

NATUREZA DO TRABALHO: PERÍCIA

Título: Geoprocessamento e Geodésia elementar no apoio a perícia de trânsito.

Resumo: Trata-se de uma perícia em acidente de trânsito, com vistas a comprovar a possibilidade de visada de um determinado ponto por todo um trecho de uma determinada rodovia. Tal comprovação definiria a veracidade de um testemunho e contribuiria para o deslinde da ação.

Palavras Chave: Rodovia, Acidente, Trânsito, Geoprocessamento, Geodésia.

I. DA PERÍCIA REALIZADA

Esse estudo foi realizado com vistas a comprovar fatos em ação judicial envolvendo acidente automobilístico, onde, a principal testemunha afirmava ter conseguido visualizar, sem nenhuma interferência e de forma linear e contínua, o veículo (camioneta Ranger, cabine dupla) envolvido no acidente, desde a primeira lombada existente na rodovia até após a segunda lombada, local do acidente. A distância entre as duas lombadas é de 130,0m.

Da mesma forma, tal testemunha afirmava que procedeu a essa visualização enquanto deitado em uma rede na varanda de sua residência, situada em imóvel rural nos limites da rodovia.

Tal rodovia é composta de pista única, com alto fluxo de veículos, pois está localizada em cidade sede de região, e é utilizada como anel viário, para contornar a cidade.

I.1. LOCAL ANALISADO

Trecho situado em perímetro urbano na Rodovia Eliezer Montenegro Magalhães, compreendido entre duas lombadas existentes, tendo por base (ângulo de visão inicial) a varanda da casa, tudo conforme analisado na imagem à seguir:

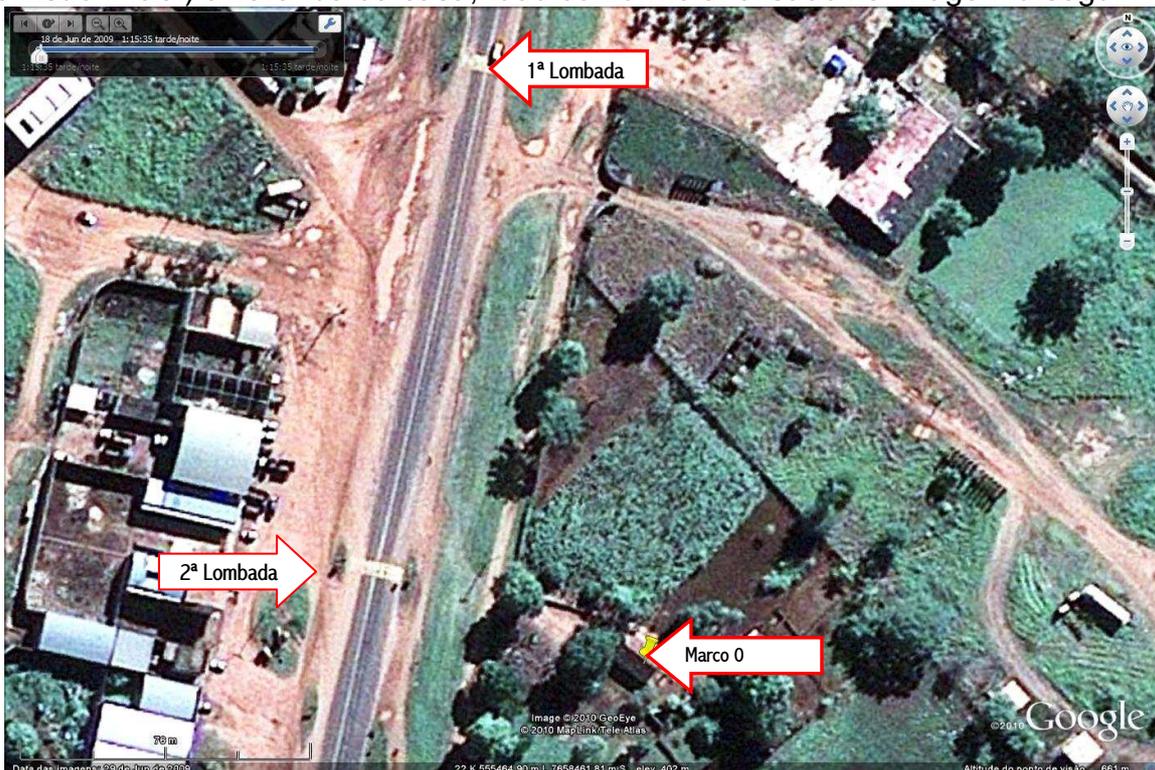


Foto 01: Local analisado.

Coordenadas da 1ª lombada:

555.434.3808 E 7.658.546.2085 S

Coordenadas da 2ª Lombada:

555.410.1501 E 7.658.418.0715 S

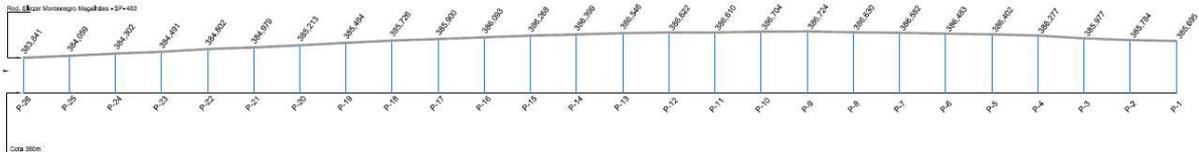
Coordenadas do marco zero:

555.476.0244 E 7.658.398.8961 S

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

Sinalização: vertical = placas indicativas da existência de obstáculo transversal, placa de limitação de velocidade de 40 km/ha e linhas contínuas sólidas duplas, no eixo diretriz da via e interrompida nas bordas da pista.

Desenvolvimento topográfico: no trecho examinado a Rodovia desenvolve-se em reta ascendente da Lombada 02 a Lombada 01. Com variação altimétrica de 0,5370m. Com o seguinte perfil altimétrico:



Iluminação pública: inexistente no local.

Horário do sinistro: 21:30 hrs.

I.2. METODOLOGIA

Definição inicial: Havendo como ponto base o terraço da casa (marco 0), analisou-se a possibilidade e qualidade de visão até os campos neutros à esquerda e à direita da visada.

Foram realizadas medições topográficas utilizando-se o equipamento Estação Total DTM332, marca Nikon[®]. Destas medições foram gerados azimutes e distâncias, como já dito, tendo por base, a varanda da casa, o ponto inicial (marco 0). Tais pontos foram georreferenciados e geradas coordenadas, utilizando para tanto, um par de GPS L1/L2 Epoch 25[®] Spectra, com software de pós processamento Spectra Precision Survey Office[®], e ainda o apoio dos softwares TopoEVN[®] e MAPGEO 2010 (IBGE). Foram realizados, portanto, serviços topográficos e de Geodésia elementar, qual A Geodésia Elementar determina com precisão a posição de pontos fundamentais sobre a superfície terrestre, levando em consideração a curvatura da Terra. Estes pontos proporcionam à Topografia o apoio necessário para a amarração dos seus levantamentos.

Para essas medições, foram elaboradas nove (09) linhas de apoio (ou de visão), enumeradas de 01 a 09, sendo as linhas extremas, os pontos limites de visão. Sendo que a linha 01 identifica a 1^o lombada existente no trecho analisado, e a linha 08 identifica a 2^a lombada. A linha 09 identifica o ângulo de visão após a 2^a lombada. Não foram traçadas mais linhas, pois estas cobriram todo o campo de visão estudado. Desse levantamento, foi gerada uma planta (anexo 01) onde se pode observar as linhas traçadas, seus azimutes, medidas e disposição no terreno.

Fotografias foram tiradas, com a câmera (Fuji[®] Fine Pix A500, 5,1 mega pixels¹) posicionada a 1,70m de altura do solo (homem em pé – estatura mediana). O que confere ainda um melhor ângulo de visão. Essas fotografias foram montadas no formato panorâmico, com ajuda do software Microsoft[®] Ice² (Microsoft Research Image Composite Editor).

¹ <<http://www.imaging-resource.com/PRODS/A500/A500A.HTM>>. Acesso em 25.11.2010.

² <<http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/groups/ivm/ICE/>>. Acesso em 22.11.2010.

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011



Foto 02: Visão da varanda.

Posteriormente, tais fotos foram sobrepostas com o levantamento topográfico georreferenciado, em imagem satélite Google Earth®, com vistas a perfeitamente identificar os ângulos de visão e obstáculos presentes nestes.

Com a ferramenta Autotopo®, foi possível gerar os azimutes e distâncias entres os pontos e exportar, georreferenciados, para o Google Earth®.



Foto 03: Sobreposição azimutes e distâncias com base na varanda, sobreposto com imagem do Google Earth®.

I.3. DESCRIÇÃO DO MARCO 0 (PONTO INICIAL DO ESTUDO)

Ponto base (situado no terraço da casa) – marco 0.

Coordenadas: 21° 10' 29,79" S

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

50° 27' 56,14" W

Altura do ponto: 1,30 metros (altura de um homem de estatura mediana (1,70m) deitado em uma rede ou sentado em uma cadeira).

I.4. LINHAS DE APOIO (OU DE VISÃO)

Realizadas as nove (09) linhas de apoio ou visão, seguem seus azimutes, comprimentos de visada e fotografias correspondentes a cada visada.

Tais visadas foram analisadas foto a foto e, posteriormente, pela foto panorâmica, conforme se segue:

I.4.1. Análise de visada entre linhas 01-03

Linha 01: Azimute 344°44'15" - 151,92m (Identifica a 1ª lombada).

Linha 02: Azimute 340°54'28" - 133,42m

Linha 03: Azimute 336°01'53" - 116,99m



Foto nº 04: Análise da visada entre as linhas 01-03.

Obstáculos: Cercas de tábuas, cercas de arame, arbustos e troncos de árvores. Ao fundo, vegetação densa e placas de concreto.

Conclusão: Por esse ângulo de visão e pela comprovação da foto, é impossível visualizar, com exatidão, qualquer veículo, em quase a totalidade da foto. Da mesma forma, é impossível visualizar a 1ª lombada, conforme demonstrado pela posição de sua seta indicativa. Visão obstruída por vegetação densa.

I.4.2. Análise de visada entre linhas 03-05

Linha 03: Azimute 336°01'53" - 116,99m

Linha 04: Azimute 329°34'30" - 101,19m

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

Linha 05: Azimute 320°53'14" - 87,13m



Foto nº 05: Análise da visada entre as linhas 03-05.

Obstáculos: Gradis, cercas de arame, palanque, arbustos e tronco de árvores.

Conclusão: Por esse ângulo de visão e pela comprovação da foto, é impossível visualizar qualquer veículo, com precisão, em $\frac{3}{4}$ da foto.

I.4.3. Análise de visada entre linhas 05-07

Linha 05: Azimute 320°53'14" - 87,13m

Linha 06: Azimute 309°15'33" - 75,79m

Linha 07: Azimute 294°23'55" - 68,51m

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**



Foto nº 06: Análise da visada entre as linhas 05-07.

Obstáculos: Gradis, cercas de arame, portão, palanques, arbustos e árvores e troncos de árvores.

Conclusão: Por esse ângulo de visão e pela comprovação da foto, é impossível visualizar qualquer veículo, com precisão, em mais da metade da foto.

I.4.4. Análise de visada entre linhas 07-09

Linha 07: Azimute 294°23'55" - 68,51m

Linha 08: Azimute 286°03'58" - 66,88m (Identifica a 2ª lombada).

Linha 09: Azimute 268°41'20" - 68,10m

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**



Foto nº 07: Análise da visada entre as linhas 07-09.

Obstáculos: tela de arame, portão, palanque do portão (batente), cerca (alambrado) de madeira, troncos de árvores e copas.

Conclusão: Visão plena somente entre o palanque do portão e a cerca de madeira. Prejudicada completamente após a cerca de madeira, pela presença desta e de troncos de árvores e suas copas. Por esse ângulo de visão e pela comprovação da foto, é impossível visualizar veículos, com precisão, em $\frac{3}{4}$ da foto.

II. ANÁLISE DA VISÃO ANGULAR TOTAL

Conforme montagem realizada com sequencia de fotos dispostas conforme azimutes de visão, havendo como base a varanda da casa, temos:

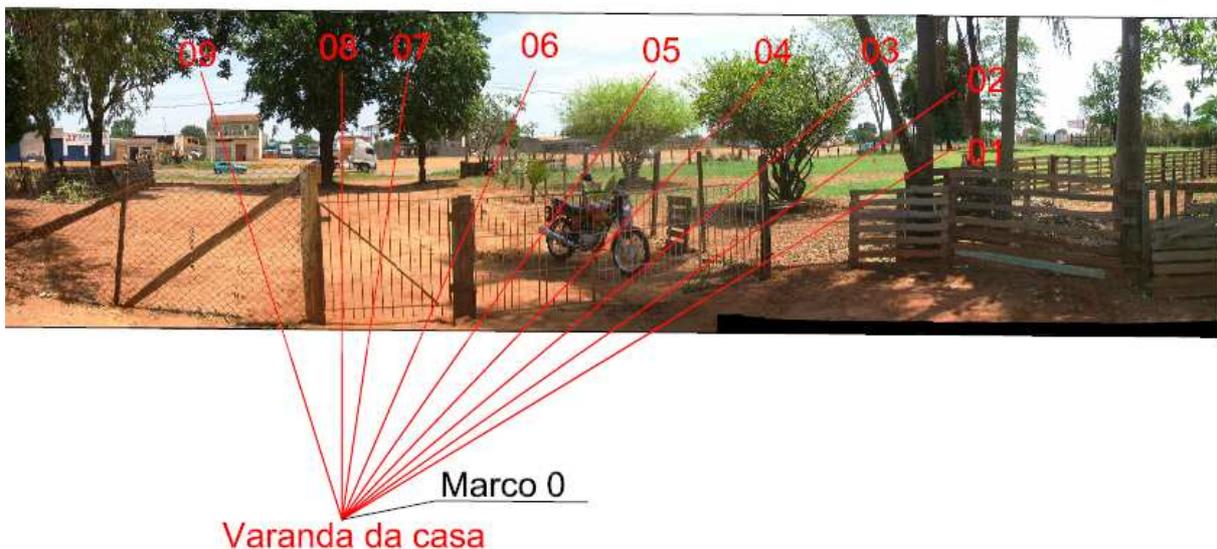


Foto nº 08: Vista angular da varanda (marco 0)

Observa-se que todos os ângulos de visão (azimutes), conforme levantado

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

em campo foram preservados e sobrepostos à imagem.

Observa-se ainda que, a motocicleta vermelha que se apresenta na foto, não foi considerada neste estudo.

Em análise a esse material é possível afirmar que a única visão “limpa” de obstáculos é a visão entre os pontos 08 e 09 (pós 2ª lombada).

Dos pontos 01 (1ª lombada) a 06, inexistente possibilidade de definição, com exatidão, dos veículos em tráfego na rodovia, visto a quantidade obstáculos presentes (cercas, arbustos, árvores e gradis).

Do marco 0 é impossível visualizar a 1ª lombada, pela quantidade de obstáculos a visão. Da mesma forma, é impossível visualizar a rodovia de forma seqüencial, ou seja, da 1ª a 2ª lombadas.

Após a linha 09 a visão está completamente obstruída, pela grande quantidade de árvores, arbustos, construções, cercas e alambrados de madeira. Inexiste a possibilidade de visualização do que ocorre na rodovia, tendo por base o marco zero.

III. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pode-se concluir então, que uma pessoa, sentada ou deitada em uma rede, na varanda da casa (marco 0) não tem possibilidade nenhuma de acompanhar, por completo e de forma ininterrupta, o trajeto de um veículo de porte médio (camioneta Ford Ranger, cabine dupla), no trecho compreendido entre a 1ª e 2ª lombadas (trecho com 130,42m), existentes na Rodovia Eliezer Montenegro Magalhães, conforme comprovado.

Da mesma forma, têm-se como incorreta (ou falsa) a afirmação da testemunha sobre sua possibilidade de visada desde a primeira lombada até o local do acidente.

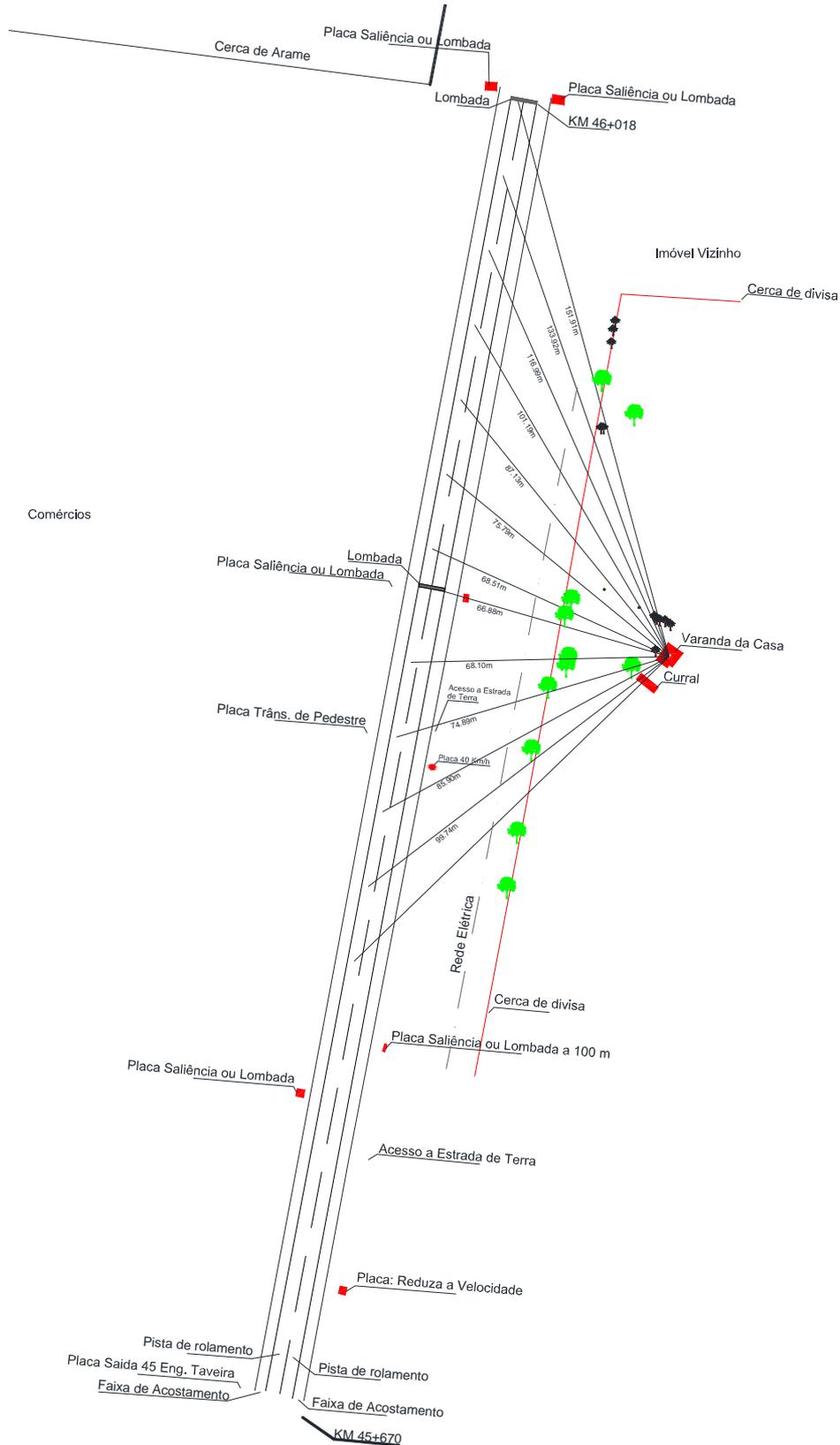
IV. BIBLIOGRAFIA

- ✓ NBR 13.133 ABNT.
- ✓ Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001.
- ✓ _____ <<http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/groups/ivm/ICE/>>. Acesso em 22.11.2010.
- ✓ _____ <<http://www.imaging-resource.com/PRODS/A500/A500A.HTM>>. Acesso em 25.11.2010.
- ✓ _____ <<http://www.topografia.ufsc.br>>. Acesso 29.07.2011.
- ✓ _____ <<http://www.georreferenciamento.net>>. Acesso 29.07.2011.

XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011

V. ANEXOS

V.1. ANEXO 01 – Análise topográfica da visão com obstáculos



**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

**V.2. ANEXO 02 – Marco Zero, azimutes e distâncias georreferenciadas
sobrepostos a imagens Google Earth®.**

V.3.



**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

**V.4. ANEXO 03 – Relatório dos dados da caderneta de campo Estação
Total Planialtimétrica.**

Arquivo: PLANIALTIMETRIA DA ROD.PTF

Planilha: Poligonal 1

Data: 05/01/2011 09:28

Ind	Cód.	Ré	Est.	P.V.	Desc.	Âng. Horiz.	Distância	Âng. Vert.	Inst.	Pris.
1	RE	E0	E1	E0	RE	0°00'00" Hr	83,379 i	89°58'15" Z	1,46	1,50
2	I	E0	E1	1	COTA	358°27'32" Hr	304,949 i	90°09'00" Z	1,46	2,00
3	I	E0	E1	2	COTA	358°13'02" Hr	284,946 i	90°08'33" Z	1,46	2,00
4	I	E0	E1	3	COTA	358°03'10" Hr	264,928 i	90°06'42" Z	1,46	2,00
5	I	E0	E1	4	COTA	357°43'50" Hr	244,962 i	90°03'02" Z	1,46	2,00
6	I	E0	E1	5	COTA	357°21'07" Hr	224,978 i	90°01'23" Z	1,46	2,00
7	I	E0	E1	6	COTA	357°01'37" Hr	204,950 i	90°00'10" Z	1,46	2,00
8	I	E0	E1	7	COTA	356°29'04" Hr	184,984 i	90°08'34" Z	1,46	1,45
9	I	E0	E1	8	COTA	355°50'25" Hr	164,987 i	90°07'34" Z	1,46	1,50
10	I	E0	E1	9	COTA	354°55'17" Hr	145,082 i	90°06'22" Z	1,46	1,50
11	I	E0	E1	10	COTA	354°07'44" Hr	125,097 i	90°07'57" Z	1,46	1,50
12	I	E0	E1	11	COTA	352°37'17" Hr	105,256 i	90°12'30" Z	1,46	1,50
13	I	E0	E1	12	COTA	350°26'23" Hr	85,529 i	90°14'54" Z	1,46	1,50
14	I	E0	E1	13	COTA	347°04'59" Hr	65,991 i	90°23'17" Z	1,46	1,50
15	I	E0	E1	14	COTA	341°00'32" Hr	46,832 i	90°43'36" Z	1,46	1,50
16	I	E0	E1	15	COTA	326°50'38" Hr	28,968 i	91°26'05" Z	1,46	1,50
17	I	E0	E1	16	COTA	284°16'18" Hr	17,099 i	93°00'57" Z	1,46	1,50
18	I	E0	E1	17	COTA	227°06'17" Hr	23,315 i	92°41'10" Z	1,46	1,50
19	I	E0	E1	18	COTA	206°20'03" Hr	40,047 i	91°48'45" Z	1,46	1,50
20	I	E0	E1	19	COTA	198°09'12" Hr	58,893 i	91°28'06" Z	1,46	1,50
21	I	E0	E1	20	COTA	193°52'26" Hr	78,275 i	91°18'11" Z	1,46	1,50
22	I	E0	E1	21	COTA	191°25'34" Hr	97,954 i	91°10'41" Z	1,46	1,50
23	I	E0	E1	22	COTA	190°05'36" Hr	117,848 i	91°03'55" Z	1,46	1,50
24	I	E0	E1	23	COTA	188°50'34" Hr	137,688 i	91°02'28" Z	1,46	1,50
25	I	E0	E1	24	COTA	187°53'22" Hr	157,605 i	90°58'42" Z	1,46	1,50
26	I	E0	E1	25	COTA	187°11'39" Hr	177,526 i	90°56'49" Z	1,46	1,50
27	I	E0	E1	26	COTA	186°38'14" Hr	197,495 i	90°54'52" Z	1,46	1,50
28	VT	E0	E1	E2	VT	227°02'40" Hr	60,959 i	90°50'05" Z	1,46	1,50
29	RE	E1	E2	E1	RE	0°00'00" Hr	60,962 i	89°08'46" Z	1,49	1,50
30	VT	E1	E2	E3	VT	77°57'17" Hr	52,443 i	89°57'04" Z	1,49	1,50

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

V.5. ANEXO 04 – Relatório de ajustamento de poligonal GPS Plana UTM.

Arquivo: PLANIALTIMETRIA DA ROD.PTF

Planilha: Poligonal 1

Data: 05/01/2011 09:28

Ind	P.V.	*Coord. E(X)	*Coord. N(Y)	*Cota Z	*K	Ptos Mapa
1	E0					
2	1	555.467,97	7.658.687,00	385,6950	0.999638019	
3	2	555.464,18	7.658.667,31	385,7840	0.999638013	
4	3	555.460,92	7.658.647,55	385,9770	0.999638009	
5	4	555.457,11	7.658.627,90	386,2770	0.999638004	
6	5	555.453,30	7.658.608,22	386,4020	0.999637999	
7	6	555.449,93	7.658.588,44	386,4830	0.999637994	
8	7	555.446,10	7.658.568,76	386,5820	0.999637989	
9	8	555.442,34	7.658.549,02	386,6300	0.999637984	1
10	9	555.438,35	7.658.529,36	386,7240	0.999637978	2
11	10	555.435,26	7.658.509,53	386,7040	0.999637974	3
12	11	555.431,42	7.658.489,83	386,6100	0.999637969	4
13	12	555.427,61	7.658.470,14	386,6220	0.999637963	5
14	13	555.423,95	7.658.450,45	386,5460	0.999637958	6
15	14	555.420,34	7.658.430,73	386,3990	0.999637953	7
16	15	555.416,62	7.658.411,03	386,2680	0.999637948	8
17	16	555.412,79	7.658.391,36	386,0930	0.999637943	9
18	17	555.409,15	7.658.371,62	385,9000	0.999637938	
19	18	555.405,34	7.658.351,95	385,7260	0.999637933	
20	19	555.401,62	7.658.332,22	385,4840	0.999637928	
21	20	555.398,08	7.658.312,50	385,2130	0.999637923	
22	21	555.394,33	7.658.292,83	384,9790	0.999637918	
23	22	555.389,97	7.658.273,26	384,8020	0.999637912	
24	23	555.386,34	7.658.253,56	384,4910	0.999637907	
25	24	555.382,74	7.658.233,82	384,3020	0.999637902	
26	25	555.379,03	7.658.214,14	384,0590	0.999637897	
27	26	555.375,31	7.658.194,44	383,8410	0.999637892	
28	E2	555.377,93	7.658.350,64	386,1030	0.999637895	
29	E1					
30	E3	555.415,62	7.658.314,26	386,1270	0.999637947	

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

V.6. ANEXO 05 – Resumo dos Cálculos.

Tipo de planilha: Poligonal fechada em 4 pontos
Nº de Vértices: 3
Linhas: 30

Precisão angular: 10
Erro angular permitido: $\pm 0^{\circ}00'17''$
Erro angular obtido: $0^{\circ}00'17.5''$
Compensação angular: Proporcional ao número de vértices

Partida UTM (Estação)		Partida UTM (Ré)	
Coord. E(X):	555.428,48	Coord. E(X):	555.441,49
Coord. N(Y):	7.658.384,62	Coord. N(Y):	7.658.466,94
Cota Z:	387,03		

Chegada UTM(Estação)		Chegada UTM (Vante)	
Coord. E(X):	555.377,93	Coord. E(X):	555.415,62
Coord. N(Y):	7.658.350,64	Coord. N(Y):	7.658.314,26
Cota Z:	386,103		

Fechamento linear		Parciais Y	
Parciais X		Parciais Y	
Total (E+):	0	Total (N+):	0
Total (W-):	0	Total (S-):	0
Delta (X):	0,024	Delta (Y):	-0,0719

Erro Linear
Absoluto: 0,0758 m
/Mil: 0,3854 m
Relativo: 1 / 2.594,4672 m

Compensação linear: Proporcional as distâncias

Erro Altimétrico: 0,0170 m
Compensação altimétrica: Proporcional as distâncias

Somat. Distâncias: 196,6398 m

**XVI COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/AM - 2011**

V.7. ANEXO 06 – Perfil do declive do terreno.

