



CONSÓRCIO OIKOS – PROSUL
Contrato 084/10



FNS – EXTENSÃO SUL
CONDICIONANTE 2.3 – LI 759/10

CARLOS ALBERTO PESSANHA GONZAGA
Eng.º MECÂNICO – CREA/SC 016.450

MSc. ALISSON HUMBERT'S MARTINS
CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO
E GESTÃO TERRITORIAL – CREA/SC 065977-0



Novembro/2011

SUMÁRIO

1	RESPOSTAS OFÍCIO Nº 478/2011 – IBAMA.....	3
1.1	<i>Caracterização do relevo junto a área de estudo.....</i>	3
1.2	<i>Projeto executivo da barreira acústica permanente.....</i>	5
1.2.1	<i>Execução de barreira vegetal.....</i>	6
1.2.1.1	<i>Metodologia.....</i>	6
1.2.1.2	<i>Método Executivo.....</i>	6
1.2.1.2.1	<i>Implantação da barreira vegetal.....</i>	6
1.2.1.2.1.1	<i>Quantitativos e Insumos dos serviços de “Barreira Vegetal”</i>	7
1.2.2	<i>Cronograma de Execução.....</i>	10
1.2.3	<i>Responsabilidades.....</i>	10
1.2.3.1	<i>Execução e Manutenção.....</i>	10
1.2.4	<i>Monitoramento.....</i>	10
1.3	<i>Projeto executivo das barreiras temporárias.....</i>	10
1.4	<i>Passagens de nível.....</i>	11
2	ANEXOS.....	12

1 RESPOSTAS OFÍCIO Nº 478/2011 – IBAMA

1.1 Caracterização do relevo junto a área de estudo

Em atendimento ao Parecer Técnico Nº.148/2011-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA - notadamente os itens 20, 21, 29 e 30 - segue nota técnica explicativa no que se refere as informações técnicas utilizadas para a caracterização do relevo:

Conforme IBGE (2011)¹, a caracterização do relevo ou perfil topográfico pode ser realizada em escala média que varia de 1/25.000 a 1/250.000. As escalas grandes são mais utilizadas para fins cadastrais e variam de 1/1.000 até 1/25.000. No tocante a avaliação do relevo, para as localidades relacionadas na condicionante 2.3 (km 14, km 25 e km 112) em comparação com o km 8+900 onde foram realizadas as medições, há de se considerar que a utilização dos dados altimétricos disponibilizados pelo software Google Earth possui acurácia compatível com a escala 1/50.000 e 1/100.000. Este software utiliza o modelo digital de elevação (MDE) proveniente dos dados da missão SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), realizado pelo projeto cooperativo entre a NASA (National Aeronautics and Space Administration), NGA (National Geospatial-Intelligence Agency), DLR (German Aerospace Center) e ASI (Advanced Study Institutes da OTAN).

O Google Earth (2011)² é um software de computador desenvolvido e distribuído pela empresa americana Google, cuja função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, imagens aéreas (fotografadas de aeronaves) e GIS 3D. Desta forma, o software pode ser usado simplesmente como um gerador de mapas bidimensionais e imagens de satélite ou como um simulador das diversas paisagens presentes no Planeta Terra. Com isso, é possível identificar lugares,

1 IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística. Noções Básicas de Cartografia. Diretoria de Geociências – DGC/ Departamento de Cartografia – DECAR. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/representacao.html>. Acesso em nov. 2011.

2 GOOGLE Earth. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Wikimedia, 2011. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Earth>. Acesso em: nov. 2011.

construções, cidades, paisagens, entre outros elementos. O programa é similar, embora mais complexo, ao serviço também oferecido pelo Google conhecido como Google Maps.

O Google Earth Pro, possui dados terrestres digitais recolhidos pela missão SRTM. Isto significa que podemos ver o Grand Canyon ou o Monte Evereste em três dimensões. Para além disso, o Google Earth providencia uma camada (layer) com edifícios modelados em 3D de algumas das maiores cidades dos EUA. Layers - 3d Buildings. Algumas construções da cidade de São Paulo já podem também ser visualizadas. *ibid*

A missão SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) colocou em órbita em fevereiro de 2000 a nave espacial Endeavour. Esta nave levou em seu compartimento de carga um equipamento SAR interferométrico, operando nas bandas C e X. Uma haste mecânica presa à nave, levou em sua extremidade duas antenas receptoras do SAR, bandas C e X. Ao longo de 11 dias, utilizando a técnica de interferometria de uma passagem, foi imageada 80% da superfície terrestre, compreendendo os paralelos 60° Norte e 56° S, fornecendo modelos tridimensionais com amplitude da grade de 30 metros e processados e disponibilizados gratuitamente para o continente Sul Americano com grade de 90 metros (SRTM 3) (Chien, 2000 apud Silva & Santos, 2007³).

Os estudos realizados por Souza (2010)⁴, apontaram a utilização do Modelo Digital do Terreno a partir do SRTM, para representação do perfil topográfico, compatível com a Carta Topográfica de Monte das Tabocas (SP) na escala 1/25.000.

Também, segundo os estudos de Barros & Cruz (2007)⁵, os dados altimétricos do SRTM atendem o padrão de exatidão cartográfica classe “C” para escala

3 SILVA, José Eduardo B. Da, SANTOS, Paulo Roberto A. dos. A utilização dos modelos SRTM na interpretação geomorfológica: técnicas e tecnologias aplicadas ao mapeamento geomorfológico do território brasileiro. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – INPE - Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007

4 SOUZA, W.O., GARNES, S. J. A. Construção de perfis altimétricos: corrida ao Monte das Tabocas. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, UFPE, Recife/PE, julho de 2010

5 BARRO, Rafael S., CRUZ, Carla B. M. Avaliação da altimetria do Modelo Digital de Elevação do SRTM. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – INPE - Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007

1/50.000 e classe “A” para escala 1/100.000, uma vez que a acurácia vertical ficou entre 15 e 16,7 metros (Duran et al., 1998, JPL,2004 e ASI,2005 apud Barros & Cruz, 2007).

Com base nas informações acima, procurou-se fornecer os elementos técnicos necessários para o entendimento e esclarecimentos quanto as incertezas em relação à caracterização do relevo dos locais em estudo. Para fornecer um maior embasamento, são apresentados em anexo os perfis topográficos extraídos das Cartas do IBGE/DSG (MI-2256, MI-2295 e MI-2296) disponíveis na escala 1/100.000 e do Google Earth Pro – SRTM – possibilitando análise comparativa (vide - Anexo I – Perfil Topográfico – folhas 01 a 11 & Perfil Google Earth Pro – SRTM – folhas 01 a 11). Cabe ressaltar que a escala vertical possui exagero, ou seja, é maior que escala horizontal, para melhor visualização do perfil.

Por fim, pode-se afirmar que as características do relevo no que tange a topologia dos locais estudados são verosimilhantes. Sugere-se que seja revisto a afirmação das considerações a respeito desta temática e que as próximas análises sejam realizadas por profissional da área de cartografia, sensoriamento remoto ou geoprocessamento. Além disso, a utilização do Modelo Digital de Elevação do SRTM deu base contundente para utilização do modelo de propagação de ruídos utilizado, o qual foi checado in loco – comprovando melhor acurácia que a base altimétrica das cartas topográficas do IBGE/DSG, na escala disponível para a região de estudo.

1.2 Projeto executivo da barreira acústica permanente

Neste item é apresentado o método executivo das barreiras acústicas permanente quanto aos níveis de pressão sonora e vibrações nas proximidades das áreas urbanas dos municípios de Nova Veneza (GO), Brazabrantas (GO) e Palmeiras de Goiás (GO). Neste sentido, apresenta-se a utilização de “Barreira Vegetal” a ser utilizada para atenuação dos efeitos da propagação do ruído proveniente da operação da Ferrovia Norte Sul.

1.2.1 Execução de barreira vegetal

A seguir apresenta-se a metodologia para a execução da medida mitigadora para atenuação dos efeitos do ruído junto aos núcleos urbanos nos trechos abrangidos na condicionante 2.3 da LI 759/2010, junto aos quilômetros 12+250 a 18+500; 24 ao 27; e 109 a 113 – conforme apresentado nos mapas do Anexo II - Carta-Imagem com Localização da Barreira Acústica Vegetal (Permanente) - folhas 01, 02 e 03.

1.2.1.1 Metodologia

A metodologia para a implantação da “Barreira Vegetal” está embasada no Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias, Instruções de Serviço e Especificações” DNIT”, abrangendo essencialmente as etapas descritas a seguir:

- Especificação de Serviço: NORMA DNIT 073 e 076/2006 – ES;
- Elaboração de mapas de detalhes e de “Tabelas de Medidas” para o projeto da barreira vegetal.
- Quantificação das espécies vegetais definidas para a “barreira vegetal” definida para a mitigação do impacto.

1.2.1.2 Método Executivo

1.2.1.2.1 Implantação da barreira vegetal

Consiste na implantação de ações que possam mitigar os impactos passíveis de serem causados quando da implantação da ferrovia, buscando incorporá-la na macro paisagem em termos estruturais e ambientais. Contemplará, basicamente, do plantio e fornecimento de árvores e arbustos, que terá objetivo de mitigar os efeitos do ruído nas comunidades interceptadas pela extensão sul da Ferrovia Norte Sul.

Conforme a condicionante 2.3, foi definido que as comunidades de Nova Veneza (GO), Brazabranes (GO) e Palmeiras de Goiás (GO), receberão as

estruturas de barreira vegetal permanente (Vide - Anexo III - Volume de Execução MA 01 a MA 24).

O Plantio das espécies deverá seguir o disposto nas especificações de serviço NORMA DNIT 073 e 076/2006 – ES, através das seguintes ações:

1. Cova para plantio de mudas, deverá ser utilizada escavação manual ou mecanizada do solo, da ordem de 0,40m x 0,40m x 0,60m, para arbustos e 0,60m x 0,60m x 0,60m, para árvores, onde será depositada a mistura de solo orgânico, cal, adubo orgânico ou químico, complementada com solo natural e implantada a muda.
2. Tutoramento consistirá na colocação de estaca de bambu junto a muda, da ordem de 1,0 a 1,5m de altura, objetivando evitar o seu tombamento pela ocorrência dos ventos, garantindo firmeza na muda, favorecendo com isto, o seu crescimento retilíneo e oferecendo proteção contra ações que possam danificá-la.
3. O espaçamento para espécies arbóreas deverá ser de 5m x 5m ou 25m² por cova, e para espécies arbustivas deverão ser plantadas com espaçamento de 3m x 3m ou 9m² por cova.

1.2.1.2.1.1 Quantitativos e Insumos dos serviços de “Barreira Vegetal”

Neste item serão apresentados os quantitativos referentes aos “serviços de proteção ambiental” a serem incorporados no projeto da ferrovia, apresentadas no Volume de Execução, que contemplam os meios, físico/biótico e antrópico.

Para a quantificação dos serviços de proteção ambiental, foram elencadas todas as áreas passíveis de receber as estruturas de barreira vegetal, em função do projeto, onde a partir das intervenções propostas contantes no projeto, foram elaborados plantas individuais em escala 1: 2.000, bem como seções tipo.

A quantificação foi realizada utilizando ferramenta computacional CAD - software Microstation V8 2004 Edition – realizando para módulo a mensuração das unidades necessárias, resultando nos quantitativos de proteção ambiental para atenuação do impacto de propagação sonora e vibrações.



Na sequência são apresentados os quantitativos/insumos para os trechos de Nova Veneza e Brazabrantes, conforme Tabela 1.1.

TABELA 1.1: QUANTITATIVOS/INSUMOS- BARREIRA VEGETAL PERMANENTE***VALEC**

Objeto: FERROVIA NORTE SUL
Trecho: Ferrovia Norte-Sul - EXTENSÃO SUL – LOTE 1

Nova Veneza km 12+250 - km 18+500

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	DMT	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
5 N 05 300 03	-Fornecimento e plantio de mudas de árvores selecionadas		DNIT 102/2009-ES	und	2.428,00	
5 N 05 300 04	-Fornecimento e plantio de arbustos		DNIT 102/2009-ES	und	4.005,00	

Brazabrantes km 24+000 - km 27+000

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	DMT	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
5 N 05 300 03	-Fornecimento e plantio de mudas de árvores selecionadas		DNIT 102/2009-ES	und	1.114,00	
5 N 05 300 04	-Fornecimento e plantio de arbustos		DNIT 102/2009-ES	und	1.841,00	

Palmeiras de Goiás km 109+000 - km 113+000

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	DMT	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
5 N 05 300 03	-Fornecimento e plantio de mudas de árvores selecionadas		DNIT 102/2009-ES	und	1.599,00	
5 N 05 300 04	-Fornecimento e plantio de arbustos		DNIT 102/2009-ES	und	2.640,00	

*Obs.: Os insumos necessários estão relacionado junto a especificação do DNIT.

1.2.2 Cronograma de Execução

O cronograma de execução das Barreiras Vegetais permanentes, dependerá do cronograma da empreiteira, o qual só poderá ser fornecido após a autorização do IBAMA para as obras do trecho em questão. Além disso, o início da execução dessas, depende da conclusão das atividades de terraplanagem, uma vez que nos locais de plantio não poderá haver qualquer interferência com as obras.

1.2.3 Responsabilidades

1.2.3.1 Execução e Manutenção

O responsável pela execução e manutenção dessas barreiras vegetais será da construtora contratada até o fim das obras em conjunto com o empreendedor.

Ao fim das obras, para a manutenção dessas barreiras haverá necessidade de contratação ou convenio com instituição pública ou privada, a qual ficará a critério do empreendedor como irá realizar esta contratação – com a brevidade necessária antevendo o fim das obras.

1.2.4 Monitoramento

O monitoramento quanto a eficiência da barreira vegetal permanente junto ao trecho em estudo, será realizado semestralmente, com a definição dos pontos de medição de nível de pressão sonora junto as áreas habitadas numa faixa de 50, 150, 200, 300 e 500 metros.

O acompanhamento do desenvolvimento em altura e porcentagem de sobrevivência das espécies plantadas será realizado bimensalmente.

1.3 Projeto executivo das barreiras temporárias

Neste item será apresentado o modo executivo das barreiras temporárias a serem implementadas na fase de implantação da Ferrovia Norte – Sul, no trecho dos quilômetros 14, 25 e 112.

Para tanto, elaborou-se especificação técnica que define as condições exigíveis na construção dessas barreiras temporárias - denominadas de “Tapume”. Estas, serão elementos provisórios de proteção contra os efeitos da propagação dos ruídos e vibrações, durante a execução das obras da Ferrovia Norte Sul, nos trechos 05 km antes e 05 km depois dos referidos quilômetros, junto a faixa de domínio nas frentes de obras – sempre que necessário – onde houver residências no entorno imediato às obras.

O monitoramento do ruído, junto as essas frentes de obras, será semanal, de forma a verificar se os níveis de pressão sonora gerados pelas máquinas estão de acordo com o permitido pela legislação.

Na sequência é apresentado a Especificação Técnica, conforme padrão DNIT, e o detalhe executivo da barreira acústica temporária ou provisória - vide Anexo IV.

1.4 Passagens de nível

Em relação às passagens de nível, são necessários alguns esclarecimentos no que se refere as estradas vicinais que porventura sofrerão interferência com a Ferrovia Norte Sul, junto ao km 14 (± 5 km) em Nova Veneza/GO.

Junto as estradas vicinais próximas aos centros urbanos (afastadas até 500 metros da Ferrovia) que sofrerão interferência, haverá necessidade de conexão com a Rodovia Estadual GO-222 - onde será executada uma Passagem Inferior (PI) - vide planta do Projeto Executivo / Projeto Geométrico – km 12+000 a 13+500 - **Anexo V** – esta solução será a mesma utilizada para os demais trechos em que haverá cruzamento com rodovias estaduais ou federais.

Portanto, não será necessário a utilização das buzinas, haja vista que não haverá interferência de tráfego local.

Ressalta-se, que a travessia do km 111+700 da FNS com a Rodovia GO-156, será utilizado passagem em desnível - em concordância com o código de trânsito brasileiro.



CONSÓRCIO OIKOS – PROSUL
Contrato 084/10



2 ANEXOS

ANEXO I - PERFIL TOPOGRÁFICO IBGE/DSG X PERFIL GOOGLE EARTH PRO – SRTM



CONSÓRCIO OIKOS – PROSUL
Contrato 084/10



**ANEXO II - CARTA-IMAGEM COM LOCALIZAÇÃO DA BARREIRA ACÚSTICA VEGETAL
(PERMANENTE)**



CONSÓRCIO OIKOS – PROSUL
Contrato 084/10



**ANEXO III - VOLUME DE EXECUÇÃO ESTRUTURAS DE BARREIRA VEGETAL
PERMANENTE**



CONSÓRCIO OIKOS – PROSUL
Contrato 084/10



ANEXO IV - MODO EXECUTIVO BARREIRA ACÚSTICA TEMPORÁRIA - TAPUME



CONSÓRCIO OIKOS – PROSUL
Contrato 084/10



**ANEXO V – PROJETO EXECUTIVO/GEOMÉTRICO KM 12+000 A 13+500
PASSAGEM INFERIOR – RODOVIA ESTADUAL GO-222**