



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	1 de 27
EMITENTE	PROJPONTES ENGENHARIA		

EMITENTE

PROJPONTES – CONSULTORIA E PROJETOS EM ENGENHARIA DE ESTRUTURAS LTDA.

EMPREENDIMENTO

SP-338 – RODOVIA ABRÃO ASSED.

CONTRATO:

20.543-6

TRECHO

MOCOCA À CAJURU

SUB-TRECHO

km 277+400

TÍTULO

RELATORIO DE TOPOGRAFIA

ELABORAÇÃO

Eng.º Victor C. Chaves

RESP. TÉCNICO

Eng.º Marcos F. Rodrigues

VERIFICAÇÃO

LIBERAÇÃO DO DER

APROVAÇÃO DER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Especificações Técnicas de
Levantamento Topográfico, Batimetria e Cadastro. ET – DE-B00/001. São Paulo. 2006

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	PERÍODO DE EXECUÇÃO.....	4
3	ORIGEM.....	4
4	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	5
5	PRECISÕES OBTIDAS.....	6
5.1	GPS.....	6
5.2	Nivelamento.....	9
6	RELAÇÃO DA APARELHAGEM UTILIZADA.....	9
7	VÉRTICE DE ORIGEM.....	10
7.1	Vértices Planimétricos do IBGE Utilizados.....	10
7.2	Vértices Altimétricos do IBGE Utilizados.....	13
8	CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DAS ESTAÇÕES TOTAIS E NÍVEL.....	14
9	RESUMO DAS COORDENADAS.....	27
9.1	Marcos de Coordenadas Geodésicas e UTM, Sistema (SIRGAS-2000), implantados no trecho.....	27
9.2	Marcos Topográficos implantados no km 277,400.....	27



1 Apresentação

O presente documento tem como objetivo apresentar a implantação dos marcos de apoio topográfico para o levantamento planialtimétrico cadastral da SP-338 – Rodovia Abrão Assed, no trecho compreendido no km 277+400m.

O objeto do contrato é de “Contratação de empresa especializada para a execução de levantamento topográfico e elaboração do projeto executivo de estruturas de passagem de fauna nos km 277+400m, km 291+657m e km 304+130m da SP-338, municípios de Mococa e Cajuru”. O Contrato entre o DER/SP e a ProjPontes Consultoria e Projetos em Engenharia de Estrutura Ltda. é de nº 20.543-6, referente ao Edital de nº 160/2019-CV, assinado em 24 de março de 2020, cuja primeira nota de serviço é de 28 de dezembro de 2020.

A Figura 1 a seguir, ilustra o segmento rodoviário em estudo, com os trechos destacados.

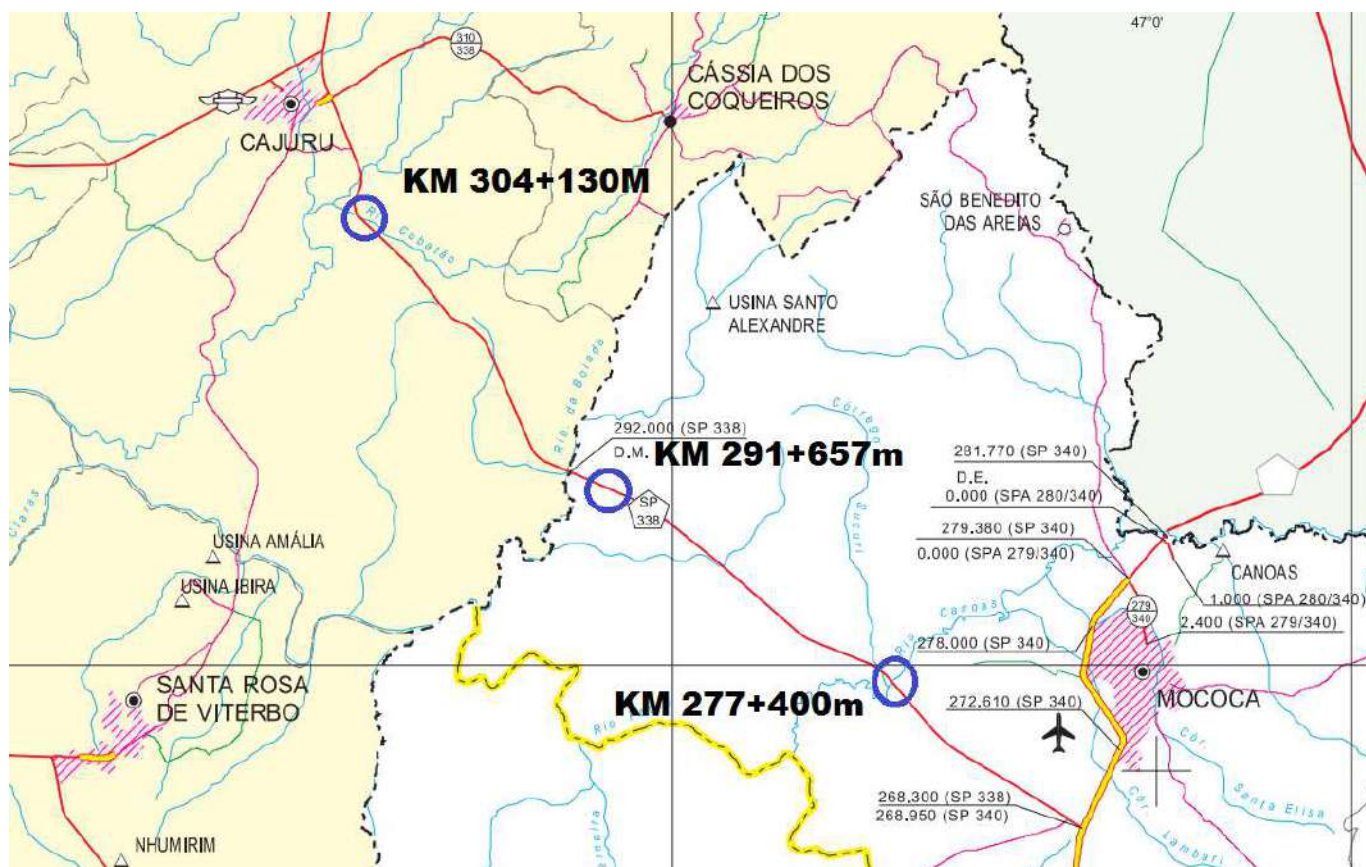


Figura 1 – Mapa de Situação



2 Período de Execução

Os serviços foram realizados entre os dias 06 a 11 de janeiro de 2021.

3 Origem

O serviço topográfico teve como origem o vértice geodésico RBMC de número 99560 do IBGE, pertencente ao SGB – Sistema Geodésico Brasileiro, localizado no Laboratório de Estradas do Departamento de Engenharia de Transportes da ESSC/USP. As coordenadas geodésicas e as características técnica dos vértices utilizados – no sistema de referência datum SIRGAS – 2000 – do ponto são apresentadas a seguir:

→ Vértice de Origem Planimétrico: RBMC - 99560; com as seguintes características técnicas:

ϕ : 22°00'17,81599" S

λ : 47°53'57,04968" W

h: 824,587m

N: 7.563.785,991

E: 200.662,024

MC: -45



4 Descrição dos Serviços

Os trabalhos iniciou-se com a implantação física dos marcos ao longo da faixa do estudo, a escolha do local de implantação dos trios de marcos intervisíveis foi feita com objetivo de otimizar os posteriores serviços topográficos, levando-se em conta alguns critérios para facilitação do trabalho e garantia das precisões requeridas, tais como locais de fácil acesso, porém protegidos e reservados de forma a impedir ou diminuir o risco de destruição dos marcos e horizonte livre para o rastreamento por receptores GNSS, evitando interferências e perda de sinal em função de obstáculos físicos, totalizando dois pontos de marcos de apoio geodésicos. Em seguida realizou-se o rastreamento destes marcos geodésico, a partir do RMBC - 99560, sendo posteriormente processados e ajustados em escritório, tendo suas coordenadas convertidas para a projeção UTM (SIRGAS-2000). Concomitantemente a isso, realizou-se o nivelamento e contranivelamento tendo como origem o Marco RN 3323C com altitude ortométrica 637,1532. Realizou-se, a seguir, a conversão para o PTL (Plano Topográfico Local) marcos, com os seguintes parâmetros:

PTL (Plano Topográfico Local)

Origem UTM:	No= 7.633.000,0000 Eo= 273.000,0000	Origem TOPO:	Xo= 150.000,0000 Yo= 250.000,0000
Alt. Referência:	600,0000	Rotação:	0°00'00,00"

A partir das poligonais calculadas foram levantados pontos planialtimétricos, de forma a caracterizar todos os detalhes de interesse para a concepção e elaboração do projeto. Esses pontos foram levantados pelo sistema de irradiação utilizando-se estações totais, com pontos numerados sequencialmente e identificados através de códigos, em arquivos digitais.

O levantamento planialtimétrico cadastral abrangeu toda a área pertencente à faixa de implantação da Nova Galeria com determinação de todo o sistema de drenagem superficial existente, ponte, erosões, travessias, matas, rios com cotas de nível d'água nas margens, assoreamentos, tipos de vegetação e demais elementos necessários para elaboração do projeto executivo.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	6 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

5 Precisoões Obtidas

5.1 GPS

267 - DER SP - Passagens de Fauna Mococa - Cajuru		277+400m, km 291+657m e 304+130m	
Dados do arquivo do projeto		Sistema de coordenadas	
Nome:	C:\Users\anestor\Documents\Trimble Business Center\267 - DER SP - Passagens de Fauna Mococa - Cajuru.vce	Nome:	UTM
Tamanho:	40 KB	Datum:	SIRGAS2000
		Zona:	23 South (45W)
		Geóide:	
		Datum vertical:	
Número de Referência:	SP-338	Local calibrado:	
Descrição:	277+400m, km 291+657m e 304+130m		
Comentário 1:			
Comentário 2:			
Comentário 3:			

Lista de pontos

ID	Direção leste (Metro)	Direção norte (Metro)	Elevação (Metro)	Código de Característica
AS01	283225,722	7624074,876	551,118	
AS02	282990,064	7624335,963	552,744	
AS03	271223,732	7632031,698	569,030	
AS04	271098,660	7632101,191	568,996	
AS05	263579,490	7641296,754	691,583	
AS06	263434,545	7641408,922	700,170	
EESC	200662,024	7563785,991	824,587	

	C:\Users\anestor\Documents\Trimble Business Center\267 - DER SP - Passagens de Fauna Mococa - Cajuru.vce	Trimble Business Center
--	--	-------------------------



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	7 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

267 - DER SP - Passagens de Fauna Mococa - Cajuru		277+400m, km 291+657m e 304+130m	
Dados do arquivo do projeto		Sistema de coordenadas	
Nome:	C:\Users\lanestor\Documents\Trimble Business Center\267 - DER SP - Passagens de Fauna Mococa - Cajuru.vce	Nome:	UTM
Tamanho:	40 KB	Datum:	SIRGAS2000
		Zona:	23 South (45W)
		Geóide:	
		Datum vertical:	
Número de Referência:	SP-338	Local calibrado:	
Descrição:	277+400m, km 291+657m e 304+130m		
Comentário 1:			
Comentário 2:			
Comentário 3:			

Relatório de processamento das linhas de base

Resumo do processamento

Observação	De	Para	Tipo de solução	Precisão de H (Metro)	Prec. V (Metro)	Azimute geodésico	Distância do elip. (Metro)	ΔAltura (Metro)
AS01 --- AS03 (B1)	AS01	AS03	Fixo	0,009	0,054	304°18'27"	14396,891	17,895
AS05 --- AS06 (B7)	AS05	AS06	Fixo	0,006	0,013	308°33'32"	183,224	8,610
AS01 --- AS02 (B11)	AS01	AS02	Fixo	0,005	0,008	318°41'57"	351,643	1,644
AS03 --- AS02 (B12)	AS03	AS02	Fixo	0,011	0,068	123°59'36"	14056,549	-16,258
AS02 --- AS04 (B13)	AS02	AS04	Fixo	0,013	0,067	303°54'38"	14199,230	16,227
AS01 --- AS04 (B14)	AS01	AS04	Fixo	0,010	0,061	304°15'49"	14539,507	17,852
AS03 --- AS04 (B15)	AS03	AS04	Fixo	0,004	0,007	299°51'30"	143,056	-0,059
EESC --- AS04 (B21)	EESC	AS04	Fixo	0,024	0,081	46°56'59"	98078,012	-255,591
EESC --- AS02 (B22)	EESC	AS02	Fixo	0,035	0,090	54°44'31"	102152,903	-271,843
EESC --- AS06 (B23)	EESC	AS06	Fixo	0,025	0,097	40°02'02"	99779,372	-124,417
EESC --- AS01 (B24)	EESC	AS01	Fixo	0,021	0,062	54°56'17"	102188,711	-273,469
EESC --- AS05 (B25)	EESC	AS05	Fixo	0,023	0,093	40°08'20"	99783,509	-133,004
EESC --- AS03 (B26)	EESC	AS03	Fixo	0,022	0,090	47°01'47"	98119,526	-255,557

Resumo da aceitação

Data do Processamento	Passado	Valor	Falha
13	13	0	0



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	8 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		

AS01 - AS03 (Segundos de salto inválidos-Segundos de salto inválidos) (S1)

Observação de linha de base:	AS01 --- AS03 (B1)
Data do Processamento:	Segundos de salto inválidos
Tipo de solução:	Fixo
Frequência usada:	Frequência dupla (L1, L2)
Precisão horizontal:	0,009 m
Precisão vertical:	0,054 m
RMS:	0,015 m
PDOP Máximo:	2,254
Efeméride usada:	Transmissão
Modelo da antena:	NGS Absolute
Hora de início do processamento:	Segundos de salto inválidos (Local: UTC -3hr)
Hora de fim do processamento:	Segundos de salto inválidos (Local: UTC -3hr)
Duração do processamento:	01:09:00
Intervalo de processamento:	30 segundos

Componentes do vetor (marca a marca)

De:	AS01				
	Grid		Local		Global
Direção leste	283225,722 m	Latitude	S21°28'22,10479"	Latitude	S21°28'22,10478"
Direção norte	7624074,876 m	Longitude	W47°05'31,60852"	Longitude	W47°05'31,60852"
Elevação	551,118 m	Altura	551,118 m	Altura	551,118 m

Para:	AS03				
	Grid		Local		Global
Direção leste	271223,729 m	Latitude	S21°23'58,12778"	Latitude	S21°23'58,12778"
Direção norte	7632031,704 m	Longitude	W47°12'24,48607"	Longitude	W47°12'24,48607"
Elevação	569,013 m	Altura	569,013 m	Altura	569,013 m

Vetor					
ΔDireção leste	-12001,993 m	Azimute de avanço NS	304°18'27"	ΔX	-6687,635 m
ΔDireção norte	7956,829 m	Distância do elip.	14396,891 m	ΔY	-10274,147 m
ΔElevação	17,895 m	ΔAltura	17,895 m	ΔZ	7551,462 m



5.2 Nivelamento

MARCO	NIVELAMENTO	CONTRA	DIF	COTA
AS01	556,4980	556,4980	0,0000	556,4980
AS02	558,1426	558,1395	0,0031	558,1411

6 Relação da Aparelhagem Utilizada

Os equipamentos utilizados para execução do trabalho em referência estão discriminados abaixo:

- 02 receptores GNSS – Spectra Precision, modelo SP60;
- 01 Estação total computadorizada – Geodimeter (Trimble) com 1” de precisão;
- 01 Nível digital Sokkia com leitura de código de barras (0,6mm desvio padrão para nivelamento duplo 1km);
- 4 conjuntos de bastões e prismas;
- Software GNSS TBC Trimble Business Center 5:10– para processamento de dados e cálculos de leituras de satélites;
- Software Topograph versão 4.03;
- AutoCAD Civil 3D versão 2014.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	10 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		

7 Vértice de Origem

7.1 Vértices Planimétricos do IBGE Utilizados.



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
EESC - São Carlos

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
Data: 18/02/2012
Atualização: 05/09/2018 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: SÃO CARLOS
Ident. da Estação: EESC
Código SAT: 99660
Código Internacional: 41694M001

2. Informação sobre a localização

Cidade: São Carlos
Estado: São Paulo
Informações Adicionais: Torre metálica em forma de treliça (a chapa do perfilado é de 5 mm) com uma altura de 2,582 m., apoiada numa laje armada de espessura de 15 cm e o local é protegido por uma defesa metálica de 1,5 m de altura. Na laje do teto do Laboratório de Estradas do Departamento de Engenharia de Transportes da EESC/USP.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	- 22° 00' 17,81599"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	- 47° 53' 57,04968"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	824,587 m	Sigma:	0,005 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	3.967.006,9729 m	Sigma:	0,003 m
Y:	-4.390.247,3691 m	Sigma:	0,003 m
Z:	-2.375.229,9370 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	7.563.785,991 m		
UTM (E):	200.662,024 m		
MC:	-45		

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - LEICA GR10
Número de Série - 1700144
Versão do Firmware - 6.112 (Principal)
Atualização do Firmware - 05/09/2018 às 13:45 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - LEICA GR10
Número de Série - 1700144
Versão do Firmware - 4.005 (Principal)
Data de Instalação - 18/02/2012 às 00:00 UTC



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	11 de 27
EMITENTE	
PROJONTES ENGENHARIA	



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
EESC - São Carlos

4.2. Antena

4.2.1 Tipo de Antena	- LEICA AR10 (773758)
URL imagem	- http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=LEIAR10%2BNONE.gif
Número de Série	- 13194-019
Altura da Antena (m)	- 0,0000 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
Data de Instalação	- 18/02/2012 às 00:00 UTC

5. Informações Complementares

5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia
Endereço: Av. Brasil, 15.671, CEP 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: (21) 2142-4935
FAX: (21) 2142-4859
Home Page: www.ibge.gov.br
Contato: rbmc@ibge.gov.br

5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 0800-721-8181
Contato: ibge@ibge.gov.br

5.3. Instituições participantes

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/parcerias.shtml>



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	12 de 27
EMITENTE	
PROJONTES ENGENHARIA	



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS

Relatório de Informação de Estação

SPC1 - Campinas

4.1.4 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9
Número de Série - 5426R49008
Versão do Firmware - 4.85 (Principal)
Data de Instalação - 29/04/2015 às 17:53 UTC

4.2. Antena

4.2.1 Tipo de Antena - ZEPHYR GNSS GEODETIC II (TRM57971.00)
URL imagem - <http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/antenna.gra>
Número de Série - 3121180521
Altura da Antena (m) - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
Data de Instalação - 29/04/2015 às 17:53 UTC

5. Informações Complementares

5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia
Endereço: Av. Brasil, 15.671, CEP 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: (21) 2142-4935
FAX: (21) 2142-4859
Home Page: www.ibge.gov.br
Contato: rbmc@ibge.gov.br

5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 0800-721-8181
Contato: ibge@ibge.gov.br

5.3. Instituições participantes

Estação da rede GNSS do Estado de São Paulo (GNSS-SP) apoiada pela FAPESP e CNPq.

<http://www.fct.unesp.br/#/pesquisa/grupos-de-estudo-e-pesquisa/gege/rede-gnss-sp2089/>

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/parcerias.shtml>



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMISSION	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	13 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

7.2 Vértices Altimétricos do IBGE Utilizados.



Relatório de Estação Geodésica

Estação :	3323C	Nome da Estação :	3323C	Tipo :	Referência de Nível - RN
Município :	MOCOCA			UF :	SP
Última Visita :	17/09/2010	Situação Marco Principal :	BOM	Última Atualização :	30/07/2018

DADOS PLANIMÉTRICOS		DADOS ALTIMÉTRICOS		DADOS GRAVIMÉTRICOS	
Latitude	21° 28' 19" S	Altitude Normal(m)	637,1532	Gravidade(mGal)	
Longitude	47° 00' 39" W	Fonte	Nivelamento Geométrico	Datum	
Fonte	GPS Navegação	Sigma Altitude(m)	0,065	Data Medição	
Origem		Datum	Imbituba	Data Cálculo	
Datum	SIRGAS2000	Data Medição	17/09/2010		
Data Medição	24/07/2010	Data Cálculo	30/07/2018		
Data Cálculo		Número Geopotencial (m ² /s ²)	6.235,357		
Sigma Latitude(m)					
Sigma Longitude(m)					
UTM(N)	7.622.438				
UTM(E)	291.670				
MC	-45				

- Ajustamento Altimétrico Simultâneo da Rede Altimétrica em 30/07/2018 - REALT 2018 2ª edição disponível em : <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101955.pdf>
- Ajustamento Planimétrico SIRGAS2000 em 23/11/2004 e 06/03/2006 - Relatório em : http://geoftp.ibge.gov.br/intro/macos_sobre_posicionamento_geodesico/rede_planimetrica/relatorio_rel_sirgas2000.pdf
- Para obtenção de Altitude Ortométrica referente a levantamento SAT utilizar o MAPGE02015 disponível em : <https://www.ibge.gov.br/geociencias/novoportal/modeis-digitaes-de-superfice/modeis-digitaes-de-superfice/10800-modelo-de-ordulacao-geoida.html>
- As informações de coordenadas estão relacionadas ao sistema SIRGAS2000, em conformidade com a RPR 01/2015 de 24/02/2015 disponível em : http://geoftp.ibge.gov.br/metodologia_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf

Localização

Praça Antônio Mollo Sobrinho, no Centro da Cidade de Mococa / SP; próximo ao posto de combustível; a 150,0 m aquém da rotatória de acesso à Cidade de São Paulo; na base de concreto de sustentação da bandeira do estado de São Paulo.

Descrição

Chapa padrão IBGE.

Mantenha-se atualizado consultando periodicamente o RODG.
Agradecemos a comunicação de falhas ou omissões.
Para entrar em contato conosco, utilize os seguintes dados:
Fale conosco: 0800 721 8181 Email: ibge@ibge.gov.br



8 Certificados de Calibração das Estações Totais e Nível.

TOMASINI

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO

Certificado de calibração N° 551

Data da calibração: 11/05/2020

Cliente: Astec Engenharia Ltda

Ordem de serviço: 2295

Prezados Senhores,

Atestamos para os devidos fins, que o equipamento especificado no item 1, foi devidamente revisado e calibrado de acordo com as normas e Especificações técnicas do fabricante em nosso Laboratório Técnico

1. Objeto calibrado:

Descrição	Nível Digital
Fabricante:	Sokkia
Identificação	Não consta
Modelo:	SDL30
Número de série:	9162
Precisão eletrônica	1 mm

2. Objetivo da calibração:

Identificar a incerteza de medição do equipamento com nível de confiança de 95%.

3. Método de calibração:

Conforme procedimento do fabricante
Adequação da Norma ISO 17123 para Laboratório
Procedimento interno PSC-LAB-001

4. Padrão utilizado:

Órgão Calibrador: Mitutoyo Sul Americana Ltda
Descrição: Régua Graduada de Aço
Identificação do proprietário: TOMASINI GEO-TECNOLOGIAS EIRELI EPP
Marca: Mitutoyo
Modelo: 182-125 / 300mm
Número de série: 1 / 2
Número do Certificado: 253/20 e 254/20
Data Calibração: Janeiro de 2020
Validade: Janeiro de 2021

Obs: Os padrões utilizados foram calibrados pelo laboratório Mitutoyo Sul Americana Ltda acreditado pelo INMETRO de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número US43061410, certificado número 1-11049171575-1 – ANAB – ILAC-MRA

5. Condições Ambientais:

Temperatura: $23,6 \pm 0,4$ °C
Umidade: $38 \pm 2\%$

TOMASINI GEO-TECNOLOGIAS EIRELI EPP
Lucas Tomasini / CRT-SP N° 2604605848

TOMASINI GEO-TECNOLOGIAS EIRELI EPP
Av. Andrade Neves, 2412, Sala 44, Jardim Chapadão, CEP 10070-001 – Campinas – São Paulo
1/4



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	15 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		

TOMASINI

Planilha de leituras - Operador: Wellington Cardoso

Leituras	A1(mm)	∂ A1	B1(mm)	∂ B1	Leituras	A2(mm)	∂ A2	B2(mm)	∂ B2
1ª	112,50	0,07	114,30	-0,08	1ª	113,60	0,10	115,40	-0,05
2ª	112,60	0,17	114,30	-0,08	2ª	113,50	0,00	115,40	-0,05
3ª	112,20	-0,23	114,50	0,12	3ª	113,50	0,00	115,40	-0,05
4ª	112,40	-0,03	114,40	0,02	4ª	113,30	-0,20	115,60	0,15
V. Médio	112,425		114,375		V. Médio	113,50		115,450	
Incerteza U = 0,018 mm									

Obs: O Resultado obtido na calibração, atende o critério de aceitação deste equipamento.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	16 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

Mitutoyo

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00254/20

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0031

Pag.: 2 / 2

4 - Resultado da Calibração: O resultado é a média das calibrações.

Indicação (mm)	VC (mm)	Incerteza de medição (mm)	Fator de abrangência (k)	Graus de liberdade (V _{eff})
0,0	0,00	0,01	2,01	228
30,0	30,00			
60,0	60,01			
90,0	90,01			
120,0	120,01			
150,0	150,01			
180,0	180,01			
210,0	210,02			
240,0	240,02			
270,0	270,02			
300,0	300,03			

5 - Incerteza de Medição:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

6 - Nota : Temperatura ambiente (20,0 ± 0,5) °C.

Endereço: Rod. Indio Tibiriça, 1555 - Bairro Ráffo - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br
Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrogia@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV. A
EMIÇÃO FEVEREIRO / 2021	FOLHA 17 de 27
EMITENTE PROJONTES ENGENHARIA	



Mitutoyo Sul Americana Ltda.

**LABORATÓRIO
DE
METROLOGIA**

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO



Pag.: 1 / 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00253/20

Cliente : " TOMASINI GEO - TECNOLOGIAS EIRELI. "

Endereço : Avenida Andrade Neves, 2.412 Sala 44 - Campinas - SP

Ordem de serviço: 098.563

1 - Objeto Calibrado

Régua Graduada de Aço

Fabricante: Mitutoyo

Código: 182-125

Nº. de Série: 1

Faixa nominal: 300 mm

Identificação do proprietário: Não consta

2 - Padrão utilizado na Calibração:

Sistema laser de medição, marca HP, calibrado por "Keysight Technologies Inc."

Número : US43061410

Certificado Nº.1-11049171575-1 - ANAB - ILAC-MRA

Validade: 07/2022

3 - Procedimento de Medição: PML - 0007 Revisão 4

A régua foi alinhada no mesmo eixo de deslocamento da máquina e os valores de indicação foram referenciados no centro dos traços da régua, realizando-se a leitura da indicação no sistema de medição padrão.

O ponto zero foi considerado no topo da escala.

VC = Valor Convencional

Calibrada na face com graduação de 0,5 mm.

Data da calibração: 20 de Janeiro de 2020

Data da emissão : 20 de Janeiro de 2020


Cláudio Bueno de Moraes
Signatário autorizado

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação por escrito da Mitutoyo.
Os resultados deste Certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

Endereço: Rod. Indio Tibirigã, 1555 - Bairro Raffle - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br

Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrologia@mitutoyo.com.br

Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br

Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	18 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

Mitutoyo

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00253/20

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0031

Pag.: 2 / 2

4 - Resultado da Calibração: O resultado é a média das calibrações.

Indicação (mm)	VC (mm)	Incerteza de medição (mm)	Fator de abrangência (k)	Graus de liberdade (V_{eff})
0,0	0,00	0,01	2,03	73
30,0	30,03			
60,0	60,03			
90,0	90,03			
120,0	120,03			
150,0	150,04			
180,0	180,04			
210,0	210,04			
240,0	240,05			
270,0	270,05			
300,0	300,05			

5 - Incerteza de Medição:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

6 - Nota : Temperatura ambiente (20,0 ± 0,5) °C.

Endereço: Rod. Índio Tibiriçá, 1555 - Bairro Raffa - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br
Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrologia@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	19 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

TOMASINI

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO

Certificado de calibração N° 552

Data da calibração: 11/05/2020

Cliente: Astec Engenharia Ltda
Ordem de serviço: 2296

Prezados Senhores,

Atestamos para os devidos fins, que o equipamento especificado no item 1, foi devidamente revisado e calibrado de acordo com as normas e Especificações técnicas do fabricante em nosso Laboratório Técnico

1. Objeto calibrado:

Descrição	Estação Total
Fabricante:	Trimble
Identificação	Não consta
Modelo:	5503 DR200+
Número de série:	81920768
Precisão angular:	3"
Precisão linear	± 2mm + 2ppm

2. Objetivo da calibração:

Identificar a incerteza de medição do equipamento com nível de confiança de 95%.

3. Método de calibração:

Conforme procedimento do fabricante
Adequação da Norma ISO 17123 para Laboratório
Procedimento interno PSC-LAB-001


4. Padrão utilizado:

Órgão Calibrador: Mitutoyo Sul Americana Ltda
Descrição: Régua Graduada de Aço
Identificação do proprietário: TOMASINI GEO-TECNOLOGIAS EIRELI EPP
Marca: Mitutoyo
Modelo: 182-125 / 300mm
Número de série: 1 / 2
Número do Certificado: 253/20 e 254/20
Data Calibração: Janeiro de 2020
Validade: Janeiro de 2021

Obs: Os padrões utilizados foram calibrados pelo laboratório Mitutoyo Sul Americana Ltda acreditado pelo INMETRO de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número US43061410, certificado número 1-11049171575-1 – ANAB – ILAC-MRA

5. Condições Ambientais:

Temperatura: 23,6 ± 0,4 °C
Umidade: 38 ± 2%


TOMASINI GEO-TECNOLOGIAS EIRELI EPP
Lucas Tomasini / CRT-SP N° 2604605848

TOMASINI GEO-TECNOLOGIAS EIRELI EPP
Av. Andrade Neves, 2412, Sala 44, Jardim Chapadão, CEP 13070-001 – Campinas – São Paulo



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM


DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	21 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		

TOMASINI

Planilha Ângulo Vertical - Operador: Wellington Cardoso

Série de Leituras	Ponto visado	Leitura direta			Leitura inversa			Média das Posições			Medições reduzidas			Valor verdadeiro convencional			\bar{x}_i	$-\bar{x}$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1ª	N	o	i	"	o	i	"	o	i	"	o	i	"	o	i	"	"	"	"	"
	P4	60	35	47	299	24	12	60	35	47,5	121	11	35,0	60	35	48,5	-1,0		-0,6	0,3
	P3	89	59	58	270	0	3	89	59	57,5	179	59	55,0	89	59	57,5	0,0		0,4	0,2
	P5	130	35	19	229	24	41	130	35	19,0	261	10	38,0	130	35	19,3	-0,3	$\chi^2 = -0,4$	0,1	0,0
																	$\sum x_i - \bar{x}$	$\sum (x_i - \bar{x})^2$		
																	0,0	0,5		
2ª	P4	60	35	49	299	24	11	60	35	49,0	121	11	38,0				0,5		0,8	0,6
	P3	89	59	57	270	0	4	89	59	56,5	179	59	53,0				-1,0		-0,7	0,5
	P5	130	35	19	229	24	41	130	35	19,0	261	10	38,0				-0,3	$\chi^2 = -0,3$	-0,1	0,0
																		$\sum x_i - \bar{x}$	$\sum (x_i - \bar{x})^2$	
																	0,0	1,1		
3ª	P4	60	35	50	299	24	12	60	35	49,0	121	11	38,0				0,5		-0,2	0,0
	P3	89	59	59	270	0	2	89	59	58,5	179	59	57,0				1,0		0,3	0,1
	P5	130	35	21	229	24	41	130	35	20,0	261	10	40,0				0,7	$\chi^2 = 0,7$	-0,1	0,0
																		$\sum x_i - \bar{x}$	$\sum (x_i - \bar{x})^2$	
																	0,0	0,1		
																	$\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})^2$	1,8		
																	$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} 0,5''$			



Obs.O resultado do desvio padrão revela que este instrumento encontra-se dentro das especificações do fabricante.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	22 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		

TOMASINI

Planilha cálculo do EDM - Operador: Wellington Cardoso

N	D I (m)	V.V.C	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	4,985	4,985	0,0000	0,0000	0,000000
2	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
3	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
4	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
5	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
6	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
7	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
8	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
9	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
10	4,985		0,0000	0,0000	0,000000
Di médio = 4,985			$\bar{x} = 0,0000$	$\sum x_i - \bar{x}$	$\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2$

8

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} = 0,0000 \text{ m}$$

4/4



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	23 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		



Mitutoyo Sul Americana Ltda.

**LABORATÓRIO
DE
METROLOGIA**

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Calibração
NBR ISO/IEC
17025



CAL 0031

Pag.: 1 / 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00254/20

Cliente : " TOMASINI GEO - TECNOLOGIAS EIRELI. "

Endereço : Avenida Andrade Neves, 2.412 Sala 44 - Campinas - SP

Ordem de serviço: 098.563

1 - Objeto Calibrado

Régua Graduada de Aço

Fabricante: Mitutoyo

Código: 182-125

Nº. de Série: 2

Faixa nominal: 300 mm

Identificação do proprietário: Não consta

2 - Padrão utilizado na Calibração:

Sistema laser de medição, marca HP, calibrado por "Keysight Technologies Inc."

Número: US43061410

Certificado Nº.1-11049171575-1 - ANAB - ILAC-MRA

Validade: 07/2022

3 - Procedimento de Medição: PML - 0007 Revisão 4

A régua foi alinhada no mesmo eixo de deslocamento da máquina e os valores de indicação foram referenciados no centro dos traços da régua, realizando-se a leitura da indicação no sistema de medição padrão.

O ponto zero foi considerado no topo da escala.

VC = Valor Convencional

Calibrada na face com graduação de 0,5 mm.

Data da calibração: 20 de Janeiro de 2020

Data da emissão : 20 de Janeiro de 2020


Cláudio Bueno de Moraes
Signatário autorizado

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação por escrito da Mitutoyo.
Os resultados deste Certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

Endereço: Rod. Indio Tibiriçá, 1555 - Bairro Ruffo - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br

Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrologia@mitutoyo.com.br

Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br

Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	REV.
RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
FEVEREIRO / 2021	24 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA

Mitutoyo

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00254/20

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0031

Pag.: 2 / 2

4 - Resultado da Calibração: O resultado é a média das calibrações.

Indicação (mm)	VC (mm)	Incerteza de medição (mm)	Fator de abrangência (k)	Graus de liberdade (V _{eff})
0,0	0,00	0,01	2,01	228
30,0	30,00			
60,0	60,01			
90,0	90,01			
120,0	120,01			
150,0	150,01			
180,0	180,01			
210,0	210,02			
240,0	240,02			
270,0	270,02			
300,0	300,03			

5 - Incerteza de Medição:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

6 - Nota : Temperatura ambiente (20,0 ± 0,5) °C.

Endereço: Rod. Indio Tibiriça, 1555 - Bairro Raffa - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br
Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrogia@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	25 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		



Mitutoyo Sul Americana Ltda.

**LABORATÓRIO
DE
METROLOGIA**

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Calibração
NBR ISO/IEC
17025


CAL 0031

Pag.: 1 / 2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00253/20

Cliente : " TOMASINI GEO - TECNOLOGIAS EIRELI. "

Endereço : Avenida Andrade Neves, 2.412 Sala 44 - Campinas - SP

Ordem de serviço: 098.563

1 - Objeto Calibrado

Régua Graduada de Aço

Fabricante: Mitutoyo

Código: 182-125

Nº. de Série: 1

Faixa nominal: 300 mm

Identificação do proprietário: Não consta

2 - Padrão utilizado na Calibração:

Sistema laser de medição, marca HP, calibrado por "Keysight Technologies Inc."

Número.: US43061410

Certificado Nº.1-11049171575-1 - ANAB - ILAC-MRA

Validade: 07/2022

3 - Procedimento de Medição: PML - 0007 Revisão 4

A régua foi alinhada no mesmo eixo de deslocamento da máquina e os valores de indicação foram referenciados no centro dos traços da régua, realizando-se a leitura da indicação no sistema de medição padrão.

O ponto zero foi considerado no topo da escala.

VC = Valor Convencional

Calibrada na face com graduação de 0,5 mm.

Data da calibração: 20 de Janeiro de 2020

Data da emissão : 20 de Janeiro de 2020


Cláudio Bueno de Moraes
Signatário autorizado

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação por escrito da Mitutoyo.
Os resultados deste Certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

Endereço: Rod. Índio Tibiriçá, 1555 - Bairro Ruffo - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br
Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrologia@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	26 de 27
EMITENTE	PROJONTES ENGENHARIA		

Mitutoyo

Mitutoyo Sul Americana Ltda.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº. 00253/20

REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0031

Pag.: 2 / 2

4 - Resultado da Calibração: O resultado é a média das calibrações.

Indicação (mm)	VC (mm)	Incerteza de medição (mm)	Fator de abrangência (k)	Graus de liberdade (V _{eff})
0,0	0,00	0,01	2,03	73
30,0	30,03			
60,0	60,03			
90,0	90,03			
120,0	120,03			
150,0	150,04			
180,0	180,04			
210,0	210,04			
240,0	240,05			
270,0	270,05			
300,0	300,05			

5 - Incerteza de Medição:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com V_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

6 - Nota : Temperatura ambiente (20,0 ± 0,5) °C.

Endereço: Rod. Indio Tibiriçá, 1555 - Bairro Ruffo - CEP: 08620-000 - Suzano - SP - Tel.: (11) 4746-5858 - E-mail: suzano@mitutoyo.com.br
Laboratório: Tel.: (11) 4746-5950 - E-mail: metrologia@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Interna: Tel.: (11) 4746-5957 - E-mail: assistec@mitutoyo.com.br
Assistência Técnica Externa: Tel.: (11) 5643-0026 - E-mail: ate@mitutoyo.com.br



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-SP0000338-277.304-001-T01/001	REV.	A
EMIÇÃO	FEVEREIRO / 2021	FOLHA	27 de 27
EMITENTE	PROJPONTES ENGENHARIA		

9 Resumo das Coordenadas.

9.1 Marcos de Coordenadas Geodésicas e UTM, Sistema (SIRGAS-2000), implantados no trecho.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	NORTE	ESTE	COTA
AS01	21°28'22,104780"S	47°05'31,608519"W	7.624.074,88	283.225,722	551,118
AS02	21°28'13,515742"S	47°05'39,670707"W	7.624.335,96	282.990,064	552,744

9.2 Marcos Topográficos implantados no km 277,400.

PONTO	X	Y	Z
AS01	160.098,887	240.933,963	556,498
AS02	159.866,926	241.198,297	558,141