO 3 – AREA DE EMPRESTIMO –AE 1.....</b>	<b>25</b>

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	3 de 25

## 1. APRESENTAÇÃO

Este relatório consiste em apresentar as áreas selecionadas com possibilidade de aproveitamento potencial para utilização como área de empréstimo de solos (AE) e depósitos de materiais excedentes (DME's) para as obras de duplicação da rodovia Régis Bittencourt, no trecho da Serra do Cafezal, compreendido entre os Km 344 e Km 363, conforme ilustrado na figura 1.



**Figura 1:** Localização do trecho de duplicação da Serra do Cafezal – Fonte: Google Earth.

As áreas de empréstimo de solo fornecerão os materiais complementares necessários para as construções dos aterros projetados, reforço de subleito e para os reaterros das cavas de remoção de solos moles. As áreas consideradas potenciais para esta finalidade foram vistoriadas em campo para o reconhecimento preliminar das características geológica-geotécnicas dos solos a serem utilizados,

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	4 de 25

além das condições de acesso e exploração. Numa próxima etapa do projeto, serão realizadas investigações geológico-geotécnicas para as classificações dos materiais e de suas propriedades geotécnicas, por meio de sondagens a trado e ensaios, que possibilitarão as definições das espessuras, de exploração assim como o uso mais adequado destes materiais.

As áreas de depósitos de materiais excedentes foram selecionadas para o depósito dos solos moles, removidos das áreas de fundos de vales e talvegues, e dos materiais de 1ª e 2ª categorias excedentes da compensação volumétrica ao longo do traçado, assim como dos materiais provenientes da limpeza do terreno natural a ser executada em toda área de implantação da rodovia.

A descrição geológica das áreas e a metodologia de trabalho adotada encontram-se apresentadas nos itens a seguir deste relatório.

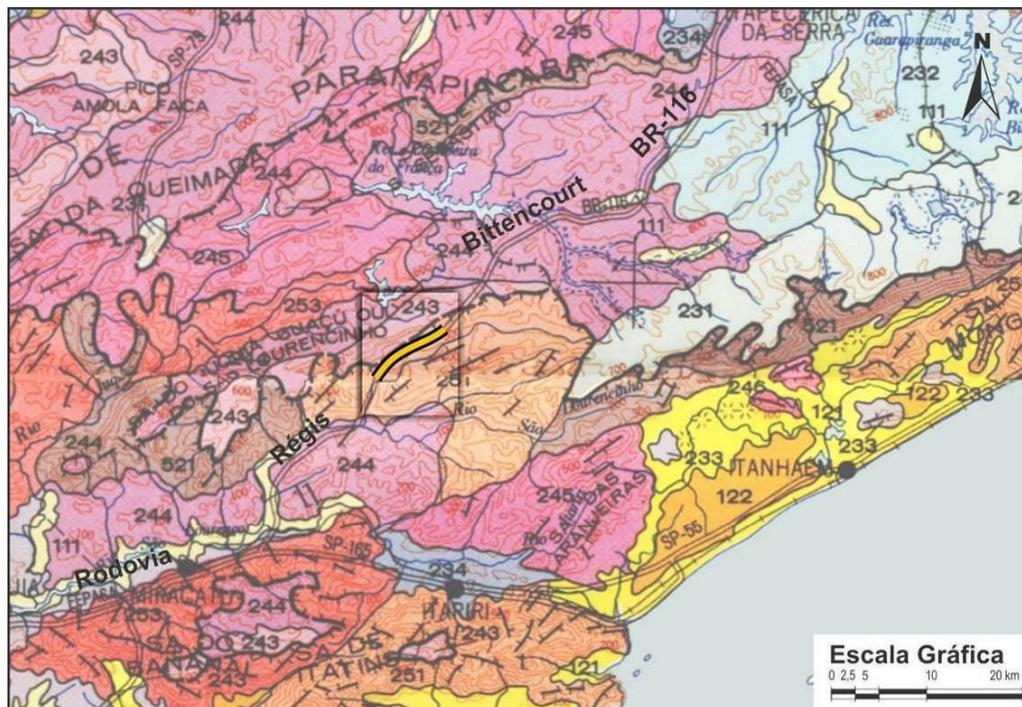
## 2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E GEOLÓGICOS GERAIS

A área de interesse está situada na Província Geomorfológica Costeira (**Figura 2**), zona geomorfológica da Serrania Costeira, entre as subzonas: Planaltos Interiores e Serra de Paranapiacaba (Ponçano *et al.* 1981)<sup>1</sup>. A região abriga uma densa rede de drenagens cujos leitos principais acompanham o traçado da Rodovia Régis Bittencourt condicionando a presença de depósitos quaternários em planícies aluvionares, principalmente a norte da área de estudo, onde o relevo de morros favorece o encaixe das drenagens.

Assim, podem ser distinguidos dois sistemas de relevo distintos na área de estudo: relevo de degradação em planaltos dissecados na forma de mar de morros e relevo montanhoso com serras alongadas, segundo critérios definidos por Ponçano *et al.* (1981)<sup>1</sup>.

Na porção a norte da Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) predomina o mar de morros de topos arredondados e declividades médias a altas com amplitudes de 100 a 300 m. O sistema de drenagem é de alta densidade, ocorre com padrão dendrítico a retangular em vales abertos a fechados gerando planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Já na porção sul-sudeste da BR-116 predomina o relevo de serras alongadas de topos angulosos, vertentes ravinadas e declividades médias a altas com amplitudes acima de 300 m. O sistema de drenagem é de alta densidade, ocorre com padrão paralelo em vales fechados.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	5 de 25



### Legenda

#### Relevos de Degradação, em Planaltos Dissecados

**Relevo Montanhoso:** (predominam declividades médias a altas - acima de 15% - e amplitudes locais acima de 300 metros).

**251 Serras alongadas:** Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado, vales fechados.

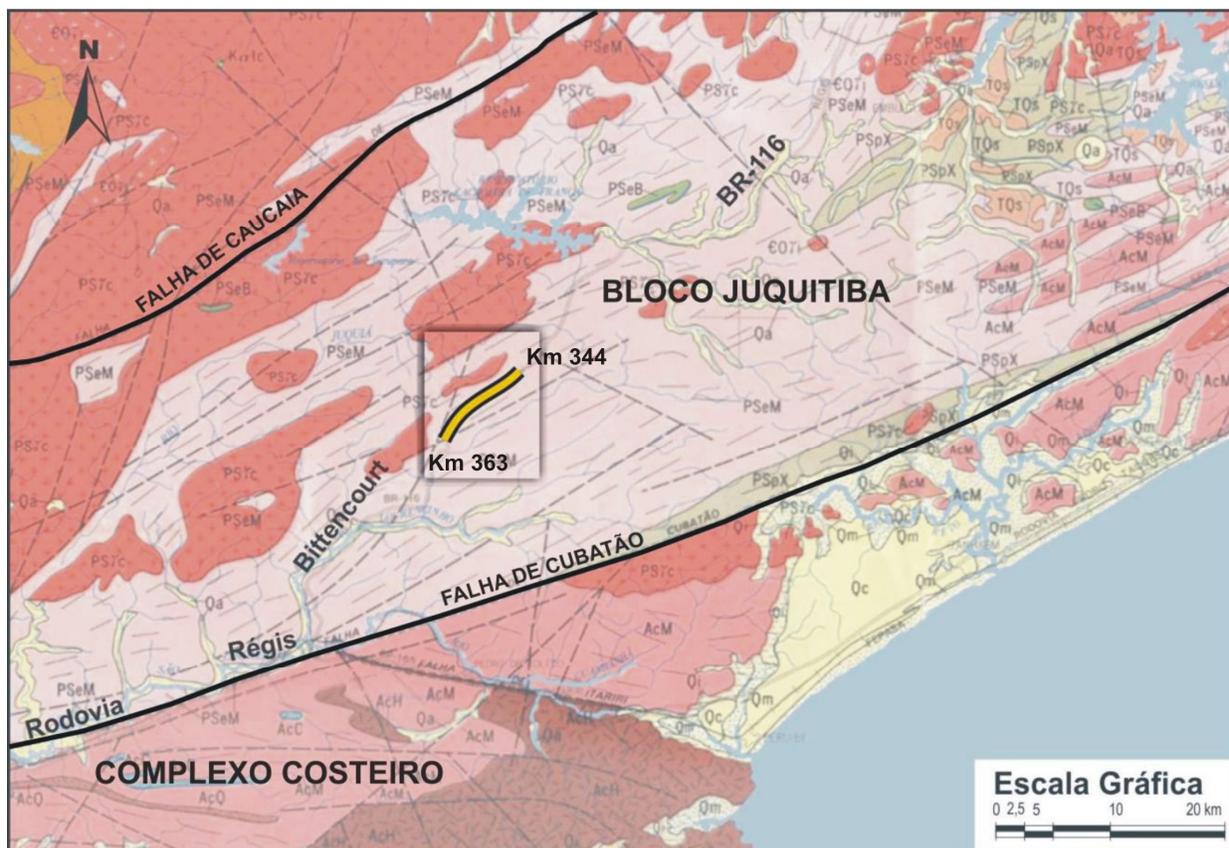
**Relevo de Morros:** (predominam declividades médias a altas - acima de 15% - e amplitudes locais de 100 a 300 metros).

**243 Mar de morros:** Topos arredondados, vertentes com perfis convexos e retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas. Constitui geralmente um conjunto de formas em "meia-laranja".

**Figura 2 – Contexto geomorfológico da área de abrangência do projeto (extraído e adaptado do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000, IPT – 1981)<sup>1</sup>.**

Geologicamente, a área de estudo está inserida no contexto do Bloco Juquitiba (Hasui *et al.* 1975)<sup>4</sup> pertencente ao Conjunto Paranapiacaba do Cinturão de Dobramentos Ribeira (Almeida *et al.* 1973 *apud* Martin 2000)<sup>5</sup>. O Bloco Juquitiba é limitado, a norte e a sul, por falhas transcorrentes de expressão regional e direção NE-SW (**Figura 3**). A norte, a Falha de Caucaia separa tectonicamente o Bloco da Faixa de Dobramentos Ribeira. Já o Complexo Costeiro a sul é separado pela zona de cisalhamento de Cubatão.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	6 de 25



## Legenda

### Pré-Cambriano

#### Complexo Embú



**PSeM:** Migmatitos heterogêneos de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossoma xistoso, gnáissico ou anfíbolítico; migmatitos homogêneos variados predominando os de natureza homofânica, oftalmítica e facoidal com ocorrência subordinada de corpos metabásicos.

Figura 3 – Contexto geológico da área de estudo (extraído e adaptado do Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, IPT, 1981<sup>2</sup>).

O Bloco Juquitiba é formado por rochas que representam o embasamento gnáissico-migmatítico dos Grupos São Roque e Serra do Itaberaba e dos sedimentos cenozóicos das bacias de São Paulo e de Taubaté no contexto do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini 1989<sup>3</sup>). O embasamento pré-cambriano é constituído pelo Complexo Costeiro, Complexo Embu e Complexo Amparo. Sobrepostas a estes, as rochas supracrustais referentes aos Grupos São Roque e Serra do Itaberaba também compõe o embasamento cristalino pré-cambriano da região em relação aos sedimentos fanerozóicos.

O Complexo Costeiro é formado por migmatitos, gnaisses graníticos porfiroblásticos milonitizados, biotita gnaisses e gnaisses peraluminosos. O Complexo Amparo (Bistrichi *et al.* 1981)<sup>2</sup> possui gnaisses em parte migmatizados, rochas metassedimentares, além de rochas calcissilicáticas e anfíbolitos.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	7 de 25

O Complexo Embu (Hasui & Sadowski, 1976)<sup>4</sup> constitui a unidade predominante na área de estudo e corresponde a gnaisses, migmatitos e migmatitos com inclusões de micaxistos com granada, filitos e lentes de quartzito, anfibolitos e rochas calcissilicáticas de idade proterozóica ainda pouco precisa.

O conjunto de rochas metamórficas pré-cambrianas possui longo período evolutivo durante o Proterozóico tendo sido submetido a diversas fases de deformações e eventos tectono-metamórficos que originaram dobramentos e falhamentos de grande escala, além de foliação mineral e bandamentos gnáissicos nas rochas. As falhas transcorrentes dextrais subverticais, de expressão regional, que limitam o terreno e implicam em um padrão anastomosado, correspondem a zonas de cisalhamento com milonitização associada que controlam a colocação de granitos neoproterozóicos. Essas diversas suítes de rochas granitóides, por vezes gnaissificadas e milonitizadas, caracterizam corpos intrusivos de caráter pré-, sin- ou pós-tectônico em relação à atividade ao longo das zonas de cisalhamento. Estas rochas apresentam maior competência e dificultam a ação intempérica, divergindo das características principais apresentadas pelos metassedimentos.

### **3. ANÁLISES DA AREA DE EMPRÉSTIMO E DEPÓSITOS DE MATERIAS EXCEDENTES**

Foram realizadas visitas em campo para as áreas pré-selecionadas e aptas para as respectivas finalidades. Para todas as áreas potenciais foi verificada a composição litológica, os tipos de solos, feições geomorfológicas, acessos às áreas, distâncias com relação ao traçado de projeto, relações com lineamentos de drenagens, existência de ocupação e cultivo das áreas. As áreas foram cadastradas por meio de fichas contendo os dados necessários para sua caracterização, volumes estimados, imagens de localização dos acessos e do relevo característico e fotos particulares de cada local. Os volumes foram estimados a partir das áreas delimitadas em planta e das espessuras consideradas viáveis, definidas nas inspeções de campo para cada local visitado.

#### **3.1 ÁREA DE EMPRÉSTIMO**

Para a área de empréstimo AE-1 foram executados os trados ST-2 a ST-6 com 2,0 metros de profundidade. Os resultados das sondagens indicaram uma pequena camada de aterro seguida de solo de alteração de rocha composto ora de argila siltosa ora de silte argiloso com presença de areia e provenientes da alteração de rochas de gnaisses e migmatitos. Os trados foram executados pela Empresa Mecsol Engenharia e os perfis de sondagens encontram-se no anexo 1. A área selecionada é um morro situado do lado esquerdo da rodovia, sentido Curitiba e entre as estacas 17416 a 17440. A área apresenta vegetação densa e para sua utilização será necessário o corte e destocamento de árvores de diversos portes e retirada de material superficial orgânico. Devido à declividade da região será fundamental a execução de sistema de drenagem durante e após sua utilização. Para análise das propriedades geotécnicas dos materiais a serem extraídos desta área será necessário uma nova campanha de sondagens a trado com retirada de amostra para execução de ensaios de laboratório. Além disso, será necessária também uma campanha de sondagens a percussão distribuída ao longo da área com a finalidade de se estimar as profundidades de escavação e se analisar a estabilidade dos cortes remanescentes.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	8 de 25

Estes materiais serão utilizados para atender a demanda das construções dos aterros, e eventuais usos como sub bases ou bases de pavimentos, misturados ou não a outros materiais. Estima-se uma capacidade de 225.278m<sup>3</sup> de material a ser fornecido.

### 3.2 DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE

As áreas cadastradas como Depósito de Material Excedente DME1 e DME2, atenderão a demanda de descarte de materiais, como solos moles que tenham necessidade de serem removidos, materiais de limpezas e materiais de 1º e 2º categorias gerados para a implantação do greide e não utilizados para a execução de aterros.

O DME1 está localizado do lado esquerdo da rodovia, sentido Curitiba, estaca 17385. O local apresenta uma topografia plana quase na mesma cota da rodovia e é provavelmente uma antiga área de DME. Apresenta vegetação rasteira e poucas árvores no local. Estima-se uma capacidade de 35.439m<sup>3</sup> para recebimento de materiais excedentes.

O DME 2 também está localizado do lado esquerdo da pista, e sua distribuição se apresenta mais paralela a rodovia. Está situado entre as estacas 17389 a 17415 em frente a um posto e restaurante. A área escolhida apresenta taludes intercalados por bermas que vencem cerca de 27m de desnível desde a pista até o talvegue mais ao fundo e distante da mesma. As bermas entre os taludes são largas o que sugere a possibilidade serem bermas de equilíbrio do talude da rodovia existente. As bermas de equilíbrio são projetadas com o intuito de se assegurar a estabilidade global dos aterros executados sobre solos pouco competentes e normalmente não possuem muita folga para receber mais aterros e ainda garantir a estabilidade requerida de projeto. Para verificação da estabilidade será necessário numa etapa posterior a execução de sondagens a percussão. O local apresenta canaletas de drenagens no pé de cada talude e inclusive na drenagem do talvegue que corre paralela e mais distante da rodovia. O recebimento de materiais neste DME exigirá o remanejamento do sistema de drenagem executada. Assim como o DME1 o local apresenta vegetação rasteira e árvores de pequeno porte. Estima-se uma capacidade de aproximadamente 132.443m<sup>3</sup> para recebimento de materiais excedentes, mas conforme descrito anteriormente, podendo ser bem menos em função dos estudos de estabilidade posteriores.

Durante a etapa do detalhamento de projeto deverão ser realizadas as investigações geológicas-geotécnicas, por meio de sondagens a percussão, para a classificação dos tipos de solos ocorrentes nas áreas consideradas como empréstimo de materiais e nas fundações de algumas áreas destinadas à DME's, para a confirmação do aproveitamento destas para as finalidades projetadas.

## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das pesquisas e cadastramentos das áreas selecionadas para empréstimos de materiais e depósito de materiais excedentes foram apresentados por meio de fichas de identificações de cada área, onde são apresentadas as características do local, imagens aéreas para a localização e visualização dos principais acessos e de fotos retiradas em cada área durante visita realizada em campo, em agosto de 2011.

Nos desenhos anexos: ANEXO 2 - DME1 e DME2 e ANEXO 3 - AE1 foram apresentadas as localizações das áreas cadastradas de depósito de materiais excedentes e das áreas de empréstimo.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	9 de 25

As identificações das áreas e os volumes estimados preliminarmente para a capacidade dos DME's e da capacidade das áreas de materiais para AE's em cada área cadastrada encontram-se apresentados de forma resumida nas tabelas a seguir.

TABELA DE ESTIMATIVA DE CAPACIDADES DE AE E DME				
LOCAL	ÁREA	COORDENADAS DE REFERÊNCIA		VOLUME ESTIMADO
	m <sup>2</sup>	N	E	m <sup>3</sup>
DME-1	8.860,0	7.338.208,0	275.598,0	35.439,0
DME-2	26.488,0	7.338.314,0	275.330,0	132.443,0
AE-1	45.056,0	7.338.154,0	274.943,0	225.278,0

**Tabela 1:** Quadro resumo dos volumes estimados de DME e AE.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	10 de 25

#### 4.1 FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA DE EMPRÉSTIMO

<b>IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA DE EMPRÉSTIMO (AE)</b>	
<b>Área nº 01</b>	<b>Data: 24/08/2011</b>
<b>Localização:</b> Área localizada próximo ao km 349 da BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt, lado direito da pista sentido São Paulo.	<b>Coordenadas:</b> <b>Norte:</b> 7.338.153,92 <b>Este:</b> 274.943,94
<b>Descrição do Local:</b> Morro de alta declividade com densa cobertura vegetal na porção nordeste próximo à linha de drenagem, presença de árvores altas (mais de 10 m de altura). Vegetação rasteira e presença de rocha alterada mole no corte (porção noroeste) próximo ao km 349 + 200 da BR-116.	
<b>Tipo de Material de Base:</b> Cobertura de solo eluvial argilo-arenosa sobre solo de alteração de gnaisses e migmatitos caracterizado por silte arenoso micáceo e com caulim. Presença de rocha alterada mole com foliação subvertical e fraturas oblíquas isolando blocos.	
<b>Distância até o km / estaca:</b> Entre as estacas 17417+00 e 17440, à beira da pista sentido São Paulo, a cerca de 500 m do km 349 da BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt.	
<b>Condição de acesso:</b> Acesso pela BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt. Deverá ser melhorado na fase de obra.	
<b>Trecho da rodovia a ser atendido:</b> Trecho compreendido entre o km 344 e o 363 da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt.	
<b>Volume disponível = 225.278,00 m<sup>3</sup></b>	
<b>Fotos: 01 a 08</b>	

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	11 de 25



**Figura 4** – Imagem da localização da área de empréstimo 01 à beira da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt. São indicadas as tomadas das fotos apresentadas a seguir. Fonte: *Google Earth*.

Código: RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	Revisão: 0	Emissão: 29/08/2011	Folha: 12 de 25
---------------------------------------	---------------	------------------------	--------------------



**Foto 1 – Vista do limite norte da área de empréstimo com drenagem à esquerda. Nota-se presença de densa vegetação. Sentido Curitiba para a direita.**



**Foto 2 – Vista da porção norte do morro que corresponde à área de empréstimo. Sentido Curitiba para a direita.**



**Foto 3 – Área de empréstimo caracterizada por morro de alta declividade com cobertura de vegetação rasteira. Afloram gnaisses/migmatitos alterados em meio ao solo de alteração. Sentido Curitiba para a direita.**



**Foto 4 – Porção sul da área de empréstimo caracterizada por morro de alta declividade com cobertura de vegetação rasteira passando para árvores mais altas. Sentido Curitiba para a direita.**

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	13 de 25



**Foto 5 – Vista sudeste da área de empréstimo. Morro com alta inclinação de cobertura vegetal densa. Sentido São Paulo para a esquerda.**



**Foto 6 – Detalhe de gnaiss alterado aflorando na área de empréstimo. A rocha encontra-se fraturada e com foliação subvertical.**



**Foto 7 - Detalhe do solo de alteração de gnaiss na área de empréstimo. Trata-se de silte arenoso a pouco argiloso, micáceo e com caulim.**



**Foto 8 - Detalhe do solo de alteração de porção mais xistosa do migmatito. Solo de alteração marrom arroxado constituído por silte arenoso-argiloso, micáceo.**

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	14 de 25

## 4.2 FICHAS DE IDENTIFICAÇÕES DE DEPÓSITOS DE MATERIAIS EXCEDENTES

<b>IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)</b>	
<b>Área nº 01</b>	<b>Data: 24/08/2011</b>
<b>Localização:</b> Área localizada entre o km 348 e o 349 da BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt, no lado esquerdo, sentido Curitiba.	<b>Coordenadas:</b> <b>Norte:</b> 7.338.208,93 <b>Este:</b> 275.598,60
<b>Descrição do Local:</b> Área apta a ser usada como DME, à beira da atual pista sentido São Paulo da BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt. Provável antiga área de bota-fora da Rodovia. Presença de vegetação rasteira e árvores baixas esparsas.	
<b>Tipo de Material de Base:</b> Aterro constituído por argila plástica siltosa pouco arenosa a silte argilo-arenoso, micáceo, com presença de entulhos, concreto, blocos de rocha centimétricos (micaxisto, gnaisse) e detritos vegetais, cor marrom a roxo.	
<b>Distância até o km / estaca:</b> Entre as estacas 17384+00 e 17389+00 que corresponde ao km 349, à beira da pista norte projetada para a BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt.	
<b>Condição de acesso:</b> Entre as estacas 17384+00 e 17389+00, acesso bom pela BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt.	
<b>Trecho da rodovia a ser atendido:</b> Trecho compreendido entre o km 344 e o 363 da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt.	
<b>Volume disponível: 35.439,00 m<sup>3</sup></b>	
<b>Fotos: 09 a 18</b>	

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	15 de 25



**Figura 5** - Imagem da localização da área de depósito de material excedente 01(DME-01) à beira da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt. São indicadas as tomadas das fotos apresentadas a seguir.  
Fonte: *Google Earth*.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	16 de 25



**Foto 9 – Vista leste da DME-01 à beira da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt, sentido Curitiba para frente.**



**Foto 10 – Vista da DME-01 a partir da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt. Nota-se vegetação rasteira sobre aterro de argila silto-arenosa.**



**Foto 11 - Vista do limite leste da DME-01 onde, próximo às árvores, tem-se uma drenagem.**



**Foto 12 - Vista do limite noroeste da DME-01 à beira da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt, sentido Curitiba.**



**Foto 13 - Vista da DME-01 para a BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt. Sentido São Paulo para a direita. Restaurante Japonês ao fundo.**



**Foto 14 - Vista da DME-01 com vegetação rasteira e árvores baixas.**

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	17 de 25



**Foto 15 – Vista da porção sul da DME-01 com vegetação rasteira e árvores baixas.**



**Foto 16 - Vista da DME-01 com vegetação rasteira e árvores baixas a frente da Serra.**



**Foto 17 – Vista sudoeste da DME-01 com drenagem e árvores altas à direita, limitando a área.**



**Foto 18 – Talude na parte leste da área. Na parte a esquerda tem-se material de aterro coberto por vegetação rasteira. Na porção mais baixa há cobertura eluvial e drenagem.**

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	18 de 25

<b>IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)</b>	
<b>Área nº 02</b>	<b>Data: 24/08/2011</b>
<b>Localização:</b> Área localizada entre o km 349 e o 349+500 da BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt, no lado esquerdo, sentido Curitiba.	<b>Coordenadas:</b> <b>Norte:</b> 7.338.314,62 <b>Este:</b> 275.330,41
<b>Descrição do Local:</b> Área à beira da atual pista sentido São Paulo da BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt. Provável antiga área de aterro da Rodovia, com três platôs entre taludes de até 30° de inclinação. Presença de vegetação rasteira e árvores baixas esparsas.	
<b>Tipo de Material de Base:</b> Aterro constituído por argila plástica siltosa pouco arenosa a silte argilo-arenoso, micáceo, com presença de entulhos, concreto, blocos de rocha centimétricos (micaxisto, gnaisse) e detritos vegetais, cor marrom a roxo. Na porção de cotas mais baixas tem-se solo de alteração de gnaisse (silte arenoso a pouco argiloso, micáceo).	
<b>Distância até o km / estaca:</b> cerca de 500 m do km 350 da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt, à beira da pista norte projetada, entre as estacas 17389+00 a 17415+00.	
<b>Condição de acesso:</b> Acesso pela BR-116 - Rodovia Régis Bittencourt. Nas cotas mais baixas, o acesso é dificultado pela declividade do terreno e pela cobertura vegetal.	
<b>Trecho da rodovia a ser atendido:</b> Trecho compreendido entre o km 344 e o 363 da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt.	
<b>Volume disponível: 132.443,00 m<sup>3</sup></b>	
<b>Fotos: 19 a 26</b>	

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	19 de 25



**Figura 6** - Imagem da localização da área de depósito de material excedente 02 (DME-02) à beira da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt. São indicadas as tomadas das fotos apresentadas a seguir.  
Fonte: *Google Earth*.

Código: RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	Revisão: 0	Emissão: 29/08/2011	Folha: 20 de 25
---------------------------------------	---------------	------------------------	--------------------



**Foto 19 – Vista oeste da DME-02 com drenagem à esquerda e BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt ao fundo, sentido Curitiba para a esquerda.**



**Foto 20 – Limite leste da DME-02, marcada pela drenagem à esquerda. Presença de vegetação rasteira nos taludes e patamares.**



**Foto 21 – Vista noroeste da área com BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt ao fundo, sentido Curitiba para a esquerda. Nota-se a presença de três taludes**



**Foto 22 – Canaleta de drenagem no segundo patamar de cota mais baixa.**

Código: RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	Revisão: 0	Emissão: 29/08/2011	Folha: 21 de 25
---------------------------------------	---------------	------------------------	--------------------



**Foto 23 – Vista leste da DME-01 com cobertura de vegetação rasteira e árvores baixas, canaletas de drenagem e taludes de até 30° de inclinação.**



**Foto 24 - Vista do limite oeste da DME-01 com drenagem e árvores mais altas ao fundo. Pista sentido São Paulo da BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt.**



**Foto 25 – Próximo à drenagem no limite sul da área, nota-se a presença de solo de alteração de gnaiss caracterizado por silte arenoso micáceo. Na foto, cor avermelhada.**



**Foto 26 – Drenagem no limite sul da DME-01 com árvores altas e densa vegetação.**

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	22 de 25

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

Neste relatório foram apresentadas as áreas pesquisadas e cadastradas para empréstimo de materiais para a complementação de aterros e para os depósitos de materiais excedentes, necessários para as obras de duplicação da rodovia Régis Bittencourt, trecho entre os Km 344 e 363.

Esse cadastro resultou em 01 área de empréstimo, totalizando o volume estimado da ordem de 132.443,0 m<sup>3</sup> e 2 áreas de DME's chegando-se ao volume estimado para depósito de 167.882,0 m<sup>3</sup>.

Para a confirmação da viabilidade técnica final destas áreas, deverão ser realizadas as análises técnicas referentes aos condicionantes ambientais, hidráulico-hidrológico e dos aspectos geotécnicos de cada local. Essas análises condicionarão a capacidade volumétrica de cada área.

Para as áreas destinadas a empréstimo de materiais deverão ser realizadas investigações geotécnicas, do tipo sondagens a trado e ensaios de caracterização.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. & PRANDINI, F. L. 1981b. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo. IPT/Pró-Minério. (Monografias, 5), 94p. (Escala 1: 500.000).
2. BISTRICHI, C.A.; CARNEIRO, C.D.R.; DANTAS, A.S.L.; PONÇANO, W. L.; CAMPANHA, G.A. da C.; NAGATA, N.; ALMEIDA, M.A.; STEIN, D.P.; MELO, M.S. de; CREMONINI, O.A. 1981a. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, IPT/Pró-Minério, Monografias nº 6, v.2. (Escala 1: 500.000).
3. RICCOMINI C. 1989. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 256p.
4. HASUI, Y. & SADOWSKI G.R. 1976. **Evolução geológica do Pré-Cambriano na região sudeste do Estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Geociências, 6(3): 182-200.



Código: RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	Revisão: 0	Emissão: 29/08/2011	Folha: 24 de 25
---------------------------------------	---------------	------------------------	--------------------

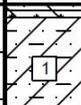
### SONDAGEM ST-4 (Ø 2" 1/2)

COORD. N=7.338.090,9276  
E= 274.828,9325

RESIST. PENET. SPT	ÚLTIMOS 30 cm 10 20 30 40	N.A.	COTA	PERFIL (m)	PROF. (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
TC		N.A. NÃO ATINGIDO.	597,491		0.50	Aterro de argila silto-arenosa com raízes, marrom.
					2.00	Argila siltosa pouco arenosa, vermelha e marrom.

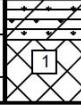
### SONDAGEM ST-5 (Ø 2" 1/2)

COORD. N=7.338.089,8230  
E= 274.808,4710

RESIST. PENET. SPT	ÚLTIMOS 30 cm 10 20 30 40	N.A.	COTA	PERFIL (m)	PROF. (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
TC		N.A. NÃO ATINGIDO.	591,916		0.25	Aterro de argila silto-arenosa, marrom.
					2.00	Argila siltosa pouco arenosa, amarela e marrom.

### SONDAGEM ST-6 (Ø 2" 1/2)

COORD. N=7.338.059,4890  
E= 274.779,4350

RESIST. PENET. SPT	ÚLTIMOS 30 cm 10 20 30 40	N.A.	COTA	PERFIL (m)	PROF. (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
TC		N.A. NÃO ATINGIDO.	568,704		0.80	Aterro de silte argiloso arenoso com raízes e mica, marrom e roxo.
					2.00	Silte argiloso arenoso com caulim e mica, roxo e marrom. (Solo Residual)

TC - TRADO CAVADEIRA

	 <p><b>MECSOLO</b> ENGENHARIA</p> <p>R. Dom Bernardo Nogueira, 1042 - V. Gumerindo - S. Paulo - S.P. FONE/FAX:(11)5034-3882 / 5034-3032 E-mail: mecsolouoi@uoi.com.br</p>	DATA: 12/05/2011 DES. Nº: 03 DESENHISTA: R. Sugama VISTO:	ESCALA: 1:100 ENG:															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>SONDAGENS</th> <th>ST-4</th> <th>ST-5</th> <th>ST-6</th> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO (m)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PERFURAÇÃO (m)</td> <td>TRADO</td> <td>0,00 3 2,00</td> <td>0,00 3 2,00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	SONDAGENS	ST-4	ST-5	ST-6	REVESTIMENTO (m)	-	-	-	PERFURAÇÃO (m)	TRADO	0,00 3 2,00	0,00 3 2,00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	-	-	CLIENTE: AUTOPISTA REGIS BITTENCOURT S.A. LOCAL: Rodovia Regis Bittencourt, km 349+100 SONDAGENS ST-4, ST-5 e ST-6	RELATÓRIO: MSR-1126/11-ST-2	
SONDAGENS	ST-4	ST-5	ST-6															
REVESTIMENTO (m)	-	-	-															
PERFURAÇÃO (m)	TRADO	0,00 3 2,00	0,00 3 2,00															
	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	-	-															

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-06-116/SP-344-0-Q09/901	0	29/08/2011	25 de 25

---

**ANEXO 2 – AREAS DE DEPÓSITOS DE MATERIAIS EXCEDENTES DME1 E DME2**

**ANEXO 3 – AREA DE EMPRESTIMO –AE 1**