

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

RDT – Recurso de Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO FINAL

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA E DE DURABILIDADE
DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE RODOVIAS DE TRÁFEGO
MUITO PESADO – FASE II**

Autopista Fernão Dias

VERSÃO FINAL

28/08/2019

SUMÁRIO

1. CONCESSIONÁRIA	7
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	7
2.1. TÍTULO DO PROJETO.....	7
2.2. RESUMO	7
2.3. PALAVRAS CHAVE	8
2.4. JUSTIFICATIVA.....	8
2.5. OBJETIVOS	12
2.6. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	13
2.7. PERÍODO DE EXECUÇÃO	14
2.8. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	15
2.9. LOCAL DE EXECUÇÃO.....	17
2.10. EQUIPE EXECUTORA.....	17
3. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS	18
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
5. DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO PARA PINTURA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL EM LABORATÓRIO	36
6. AQUISIÇÃO DE ACESSÓRIOS PARA CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE TINTAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA	41
7. AQUISIÇÃO DE RETRORREFLETÔMETRO PARA AS MEDIDAS DE LABORATÓRIO.....	46
8. ENSAIOS ESPECIAIS DE LABORATÓRIO	49
8.1. TINTA ACRÍLICA A BASE DE ÁGUA.....	49
8.2. MICROESFERAS DE VIDRO	58
9. INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DE SENSORES EM CAMPO PARA A CONTAGEM E CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS	63
10. MONITORAMENTO DO TRECHO EXPERIMENTAL DA FASE I	79
11. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS DO PROJETO	90
12. ANÁLISE DE RESULTADOS DA FASE II	94
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS.....	108
15. ANEXOS	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As dez principais causas de mortes entre jovens de 15-29 anos.....	8
Figura 2 - Geometria de 15 metros.....	10
Figura 3 – Cronograma físico do projeto para o ano de 2017	15
Figura 4 – Cronograma físico do projeto para o ano de 2018	16
Figura 5 - Diagrama de formas de reflexão da luz	19
Figura 6 - Fenômenos da luz na sinalização horizontal.....	20
Figura 7 - Geometria angular.....	21
Figura 8 – Retrorefletômetro Portátil	22
Figura 9 - Retrorefletômetro Dinâmico.....	22
Figura 10 - Valores mínimos exigidos de retrorefletividade na geometria de 15 metros	23
Figura 11 - Aplicação manual de sinalização horizontal em faixa de pedestre.....	37
Figura 12 - Representação esquemática do funcionamento do equipamento de pintura	38
Figura 13 - Equipamento portátil para pintura de sinalização viária, modelo H9-1, marca Hofmann	39
Figura 14 - Equipamento portátil para execução de sinalização horizontal aplicando a pintura em campo.	40
Figura 15 - Equipamento portátil para execução de sinalização horizontal aplicando em placas extraídas de campo.	41
Figura 16 - Exemplo de reograma	43
Figura 17 - Reômetro DHR 3 com o acessório de caracterização de tintas fluídas.	44
Figura 18 - Acessórios para o reômetro.....	45
Figura 19 - Retrorefletômetro de dupla geometria Easylux	47
Figura 20 - Retrorefletômetro portátil de geometria de 30 metros, DELTA	48
Figura 21 – Comparativo de retrorefletômetro Easylux e DELTA pelo monitoramento de campo de uma sinalização horizontal com tinta acrílica à base de água.	48
Figura 22 – Perfil reológico para as Tintas ECO, STD e HTH sem microesferas IB a 25°C.....	51
Figura 23 – Perfil reológico para a Tinta ECO com e sem microesferas IB a 10°C, 25°C e 40°C	52
Figura 24 – Perfil reológico para a Tinta STD com e sem microesferas IB a 10°C, 25°C e 40°C	52
Figura 25 – Perfil reológico para a Tinta HTH com e sem microesferas IB a 10°C, 25°C e 40°C	53
Figura 26 – Varredura de deformação a 25°C para as tintas ECO, STD e HTH	54
Figura 27 – Varredura de tempo a 25°C para as tintas ECO, STD e HTH	55
Figura 28 – Análise termogravimétrica	57
Figura 29 – Calorimetria diferencial	57
Figura 30 – Exemplo da captura de imagem para a caracterização de defeitos das microesferas.....	59
Figura 31 – Distribuição de relação de aspecto médio para as microesferas	61
Figura 32 – Distribuição de esfericidade para as microesferas	62

Figura 33 - Exemplo de solicitação dos pneus sobre a sinalização horizontal nos bordos da rodovia	64
Figura 34 - Equipamento para contagem e classificação dos veículos e acessórios necessários para instalação e operação	65
Figura 35 - Representação esquemática da instalação dos sensores em um trecho	65
Figura 36 - Sensores instalados na via.....	66
Figura 37 - Detalhe da fixação durante a instalação dos tubos dos sensores	67
Figura 38 - Veículo solicitando o sensor	67
Figura 39 - Tubos dos sensores danificados	68
Figura 40 - Processo de instalação dos sensores	71
Figura 41 - Detalhamento da fixação dos tubos dos sensores ao pavimento	71
Figura 42 - Sensores instalados no pavimento	72
Figura 43 - Avisos Instalados nas proximidades dos sensores.....	72
Figura 44 - Sensores soltos na pista após segundo ato de vandalismo.....	73
Figura 45 - Exemplo dos danos sofridos pelos tubos dos sensores	73
Figura 46 - Instalação dos sensores no segmento de curva	76
Figura 47 - Detalhamento da utilização de Ligante Asfáltico Modificado por Polímero na fixação dos sensores ao pavimento.....	76
Figura 48 - Sensores instalados no segmento em curva	77
Figura 49 - Procedimento de coleta de dados.....	77
Figura 50 - Configuração do trecho experimental da Fase I	80
Figura 51 - Curva de Desempenho para a Tinta 1	81
Figura 52 - Curva de Desempenho para a Tinta 2.....	82
Figura 53 - Curva de Desempenho para microesfera A	83
Figura 54 - Curva de Desempenho para microesfera B.....	83
Figura 55 - Curva de Desempenho para microesfera C.....	84
Figura 56 - Curvas de Desempenho de comparação de tintas em relação a microesfera A	85
Figura 57 - Curvas de Desempenho de comparação de tintas em relação a microesfera B	85
Figura 58 - Curvas de Desempenho de comparação de tintas em relação a microesfera C	86
Figura 59 - Curva de Desempenho para microesfera A em aceleração e frenagem.....	87
Figura 60 - Curva de Desempenho para microesfera B em aceleração e frenagem.....	88
Figura 61 - Curva de Desempenho para microesfera C em aceleração e frenagem.....	88
Figura 62 - Fotos da sinalização horizontal do trecho experimental.....	89
Figura 63 - Análise de Cluster: medidas de RL em função dos dias acumulados.....	91
Figura 64 - Análise de Cluster: Cabines.....	91
Figura 65 - Análise de Cluster: Tintas.....	91
Figura 66 - Análise de Cluster: Microesferas.....	91
Figura 67 - Análise de Cluster: Taxa de Aplicação.....	91
Figura 68 - Análise de Cluster: Taxa e Tintas	92
Figura 69 - Análise de Cluster: Microesfera e Tinta	92

Figura 70 – Distribuição granulométrica de microesferas Type 2 e 3 da AASHTO M247-13	95
Figura 71 – Posição de leitura de retrorrefletividade na faixa transversal	96
Figura 72 – Curva de desempenho para as tintas STD e HTH para o ponto C (eixo)....	96
Figura 73 – Curva de desempenho para as tintas STD e HTH para a média dos pontos A e E (faixa de bordo)	97
Figura 74 – Curva de desempenho para as tintas STD e HTH para a média dos pontos B e D (trilha de roda).....	97
Figura 75 – Micro e macrotextura na superfície de um revestimento asfáltico	99
Figura 76 – Ensaio de mancha de areia	100
Figura 77 – Resultados de VRD para as placas de SMA e CBUQ	101
Figura 78 – Resultados de Hs para as placas de SMA e CBUQ	101
Figura 79 – Processo de nivelamento das placas.....	102
Figura 80 – Placas durante a pintura da sinalização	102
Figura 81 – Pneu com ranhura no simulador de tráfego e placa com pintura	103
Figura 82 – Curva de desempenho da sinalização horizontal após 10.000 ciclos no simulador de tráfego	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos materiais para sinalização horizontal	32
Tabela 2 – Descrição das tintas	49
Tabela 3 - Caracterização das Tintas ECO, HTH e STD pela ABNT NBR 15438:2013	50
Tabela 4 – Limite da região viscoelástica linear das tintas	55
Tabela 5 - Percentual de massa decomposta na TGA de cada um dos componentes.....	58
Tabela 6 – Caracterização de microesferas	60
Tabela 7 - Quantidade e velocidade de veículos solicitando os sensores S1, S2, S3 e S4 agrupados por eixo.....	69
Tabela 8 - Quantidade total de veículos e velocidade média em cada um dos sensores	70
Tabela 9 - Quantidade total de eixos e velocidade média em cada um dos sensores	70
Tabela 10 - Quantidade e velocidade de veículos solicitando os sensores após a segunda campanha de instalação em trecho em tangente	74
Tabela 11 - Quantidade total de eixos e velocidade média em cada um dos sensores para a segunda campanha de monitoramento	75
Tabela 12 - Quantidade e velocidade de veículos solicitando os sensores no segmento em curva	78
Tabela 13 - Quantidade total de eixos e velocidade média em cada um dos sensores para o segmento em curva	79
Tabela 14 - Definição de Variáveis e seus níveis e valores.....	92
Tabela 15 - Análise estatística do trecho experimental	93
Tabela 16 – Classificação de microtexturas	99
Tabela 17 – Classificação de altura de mancha de areia	100

PLANO DE TRABALHO

1. CONCESSIONÁRIA

AUTOPISTA FERNÃO DIAS

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1. TÍTULO DO PROJETO

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA E DE DURABILIDADE DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE RODOVIAS DE TRÁFEGO MUITO PESADO – FASE II

2.2. RESUMO

Segurança viária é uma preocupação global. Atualmente, acidentes de trânsito são a principal causa de morte entre a população jovem. A necessidade de aumentar as condições de segurança em rodovias é urgente. Sabe-se que a sinalização horizontal é uma alternativa válida, uma vez que a percepção da rodovia pelos usuários está diretamente relacionada a presença e condição das faixas de centro e de bordo. Para que seja a sinalização seja uma alternativa eficiente, a sinalização deve apresentar visibilidade diurna e noturna, pelo contraste e pela retrorrefletividade. Dessa forma, essa pesquisa se propõe a estudar a durabilidade da sinalização horizontal por meio de ensaios de laboratório, e de um trecho experimental, visando a segurança do usuário da via. Para isso, esse trabalho conta com a aquisição de um equipamento portátil para pintura de sinalização horizontal em campo e em placas de laboratório e um retrorrefletômetro para monitoramento de desgaste. Em paralelo, conduziu-se a caracterização das tintas e das microesferas de vidro, conforme indicado pela norma brasileira. Para complementar os ensaios e obter parâmetros de desempenho em campo, foram adquiridos acessórios para o reômetro de cisalhamento dinâmico para possibilitar a caracterização precisa do material. Ao fim do projeto, concluiu-se que, cada uma das etapas foi fundamental para o melhor entendimento da sinalização horizontal, e além disso, a caracterização básica ajudou a selecionar os materiais e aumentar a durabilidade, porém, sem medidas apropriadas para estimar a durabilidade. Assim, a caracterização reológica é importante, porém demanda mais ensaios para o desenvolvimento de parâmetros de desempenho.

2.3. PALAVRAS CHAVE

Sinalização horizontal; trecho experimental; retrorrefletividade; microesferas de vidro, tinta acrílica a base de água.

2.4. JUSTIFICATIVA

O número de mortes por lesões no trânsito tem sido alvo de pesquisas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O Relatório Geral sobre o Estado da Segurança Viária (OMS, 2015) apontou que dentre as dez principais causas de mortes entre jovens de 15-29 anos, o trânsito está no topo da lista, ou seja, mundialmente o trânsito representa uma das principais causas de morte, como mostrado na Figura 1. Neste relatório, a OMS exorta aos diversos países medidas para serem observadas e implementadas para a redução destas estatísticas e melhoria deste cenário. Dentre as diversas causas e mudanças apontadas, o relatório identifica a necessidade de se promoverem ações que condicionem uma via mais segura, com implantação de medidas de segurança na infraestrutura das vias. Cita ainda a necessidade de avaliação e auditoria da infraestrutura viária existente no que diz respeito à segurança.

As dez principais causas de morte entre os jovens de 15-29 anos, 2012

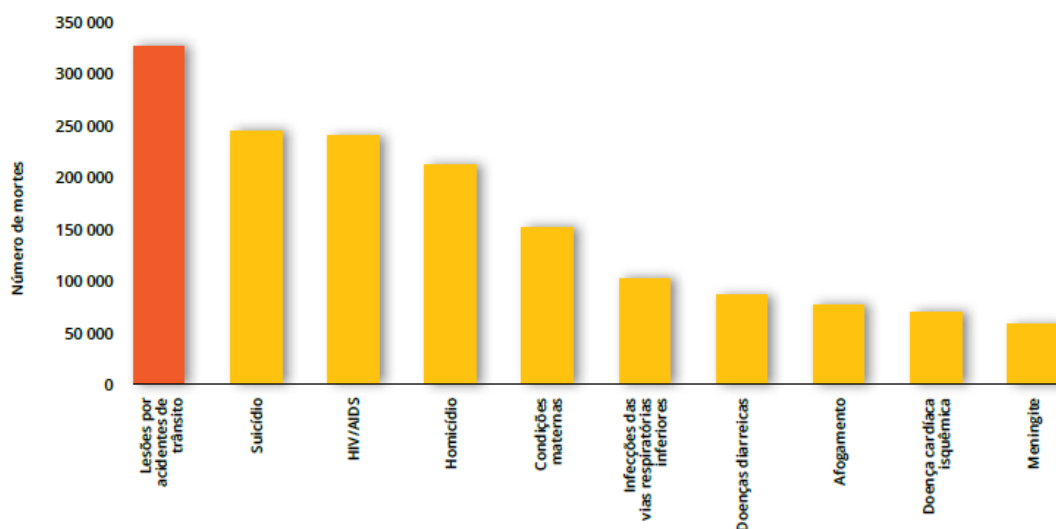


Figura 1 - As dez principais causas de mortes entre jovens de 15-29 anos

Fonte: OMS (2015)

A sinalização viária horizontal é um conjunto de marcas, símbolos, e legendas aplicados sobre a superfície do pavimento, a fim de propiciar condições adequadas de conforto e segurança aos usuários, proporcionando mensagens claras e simples. Esta possui função orientadora ao usuário, canalizando o fluxo e o tráfego nas diferentes pistas de rolamento,

principalmente em condições climáticas adversas como período noturno, chuva e neblina. A sinalização deve ser vista em tempo compatível para uma ação adequada correspondente, possibilitando manobras com segurança. A demarcação deve ser facilmente identificada, tanto em diferentes períodos (diurno/noturno), bem como em diferentes distâncias de acordo com a velocidade da via. Existe ainda uma preocupação crescente com o aumento da população de condutores idosos, fazendo com que a sinalização viária atenda também a essa população de forma eficiente.

A visibilidade diurna (contraste) e a visibilidade noturna (retrorefletividade) devem ser asseguradas com escolha adequada de materiais e controle tecnológico de execução em campo, a fim de atender às diferentes características. A sinalização horizontal está sujeita ao desgaste proveniente da ação do tráfego e das intempéries, o que pode afetar sua durabilidade e visibilidade adequada sobre diferentes condições climáticas, diminuindo assim a vida útil da demarcação viária.

A retrorefletividade é a capacidade de a pintura de sinalização horizontal ser vista no período noturno através da adição de microesferas de vidro que são incorporadas a pintura durante sua aplicação no pavimento. A luz emitida pelo farol do veículo atinge a microesfera na pintura que devolve o feixe na mesma direção, tornando assim visível ao motorista. O ângulo formado entre o eixo de iluminação e o eixo do refletor é denominado ângulo de entrada ou incidência. Já o ângulo formado entre o raio incidente e o raio refletido é o ângulo de observação. Na Figura 2 está apresentada a geometria adotada no Brasil, de acordo com a ABNT NBR 14723 (2003), com seus respectivos ângulos. Diferentes geometrias são adotadas em outros países. A unidade de medida adotada é $\text{mcd/m}^2/\text{lux}$ - milicandela por metro quadrado por lux, também chamada de coeficiente de retroreflexão - RL. O retrorefletômetro é um equipamento portátil que permite medições de retrorefletância noturna (RL). Alguns equipamentos são capazes de medir diferentes geometrias, além da visibilidade diurna (Qd).

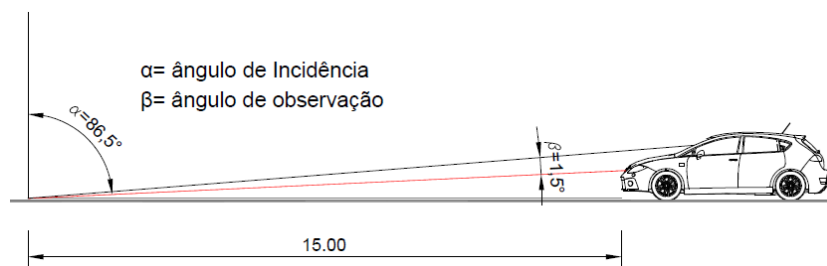


Figura 2 - Geometria de 15 metros

Os componentes básicos para a demarcação viária são o aglutinante e o material de reflexão. O aglutinante fornece a marcação física na superfície do pavimento, a cor, e também serve como material de suporte para os elementos refletivos – microesferas de vidro, que podem ser adicionadas a tinta por diferentes processos. Existe uma variedade de materiais comumente empregados para demarcação viária, com diferentes graus de desempenhos e processos de aplicação. Como material aglutinante é possível citar: tintas (a base de água, ou solvente), termoplástico, películas pré-fabricadas. A qualidade dos materiais utilizados é de fundamental importância, bem como o controle tecnológico de todo o processo de pintura, para garantir o desempenho da sinalização horizontal.

As esferas e microesferas de vidro que são utilizadas em sinalização viária são elementos esféricos de vidro incolor, com características definidas em norma. As esferas de vidro possuem diâmetro superior a 1000 μ m, e as microesferas possuem diâmetro inferior a 1000 μ m. Estas últimas quando adicionadas a pintura de sinalização proporcionam a retrorreflexão da luz incidente. Comumente são utilizados dois tipos de microesferas em tinta. A microesfera Premix é incorporada a tinta antes de sua aplicação, permitindo a retrorrefletividade após o desgaste da superfície da película, quando estas são expostas. As microesferas Drop-on são aplicadas por aspersão, junto com a tinta, de modo que permaneçam na superfície da película formada pelo material, para garantir uma imediata retrorrefletividade. Para que as microesferas possam ter a maior retrorrefletividade, elas devem estar ancoradas em aproximadamente 60% de seu diâmetro dentro da película de tinta, além de ter propriedades adequadas para a maximização da retrorreflexão como esfericidade e transparência.

Películas muito finas de tinta podem ser insuficientes para envolver a porcentagem ideal do diâmetro da microesfera. Um estudo do Departamento de Trânsito de Virgínia (VDOT, 2013) cita alguns cuidados que devem ser tomados durante a execução da pintura quanto a aplicação das microesferas, pois o filme de tinta pode se transformar em película

rapidamente, dificultando o ancoramento. É possível associar que dentre diversos fatores que afetam a retrorrefletividade estão: a qualidade do pigmento da tinta, o ancoramento da microesfera, a espessura do filme de tinta, os cuidados durante a execução da pintura, entre outros.

Recentemente, o Departamento de Transporte de Minnesota (MnDOT, 2016) avaliou o desempenho de diferentes materiais em diferentes superfícies, e verificou que um aumento da espessura do filme de tinta apresenta um melhor desempenho, pois há material suficiente para cobrir os vazios devido à textura do pavimento. O tipo de tinta e a espessura devem ser associados ao tipo de superfície apresentada do pavimento. A variação da espessura da película de tinta também mostrou um aumento da retrorreflexão. A perda da retrorrefletividade variou entre 33% a 60% depois de um ano (um inverno), mostrando que a ação das intempéries também é significativa no comportamento destes materiais.

A tinta é uma composição líquida geralmente viscosa, constituída de um ou mais pigmentos dispersos em um aglomerante líquido que, ao sofrer um processo de cura, forma um filme opaco e aderente ao substrato. As tintas geralmente são compostas por solvente, resina, pigmentos e aditivos. A resina empregada na tinta é responsável por aglomerar ou aglutinar os pigmentos e as microesferas. Tanto em tintas à base de água, quanto tintas à base de solvente, existem uma relação ideal de resina e volume de pigmentos. Se esta concentração for excedida, a resina não será capaz de ligar os pigmentos, nem as microesferas, podendo até afetar a aderência da película à superfície. As tintas de sinalização, por se tratarem de um fluído, dependem de sua viscosidade para que possam ser bombeadas adequadamente, e se manterem dentro das condições desejadas após aplicação. O comportamento deste fluído pode ser afetado em função da temperatura de aplicação e, conseqüentemente, alterar o resultado final após a secagem do filme.

Entender os mecanismos de formação do filme da película, secagem e todos os fenômenos que estão atrelados a este processo, são de grande importância para que esta película obtenha as propriedades desejadas, além de uma maior vida útil. A formação da película de tintas à base de água acontece através de um fenômeno denominado coalescência, sendo este um fenômeno físico, não acontecendo alteração na natureza química.

Devem ser observados alguns cuidados para o sucesso da formação da película de tinta, como temperatura de superfície do pavimento e ambiente, ponto de orvalho, umidade relativa do ar, limpeza de superfície e ausência de neblina.

A quantidade de sólidos existentes na tinta, a forma de saída de solvente e a alteração de sua viscosidade sob diferentes temperaturas podem contribuir para o insucesso da demarcação quando aplicadas em campo. O entendimento dos diferentes mecanismos de desgaste e degradação da pintura, sobre diferentes cenários de temperatura de aplicação, solicitações de tráfego e superfícies de pavimento corroboram para o objeto principal deste plano de pesquisa.

2.5. OBJETIVOS

O presente plano de pesquisa é uma continuação do Projeto 8. Tem-se por objetivo geral desta pesquisa:

- Concepção de equipamento e metodologia para pintura de sinalização viária horizontal em laboratório. A pintura deverá ser realizada sobre placas de pavimento asfálticos para serem submetidas à ação de passagem cíclica de pneus de simulador de tráfego.
- Estudo do efeito de diferentes texturas superficiais do pavimento bem como do atrito superficial na durabilidade da sinalização viária horizontal.
- Estudo reológico de tintas de sinalização viária, com e sem adição de microesferas do tipo Premix (Tipo I-B), sendo verificado o efeito da temperatura em função do tempo.
- Estudo de diferentes espessuras de películas para diferentes texturas de pavimento, com variação de taxa de aplicação de microesferas.
- Determinação da quantidade de veículos que solicitam as faixas de sinalização horizontal executadas nos bordos da rodovia, tanto em trechos em tangente quanto em trechos em curvas, de forma a correlacionar o VDM com o desgaste promovido pelas ações dos veículos na sinalização horizontal.

A pesquisa será desenvolvida pelo Laboratório de Tecnologia de Pavimentação (LTP) da EPUSP em parceria com o Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDT) do Grupo ARTERIS. Os resultados obtidos nessa segunda fase do projeto irão auxiliar no desenvolvimento de metodologia para execução de pintura de sinalização viária horizontal em laboratório, além do avanço no conhecimento da reologia de tintas para sinalização. Os avanços no projeto têm como principal objetivo o aumento da

durabilidade das pinturas de sinalização horizontal, bem como a segurança dos usuários da via.

2.6. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Para atingir os objetivos propostos no plano de trabalho, essa pesquisa foi desenvolvida em 10 etapas, listadas a seguir:

- Revisão bibliográfica consistirá em etapa a ser desenvolvida para o levantamento de informações relevantes, das práticas, técnicas, materiais, ensaios e estudos realizados, de modo a aprimorar os conhecimentos para atendimento do objetivo do projeto.
- Desenvolvimento de um equipamento de laboratório para execução de pintura de sinalização horizontal em placas de pavimentos asfálticos e em concreto capaz de reproduzir as características dos procedimentos de pintura de campo.
- Aquisição de acessórios para o estudo da reologia das tintas de sinalização para uma melhor compreensão das variáveis envolvidas no processo de formação da película de pintura. O Laboratório de Tecnologia de Pavimentação da EP-USP já dispõe de um Reômetro de Cisalhamento Dinâmico (DSR) equipado para ensaio em ligantes asfálticos e será necessária apenas a aquisição dos acessórios pertinentes aos ensaios em tintas para sinalização viária.
- Aquisição de um retrorrefletômetro com capacidade de medida na geometria de 15 metros e 30 metros de distância do receptor, bem como medidas de visibilidade noturna e diurna, para que possam ser utilizados nas simulações realizadas em laboratório. Na Fase I do projeto foi adquirido um retrorrefletômetro que está em operação nas medições de campo pelo Centro de Desenvolvimento Tecnológico da ARTERIS, sendo necessário um equipamento semelhante para as medidas de simulações em laboratório.
- Estudos relativos à reologia de tintas para sinalização viária, em diferentes temperaturas, com e sem adição de microesferas Premix.
- Preparação de placas de mistura asfáltica em laboratório para aplicação da sinalização horizontal e verificação de curvas de durabilidade (retrorrefletividade) por meio de simulador de tráfego, além da avaliação do atrito superficial da

sinalização horizontal com a realização de ensaios de textura (mancha de areia e pêndulo britânico) e medidas da retrorrefletividade, para diferentes revestimentos. Será ainda avaliado o efeito de diferentes superfícies (texturas) de pavimento na espessura da película de tinta.

- Instalação de sensores para contagem e classificação dos veículos que circulam sobre a sinalização horizontal em segmentos críticos da rodovia.
- Análise e tratamento de dados de laboratório. Este item prevê a avaliação e análise das variáveis envolvidas no estudo através de uma análise estatística dos dados. Como resultado da pesquisa bibliográfica e dos experimentos de laboratório e de campo, tem-se por objetivo gerar um procedimento de avaliação de sinalização horizontal, respeitadas as normas vigentes e acrescentando procedimentos complementares para serem avaliados, bem como um procedimento para testes em laboratório, antes da aplicação em campo para assegurar os melhores resultados tangíveis.
- Relatórios de acompanhamento periódico abordando o conteúdo relativo aos itens constantes nesta proposta, respeitado o cronograma físico da pesquisa aqui apresentado, e um relatório final que aborde a totalidade dos itens do escopo, os resultados obtidos, sua análise, conclusões e um anexo com a elaboração de especificações técnica e de serviço, relativas às tintas, microesferas, técnicas de aplicação e de medições, de sinalização horizontais, que sejam complementares às normas brasileiras vigentes ou que tratem de conteúdo que as mesmas não aborem.
- Capacitação técnica de pessoal.

2.7. PERÍODO DE EXECUÇÃO

Esse projeto foi executado durante dois anos, tendo início em 01/04/2017 e encerrando em 31/01/2019. O Relatório final foi entregue no prazo contratual. Esta versão de Agosto de 2019 foi atualizada após atendimento das considerações da ANTT, feita em correspondência à Concessionária Autopista Fernão Dias.

2.8. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Durante os dois anos do desenvolvimento do projeto, as etapas previstas foram executados seguindo o cronograma físico apresentado na Figura 3 para o ano de 2017 e a Figura 4 para o ano de 2018.

Item	Atividade	Período de execução											
		2017											
		fev	mar	abr	maio	junho	julho	ago	set	out	nov	dez	jan
1	Revisão bibliográfica												
2	Desenvolvimento de equipamento para pintura de sinalização horizontal em laboratório					X	X	X	X				
3	Aquisição de acessórios para caracterização reológica de tintas de sinalização viária						X						
4	Aquisição de retrorrefletômetro para as medidas de laboratório			X									
5	Ensaio especiais de laboratório												
6	Instalação e monitoramento de sensores em campo para a contagem e classificação dos veículos						X	X	X				
7	Monitoramento do trecho experimental da Fase I			X			X				X		
8	Análise e tratamento dos dados do projeto												
9	Relatório						X						X
10	Capacitação técnica de pessoal						X						

Figura 3 – Cronograma físico do projeto para o ano de 2017

Item	Atividade	Período de execução											
		2018											
		fev	mar	abr	maio	junho	julho	ago	set	out	nov	dez	jan
1	Revisão bibliográfica	X	X	X	X								
2	Desenvolvimento de equipamento para pintura de sinalização horizontal em laboratório												
3	Aquisição de acessórios para caracterização reológica de tintas de sinalização viária												
4	Aquisição de retrorrefletômetro para as medidas de laboratório												
5	Ensaio especiais de laboratório	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
6	Instalação e monitoramento de sensores em campo para a contagem e classificação dos veículos	X	X	X	X	X	X						
7	Monitoramento do trecho experimental da Fase I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
8	Análise e tratamento dos dados do projeto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
9	Relatório					X							X
10	Capacitação técnica de pessoal						X						

Figura 4 – Cronograma físico do projeto para o ano de 2018

2.9. LOCAL DE EXECUÇÃO

Esta pesquisa foi executada no laboratório do Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Grupo ARTERIS – CDT – em conjunto com o Laboratório de Tecnologia de Pavimentação – LTP da Escola Politécnica de Universidade de São Paulo – EPUSP. Os trechos e estudos de campo foram realizados na Autopista Fernão Dias, do grupo ARTERIS.

2.10. EQUIPE EXECUTORA

A empresa que coordena os serviços é a LATINA MANUTENÇÃO/ Grupo ARTERIS, associada com:

- Laboratório de Tecnologia de Pavimentação – LTP – da Escola Politécnica da USP;

Identificação dos participantes

- Coordenador Geral: Carlos Magno Candeias
- Coordenador de desenvolvimento em Pavimentos: Liedi Bernucci
- Equipe Centro de Desenvolvimento Tecnológico – ARTERIS
 - Guilherme Linhares
 - Hugo Florêncio
- Assessoramento técnico LTP
 - Kamilla Vasconcelos
 - Linda Lee Ho
 - Rosângela Motta
 - Edson Moura
 - Robson Costa
 - Deise Dias
 - Laura Mazzoni
 - Iuri Bessa
 - Lucas Andrade
 - Zila Mascarenhas
 - André Kazuo
 - Matheus Gaspar
- Assessoramento técnico ARTERIS
 - Arnaldo da Silva Junior

- Thiago K. O. Takeshita

3. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

O desenvolvimento desse plano de pesquisa foi idealizado visando compreender aspectos referentes (i) a forma de aplicação das tintas à base de água e seus efeitos na formação do filme e sua durabilidade para a sinalização viária horizontal, (ii) à durabilidade de materiais usados na sinalização horizontal de pavimentos asfálticos rodoviários de maneira a apresentar a retrorrefletividade necessária para garantia de visibilidade da sinalização horizontal pelos motoristas e (iii) ao efeito da textura do pavimento na aplicação e no desempenho da pintura de sinalização horizontal.

Os ensaios a serem realizados, cujos resultados serão analisados, estão definidos em especificações da AASHTO, DNIT, ASTM e ABNT, e em procedimentos a serem desenvolvidos, tendo em vista a falta de algumas especificações para testes específicos.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. RETRORREFLETIVIDADE

A retrorrefletividade é a capacidade de um corpo ser visível no período noturno, e é uma característica fundamental para os dispositivos de controle de tráfego. Na sinalização horizontal, a retrorrefletividade ocorre devido às microesferas aplicadas sobre as tintas ainda úmida. A retrorrefletividade é uma propriedade física utilizada para medir a qualidade e a durabilidade da sinalização horizontal pelos departamentos de trânsito no mundo inteiro (Mizera, 2009). A área da Física responsável pelo estudo dos fenômenos da luz é a Óptica (WOLFSON; PASACHOFF, 1999), e apesar da luz dos faróis emitirem raios difusos, pelos princípios da Óptica, a luz é tratada como raio de luz focado. Os fenômenos da luz tratados nessa seção são divididos em dois: reflexão e refração.

A reflexão da luz acontece quando os raios incidem em uma superfície e eles são refletidos de volta ao meio em que a fonte emissora está. Existem três tipos de reflexão: (a) reflexão difusa, na qual o raio incidente na superfície é refletido de volta em todas as direções (Figura 5(a)); (b) reflexão especular, na qual o raio incidente na superfície é refletido de volta ao meio com o mesmo ângulo de incidência (Figura 5(b)); (c)

retroreflexão, na qual o raio incidente na superfície é refletido de volta em direção a fonte emissora (Figura 5(c)).

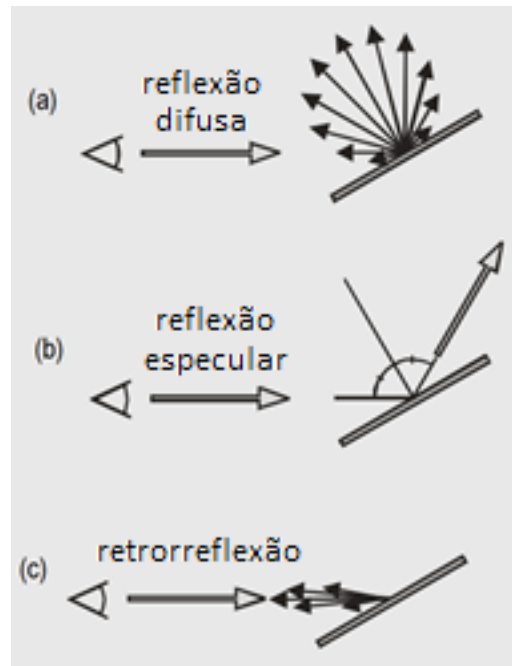


Figura 5 - Diagrama de formas de reflexão da luz
FONTE: Adaptado de DELTA (2004)

A refração da luz acontece quando a luz emitida em um meio passa para outro meio com índice de refração (IR) diferente. O IR de um meio é a razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no meio em questão. A retroreflexão da luz que acontece na sinalização horizontal é composta da combinação entre a reflexão e a refração da luz, conforme ilustrado na Figura 6. Quando os raios da luz incidentes encontram as microesferas, acontece o fenômeno da refração, pois a luz passa do meio ar para o meio vidro, indicado no ponto 1 da Figura 6. Quando o raio refratado atinge a interface entre a microesfera e o material de sinalização usado como aglutinante, no ponto 2, acontece a reflexão da luz, e, por fim, no ponto 3, o raio refletido é refratado de volta ao meio ar, na direção da fonte emissora, fazendo com que a sinalização horizontal seja visível a noite (MIGLETZ; FISH; GRAHAM, 1994).

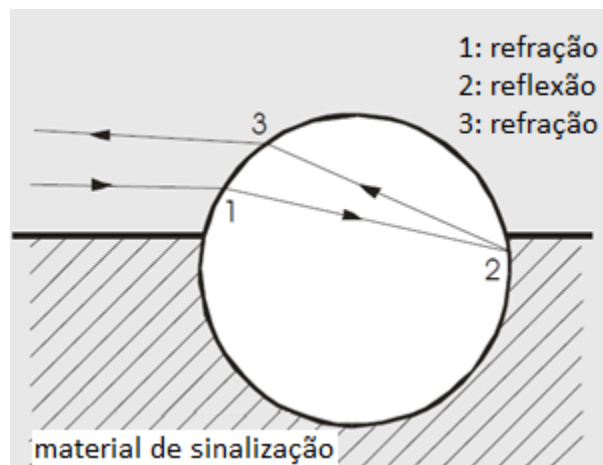


Figura 6 - Fenômenos da luz na sinalização horizontal
 FONTE: Adaptado de DELTA (2004)

De acordo com a ASTM E1710 (2011), a retrorreflexão é caracterizada pelo coeficiente de luminância refletida, denominada como retrorrefletividade (RL), e que é, por definição, a razão entre a luminância da superfície do pavimento e a iluminância da fonte de luz incidente, e é expressa em milicandela por metro quadrado por lux ($\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lux}$). O parâmetro é medido por um retrorrefletômetro, um equipamento que simula a geometria angular padronizada para a medida de RL, conforme a Figura 7. A geometria angular tenta descrever a visibilidade do motorista de um veículo de passeio, a uma distância D entre o observador e o ponto em que a luz incide no plano horizontal, com altura h e altura b entre os olhos do motorista e do farol até a pista, respectivamente (Figura 7). Considera-se também o ângulo de incidência da luz (i) e também o ângulo de observação (o). Existem basicamente duas geometrias utilizadas, conhecidas como geometria de 15 e 30 metros. Nos dois casos, a altura do farol é de $b = 0,65$ metros e a altura dos olhos do observador é de $h = 1,20$ metros. Para a geometria de 15 metros, a distância e os ângulos considerados são $D = 15$ metros, $i = 86,5^\circ$ e $o = 1,5^\circ$, enquanto que esses mesmos parâmetros para a geometria de 30 metros são $D = 30$ metros, $i = 88,76^\circ$ e $o = 1,05^\circ$ (DNIT, 2017).

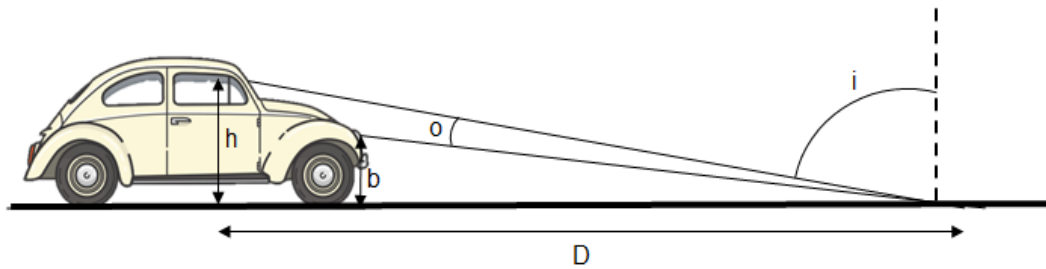


Figura 7 - Geometria angular

Para comparar as geometrias de 15 e 30 metros, SALLES et al. (2015) mediram os valores de retrorefletividade em um trecho experimental com um retrorrefletômetro capaz de tomar medidas nas duas geometrias. Eles obtiveram um Fator de Correlação de Geometria (FCG) de 2,05 e, a partir desse resultado, eles afirmam que a geometria de 30 metros é aproximadamente duas vezes mais favorável a segurança que a geometria de 15 metros. Os Estados Unidos e o Comitê Europeu de Normas adotam a geometria de 30 metros prescritas nas normas ASTM E1710 (2011) e CEN EN 1436 (2016), respectivamente. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) adota as duas geometrias de 15 e 30 metros, pelas normas ABNT NBR 14723 (2013) e ABNT NBR 16307 (2014), respectivamente, assim como o DNIT. A mais recente aceitação da geometria de 30 metros pelas legislações nacionais indica a percepção na necessidade da revisão de parâmetros afim de melhorar a segurança viária.

Para a medição da retrorefletividade são utilizados equipamentos conhecidos como retrorrefletômetros. Estes equipamentos emitem luz sobre a demarcação do pavimento com um determinado ângulo de incidência e captam o quanto desta luz retorna em uma câmera fechada, medindo o coeficiente de luminância retrorrefletida (RL) em milicandelas lux por metro quadrado. Existem diversos equipamentos que se diferem basicamente por sua geometria angular, 15 ou 30m, equivalentes de distância de visibilidade entre motorista e a demarcação pela sinalização horizontal.

Existem retrorrefletômetros portáteis (Figura 8) e os dinâmicos (Figura 9). Os equipamentos portáteis possuem a facilidade do transporte, armazenagem dos dados e leituras rápidas. Algumas marcas fornecem o equipamento com tecnologia LED em seu sistema ótico, tornando o equipamento mais seguro quanto à manutenção, porém deve-se tomar cuidados quanto ao local de coleta e segurança do operador enquanto utilizam o equipamento na via. Os equipamentos dinâmicos também conhecidos como *Mobile*

Retroreflectivity Unit (MRU), são retrorrefletômetros que são acoplados em veículos, com sistema de localização, aquisição de dados, sistema de emissão que permita gerar uma superfície luminosa e sistema de recepção de fluxo luminoso; o veículo deve permitir ao operador manter com precisão o alinhamento do aparelho sobre a demarcação (DNIT 409, 2017).



Figura 8 – Retrorrefletômetro Portátil
FONTE: Easylux (2018)



Figura 9 - Retrorrefletômetro Dinâmico

Atualmente, equipamentos com geometria de 12 metros não são mais utilizados no Brasil, pois a legislação vigente adotada pelo Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária - BR-LEGAL, considera refletômetros com geometria de 15 metros, conforme procedimento estabelecido pela ABNT NBR 14723:2013 - Sinalização Horizontal Viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 metros.

O uso do equipamento dinâmico é especificado pela ABNT NBR 16410:2015 - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento dinâmico com geometria de 15m ou 30m. Recentemente, o DNIT por meio do Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR, disponibilizou uma atualização das normas técnicas, onde contempla o uso do retrorrefletômetro dinâmico: DNIT 409/2017- Medida da retrorrefletividade com uso de equipamento dinâmico - Procedimento.

A retrorrefletividade inicial é definida na ABNT NBR 14723:2013 como o valor da retrorrefletividade avaliada até 15 dias após aplicação na via. Esse intervalo é adotado para que as microesferas em excesso ou pouco ancoradas possam ser removidas com a liberação ao tráfego, pois este excesso pode ocasionar sombras na película recém pintada e ocasionar uma leitura de retrorrefletância menor. A retrorrefletividade residual na mesma norma é definida como o valor avaliado após um determinado período em relação a avaliação da retrorrefletividade inicial. A retrorrefletividade residual mínima é o valor

estabelecido que indica a necessidade de intervenção, isso é, a repintura, independente das condições físicas ou operacionais da rodovia ou ainda do tipo de material. Os valores estabelecidos para retrorrefletorização estabelecidos pelo Programa BR Legal (DNIT, 2015) e a norma DNER 100 (2017) para geometria de 15 metros são apresentados na Figura 10.

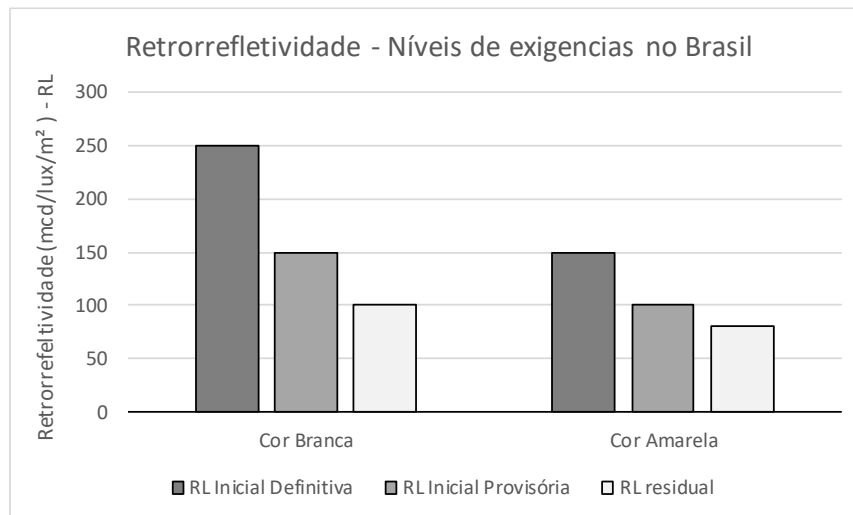


Figura 10 - Valores mínimos exigidos de retrorrefletividade na geometria de 15 metros

FONTE: Adaptado de DNIT (2015) e DNER 100 (2017).

Para as rodovias concessionadas, os valores de retrorrefletividade devem atender ao estabelecido pelo Programa de Exploração de Rodovia – PER da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2017). O documento exige que nenhuma sinalização horizontal apresente retrorrefletividade inferior a 80 mcd/lx/m². Durante os primeiros anos de concessão, o percentual de elementos com retrorrefletividade acima de 120 mcd/lux/m² deve aumentar progressivamente. Exige-se que, pelo menos, 30%, 50%, 70%, 85% da rodovia esteja adequada no ano 1, 2, 3 e 4 de concessão, respectivamente. A partir do ano 5, todos elementos devem apresentar retrorrefletividade acima de 120 mcd/lux/m².

4.2. SEGURANÇA E VISIBILIDADE

O Manual de Uniformização de Dispositivos de Controle de Tráfego (MUTCD, 2007) considera dispositivos de controle de tráfego qualquer sinal, símbolo, ou marcação que tenha como função alertar ou guiar os usuários de uma via. De acordo com Manual de

Sinalização Horizontal do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, a sinalização horizontal é o conjunto de marcas e símbolos aplicados na superfície do pavimento para guiar o motorista para o traçado da rodovia, assim como alertar os motoristas para diversas situações, como as intersecções (DNIT, 2010).

A necessidade da sinalização horizontal é evidente, principalmente no período noturno, quando o comportamento do motorista se difere do comportamento diurno, uma vez que o campo de visão se altera e a visibilidade é totalmente dependente da luz proveniente do farol dos veículos (LEE; DONNELL, 2007). Durante o percurso por uma rodovia, a maioria das informações que o motorista recebe são de natureza visual, e as que ele reconhece mais rapidamente são as demarcações no pavimento, na qual recebe continuamente a sua atenção. A retrorrefletividade é uma característica dos dispositivos de controle de tráfego, e é muito usada para avaliar a qualidade da sinalização horizontal. Muitos pesquisadores tentaram correlacionar os valores de retrorrefletividade com as taxas de acidentes ou visibilidade percebida pelos motoristas (GRAHAM; HARROLD; KING, 1996; ZWAHLEN; SCHNELL, 1997; ZWAHLEN; SCHNELL, 2000; SCHNELL; AKTAN; LEE, 2003; AKTAN; SCHNELL, 2003; BURNS et al., 2006; DRAVITZKI; WILKIE; LESTER, 2006; MASLIAH; BAHAR; HAUER, 2008; DEBAILLON et al., 2008; BEKTAS; GKRTZA; SMADI, 2016; CARLSON; PARK; KANG, 2013; DONNELL; KARWA; SATHYANARAYANAN, 2009; SMADI et al., 2008; YE; CARLSON; MILES, 2013);

Dravitzki; Wilkie e Lester (2006); Smadi et al. (2008); Donnell; Karwa e Sathyanarayanan (2009) não encontraram correlações estatisticamente significativas entre os valores de RL com mudanças nas taxas de acidentes, considerando todos os dados coletados e analisados em suas pesquisas. No mesmo estudo, Smadi et al. (2008) isolaram os dados de retrorrefletividade na geometria de 30 metros obtidos de uma das seções analisadas, na qual os valores estavam abaixo de 200 mcd/m²/lux e encontraram uma correlação negativa estatisticamente significativa entre o decréscimo nos valores de RL e o aumento na taxa de acidentes. Como exemplo, eles citam que a redução da retrorrefletividade de 200 mcd/m²/lux para 50 mcd/m²/lux tende a aumentar em 35% a taxa de acidentes. De maneira similar, Masliah; Bahar e Hauer (2007) concluem que, mais importante do que os valores iniciais de retrorrefletividade, é a manutenção desses valores ao longo do tempo para a redução na taxa de acidentes.

Carlson; Park e Andersen (2009) apresentam uma longa revisão bibliográfica consultando publicações com mais de 50 anos. De acordo com os resultados, a inserção de faixas de bordo reduz a taxa de acidentes em rodovias com altos e baixos volumes de tráfego, para faixas largas ou estreitas e em todos os tipos de relevo. Uma pesquisa recente de Bektas; Gkritza e Smadi (2016) avaliou os efeitos do tamanho dos segmentos de análise e o número de pistas na correlação com a redução de acidentes. De modo geral, a manutenção da sinalização horizontal ajudou a reduzir os acidentes. Os segmentos de tamanho de 1,60 km, 4,83 km e 8,05 km apresentaram correlação negativa entre os valores de retrorrefletividade e as taxas de acidentes, porém, apenas para o comprimento de 1,60 km os resultados foram estatisticamente significativos, e, consequentemente, o mais representativo para esse tipo de análise. Os resultados considerando os números de pista foram negativos também, sendo que rodovias de pista dupla não foram estatisticamente significativos.

As conclusões acerca da correlação entre taxa de acidentes e o valor de RL apresentam divergências entre elas, o que pode ser relacionado à filtragem dos dados de acidentes considerados nas análises estatísticas. Muitos dos acidentes contabilizados podem ser causados por fatores externos e identificados de maneira errônea como deficiências na sinalização horizontal. Algumas vezes as próprias características geométricas da via e dos segmentos estudados podem influenciar as conclusões. Com a intenção de entender melhor a influência da conservação da sinalização horizontal como elemento de segurança viária, estudos correlacionando a visibilidade com os valores de retrorrefletividade também foram consultados. A visibilidade nas rodovias é uma das principais preocupações durante a fase do projeto geométrico, devido à necessidade das distâncias de visibilidade adequadas para que o motorista tenha tempo suficiente para tomada de decisões.

Os olhos humanos são aptos a se ajustar de acordo com a intensidade de luz recebida, e, a partir desse conceito, Zwahlen e Schnell (1997) supõem que os motoristas ajustam sua visão de acordo com os diferentes valores de RL. Eles convidaram um grupo de onze voluntários jovens e saudáveis para participar de um experimento que consistia em dirigir em quatro seções diferentes. Como esperado, a hipótese inicial foi confirmada e, apesar dos baixos valores de RL e a menor área de visão do motorista, nenhuma redução de velocidade foi percebida. As mudanças no campo de visão do motorista são ainda mais relevantes em condições adversas, como em pavimento molhado, situações de chuva ou

de falta de manutenção da sinalização horizontal (SCHNELL; AKTAN; LEE, 2003; AKTAN; SCHNELL, 2004; BURNS et al., 2006; YE; CARLSON; MILES, 2013). Schnell; Aktan e Lee (2003) e Aktan e Schnell (2004) usaram um grupo de voluntários em uma mesma pista experimental para avaliar o efeito das condições de chuva e pista molhada na percepção da sinalização horizontal. As condições chuvosas tiveram o pior desempenho, seguido pela condição molhada e, por fim, a condição seca. A detecção de distância para o pavimento seco foi de 86,1 metros e reduz-se para 43,7 metros em pavimento molhado e 25,5 metros em condições chuvosas. As medidas de retrorrefletividade foram proporcionais à distância de detecção encontrada pelos voluntários. O estudo de 2003 também avaliou o foco dos olhos do motorista e concluiu que sinalizações horizontais mais brilhantes faz com que a visão dos motoristas seja mais focada do que em sinalizações em condições ruins, nas quais os olhos dos motoristas não se focam e procuram resíduos da sinalização.

Além das condições climáticas adversas, a idade dos motoristas também afeta a visibilidade, e, a partir daí alguns autores discutem os valores de RL mínimo de acordo com a visibilidade fornecida (GRAHAM; HARROLD; KING, 1996; ZWAHLEN; SCHNELL, 2000; DEBAILLON et al., 2008). Graham; Harrold e King (1996) investigaram os valores de retrorrefletividade necessária para motoristas idosos por uma avaliação de campo. Os autores contaram com 36 voluntários com mais de 60 anos dirigindo por um segmento de 37 quilômetros. Os motoristas deveriam classificar cada uma das 24 diferentes seções de sinalização em: (a) abaixo do adequado, (b) adequado ou (c) acima do adequado. Os valores de RL variavam de 46 até 301 mcd/m²/lux (na geometria de 30 metros). Os autores apresentaram os resultados e afirmam que todas as pinturas acima de 100 mcd/m²/lux foram consideradas como adequada ou mais do que adequada, enquanto as pinturas acima de 142 mcd/m²/lux, apresentaram o percentual de 95%. O trabalho não faz nenhuma consideração sobre a análise de cada uma das classes separadamente em diferentes faixas de retrorrefletividade. Pelos resultados apresentados, pode-se notar que para os valores de RL abaixo de 80 mcd/m²/lux, mais de 50% dos voluntários consideraram a sinalização como menos do que adequado. Entre 80 e 100 mcd/m²/lux, a maioria dos motoristas consideram como adequado. Acima de 100 mcd/m²/lux, o percentual de pinturas classificadas como mais do que adequada aumenta gradativamente, enquanto as classificadas como abaixo do adequado diminui para aproximadamente 2%.

O trabalho também faz uma comparação com os resultados de outra pesquisa feita por King e Graham (1989). No trabalho mais antigo, os voluntários eram em sua maioria jovens, com a idade média de 24 anos. Para esses voluntários, 90% dos participantes consideraram a sinalização horizontal como adequada, ou mais do que adequada, para os valores de RL acima de 93 mcd/m²/lux. Os dois trabalhos fizeram um modelo de regressão com os resultados. O trabalho de 1989 concluiu que o mínimo valor de RL necessário é de 138 mcd/m²/lux, enquanto que para a pesquisa de 1996, o valor mínimo sugerido é de 112 mcd/m²/lux, o que prova a necessidade de valores de retrorrefletividade mais altos para motoristas idosos.

Zwahlen e Schenell (2000) propuseram a adoção do mínimo valor de retrorrefletividade prescrito pelo MUTCD. Eles consideraram tintas à base de solvente com e sem o uso de tachas refletivas e adotaram o tempo necessário de reação de 3,65 segundos e de 2,00 segundos, respectivamente. Os autores usaram o software CARVE calibrado pela Universidade de Ohio para prever a retrorrefletividade requerida. A discussão começa afirmando que a maioria dos motoristas durante a noite são idosos comparado com o período diurno e menciona que o uso de tachas refletivas reduz a necessidade dos valores de RL. Foram usados quatro diferentes tipos de farol do veículo na análise e os resultados discutidos aqui são as médias dos resultados apresentados pelos autores. Conforme já mencionado, motoristas idosos requerem valores de retrorrefletividade mais altos mesmo quando as tachas são instaladas. Para motoristas jovens (aproximadamente 22 anos), quando as tachas estão presentes, os valores mínimos sobem de 22,0 mcd/m²/lux para 45,2 mcd/m²/lux quando se aumenta a velocidade de 40 para 120 km/h. Considerando o mesmo cenário, sem a aplicação de tachas, o valor mínimo sobe de 24,2 mcd/m²/lux para 322,5 mcd/m²/lux. Tal aumento é ainda mais evidente para os motoristas idosos, que com as tachas aumenta de 24,0 para 74,5 mcd/m²/lux, e sem tachas de 95,6 para 652,1 mcd/m²/lux, com o mesmo aumento de velocidade de 40 km/h para 120 km/h. O maior aumento de retrorrefletividade mínima é para motoristas idosos em altas velocidades sem tachas refletivas.

Usando o modelo TarVIP, Debaillon et al. (2008) encontrou conclusões similares sobre o uso de tachas refletivas e o aumento de velocidade. O principal objetivo era avaliar qual fator afeta mais o valor mínimo permitido de retrorrefletividade, variando a superfície do pavimento, a cor e a configuração da sinalização, tipo de veículo e a velocidade. A mudança no tempo de previsão de 1,5 para 4,0 segundos na velocidade de 113 km/h

resultou no aumento de 40 mcd/m²/lux para 735 mcd/m²/lux. O aumento nos requerimentos é também necessário para passageiros em veículos de passeio em relação a caminhões e para superfícies velhas de concreto do que superfícies de asfalto. As linhas de centro amarelas combinadas com as linhas de bordo brancas exigem valores de RL mais baixos, e como explicado pelos autores, quando a luz do veículo atinge a superfície do pavimento, ela se espalha, em sua maioria, do lado direito, onde as faixas brancas de bordo estão. Como recomendação, os valores mínimos para retrorrefletividade são reduzidos com o uso de tachas refletivas, e em rodovias com o conjunto de sinalização completas e as velocidades reduzidas.

Como uma alternativa para melhorar a segurança viária, a sinalização horizontal é uma opção eficiente, uma vez que ela é capaz de prover visibilidade adequada em todas as condições, durante o dia e a noite, e em situações de chuvas contínuas.

4.3. MATERIAIS PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL: MICROESFERAS

A sinalização horizontal é composta da combinação de um material aglutinante e de microesferas de vidro. A microesfera é responsável pela retrorreflexão da luz incidente na sinalização. Dessa forma, as características das microesferas têm grande impacto na retrorrefletividade da sinalização horizontal. O material deve ser esférico e transparente. De acordo com Migletz; Fish e Graham (1994), tentativas de usar cacos de vidro ou esferas de alumínio e latão não apresentaram resultados satisfatórios. Os mesmos autores reportam que o índice de refração (IR), forma, tamanho, características de superfície e a granulometria das esferas são mandatórias para o desempenho. Eles afirmam que microesferas grandes, esféricas, de superfície polida e com elevado valores de índice de refração fazem com que as sinalizações apresentem os valores de retrorrefletividade mais elevados, sendo ainda melhor com a ancoragem de 60% do diâmetro. Os tratamentos de superfície nas microesferas para a flutuação e adesão melhoram a retrorrefletividade e a durabilidade.

O índice de refração das microesferas depende da fonte do vidro usado como matéria prima. A ABNT NBR 16184 (2013) exige o valor mínimo do IR de 1,5, porém, aceita até 1,9. Valores mais altos de IR levam a valores de RL mais altos também, porém, taas microesferas são mais caras e tendem a se quebrar mais facilmente (MIGLETZ; FISH; GRAHAM, 1994; TXDOT, 2004). Microesferas feitas da combinação de vidro e

cerâmica apresentam valores de IR ainda maiores, atingindo até 2,4. Abbas; Sarker e Frankhouser (2014); Burns; Hedblom e Miller (2008) usam uma mistura de microesferas de índice de refração de 1,5 e 2,4 na tentativa de melhorar a visibilidade da sinalização horizontal em condições chuvosas durante a noite. Os resultados mostram que com os valores mais altos de IR, a luz é refratada de volta ao observador, o que geralmente não acontece, pois, a luz sofre refração difusa na camada de água presente sobre as microesferas.

Outra propriedade essencial para a retrorrefletividade é a esfericidade das microesferas, pois se ela não for esférica, a luz incidente será refletida em diversas direções antes de ser refratada para o ar. A ABNT NBR 16184 (2013) permite no máximo 30% de microesferas não esféricas para a granulometria IIA e 10% para a IIC, identificadas por meio do ensaio prescrito nessa mesma norma. Com o auxílio de equipamentos de análise por imagem, Smadi et al. (2008) e Machado (2019) caracterizam a forma das microesferas com o uso do CamSizer® para avaliar o percentual de partículas esféricas. Os primeiros autores testaram trinta amostras de microesferas com o percentual de partículas esféricas variando entre 68% e 90% e comparou com o valor inicial de retrorrefletividade medido em amostras de laboratório. Não foi encontrada nenhuma correlação direta entre a esfericidade e o valor inicial de RL, porém, nota-se uma tendência de crescimento da retrorrefletividade com a esfericidade do material. Por outro lado, Machado (2019) avaliou três microesferas aplicadas em um trecho experimental e comparou os parâmetros de forma com a RL medida. Os resultados mostraram claramente o desempenho superior para as microesferas com o maior percentual de partículas esféricas.

As propriedades das microesferas são influenciadas principalmente pelo processo de produção e pela origem da matéria prima, mesmo assim, os defeitos devem ser controlados por meio da caracterização do material. Dessa forma, é possível comparar diferentes materiais e classificar qual terá o melhor desempenho quando aplicado. Além das propriedades adquiridas na produção, a distribuição das microesferas quando aplicadas também influencia na retrorrefletividade.

4.4. MATERIAIS PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL: AGLUTINANTES

A aderência das microesferas na superfície do pavimento depende do material aglutinante, que é responsável pela durabilidade da sinalização horizontal. Existe uma

grande variedade de materiais, que podem ser classificados de acordo com o seu tipo, sua durabilidade e até mesmo pelo seu desempenho em condições molhadas. A seleção do material muda de acordo com o país ou o departamento regulamentador, dessa forma, Migletz et al. (2001) perguntaram para 51 departamentos de transportes americanos quais materiais eles usavam para sinalização horizontal. Os materiais mais usados eram as tintas à base de água (78%), termoplástico (69%), adesivo laminado elastoplástico (43%), tinta bicomponente base epóxi (20%) e tinta convencional à base de solvente (20%). Usualmente, cada departamento tem o seu próprio manual de sinalização horizontal, e prescreve a aplicação dos materiais.

Segundo o Federal Highway Administration (FHWA, 2013), o desempenho da sinalização viária e a determinação de sua vida útil dependem de diversos fatores, e a única maneira de determinar tal desempenho é o monitoramento ao longo do tempo de variáveis como o volume de tráfego, a porcentagem de veículos pesados, o tipo de textura do pavimento, condições climáticas, geometria da via, condições de aplicação do material em campo, espessura do filme aplicado, tipo de microesferas utilizadas, etc. O entendimento da condição de degradação dos materiais de sinalização viária é primordial para a fase de anteprojeto, na qual objetiva-se escolher o material adequado a uma determinada condição de via.

Além da durabilidade e facilidade de aplicação, a emissão de poluentes também deve ser considerada. A emissão de Componentes Orgânico Voláteis (VOC) é limitada pela FHWA em 100g/L. A Agência de Proteção Ambiental americana (EPA) define VOC como qualquer componente de carbono que participa de reações atmosféricas fotoquímicas, exceto se for monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido carbônico, carbonatos ou carbonato amoníaco. A Tabela 1 resume as características dos materiais mais usados para sinalização horizontal, com a emissão de VOC, espessura de aplicação, vantagens e desvantagens. Além disso, as características de aplicação e recomendação de uso são descritas brevemente a seguir.

Por definição, materiais termoplásticos são sólidos que em contato com calor se tornam líquidos e podem ser remoldados, e retornam ao estado sólido em baixas temperaturas. Quando aplicado como material de sinalização horizontal, ele funciona como a resina, e adiciona-se pigmentos, cargas e as microesferas antes da aplicação por extrusão (MIGLETZ, FISH; GRAHAM, 1994). Esse material tem custo e emissão de VOC

relativamente baixos, e também possui longa vida útil (BABIC et al., 2015; BAHAR et al., 2006; FU; WILMOT, 2008; TXDOT, 2004). Devido a espessura de aplicação do termoplástico, o desgaste causado pelo tráfego tende a ser menor e manter os valores de retrorrefletividade com o tempo, uma vez que as microesferas estão contidas dentro da massa do material. Sua aplicação não é recomendada em pavimentos de concreto, uma vez que a ligação entre o termoplástico e a superfície de aplicação depende apenas da aderência mecânica nos poros. Nas superfícies de concreto asfáltico, acontece também a ligação química entre o termoplástico e o ligante (NYDOT, 2002; TxDOT, 2004 e FU; WILMONT, 2008). O NYDOT (2002) não recomenda o aquecimento em temperaturas acima de 246°C, pois o processo de degradação da resina se iniciaria, mudando a cor do material e fazendo com que ele se torne frágil. O processo de aquecimento não pode durar mais do que 6 horas na temperatura de 204,5°C, ou mais do que 4 horas a 232°C. Tais restrições podem fazer com que o processo de aplicação seja muito distante do ideal, o que reduz a sua durabilidade (MIGLETZ, FISH; GRAHAM, 1994).

Tabela 1 - Características dos materiais para sinalização horizontal

Tipo	Durabilidade	Resina	VOC (g/L)	Risco ao usuário		Espessura de Aplicação	Vantagens	Desvantagens
				Saúde	Meio Ambiente			
Tinta (água)	Alta	Acrílica	< 50 (1-3%)	Mínimo	Mínimo	úmida: 300-900 µm seca: 200-600 µm	- Durabilidade - Baixo footprint - Secagem rápida - Boa aderência	- Custo - Baixa resistência a água - Restrições de aplicação
Tinta (Solvente)	Baixa para moderada	Acrílica	400-600 (20-35%)	Alta	Alta	úmida: 300-400 µm seca: 200-250 µm	- Fácil Aplicação - Limpeza fácil - Boa secagem	- Baixa durabilidade - Alto impacto ambiental - Solvente nocivo e odor
Epóxi	Alta	Epóxi	400-600 (25-35%)	Nenhum	Alta	úmida: 300-400 µm seca: 200-250 µm	- Alta durabilidade - Razoável custo-benefício	- Alto custo - Risco de alergia - Secagem lenta - Pouca resistência ao UV
Faixa Adesiva	Moderada para muito alta	Acrílica	< 50 (0-1%)	Nenhum	Nenhum	1000-3000 µm	- Durabilidade superior - Aplicação fácil - Alta RL	- Altamente custoso - Exige preparação de superfície
Termoplástico	Alta	Alquílica	< 50 (0-1%)	Moderado	Mínimo	2000-5000 µm	- Durabilidade com RL constante - Baixo Custo - Aplicação fácil	- Exige calor para aplicação - Alto Custo ambiental - Sensível a temperatura do ar

FONTE: Adaptado de Babic et al. (2015)

O Epóxi é um sistema bicomponente, no qual o componente A é composto pela resina, pigmento e cargas, e o componente B age como catalisador para a reação de formação do filme. Esse material foi desenvolvido no começo dos anos 70 pelo Departamento de Transportes de Minnesota nos Estados Unidos, que tinha como intenção desenvolver um produto com alta durabilidade e boa aderência em diferentes texturas de pavimentos (MIGLETZ, FISH; GRAHAM, 1994). De fato, o NYDOT (2002) e o MnDOT (2015) afirmam que o epóxi apresenta uma ótima aderência a superfícies de concreto asfáltico e aderência melhorada para superfícies de concreto, devido a ligações mecânicas. O material é aplicado por aspersão e os componentes são misturados dentro das mangueiras do equipamento, imediatamente antes da aplicação, na taxa de 2 partes de resina para uma de catalisador. Os componentes podem ser aquecidos entre 25°C e 65°C para reduzir a viscosidade e facilitar a mistura (NYDOT, 2002). As microesferas podem ser aplicadas previamente misturadas ao material, ou aspergidas imediatamente após a aplicação (BAHAR et al, 2006). Os mesmos autores reportam que a tinta bicomponente epóxi tem baixa emissão de VOC, porém, a quantidade de produtos químicos com fortes odores caracteriza o material como perigoso.

Em 1988, tintas à base de solvente eram o material para sinalização horizontal mais utilizado nos Estados Unidos, porém, com a limitação de emissão de VOC pela EPA (AURAND et al., 1988), o material entrou em desuso, e apenas 20% dos Departamento de Transporte americanos atualmente o utilizam (MIGLETZ; GRAHAM, 2002). Dessa forma, o uso de tintas à base de água tem crescido vastamente, e se tornou o material mais usado para sinalização horizontal devido à sua baixa emissão de VOC. As tintas são compostas basicamente de resina, pigmentos e cargas (BAHAR et al, 2006). A classificação se dá, geralmente, de acordo com a resina usada, como alquídica, borracha clorada e acrílica (MIGLETZ, FISH; GRAHAM, 1994). As tintas alquídicas foram amplamente usadas, porém, sua baixa durabilidade promoveu o desenvolvimento de novas tecnologias, como a tinta borracha clorada pelo TxDOT. Apesar desse material apresentar alta durabilidade, o cheiro forte e altas emissões de VOC corroboraram para a mudança para as tintas à base de água (MIGLETZ, FISH; GRAHAM, 1994). Jiang (2008) afirma que as tintas à base de água tornaram-se muito usadas após a publicação do relatório “Redução de Emissões de Componentes Voláteis Orgânicos de Materiais de

Sinalização Horizontal” da EPA, em 1988, quando a FHWA exigiu a redução em 40% de emissão de VOC até 2004, implicando na emissão de no máximo 150g/L em 2000, e, por fim, 100g/L em 2004. Dessa forma, em 2002, esse material já era o mais utilizado de acordo com Migletz e Graham (2002).

A aderência das tintas à superfície do pavimento acontece pela ligação mecânica nos poros, tendo um bom desempenho em pavimentos asfálticos e de concreto. Apesar de ter o menor custo de aplicação entre as demais alternativas, seu desgaste pode acontecer rapidamente a depender do volume de tráfego, da textura do pavimento e das condições climáticas. Sua aplicação não deve acontecer em pavimentos degradados e com poeira (NYDOT, 2002; TxDOT, 2004; BAHAR et al., 2006). A aplicação em altas temperaturas ambientais aumenta a durabilidade, assim como a baixa umidade relativa do ar, com ventos em altas velocidades, que aceleram o processo de secagem. Apesar de apresentar rápida secagem, as tintas à base de água levam aproximadamente quatro horas para atingir resistência a lavagem por água, o que é um tempo muito longo, e impede a aplicação do material se existir chances de chuva nas horas seguintes (NYDOT, 2002).

As tintas são materiais líquidos pela presença do solvente, que, logo após a aplicação, começa a evaporar, fazendo com que a tinta se torne uma fina película. As tintas são composições líquidas constituídas por algum tipo de veículo que podem ser resinas e solventes, partículas sólidas (cargas e pigmentos) e aditivos. Fazenda et al. (2009) descrevem a tinta como sendo uma composição líquida, geralmente viscosa, constituída de um ou mais pigmentos dispersos em um aglomerante líquido que, ao sofrer um processo de cura quando estendida em uma película fina, forma um filme opaco e aderente ao substrato.

O solvente é um líquido volátil, geralmente de baixo ponto de ebulição, utilizado nas tintas e correlatos para solubilizar ou dissolver a resina, manter todos os componentes em mistura homogênea e controlar a taxa de evaporação. Nas tintas de base aquosa, o solvente é usado como um agente de coalescência, controlando a taxa de evaporação, e proporcionado a formação eficaz do filme. Todos os solventes são voláteis, uns em maior escala do que outros, e podem ser classificados em orgânicos e inorgânicos, sendo o solvente inorgânico a água (solvente universal). Tintas à base de água ou tintas

emulsionadas em água não são totalmente isentas de solvente orgânicos, já que em sua composição é adicionado Álcool (metanol ou etanol) (MOREIRA; MENEGON, 2003). O calor pode também contribuir significativamente na aceleração da saída do solvente, contribuindo diretamente na evaporação e na viscosidade do mesmo, tanto nas tintas com solventes inorgânicos, como tintas com solventes orgânicos. Temperaturas mais elevadas tendem a deixar a tinta mais fluida (VDOT, 2013).

Os pigmentos são definidos como um material sólido finamente dividido, insolúvel no meio. Utilizado para conferir opacidade (poder de cobertura) e certas características de resistência. Podem ser divididos em pigmentos coloridos, não coloridos e anticorrosivos. Este último não é aplicado em tintas de sinalização horizontal (ASSIS et al., 2009). Moreira e Menegon (2003) expõem que os pigmentos que conferem cor e opacidade às tintas são denominados pigmentos ativos, ou simplesmente pigmentos. Já os pigmentos que não conferem cor, denominam-se pigmentos inertes, ou cargas, por serem utilizados originalmente com o intuito de baixar os custos da tinta, além de conferir à película um maior volume de sólidos. O VDOT (2013) cita que pigmentos inertes reduzem o custo, e confere consistência, durabilidade e resistência abrasiva, propriedades importantes, para as tintas de sinalização horizontal

A tinta à base de água vem sendo comumente empregada em pinturas de sinalização viária. O FHWA (2003) menciona que além de ser uma opção ecologicamente correta, não apresenta variações de comportamento em diferentes superfícies como concreto e asfalto. Babic (2014) relata que um estudo foi realizado na Croácia comparando tintas à base de água e tintas à base de solventes, com as mesmas proporções de microesferas. Três meses após a execução das pinturas em campo, a tinta à base de água apresentou valores de retrorrefletividade superiores quando comparadas a tintas à base de solvente. O autor ainda cita outras vantagens quanto ao seu uso como: secagem rápida, qualidade das resinas, e aspectos positivos para a saúde humana durante a aplicação, devido à ausência dos produtos químicos e emissões.

A formação do filme, ou película, é um importante fenômeno, pois caso não ocorra durante o processo de secagem com propriedades satisfatórias, podem ocorrer problemas com o desempenho do material. A formação da película acontece por meio de um

fenômeno denominado coalescência, sendo este um fenômeno físico, não acontecendo alteração na natureza química (ASSIS et al., 2009). Nas tintas emulsionadas, as partículas da resina, que normalmente são esféricas, ficam dispersas no solvente. Com a quebra da emulsão, o solvente (água) evapora, as partículas aglomeram-se formando películas coesas, com bastante plasticidade (MOREIRA e MENEGON, 2003).

5. DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO PARA PINTURA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL EM LABORATÓRIO

A sinalização horizontal pode ser composta por diversos materiais, conforme mencionado anteriormente. Cada desses materiais requer maneiras de aplicações específicas. As tintas acrílicas a base de água não demandam elevadas temperaturas para a aplicação, o que permite seu uso em temperatura ambiente. Para que não haja perda de solvente, no caso a água, e tão pouco o início de formação de película, é imprescindível que o compartimento da tinta esteja isolado adequadamente. A aplicação de tintas à base de água pode ser realizada de duas formas: manual ou mecânica.

A pintura manual é realizada, de modo geral, por dois operadores. Um deles é responsável por aplicar a tinta manualmente com um equipamento de jateamento. O segundo operador lança as microesferas em cima da tinta ainda fresca. A Figura 11 ilustra o processo de aplicação manual. Esse método é pouco controlado, o que dificulta estimar corretamente os valores de retrorrefletividade e de vida útil. Ele é usado em áreas urbanas, e principalmente em faixas de pedestre e não deve ser usado em rodovias.



Figura 11 - Aplicação manual de sinalização horizontal em faixa de pedestre.

FONTE: Prefeitura de São Domingos (2016)

A aplicação mecânica segue o mesmo princípio de aplicação de microesferas em cima da tinta fresca, porém, as taxas de aplicação de tintas e microesferas e a espessura de film de tinta são controladas. A aplicação é feita com um caminhão que deve conter:

- a) Motor para autopropulsão;
- b) Compressor de ar;
- c) Tanques pressurizados de tintas e microesferas, independentes;
- d) Agitadores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Quadro de instrumentos operacionais contendo reguladores de ar e pressão para tanques e pistolas de tintas e de microesferas;
- f) Sequenciador para espaçamento;
- g) Pistola pneumática que permita a regulação da largura de faixa;

O caminhão também deve possuir velocidade constante durante a aplicação de forma a garantir o controle de espessura de filme de tinta e das taxas de microesferas, além de dispositivos balizadores para manter o direcionamento da aplicação e largura da pintura

constantes (Moreira e Menegon, 2003). O esquema do equipamento está ilustrado na Figura 12.

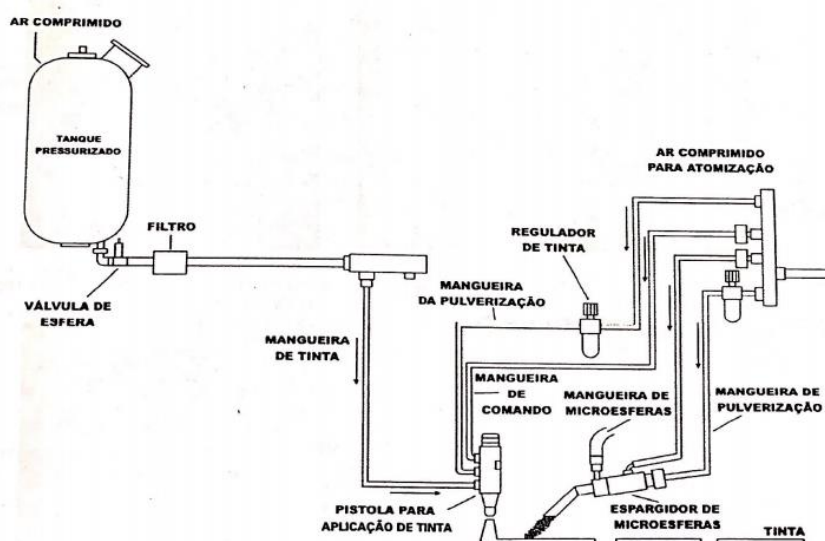


Figura 12 - Representação esquemática do funcionamento do equipamento de pintura

FONTE: Adaptado de Moreira e Menegon (2003)

O caminhão de pintura é a maneira mais eficiente de realização a sinalização, pois permite a aplicação em trechos longos em períodos de tempo relativamente curtos. Além de possibilitar o controle de maneira precisa durante a execução. Apesar disso, o caminhão pode não ser adequado em determinadas situações com limitação de espaço devido ao seu tamanho. Durante a realização do trecho experimental da Fase I do Projeto 8 - Metodologia para Avaliação Técnica e de Durabilidade de Sinalização Horizontal de Rodovias de Tráfego Muito Pesado, o tamanho do caminhão limitou a extensão das faixas no sentido transversal a pista, pois a distância necessária para que o caminhão atingisse velocidade constante era muito grande, além da dificuldade da realização de manobras.

Com o objetivo de desenvolver um procedimento experimental em laboratório para prever a retrorrefletividade inicial em campo por meio da caracterização das microesferas, Smadi (2013) faz uso de um equipamento portátil para pintura de sinalização horizontal durante a execução do trecho experimental. Além de ser usado para validar os resultados laboratoriais, o campo também forneceu os valores de retrorrefletividade inicial de cada microesfera quando aplicada. O trabalho foi desenvolvido em parceria com o Texas DOT

e a Universidade Texas A&M, e, portanto, o trecho foi instalado dentro do campus da universidade. Nesse caso, pela limitação de espaço, também não foi possível a utilização do caminhão. As pinturas estavam sujeitas à apenas o efeito do clima, porém, a única medida relevante era a de RL inicial, e não o acompanhamento da curva de desgaste.

Geralmente, os trechos experimentais são aplicados em distâncias curtas, para facilitar a operação durante a execução e monitoramento. Para a segunda fase desse projeto, foi proposto o desenvolvimento de um equipamento para pintura de sinalização horizontal de pequenas dimensões. O equipamento deveria ser capaz de realizar pinturas em campo em trechos curtos, como os trechos experimentais, uma vez que ele atingiria velocidade constante mais rapidamente. Seu tamanho reduzido também permitiria que o equipamento fosse usado em laboratório para pintar pequenas placas de pavimento.

Conforme mencionado, o equipamento seria desenvolvido pelo Laboratório de Tecnologia de Pavimentação, porém, após algumas buscas no mercado, foram encontradas opções mais adequadas de fabricantes internacionais. O equipamento escolhido foi fabricado pela empresa alemã Hofmann, do modelo H9-1, ilustrado na Figura 13, porém, foram necessárias algumas alterações para que ele fosse adequado as especificações.



Figura 13 - Equipamento portátil para pintura de sinalização viária, modelo H9-1, marca Hofmann
FONTE: Hofmann.

A máquina é auto propelida com sistema hidráulico, o motor é Honda a gasolina, com 8,4 kW a 3200 rpm. Ela é preparada para pintura de sinalização de tintas à base de água com aplicações a frio do tipo *airspray*, isso é, com tanque de tinta pressurizado. O equipamento possui um reservatório de 48 litros para a tinta, dois reservatórios pressurizados para microesferas, um padrão de 18 litros e outro adicional de 21 litros, sendo as pistolas independentes para cada um dos reservatórios. As pistolas utilizadas são da marca suíça Kamber. As dimensões aproximadas da máquina são de 1,65 m x 1,05 m x 1,22 m, com 290 kg.

Conforme esperado, o equipamento se mostrou uma alternativa válida para a execução de trechos experimentais curtos, ilustrado na Figura 14, e também para a pintura em placas para serem analisadas em laboratório (Figura 15)



Figura 14 - Equipamento portátil para execução de sinalização horizontal aplicando a pintura em campo.



Figura 15 - Equipamento portátil para execução de sinalização horizontal aplicando em placas extraídas de campo.

O equipamento adquirido foi imprescindível para que as pinturas das Figuras 14 e 15 fossem realizadas. O trecho experimental foi executado para comparar e quantificar de maneira acelerada a durabilidade de cada um dos materiais. As placas extraídas de campo e pintadas foram desgastadas em laboratório e os resultados serão apresentados posteriormente.

6. AQUISIÇÃO DE ACESSÓRIOS PARA CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE TINTAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Uma das maiores dificuldades no estudo de tintas deve-se a sua composição complexa. Uma tinta pode ser composta por mais de seis diferentes matérias-primas (Fazenda et al, 2009). Além disso, por ser um produto comercial, os fabricantes dificilmente divulgam a sua formulação. Frente a isso, a reologia se faz uma ferramenta importante para a compreensão da variação de suas propriedades em relação aos diferentes esforços à que elas estarão sujeitas durante a aplicação, formação de filme e vida útil (Fazenda et al., 2009). Entende-se reologia como a ciência que estuda as deformações e o fluxo da matéria (Fazenda et al., 2009).

As tintas para demarcação viária mais utilizadas são tintas de resina acrílica emulsionadas em água. Elas que são fluídos de baixa viscosidade e quando aplicados a uma superfície (pavimento) devem formar filme rapidamente, para incorporar as microesferas e garantir o ancoramento correto. Fazenda et al. (2009) afirma que a formação de filme é imprescindível para o correto desempenho das tintas. Eles explicam que esse é um processo físico, que ocorre pela coalescência das partículas dispersas em meio aquoso, conforme a água do material começa a evaporar. A formação do filme é dependente da velocidade da evaporação da água, e, portanto, depende tanto da temperatura da superfície do pavimento e do ambiente, quanto da umidade relativa do ar.

Para que a formação do filme aconteça corretamente, as tintas devem possuir elevadas taxas de deformação e controle de viscosidade, por isso é importante que esses parâmetros sejam conhecidos. Os métodos de caracterização utilizados tradicionalmente muitas vezes apresentam algumas falhas, pois, pelo seu caráter empírico, não se relacionam bem aos processos industriais, e são inadequados para os fluídos não-newtonianos e incondizentes com o desempenho real (ELEY, 2015). Eley (2015) afirma ainda que mesmo que as demais propriedades das tintas estejam de acordo com as normas, elas terão um desempenho ruim se suas propriedades reológicas forem inadequadas.

A ABNT NBR 15438 (2013) trata dos métodos de ensaio para as tintas de sinalização viária, e especifica alguns testes como viscosidade, estabilidade na estocagem, tempo de secagem e “sangramento” que avaliam o caráter reológico das tintas, porém, são ensaios realizados em uma única condição de ensaio, o que faz com que estes sejam considerados ensaios indiretos. O uso de reômetros rotacionais para a avaliação de tais características faz com que os ensaios caracterizem os materiais adequadamente e apresentam repetibilidade e reprodutibilidade. O uso do reômetro em tintas não se restringe a caracterização da tinta após a aplicação, mas também durante a aplicação, uma vez que é feita por spray, e deve garantir viscosidade adequada para evitar entupimentos e manutenções no equipamento para pintura.

Assim como a maioria dos fluídos, as tintas não podem ser descritas reologicamente por uma única medida de viscosidade, o que faz necessário a construção de um perfil reológico, conhecido também como reograma (Shay, 2015). Shay (2015) e Eley (2015)

explicam que o reograma é o comportamento da viscosidade do fluído em função de uma varredura de taxas de cisalhamento. Entende-se aqui taxa de cisalhamento como a velocidade a qual o fluído está submetido durante as diferentes solicitações, como a estocagem (velocidade baixa, taxas baixas), durante a mistura (velocidades médias, taxas médias) ou aplicação (altas velocidades e altas taxas). As tintas, desejavelmente, devem apresentar comportamento de fluídos *shear thinning*, isso é, viscosidades altas em baixas taxas de cisalhamento, e viscosidades baixas em altas taxas de cisalhamento. A Figura 16 apresenta um exemplo de uma tinta *shear thinning* com exemplos das solicitações em cada faixa de taxa de cisalhamento.

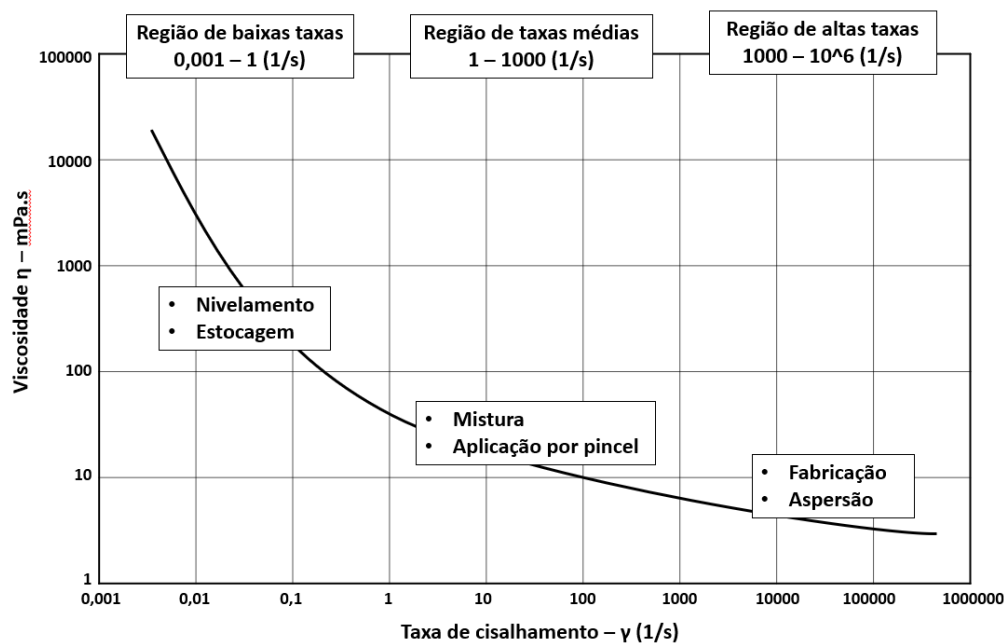


Figura 16 - Exemplo de reograma
FONTE: Adaptado de Shay (2015)

O Laboratório de Tecnologia de Pavimentação da USP já possuía um reômetro de cisalhamento dinâmico da *TA Instruments (DHR-3)*, apresentado na Figura 17, porém, atualmente, seu uso está focado na caracterização reológicas dos ligantes asfálticos. O equipamento exige acessórios diferentes de acordo com a viscosidade do material, portanto, para a caracterização das tintas de sinalização, contendo ou não as microesferas do tipo Premix, é necessária aquisição de acessórios específicos ao estudo das tintas. A Figura 18 apresenta os acessórios adquiridos, bem como uma breve descrição dos mesmos.

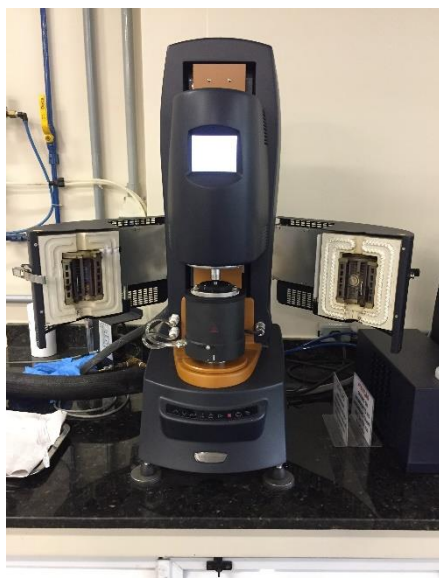


Figura 17 - Reômetro DHR 3 com o acessório de caracterização de tintas fluídas.

O uso de reômetros rotacionais para a caracterização reológica de tintas colabora para que se tenha uma visão mais científica e menos empírica no âmbito da sinalização, o que pode ajudar cada vez mais no entendimento das características dos materiais necessárias à sua aplicação, secagem e formação do filme, bem como avaliar as condições ambientais para que a formação de filme ocorra de maneira satisfatória e controlada.

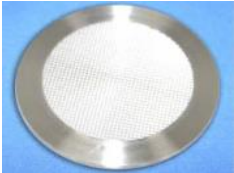
Item	Descrição	Imagem
Advanced Peltier	Base utilizada para controlar a temperatura da amostra durante o ensaio	
Circulador	Utilizado para circular a água que mantém a refrigeração do peltier	
Sandblasted, 40mm Geometria base	Geometria utilizada para analisar as amostras com a viscosidade um pouco mais alta.	
Cross Hatched, 40mm Geometria base		
Stainless Steel, Sandblasted, 40mm Geometria base		
Concentric Cylinder Peltier Jacket	Peltier cilíndrico para amostras ensaiadas em geometrias do tipo copo	
Conical Rotor DIN = 7,5 mm	Geometria utilizada para analisar as amostras em copos quando a viscosidade estiver muito baixa ou com as microesferas premix.	
Concentric Cylinder Cup Radius = 15,2 mm		

Figura 18 - Acessórios para o reômetro.
Fonte: TA Instruments.

7. AQUISIÇÃO DE RETRORREFLETÔMETRO PARA AS MEDIDAS DE LABORATÓRIO

A sinalização horizontal tem como principal função guiar e regular o tráfego de modo a garantir segurança ao usuário. Para que seu papel seja cumprido, é necessário que ela seja visível para o motorista a distâncias seguras para tomadas de decisões, tanto durante o dia, quanto a noite. A visibilidade noturna é determinada pela retrorrefletividade (RL) da sinalização horizontal, enquanto a visibilidade diurna é dada pelo coeficiente de iluminação difusa (Qd). No Brasil, exige-se o valor mínimo de retrorrefletividade de 250 mcd/m²/lux para pinturas brancas, e elas devem ser restauradas quando atingirem o valor de retrorrefletividade residual de 120 mcd/m²/lux para a geometria de 15 metros, considerando o exigido pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Para o coeficiente de iluminação difusa, o Brasil ainda não apresenta nenhuma norma ou recomendação sobre os valores exigidos.

As medidas de retrorrefletividade são tomadas por meio de um equipamento chamado de retrorrefletômetro. O equipamento emite uma luz com iluminação (lux) conhecida e mede a luminância (milicandela por metro quadrado) que a superfície retorna ao ponto de emissão de luz, e fornece o valor de retrorrefletividade medido. Essa configuração do equipamento recebe o nome de geometria angular, e está descrito mais detalhadamente na seção 5. De modo geral, a geometria angular tem como objetivo simular a interação entre a luz dos faróis dos veículos, o sistema refletivo (sinalização) e os olhos do motorista, dada uma certa distância. As distâncias usuais são de 15 e 30 metros, sendo que, atualmente, o Brasil é um dos poucos países que ainda aceitam os valores de retrorrefletividade feitos com os equipamentos de geometria de 15 metros. Apesar disso, nos últimos anos, a ABNT apresentou duas novas normas, ABNT NBR 14723 (2013) e ABNT NBR 16307 (2014), aceitando as leituras com 30 metros. Acredita-se que a tendência seja substituir a geometria de 15 metros para a geometria de 30 metros, uma vez que quanto mais distante o motorista percebe algum problema na via, mais tempo ele tem para a tomada de decisões, o que é a favor da segurança.

A Fase I adquiriu um equipamento manual e portátil da marca nacional EasyLux para tomar as medidas de campo no trecho experimental e também em laboratório. Ele possui facilidade de operação, exigindo apenas o posicionamento correto sobre a área de

interesse, que deve ser de, pelo menos, 90 mm x 170 mm para a leitura correta. O equipamento adquirido é capaz de realizar medidas nas geometrias de 15 m e 30 m. O equipamento atende a norma americana ASTM E1710 (2017), a norma europeia EN 1436 (2016) e a norma brasileira ABNT NBR 14723:2013 e ABNT NBR 16307:2014, e está ilustrado na Figura 19.



Figura 19 - Retrorefletômetro de dupla geometria Easylux
Fonte: Easylux

Atualmente, vem sendo discutido também limites para o coeficiente de iluminação difusa como uma forma de avaliar a sinalização horizontal, pois caso a resina da tinta não seja acrílica, ela irá amarelar com o tempo prejudicando a visibilidade diurna do motorista. Por tal motivo, durante o desenvolvimento da Fase I da pesquisa, percebeu-se a necessidade da aquisição de um equipamento capaz de tomar tais leituras. Então, durante a Fase II foi adquirido um novo equipamento. Optou-se por importar o retrorefletômetro LTL-X da empresa DELTA, que além de tomar medidas de RL, ele também mede o Coeficiente de Luminância por Iluminação Difusa (Qd), utilizado para avaliar a pintura durante o dia. Esse equipamento realiza apenas leituras para a geometria de 30 metros (adotada internacionalmente). O retrorefletômetro da DELTA precisa de uma área mínima de leitura de 50 mm x 185 mm, e atende as normas CEN EM 1436 (2016), ASTM E1710 (2011), ASTM E2177 (2019), ASTM E2302 (2016) e a ABNT NBT 16307 (2014). A Figura 20 ilustra o equipamento.



Figura 20 - Retrorrefletômetro portátil de geometria de 30 metros, DELTA
Fonte: DELTA.

Os dois retrorrefletômetros vem sendo utilizados em monitoramentos de campo, bem como para a avaliação de placas de pavimento com pintura desgastadas em laboratório. Atualmente, por falta de parâmetro, os valores de Qd não estão sendo monitorados em campo. A Figura 21 apresenta o monitoramento de campo com os dois equipamentos, na geometria de 15 e 30 metros para o Easylux e 30 metros para o da DELTA.

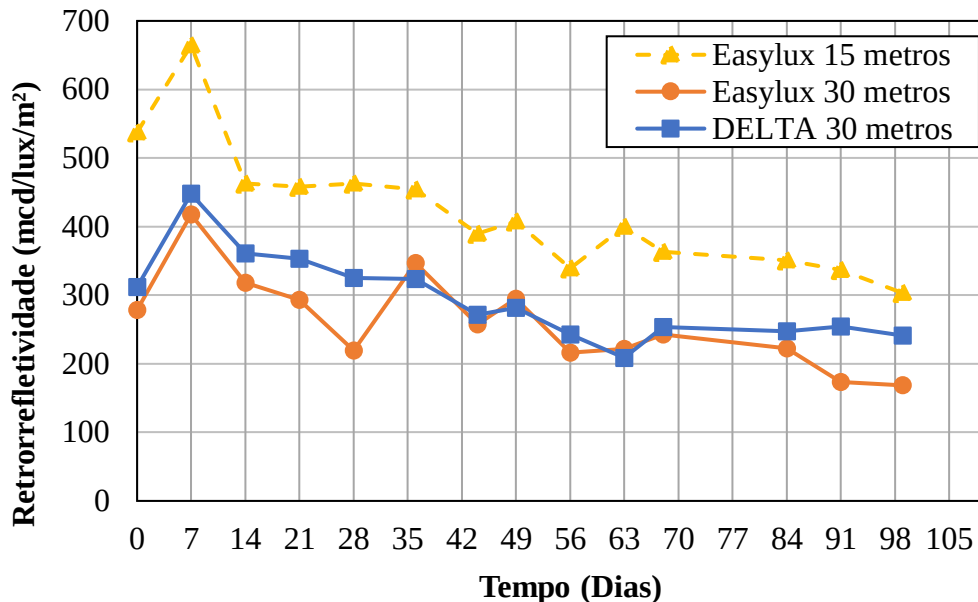


Figura 21 – Comparativo de retrorrefletômetro Easylux e DELTA pelo monitoramento de campo de uma sinalização horizontal com tinta acrílica à base de água.

A Figura 21 indica que, independentemente da geometria angular ou do equipamento, a mesma tendência de degradação é observada. Conforme esperado, os valores de

retrorefletividade medidos na geometria de 15 metros são superiores aos de 30 metros, indicando que a intervenção na sinalização horizontal levaria mais tempo para a geometria de 15 metros, ao mesmo tempo em que, na geometria de 30 metros, a retrorefletividade possivelmente estaria com valores inferiores ao aceitável. Observa-se ainda, para as leituras de 15 metros, que entre os dias 35 e 70, os valores de retrorefletividade oscilam pouco. Já para as leituras de 30 metros para a Easylux, a retrorefletividade é inconstante durante todo o período observado. O mesmo não ocorre para o equipamento da DELTA, nos quais os valores são mais constantes. Ambos equipamentos são importantes para avaliar a qualidade da sinalização horizontal.

8. ENSAIOS ESPECIAIS DE LABORATÓRIO

8.1. TINTA ACRÍLICA A BASE DE ÁGUA

Uma das etapas previstas desse projeto consiste na caracterização reológica de tintas de resina acrílica emulsionadas em água. Conforme discutido anteriormente, as tintas não podem ser caracterizadas por uma única medida de viscosidade, uma vez que ela é um fluido não-newtoniano, isso é, a viscosidade varia de acordo com os esforços aos quais a tinta esta sujeita. Dessa forma, é imprescindível a caracterização do perfil reológico do material, considerando diferentes temperaturas.

Foram utilizadas três tintas não comerciais, produzidas e dosadas por um fabricante de resina acrílica. As tintas foram produzidas com resinas diferentes, o que permitiu a alteração da espessura de aplicação, e, conseqüentemente, a durabilidade esperada e a dosagem dos componentes. A escolha de composição foi pautada também no Teor do Volume de Pigmentos (PVC), que é o balanço entre pigmentos e resina. O PVC altera as propriedades das tintas, como o seu brilho, abrasão, cobertura, massa específica e tempo de secagem. A Tabela 2 apresenta as características de cada uma das tintas.

Tabela 2 – Descrição das tintas

	Tinta ECO	Tinta STD	Tinta HTH
Característica	Econômica	Padrão	Alta espessura
Espessura de aplicação (mm)	0,5	0,5	0,8
PVC (%)	60	60	70

As tintas acrílicas a base de água para sinalização horizontal apresentadas nesse relatório foram caracterizadas pelos ensaios básicos preconizados nas normas ABNT NBR 15438 (2013) e ABNT NBR 13699 (2013) e apresentados na Tabela 3. A caracterização das tinta também contou com ensaios reológicos de fluxo, varredura de tempo e deformação, termogravimetria e calorimetria diferencial, apresentados a seguir.

Tabela 3 - Caracterização das Tintas ECO, HTH e STD pela ABNT NBR 15438:2013

Ensaio	Tinta ECO	Tinta STD	Tinta HTH	Limite
Viscosidade (UK)	96	101	98	≥ 80
Estabilidade na Estocagem (UK)	1,9	4,9	3,2	≤ 10
Tempo de secagem (min)	16	12	12	≤ 12
Massa Específica (g/cm³)	1,75	1,71	1,77	$\geq 1,6$
Brilho (UB)	3,4	3,4	3,4	$\leq 20,0$
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Inalterada	Inalterado
Abrasão (L)	74	88	75	≥ 100
Sólidos por Volume (%)	62,0	60,5	66,1	≥ 62

Em relação aos ensaios prescritos pela norma brasileira, todas as tintas atenderam aos critérios de viscosidade, estabilidade na estocagem, massa específica, brilho e flexibilidade. Por outro lado, nenhuma delas atendeu ao critério de abrasão, ficando 20% abaixo do exigido, em média. Tais resultados podem indicar pouca durabilidade do material quando aplicado na pista, porém, este ensaio apresenta pouca correlação com a prática. A Tinta STD não atendeu aos parâmetros do ensaio de Sólidos por Volume. A Tinta ECO ficou inadequada em relação ao tempo de secagem, o que pode ser atribuído qualidade inferior de sua resina, e consequente balanço inadequado dos componentes.

A análise do material em diferentes temperaturas é importante devido a velocidade de formação de filme (Fazenda et al., 2008) e também pelo comportamento viscoelástico do material, que é altamente dependente da temperatura. Além da temperatura, o uso das microesferas tipo IB adicionadas à tinta antes da aplicação podem alterar o comportamento do material. Por tanto, é necessário caracterizar a interação entre as tintas e as microesferas. Para entender melhor o comportamento dos materiais, foi feito o ensaio para obter o perfil reológico de cada uma das tintas nas temperaturas de 10°C, 25°C e

40°C. Tais valores foram escolhidos baseando-se nos limites de temperatura ambiente para aplicação do material prescrito na ABNT NBR 15405 (2016), e a média entre elas. A Figura 22 mostra a comparação do perfil reológico entre as Tintas ECO, STD e HTH a 25°C sem microesferas. As Figuras 23, 24 e 25 apresentam os perfis reológicos das Tintas ECO, STD e HTH, com e sem microesfera IB, nas temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C, respectivamente. O ensaio foi condizido variando a taxa de cisalhamento de 0 a 200 s^{-1} .

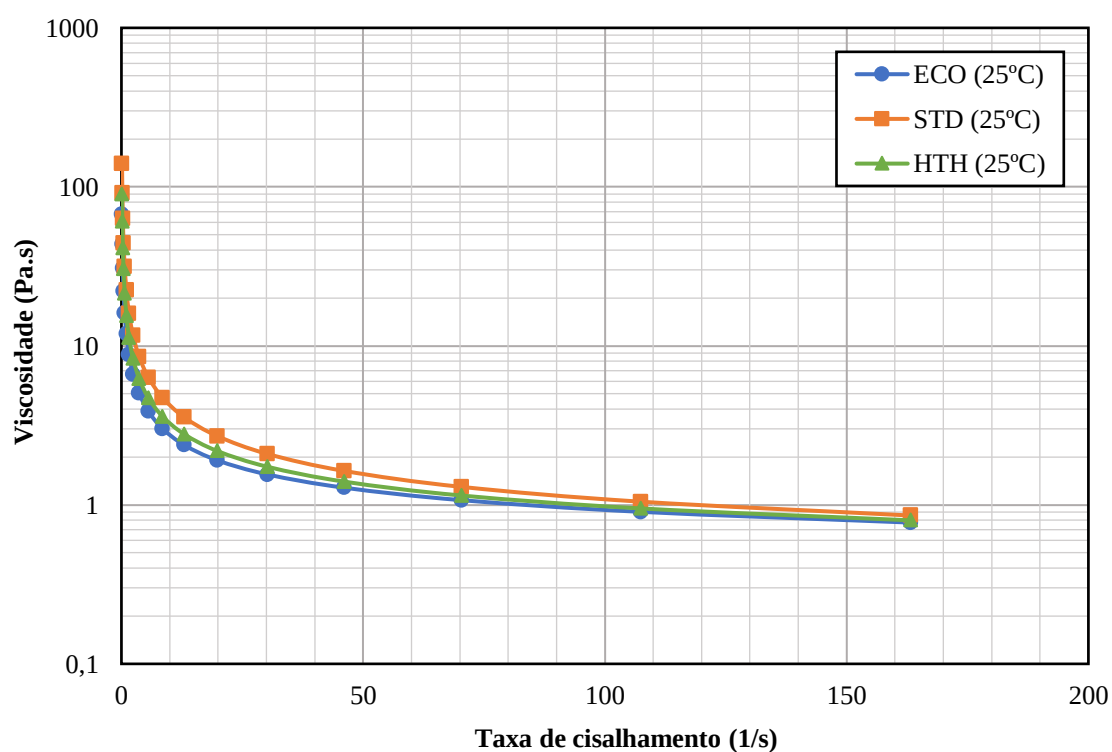


Figura 22 – Perfil reológico para as Tintas ECO, STD e HTH sem microesferas IB a 25°C

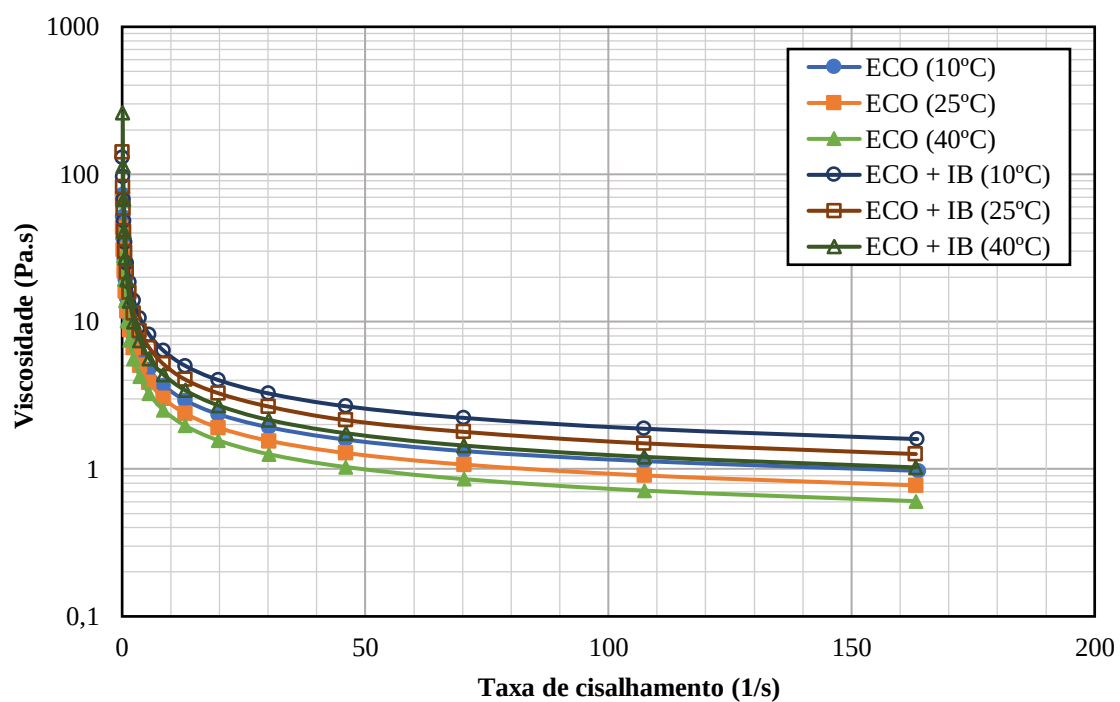


Figura 23 – Perfil reológico para a Tinta ECO com e sem microesferas IB a 10°C, 25°C e 40°C

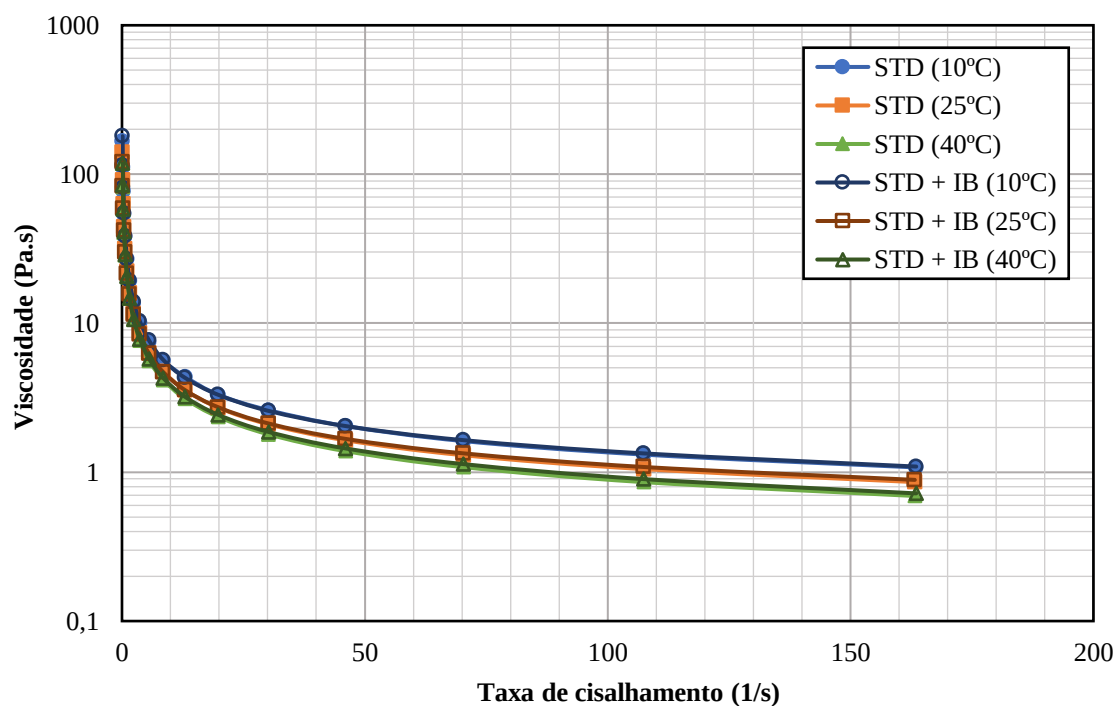


Figura 24 – Perfil reológico para a Tinta STD com e sem microesferas IB a 10°C, 25°C e 40°C

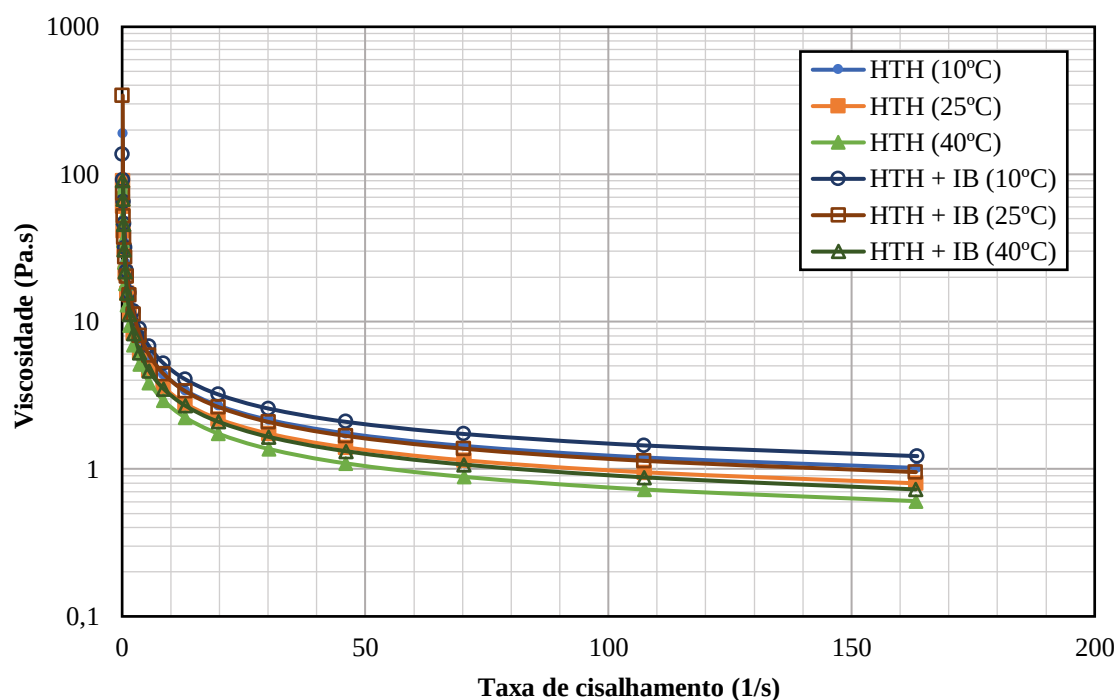


Figura 25 – Perfil reológico para a Tinta HTH com e sem microesferas IB a 10°C, 25°C e 40°C

Analizando a Figura 22, é possível perceber que as três tintas são muito parecidas entre si. Até a taxa de cisalhamento de 100 s^{-1} , a tinta STD apresenta a maior viscosidade, seguida das tintas HTH e ECO, o que indica a maior estabilidade a estocagem devido a elevada viscosidade em baixas taxas. A partir desse ponto, as três apresentaram valores relativamente baixos de viscosidade e muito próximos entre elas, o que indica que os três materiais se comportam da mesma maneira durante a aplicação por aspersão, isso é, valores de viscosidades próximos em altas taxas de cisalhamento.

A variação de temperatura de ensaio apresentada nas Figuras 23, 24 e 25 alterou a viscosidade das tintas de maneira similar. O aumento de temperatura elevou os valores de viscosidade gradativamente para todas as tintas, sendo a temperatura de 10°C a de maior viscosidade e a de 40°C de menor viscosidade. A mudança de comportamento se deve ao maior espaço entre as moléculas poliméricas em temperaturas mais altas e, consequentemente, há o aumento do deslocamento entre as partículas de pigmentos e cadeias poliméricas.

Em relação a adição de microesfera, cada uma das tintas se comportou de uma forma, e também variaram em relação a temperatura. A Tinta ECO apresentou o maior aumento

de viscosidade quando adicionadas microesferas IB, em média 73%, 77% e 100% para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C, respectivamente. Já a Tinta STD não alterou a sua viscosidade, todos os pontos das curvas não apresentaram variações superiores a 2%, em nenhuma das temperaturas. Para 25°C, a viscosidade sofreu redução. Para a Tinta HTH, houve o aumento da viscosidade, em média 20%, exceto para a temperatura de 25°C que aumentou 39%, em média.

Para entender melhor a diferença entre as tintas e seus resultados de viscosidade, foram condizidos ensaios oscilatórios no reômetro. A Figura 26 apresenta a varredura de deformação (γ) na faixa de 0,01 a 100 s^{-1} em função do módulo de armazenamento (G'), para uma frequência de 1 Hz, na temperatura de 25°C. A Figura 27 apresenta a varredura de tempo (t) de 0 a 1800s, na mesma frequência e temperatura, em função do módulo de armazenamento.

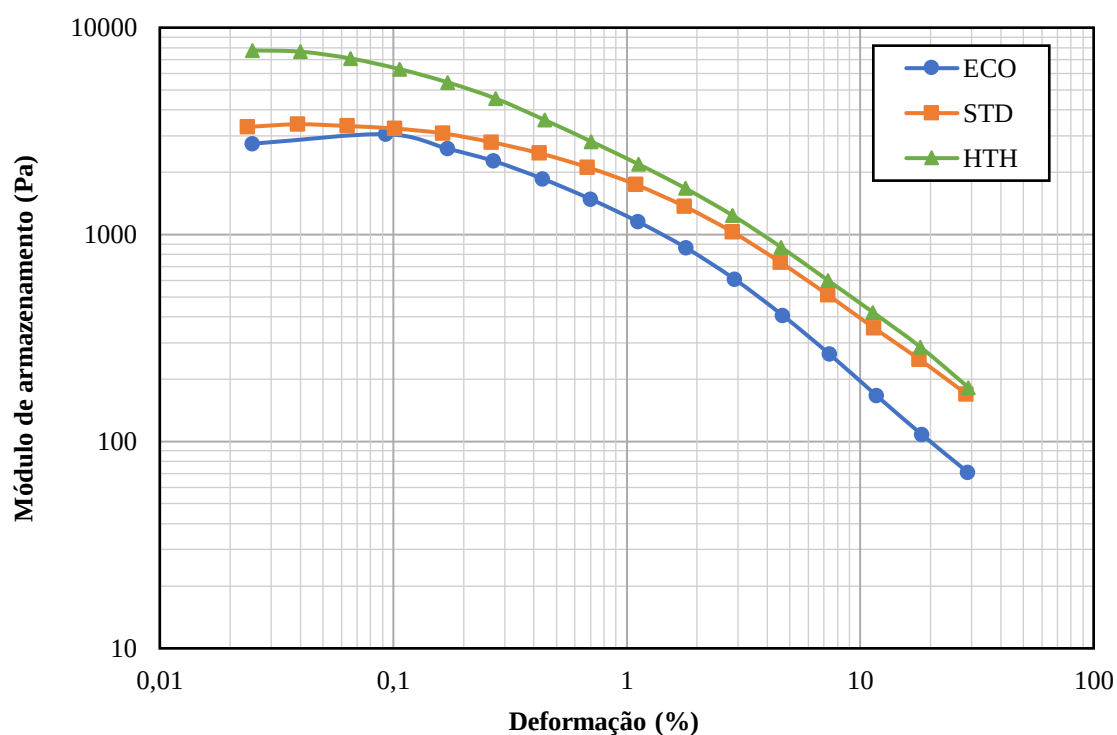


Figura 26 – Varredura de deformação a 25°C para as tintas ECO, STD e HTH

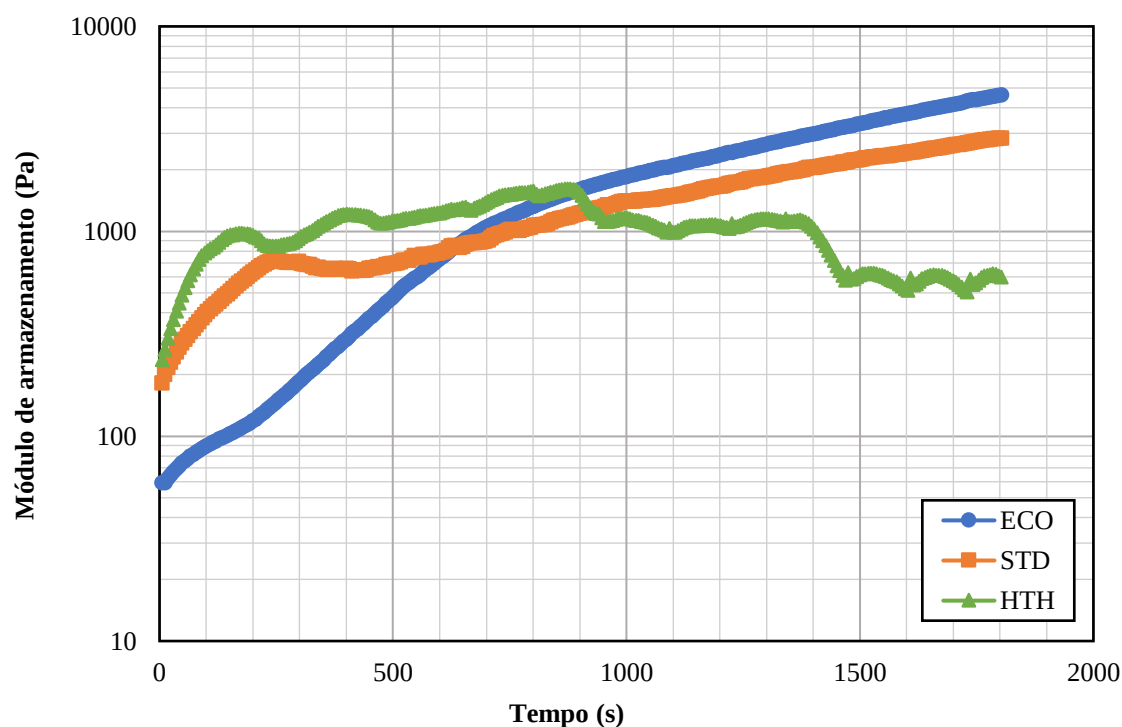


Figura 27 – Varredura de tempo a 25°C para as tintas ECO, STD e HTH

A varredura de deformação apresentada na Figura 26 é um ensaio importante para avaliar a linearidade do material. Por definição, um material viscoelástico é considerado linear quando a sua rigidez decai apenas 10% em relação a rigidez inicial, quando submetido ao aumento de deformação. A Tabela 4 apresenta a rigidez inicial do material, 90% desse valor e qual deformação aplicada o material responde com tal tensão. Essa deformação é o valor máximo a ser aplicado nos demais ensaios.

Tabela 4 – Limite da região viscoelástica linear das tintas

Tinta	G_{inicial}	90% G_{inicial}	Def. (%)
ECO	2749,3	2474,3	0,11
STD	3315,8	2984,2	0,11
HTH	7764,2	6987,8	0,10

Dado os resultados apresentados, os ensaios de varredura de tempo foram realizados a deformação de 0,01%. Na Figura 27, é possível observar a mesma hierarquização de rigidez entre as tintas. O aumento de rigidez ao longo do tempo indica a perda de solvente e a formação de filme, isso é, a mudança de estado líquido da tinta quando aplicada para seu estado sólido quando seca. Ao analisar o resultado para a Tinta ECO, percebe-se que

esse material aumenta a rigidez ao longo de todo ensaio. Percebe-se que a inclinação da curva de rigidez se altera após aproximadamente 700 segundos. A Tinta STD se comporta de maneira similar a Tinta ECO, porém, entre 200 e 400 segundos houve uma queda de rigidez. Essa queda pode ser atribuída a quebra da película formada durante o posicionamento da amostra e o início do ensaio. Já a Tinta HTH apresentou também o aumento de rigidez inicialmente, porém, após 150 segundos de ensaio, a rigidez apresenta pequenos picos de rigidez. O mecanismo de formação de filme para a Tinta HTH é diferente do encontrado para as demais tintas devido a resina utilizada em sua formação, o que pode explicar tal comportamento.

Como as tintas foram produzidas com resinas diferentes, é fundamental a caracterização do material afim de entender melhor a sua composição e características químicas. Para tanto, além da caracterização básica de acordo com a ABNT NBR 15438 (2013) apresentada na Tabela 3, ensaios como a análise termogravimétrica e calorimetria diferencial podem explicar o comportamento reológico de cada uma das tintas.

A análise termogravimétrica (TGA) e a calorimetria diferencial (DSC) são técnicas de análise térmica que consistem no aquecimento ou resfriamento de uma amostra de material, em uma taxa constante, na qual monitora-se a variação de massa. Dessa forma é possível avaliar as faixas de temperatura na qual acontecem variações na composição química, isso é, decomposição, desidratação, oxidação, combustão (CANEVAROLO JR., 2008). Os ensaios foram realizado nas três tintas, no equipamento da Netzsch modelo STA 409, e os resultados estão apresentados nas Figuras 28 e 29 para TGA e DSC, respectivamente.

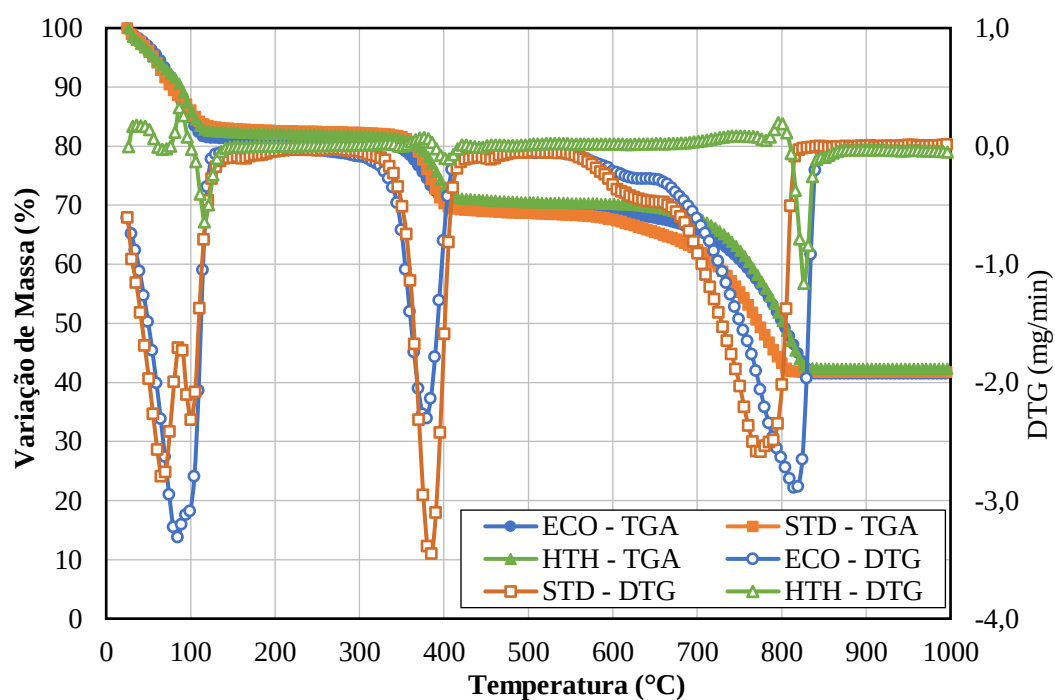


Figura 28 – Análise termogravimétrica

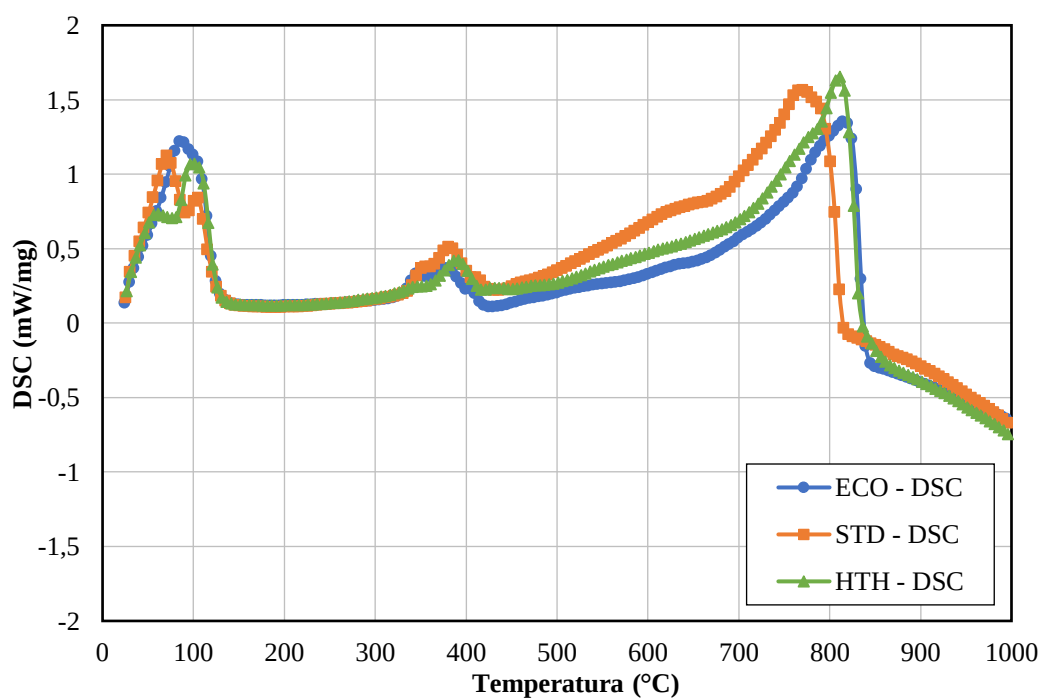


Figura 29 – Calorimetria diferencial

A análise pode ser feita em função do percentual de mudança de massa ou pela sua derivada no tempo. As faixas de temperaturas assumidas para a decomposição de cada um dos componentes das tintas à base de água baseiam-se no trabalho de

Silva et al. (2000), no qual os autores afirmam que até 150°C perde-se água, entre 350°C e 600°C acontece a decomposição de resina, entre 600°C e 800°C é a decomposição de CO₂ presente no CaCO₃. Ao fim do ensaio, percebeu-se um resíduo mesmo após a temperatura de 900°C, que foi avaliado por espectroscopia de raio x e constatou-se apenas dióxido de titânio (TiO₂). Assumindo essas faixas de temperatura, o percentual de massa de cada um dos componentes nas tintas é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Percentual de massa decomposta na TGA de cada um dos componentes

Faixa de Temperatura	Componente	Massa (%)		
		Tinta ECO	Tinta STD	Tinta HTH
até 150°C	Água	18,9	17,4	17,9
350°C - 500°C	Resina	10,6	13,4	11,1
600°C - 800°C	CaCO ₃	27,7	25,8	27,9
Acima de 900°C	Resíduo	42,8	43,4	43,2

Comparando-se o percentual de água presente em cada uma das tintas, percebe-se que a tinta ECO é a que apresentou o maior valor, enquanto as tintas STD e HTH foram quase iguais. Em relação a resina, a ECO foi a pior delas, com o menor percentual. Porém, a tinta HTH não ficou muito distante, enquanto a STD foi superior, como 13,4%. Pela composição resultante do TGA, a tinta ECO precisaria reduzir o seu teor de água. Já as Tintas STD e HTH são muito similares, e a diferença de comportamento reológico está correlacionada a diferença de resina utilizada, e mecanismos de formação de filme.

Na Figura 29, os resultados de calorimetria diferencial mostram que os picos de entalpia estão associados somente a decomposição dos componentes, e que não ocorrem demais reações nas tintas durante o aquecimento. O tamanho do pico está associado ao teor de cada um dos componentes presentes nas tintas.

8.2. MICROESFERAS DE VIDRO

A caracterização das microesferas de vidro selecionadas para a aplicação na sinalização horizontal é essencial para estimar a retrorrefletividade da pintura. Conforme a Fase I do projeto discutiu, sabe-se que a forma é de extrema importância para a retrorrefletividade do material. Nessa fase do projeto, discute-se a importância de métodos de imagem para a caracterização de forma das microesferas. Para isso, tomou-se uma amostra da

microesfera A e C utilizadas no trecho experimental da Fase I, nas granulometrias IIA e IIC, e elas foram analisadas por dois métodos diferentes: o método apresentado na norma ABNT NBR 16184 (2013) e o *CamSizer*.

O método da norma ABNT NBR 16184 (2013) consiste em tornar uma amostra de 10 gramas de microesfera devidamente quarteada e espalhar as partículas em uma fita adesiva específica com comprimento de 10 cm, e então colocar a fita no campo óptico de um microscópio com aumento de 50 vezes. Deve-se contar quantas partículas tem no total (n), quantas são elementos não esféricos (n_1), isso é, ovóides, deformados e geminados, e quantas partículas são angulares ou elementos estranhos (n_2). Por fim, calcula-se o percentual de partículas disformes e de partículas angulares.

O procedimento adotado para o presente projeto considerou uma câmera com lente de aumento fixa de 50 vezes. Cada amostra de microesfera foi colocada em uma fita adesiva transparente, de 3 cm x 7 cm, e foram capturadas de 10 a 15 imagens de cada amostra. A Figura 30 apresenta um exemplo da imagem, as demais imagens estão apresentadas no Anexo I. Três operadores foram selecionados para contar as partículas na imagem e classificá-las. A Tabela 6 apresenta o resumo dos resultados, com o número total de partículas contadas por cada operador, a média e o desvio padrão entre as leituras dos operadores. O Anexo 3.2.1 apresenta detalhadamente as quantidades de partículas identificadas em cada uma das imagens por cada um dos operadores.

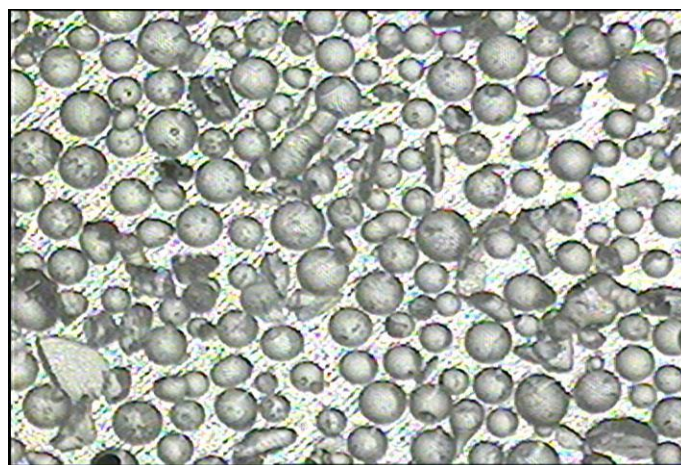


Figura 30 – Exemplo da captura de imagem para a caracterização de defeitos das microesferas

Tabela 6 – Caracterização de microesferas

		Total (n)		não esféricas (n ₁)		angulares (n ₂)	
Microesfera A IIA	Op. 1	1127	100%	139	12,3%	170	15,1%
	Op. 2	1013	100%	159	15,7%	222	21,9%
	Op. 3	1033	100%	239	23,1%	223	21,6%
	Média	1057,7		179,0		205,0	
	Desvio Padrão	46,2		40,0		23,3	
	CV	5,2%		14,7%		57,0%	
Microesfera A IIC	Op. 1	715	100%	45	6,3%	40	5,6%
	Op. 2	660	100%	44	6,7%	40	6,1%
	Op. 3	662	100%	32	4,8%	35	5,3%
	Média	679,0		40,3		38,3	
	Desvio Padrão	24,0		5,6		2,2	
	CV	1,1%		13,3%		24,7%	
Microesfera C IIA	Op. 1	1463	100%	114	7,8%	4	0,3%
	Op. 2	1349	100%	157	11,6%	46	3,4%
	Op. 3	1575	100%	168	10,7%	33	2,1%
	Média	1462,3		146,3		27,7	
	Desvio Padrão	75,6		21,6		15,8	
	CV	4,4%		22,3%		11,4%	
Microesfera C IIC	Op. 1	545	100%	74	13,6%	28	5,1%
	Op. 2	531	100%	106	20,0%	13	2,4%
	Op. 3	532	100%	85	16,0%	21	3,9%
	Média	536,0		88,3		20,7	
	Desvio Padrão	6,0		11,8		5,1	
	CV	3,5%		13,8%		5,8%	

Ao analisar a imagem apresentada na Figura 30, nota-se que a contagem e classificação de partículas por um operador humano demanda tempo e atenção, pois apesar de ser um procedimento simples, ele está susceptível à confusões no processo. Nos resultados apresentados na Tabela 6, percebe-se que a contagem varia muito de acordo com o operador, e para isso, foram calculados as médias, desvios padrão e coeficientes de variação. Em todas as microesferas analisadas, o número total de partículas foi o que menos sofreu influência do operador, isso é, ele apresentou o menor coeficiente de variação. Já as partículas angulares foram as mais impactadas. Em todos os casos, é válido

notar que a variação entre operadores pode levar a aprovação de uma amostra inadequada, o que prejudicaria a retrorrefletividade da sinalização horizontal.

Dessa forma, é necessário a utilização de métodos mais precisos que eliminem a influência e subjetividade de um operador, como é o caso do *CamSizer*. O *CamSizer* é um equipamento que consiste na aquisição de imagens das partículas escoando pelo equipamento e calcula os parâmetros de forma do material. As medidas do tamanho possibilitam a obtenção da distribuição granulométrica das partículas. O *CamSizer* apresenta como saída o parâmetro de relação de aspecto médio (b/l), calculado como a razão entre a maior e menor dimensão da partícula, e o parâmetro de esfericidade, calculado como $SPHT = 4\pi A/P^2$, sendo A a área da partícula e P o seu perímetro. Ambos os parâmetros representam uma esfera quando iguais a 1, ou seja, para as microesferas é desejável que os parâmetros apresentem valores próximos de 1. As Figuras 31 e 32 apresentam os resultados para cada uma das microesferas em suas granulometrias para a relação de aspecto médio e para a esfericidade, respectivamente.

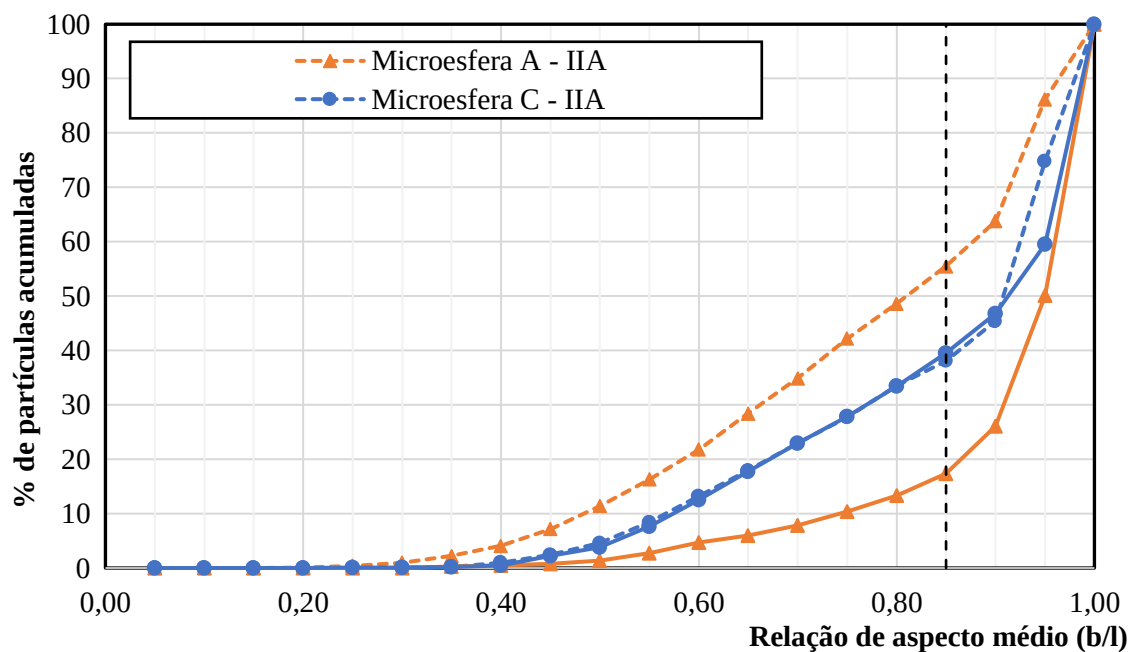


Figura 31 – Distribuição de relação de aspecto médio para as microesferas

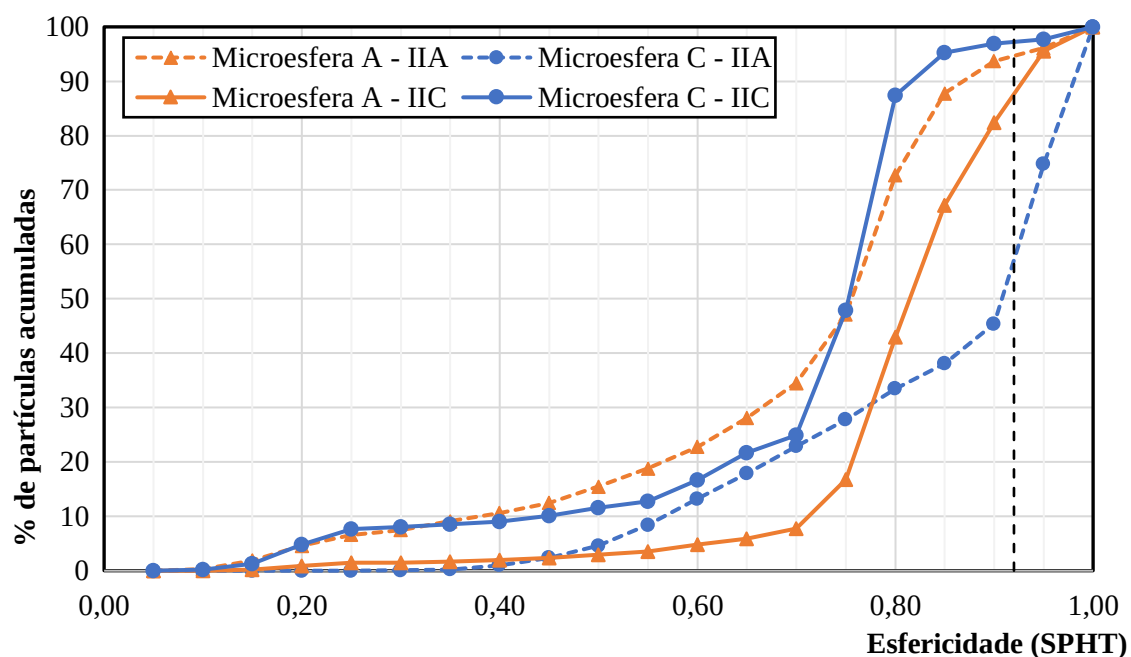


Figura 32 – Distribuição de esfericidade para as microesferas

As Figuras 31 e 32 apresentam uma linha tracejada que indica o valor de relação de aspecto médio de 0,85 e de esfericidade 0,93 em que as partículas são classificadas como esféricas, de acordo com a AASHTO PP74 (2013). Exige-se também que 70% das microesferas estejam acima desse valor. Para o parâmetro b/l , apresentado na Figura 32, apenas a microesfera A – IIC atende aos limites estabelecidos, com 82% de suas partículas acima de 0,85. A Microesfera C para os tamanhos IIA e IIC possuem 60% das suas partículas de acordo com a norma. Já a Microesfera A – IIA foi a pior delas com apenas 45% das partículas aceitas pela norma.

É importante notar que os resultados fornecidos pelo equipamento CamSizer, já são resultados finais, e independem de qualquer manipulação humana que possa causar interferência. Baseando-se nisso, essa Fase do projeto acredita que seja necessária a adição de um procedimento alternativo ao da norma ABNT NBR 16184 (2013) para que as microesferas sejam analisadas de maneira menos subjetiva. Dessa forma, baseando-se no procedimento da AASHTO PP74 (2013), esse relatório apresenta no Anexo 1.2 uma proposta de procedimento para utilização de um método de análise de imagem dinâmica para as microesferas.

9. INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO DE SENSORES EM CAMPO PARA A CONTAGEM E CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS

Uma das grandes dificuldades no que diz respeito à previsão do desgaste de materiais utilizados na execução da sinalização horizontal é a impossibilidade de se determinar a quantidade de veículos que trafegam sobre as faixas de demarcação viária. Desta forma, para gerenciamento da sinalização horizontal, as empresas concessionárias geralmente utilizam do VDM de diferentes segmentos para estimar a durabilidade dos materiais e, conseqüentemente, a necessidade de revitalização das faixas. A depender do VDM, estipula-se que determinado segmento deve ser revitalizado sempre que se completar um determinado período de tempo. Entretanto, é sabido que, a depender de condições geométricas, como a largura das faixas e presença de interferências laterais, trechos com o mesmo volume de tráfego podem sofrer diferentes intensidades de desgaste pela ação dos pneus dos veículos, o que pode acarretar na revitalização precoce de trechos que ainda possuem valores residuais de retrorrefletividade dentro dos parâmetros mínimos necessários para garantia de segurança da via, ou em casos extremos, podem acarretar no atraso da revitalização em trechos onde o desgaste ocorre de maneira mais acentuada.

Sendo assim, este item da pesquisa teve como objetivo a realização de pesquisa de tráfego com a finalidade de se estimar a quantidade de eixos de veículos que solicitam as linhas de demarcação viária existentes nos bordos da rodovia, tanto em trechos em tangente quanto em trechos em curvas, de forma a se tornar possível o entendimento da relação entre VDM da rodovia, a geometria da pista e o desgaste promovido pelas ações dos veículos na sinalização horizontal. A Figura 33 ilustra a ação dos pneus de veículos sobre a sinalização horizontal que ocorre comumente em trechos de curvas.



Figura 33 - Exemplo de solicitação dos pneus sobre a sinalização horizontal nos bordos da rodovia

Para esta etapa da pesquisa, estava prevista inicialmente a contratação de uma empresa externa para realização da pesquisa de tráfego com utilização de equipamentos mecânicos automatizados, para determinação do percentual de veículos (em relação à quantidade total que trafega pelo segmento) que solicitam as faixas de bordo em pontos distintos da Rodovia Fernão Dias – BR 381, durante um período de 30 dias. Entretanto, observou-se que com os recursos necessários para contratação de tais serviços, seria possível a aquisição de 5 equipamentos de contagem iguais aos que seriam utilizados pela empresa. Optou-se então pela compra dos equipamentos e consequente realização da importação dos mesmos.

Foram adquiridos cinco Equipamentos Contadores e Classificadores de Tráfego de Tubos Pneumáticos Portáteis, com Aquisição de Dados Automática e capacidade de memória para armazenamento de até 4 milhões de eixos, Modelo RoadPod® VT – Metrocount, bem como todos os acessórios necessários para a instalação e operação do equipamento, para determinação do volume de tráfego e classificação dos veículos e sua velocidade. A Figura 34 ilustra o equipamento adquirido bem como seus acessórios.



Figura 34 - Equipamento para contagem e classificação dos veículos e acessórios necessários para instalação e operação

Fonte: Metrocount, 2017

Para verificação da quantidade de veículos que solicitam as faixas de bordo da rodovia, a instalação dos sensores foi idealizada de forma que os tubos pneumáticos de captação de sinais permanecessem dispostos sobre o acostamento e sobre as faixas de bordo existentes. Adicionalmente, também foi prevista a instalação dos tubos dos sensores sobre as faixas de rolamento, para se determinar a volume total de veículos que trafegam nos segmentos de avaliação, de forma a possibilitar a determinação da porcentagem de eixos que solicitam as demarcações viárias. A Figura 35 ilustra o esquema de instalação idealizado.

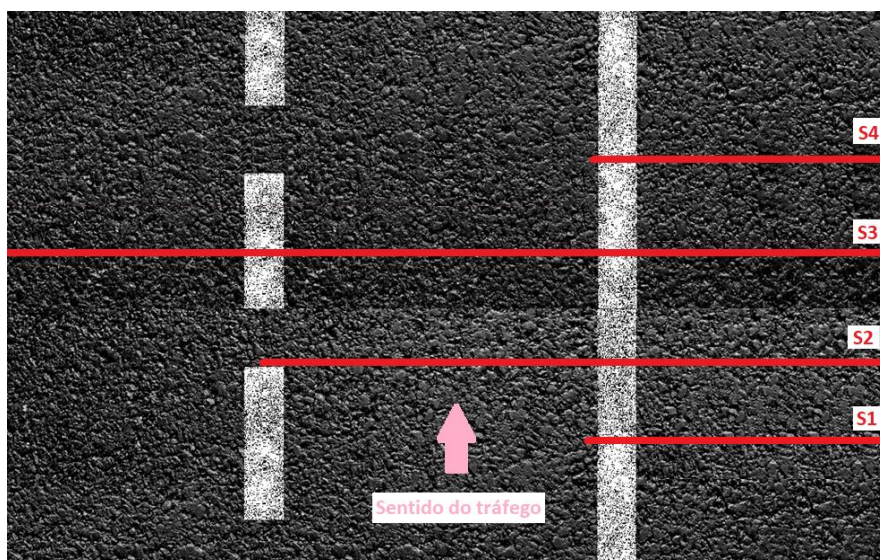


Figura 35 - Representação esquemática da instalação dos sensores em um trecho

Inicialmente, os sensores foram instalados de acordo com o esquema apresentado na Figura 34 em um trecho em tangente da Rodovia Fernão Dias – Pista Sul, próximo ao quilômetro 949. O sensor descrito genericamente na imagem como S1 tem a mesma área

de cobertura que o sensor S4, e tem por objetivo contabilizar todos os veículos que trafegarem pelo acostamento e conseqüentemente sobre as demarcações horizontais de bordo. O sensor S2 tem por finalidade contabilizar todas as solicitações na faixa de rolamento mais próxima ao acostamento, e o sensor S3 objetiva a contabilização do tráfego da pista inteira (duas faixas de rolamento). A Figura 36 mostra os sensores instalados na pista e na Figura 37 apresenta-se o detalhe de fixação, realizada conforme orientações do fabricante do equipamento.

Nas Figuras 36 e 37, também é possível observar que cada um dos sensores conta com dois tubos, o que possibilita não só a contabilização do tráfego, mas também a verificação da distância entre eixos dos veículos, o intervalo de tempo entre os eixos dos veículos e a sua velocidade, tornando possível a classificação dos mesmos.



Figura 36 - Sensores instalados na via



Figura 37 - Detalhe da fixação durante a instalação dos tubos dos sensores

Pela Figuras 36, 37 e 38, é possível observar que os sensores S1 e S4 avançam levemente do acostamento em direção a pista. Este avanço foi necessário uma vez que os sensores perdem sensibilidade próximo ao seu ponto de fixação. Desta forma, veículos que solicitam o sensor da mesma maneira que o veículo representado na Figura 38 não são contabilizados junto àqueles que solicitam as demarcações de bordo.



Figura 38 - Veículo solicitando o sensor

Neste primeiro período, foi possível coletar dados por 18 dias, quando os cabos dos sensores sofreram vandalismo e foram arrancados da pista, impossibilitando a aquisição de dados por um período de tempo mais longo (Figura 39).



Figura 39 - Tubos dos sensores danificados

A Tabela 7 apresenta os dados para todos os sensores, e agrupa a quantidade de veículos e a velocidade média de acordo com a quantidade de eixos. Analisando os resultados em função do tipo de veículo, não é possível observar nenhuma tendência clara, porém, os veículos com apenas dois eixos são os que menos solicitam a faixa de bordo, e se dividem igualmente entre a faixa da direita e da esquerda. O fato de veículos de dois eixos serem os que menos solicitam as demarcações de bordo era algo esperado, devido à sua menor dimensão.

Além disso, o perfil de velocidade não se alterou com o avanço para o acostamento, o que corrobora para a conclusão de que os sensores captaram os veículos que solicitam as demarcações ao trafegar normalmente pela via.

Tabela 7 - Quantidade e velocidade de veículos solicitando os sensores S1, S2, S3 e S4 agrupados por eixo

Eixos	S1		S2		S3		S4	
	Nº de Veículos	Velocidade Média	Nº de Veículos	Velocidade Média	Nº de Veículos	Velocidade Média	Nº de Veículos	Velocidade Média
2	2754	82,8	41922	80,5	83772	86,4	2466	96,6
3	702	70,4	4806	74,6	7020	76,1	738	73,3
4	558	70,6	3960	73,4	5526	75,7	540	70,4
5	252	68,5	2088	71,8	3114	72,3	270	67,9
6	342	70,5	3312	72,6	3978	72,2	396	69,3
7	144	69,7	1458	71,4	2934	74,0	144	74,7
8	36	73,1	108	72,1	882	73,3	0	-
9	144	69,7	882	67,3	1296	70,5	162	71,2
10	0	-	18	68,9	216	69,8	0	-

A Tabela 8 agrupa os dados em função da quantidade de veículos totais solicitantes nos sensores, sem considerar a classe. A partir desses dados, nota-se que a distribuição da quantidade de veículos entre a faixa da direita e a faixa da esquerda é muito semelhante, sendo que 53,8% dos 108.738 veículos totais trafegam na faixa de tráfego externa a rodovia. Os dois sensores apresentaram leituras muito similares, e, em média, 4,4% dos veículos solicitaram a pintura da faixa de bordo para este segmento em avaliação.

Tabela 8 - Quantidade total de veículos e velocidade média em cada um dos sensores

Sensor	Veículos total	Velocidade média ponderada (km/h)
S1	4932	77
S2	58554	78
S3	108738	84
S4	4716	84
% Veículos na faixa da direita	53,8%	84
% de veículos solicitando Sensor S1	4,5%	77
% de veículos solicitando Sensor S4	4,3%	84

Entretanto, o dano sofrido pelas demarcações viárias pode ser melhor relacionado com a quantidade total de eixos que trafegam sobre as mesmas, ao invés da quantidade total de veículos. Desta forma, a Tabela 9 apresenta a quantidade total de eixos identificados pelos sensores. É possível inferir que aproximadamente 5,3% do total de eixos que trafegam pelo segmento solicitam a demarcação de bordo neste trecho em tangente, o que representa aproximadamente 9,6% dos eixos que trafegam na faixa da direita.

Tabela 9 - Quantidade total de eixos e velocidade média em cada um dos sensores

Sensor	Veículos total	Velocidade média ponderada (km/h)
S1	15750	75
S2	163602	77
S3	291564	81
S4	15498	79
% Veículos na faixa da direita	56,1%	81
% de veículos solicitando Sensor S1	5,4%	75
% de veículos solicitando Sensor S4	5,3%	79

Os tubos dos sensores danificados foram reparados para dar continuidade à pesquisa de tráfego. Visando coibir novos atos de vandalismo, foi idealizada a instalação dos sensores em outro ponto da rodovia, em frente à uma base da Polícia Rodoviária Federal (PRF), situada próxima ao km 8 da rodovia. Trata-se novamente de um trecho em tangente, sem interferências laterais. As Figuras 40, 41 e 42 ilustram o processo de instalação dos sensores, bem como o detalhe de fixação dos tubos ao pavimento.



Figura 40 - Processo de instalação dos sensores



Figura 41 - Detalhamento da fixação dos tubos dos sensores ao pavimento



Figura 42 - Sensores instalados no pavimento

Uma vez que o segmento se encontra logo após a praça de pedágio, não houve necessidade de instalação do sensor para contabilização do tráfego total nas duas faixas da rodovia. Desta forma, foram instalados sensores apenas na faixa 2 e no acostamento.

Visando coibir possíveis novos atos de vandalismo, foram instalados alguns avisos nas proximidades dos sensores, indicando não se tratar de um radar de velocidade, e sim de um equipamento de pesquisa de tráfego. A Figura 43 ilustra os avisos instalados nas defensas metálicas e nos cones utilizados pela PRF.



Figura 43 - Avisos Instalados nas proximidades dos sensores

Infelizmente, a instalação dos sensores em frente à base da PRF, bem como a instalação dos avisos, não resultou no efeito desejado, sendo que um dos sensores do acostamento foi vandalizado no primeiro dia de operação, e os outros sensores foram vandalizados 7 dias após sua instalação, conforme Figura 44. A Figura 45 exemplifica os danos sofridos

pelos tubos, devido ao esforço necessário para o seu arrancamento da pista, o que impossibilita sua reutilização.



Figura 44 - Sensores soltos na pista após segundo ato de vandalismo



Figura 45 - Exemplo dos danos sofridos pelos tubos dos sensores

A Tabela 10 apresenta os dados referentes a quantidade de veículos e velocidade média coletados no período anterior aos atos de vandalismo. A Tabela 11 apresenta a quantidade total de eixos contabilizados na praça de pedágio e nos sensores instalados no acostamento e na segunda faixa de rolamento da pista.

Tabela 10 - Quantidade e velocidade de veículos solicitando os sensores após a segunda campanha de instalação em trecho em tangente

AC1			AC2			FX2		
Eixos	Nº de Veículos	Velocidade Média	Eixos	Nº de Veículos	Velocidade Média	Eixos	Nº de Veículos	Velocidade Média
2	740	51,1	Sensor Danificado			2	37360	93,4
3	170	55,1				3	6518	85,2
4	105	57,5				4	4557	85,4
5	56	55,3				5	2809	84,0
6	50	57,0				6	4397	83,8
7	17	61,6				7	1189	83,5
8	5	59,8				8	136	83,8
9	3	63,1				9	774	82,1
10	0	0,0				10	39	83,6
11	0	0,0				11	6	79,1
12	0	0,0				12	2	75,6
13	0	0,0				13	1	75,7

Tabela 11 - Quantidade total de eixos e velocidade média em cada um dos sensores para a segunda campanha de monitoramento

	Eixos total	Velocidade média ponderada (km/h)
AC1	3176	54
AC2	-	-
FX2	169306	88
TOTAL	392601	-
% Eixos na faixa da direita	43,1%	88
% de eixos solicitando Sensor AC1	0,8%	54
% de eixos solicitando Sensor AC2	-	-

A partir desses dados, observa-se que, para este segmento, 43,1% dos 392.601 eixos totais trafegaram na faixa de tráfego externa a rodovia, e, em média, 0,8% do total de eixos solicitaram a pintura da faixa de bordo, o que representa em média 1,9% dos eixos que trafegaram pela faixa 2.

Os sensores foram novamente reparados para que fosse possível a continuação desta pesquisa de tráfego, visando melhorar o entendimento da dinâmica de desgaste que ocorre devido às solicitações dos pneus dos veículos ao longo da rodovia.

A instalação dos sensores foi realizada em um segmento em curva, nos mesmos moldes da instalação realizada no segmento em tangente. Entretanto, devido aos constantes casos de vandalismo, através do arrancamento e danificação dos sensores, optou-se por realizar a fixação dos sensores ao pavimento com utilização de ligante asfáltico modificado por polímero, além da fixação convencional conforme indicação do fabricante. As Figuras 46, 47, 48 e 49 ilustram o processo de instalação, o detalhe da utilização de ligante asfáltico para auxiliar na fixação, os sensores instalados e o procedimento de coleta de dados, respectivamente.



Figura 46 - Instalação dos sensores no segmento de curva



Figura 47 - Detalhamento da utilização de Ligante Asfáltico Modificado por Polímero na fixação dos sensores ao pavimento



Figura 48 - Sensores instalados no segmento em curva



Figura 49 - Procedimento de coleta de dados

A Tabela 12 apresenta os dados gerais obtidos durante o monitoramento, e a Tabela 13 apresenta o resumo destes dados.

Tabela 12 - Quantidade e velocidade de veículos solicitando os sensores no segmento em curva

Eixos	AC1		AC2		FX2	
	Nº de Veículos	Velocidade Média	Nº de Veículos	Velocidade Média	Nº de Veículos	Velocidade Média
2	10898	66,8	10064	71,5	38750	67,2
3	3384	66,6	3954	71,8	7413	64,0
4	2332	66,5	2665	71,8	5308	64,0
5	1727	65,8	2015	71,1	3694	63,1
6	2751	66,1	2983	71,3	5524	63,1
7	698	67,3	782	72,4	1514	64,0
8	84	66,9	108	72,0	101	63,7
9	540	67,0	591	72,7	1198	63,7
10	-	-	-	-	6	64,9
11	-	-	-	-	2	60,1
12	-	-	-	-	2	56,5
13	1	62,5	-	-	1	61,6

Tabela 13 - Quantidade total de eixos e velocidade média em cada um dos sensores para o segmento em curva

	Eixos total	Velocidade média ponderada (km/h)
AC1	76848	67
AC2	82280	72
FX2	194892	65
TOTAL	412654	-
% Eixos na faixa da direita	47,5%	65
% de eixos solicitando Sensor AC1	18,6%	67
% de eixos solicitando Sensor AC2	19,9%	72

Nota-se que, na faixa 2, o sensor contabilizou 47,2% do total de eixos que trafegaram pela rodovia no período de análise, sendo esta quantidade muito próxima à encontrada no trecho em tangente para a segunda campanha de monitoramento. Este fato se justifica devido à proximidade entre os segmentos (aproximadamente 1 quilômetro).

É possível inferir também que, para o segmento em curva, houve uma quantidade de solicitações bastante superior nos sensores instalados sobre o acostamento, se comparado às solicitações medidas pelos sensores dos acostamentos nos trechos em tangente. Em resumo, 19,3% do total de eixos que trafegaram pela rodovia solicitaram as demarcações de bordo neste segmento, o que representa aproximadamente 41% dos veículos que trafegaram pela faixa 2.

Infelizmente, devido aos sucessivos atos de vandalismo, e consequentemente ao tempo necessário para reposição dos sensores estragados, não foi possível verificar qual a influência do raio de curvatura no desgaste abrasivo promovido pelo tráfego sobre as demarcações viárias. Entretanto, pode-se concluir que, demarcações horizontais executadas em trechos em curva, podem sofrer um desgaste abrasivo devido ao tráfego dos veículos até 3,6 vezes superior ao desgaste sofrido em trechos em tangente.

10. MONITORAMENTO DO TRECHO EXPERIMENTAL DA FASE I

O Projeto 8 - Metodologia para Avaliação Técnica e de Durabilidade de Sinalização Horizontal de Rodovias de Tráfego Muito Pesado foi dividido em duas fases, sendo que a Fase I iniciou em 2016 e foi finalizada no mesmo ano. A Fase I do projeto executou e um trecho experimental para o monitoramento do desgaste da sinalização horizontal por meio do acompanhamento do valor de retrorrefletividade da pintura aplicada em função do tráfego. O trecho foi executado na praça de pedágio da cidade de Vargem, no Estado de São Paulo, no quilômetro 73 da

Autopista Fernão Dias – BR 381. As pinturas de sinalização foram feitas no sentido transversal ao tráfego para que todos os veículos solicitassem, obrigatoriamente o trecho experimental e acelerassem o desgaste do material.

O experimento de campo foi executado usando duas tintas de mercado de fabricantes diferentes. Elas eram de resina acrílica emulsionada em água, conforme a norma ABNT NBR 13699 (2013), e são denominadas como Tinta 01 e 02 nesse relatório. As tintas foram aplicadas em combinação uma a uma com três microesferas de diferentes fabricantes: duas delas são produtos comerciais, A e B, enquanto a microesfera C é um produto importado com intenção de se inserir no mercado nacional. As microesferas foram aplicadas por aspersão dupla em duas taxas de aplicação diferentes (30% II-C / 70% II-A e 50% II-A / 50% II-A), resultando em uma matriz com 12 configurações de faixas diferentes. Para efeito estatístico, cada combinação foi aplicada em par, isso é, duas faixas para cada uma delas, conforme recomendado pela ASTM D713 (2012). O trecho foi executado em seis faixas de rolamento, correspondente a seis cabines de pedágio, três no sentido sul (aceleração), e três no sentido norte (frenagem). A Figura 50 ilustra a configuração da sinalização, na qual é possível notar que as cabines 12, 13 e 14 possibilitou a avaliação do desgaste pelo efeito da aceleração dos veículos saindo do pedágio, enquanto nas cabines 9, 10 e 11, pelo efeito da desaceleração.

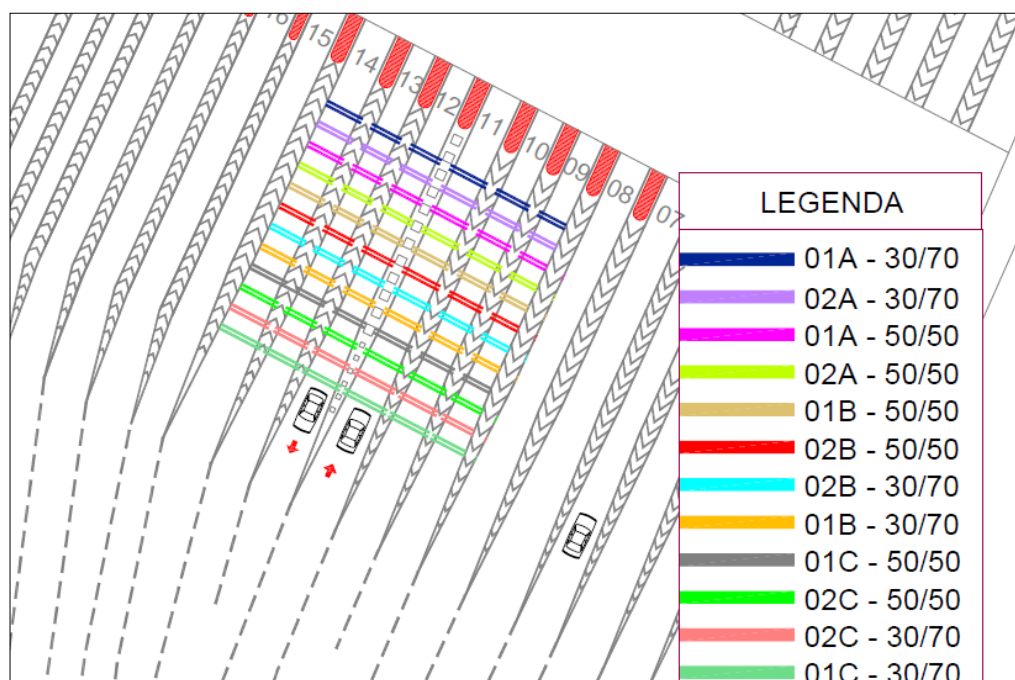


Figura 50 - Configuração do trecho experimental da Fase I

As medidas de retrorrefletância foram tomadas com o uso de retrorrefletômetro portátil com geometria dupla (15 e 30 metros) em cada uma das cabines para todas as pinturas em três pontos, na trilha de roda esquerda, na trilha de roda direita e no eixo entre elas. A contagem de

eixos foi calculada pela contagem de veículos reportada pela praça de pedágio multiplicada pelo fator de equivalência de eixos já utilizada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres. É importante ressaltar que o fato do trecho experimental estar localizado na praça de pedágio, é imperativo que a sinalização seja solicitada por todos os veículos que estão transitando nas cabines consideradas, diferentemente do que ocorre na sinalização convencional.

10.1. DESEMPENHO DAS MICROESFERAS

No trecho experimental foram utilizadas três microesferas combinadas com diferentes tintas. As Figuras 51 e 52 apresentam a curva de desempenho de cada uma das microesferas aplicadas em combinação com as Tintas 01 e 02, respectivamente, na faixa de tráfego 14, para a geometria de 15 metros, com taxa de aplicação de microesferas de 70% IIA / 30% IIC, considerando o efeito na trilha de roda.

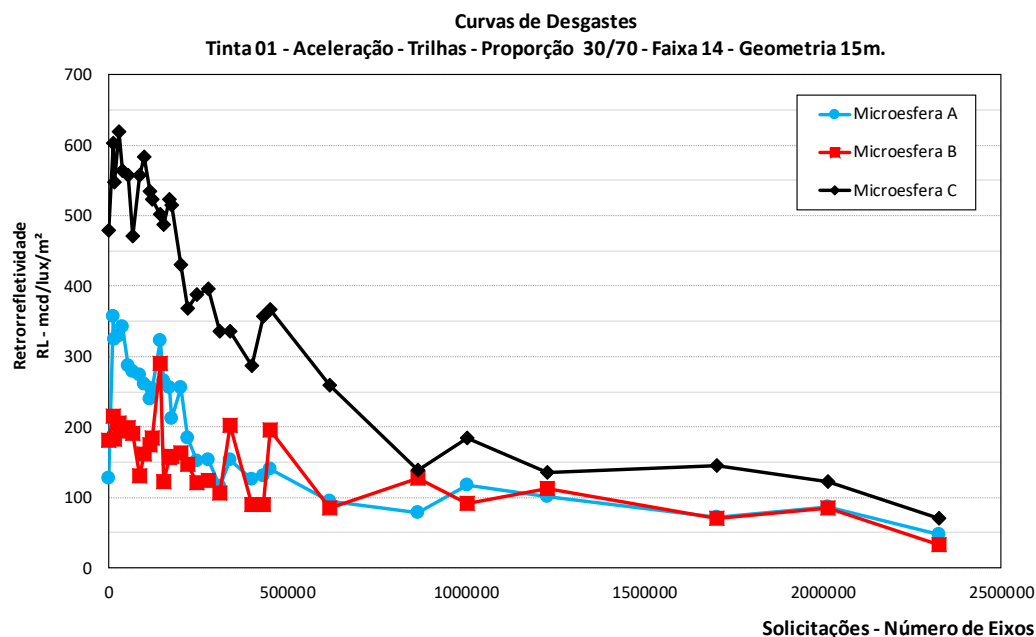


Figura 51 - Curva de Desempenho para a Tinta 1

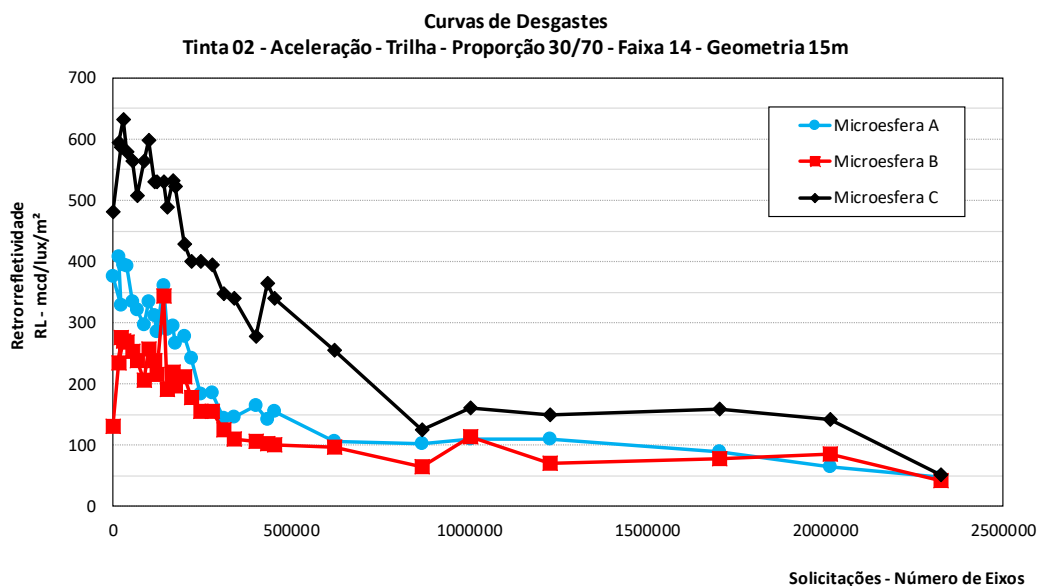


Figura 52 - Curva de Desempenho para a Tinta 2

Conforme observado durante a Fase I, a microesfera C apresentou valores de retrorefletividade iniciais muito superiores a microesfera A e B para as duas tintas, porém, entre as solicitações de 500000 e 800000, aproximadamente, seu decaimento foi muito acentuado. A partir daí, nota-se que os valores da microesfera C continuam ligeiramente maiores, porém, muito próximo aos valores de A e B.

As microesferas A e B apresentam desempenho muito similar, sendo que, inicialmente, a microesfera A apresentou valores de retrorefletividade um pouco maiores que a microesfera B. Após aproximadamente 500000 solicitações, as microesferas A e B igualaram os valores de RL, e se mantiveram muito próximas. A partir daí, também houve uma estabilização no valor da retrorefletividade. A microesfera C se estabilizou próximo a 1300000 solicitações em valores próximos ao das microesferas A e B.

Os valores de retrorefletividade superiores da microesfera C estão atrelados aos seus parâmetros de forma, discutidos anteriormente. Esse material foi o que apresentou o maior percentual de partículas com os valores mais altos para os parâmetros de forma e de esfericidade. As microesferas foram brevemente analisadas quando a presença de silano para melhorar a adesão com a tinta. A microesfera C foi a única que não apresentava o tratamento de superfície, justificando seu decaimento acentuado.

10.2. DESEMPENHO DAS DIFERENTES TAXAS DE APLICAÇÃO DE MICROESFERAS

No trecho experimental foram aplicadas duas taxas de aspersão de microesferas, isso é, dois percentuais distintos de diferentes granulometrias de microesferas para avaliar se tal variação influenciaria na retrorrefletividade ou no desgaste da sinalização. As duas taxas utilizadas foram de 50% IIA - 50% IIA e 70% IIA – 30% IIC. O comportamento da sinalização para a Faixa de tráfego 14, para a tinta 2, com a geometria de 15 metros para as microesferas A, B e C podem ser observados nas Figuras 53, 54 e 55, respectivamente. A tinta 01 e as demais faixas de tráfego tiveram o comportamento similar ao discutido a seguir.

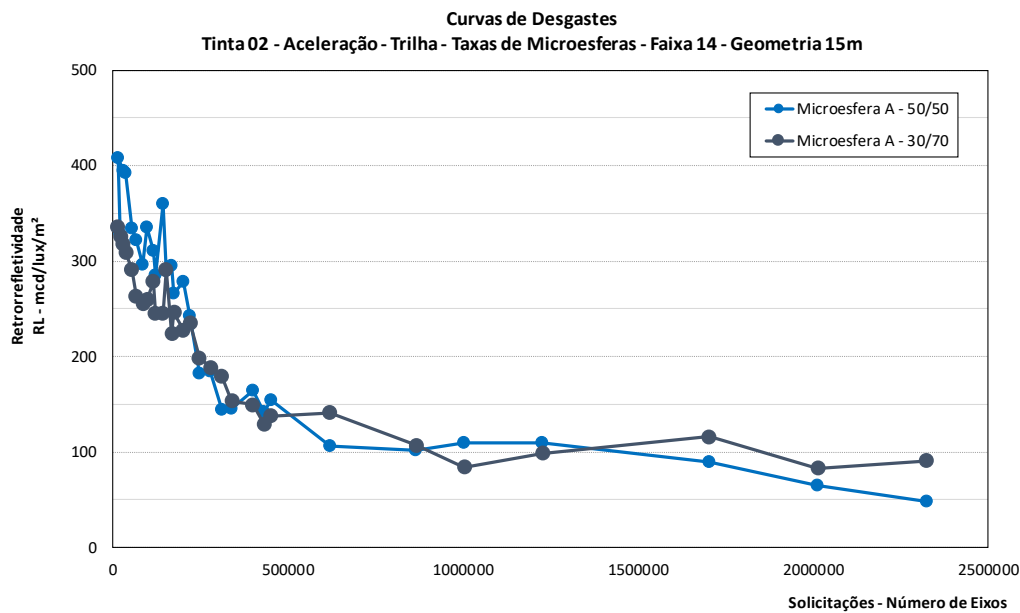


Figura 53 - Curva de Desempenho para microesfera A

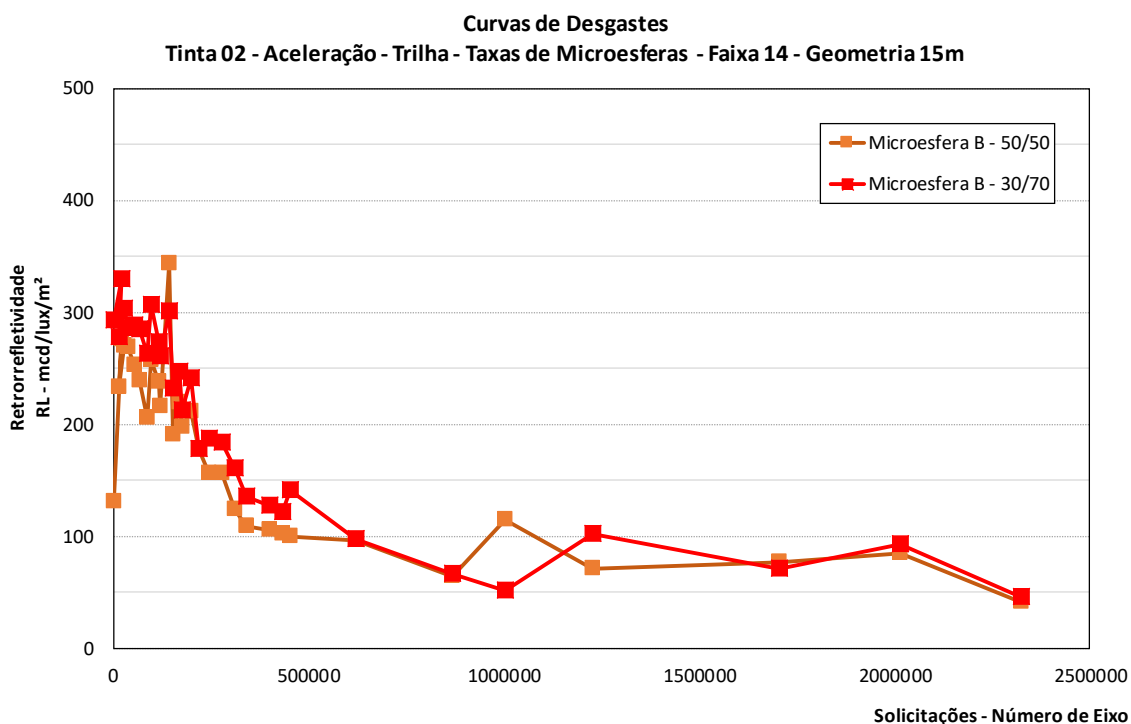


Figura 54 - Curva de Desempenho para microesfera B

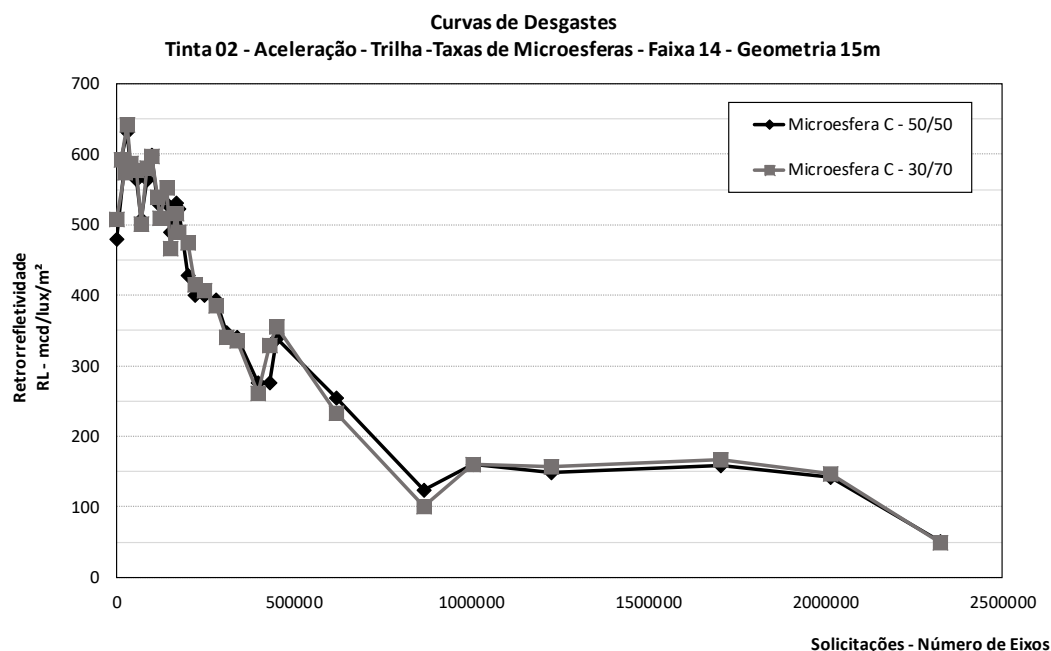


Figura 55 - Curva de Desempenho para microesfera C

Observando as curvas de desgaste, é possível notar que, independentemente da microesfera, as duas taxas de aplicação apresentaram pouca distinção de comportamento. Para a microesfera C, ao longo de toda a curva, as duas taxas se sobrepõem. Para microesfera A, no início da curva, a taxa de 30/70 apresentou valores de retrorrefletividade ligeiramente superiores, já para a microesfera B, no início da curva, a taxa 50/50 foi levemente superior. Percebe-se que para as microesferas A e B, nas últimas leituras, os valores de RL se invertem para as diferentes taxas, mas não é possível observar alguma correlação. Já para a microesfera C, os valores de RL permanecem sobrepostos, apresentando as mesmas tendências do início dos levantamentos.

Percebe-se que os valores de retrorrefletividade estão atribuído mais a forma do material, e consequentemente ao fabricante do que a taxa de aplicação, considerando as mesmas granulometrias e mesma espessura de filme de aplicação de tinta.

10.3. DESEMPENHO DAS TINTAS

Para a execução do trecho experimental, foram consideradas duas tintas distintas, chamadas de tinta 01 e 02, a fim de avaliar qual apresentaria o menor desgaste, em relação a visibilidade noturna conferida pela retrorrefletividade das microesferas. Para isso, as tintas deveriam ter o melhor potencial de retenção de microesferas. O desempenho da sinalização, muitas vezes, está relacionado à capacidade de aderência da tinta, tanto com o substrato, quanto com as microesferas.

As curvas de desgastes apresentadas nas Figuras 56, 57 e 58 são referentes à comparação entre as duas tintas 01 e 02 para as microesferas A, B e C, respectivamente. As curvas são da faixa 14, para a taxa de 50/50, considerando o efeito na trilha de roda e geometria de 15 metros.

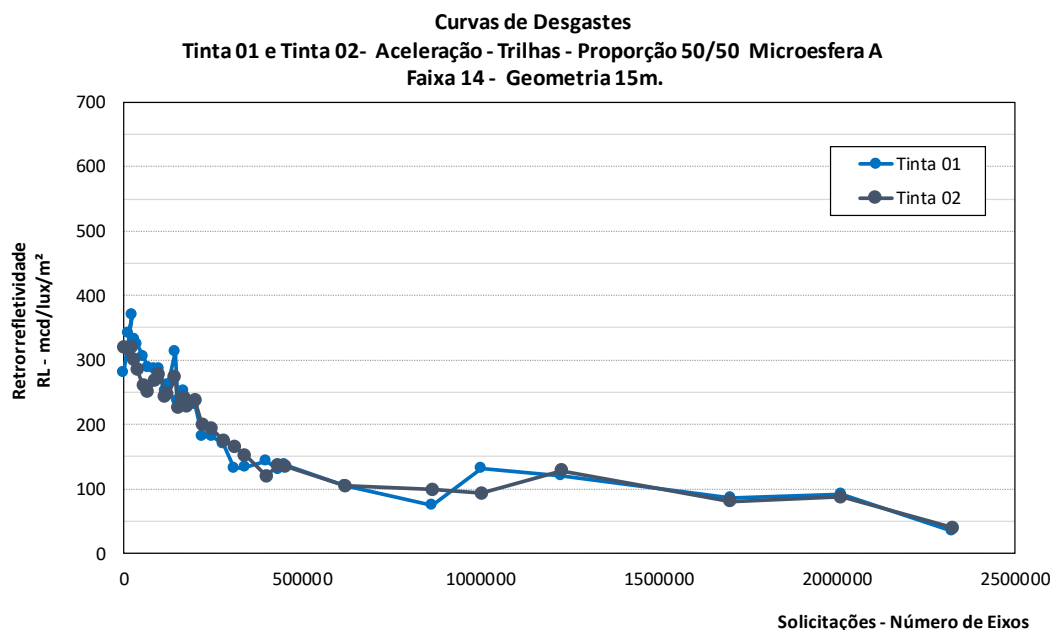


Figura 56 - Curvas de Desempenho de comparação de tintas em relação a microesfera A

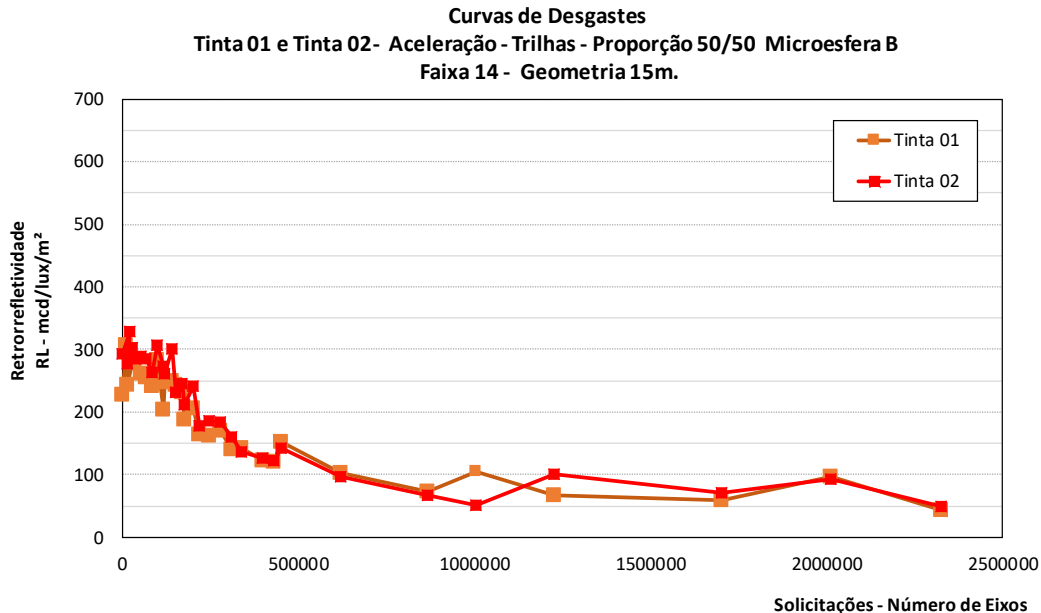


Figura 57 - Curvas de Desempenho de comparação de tintas em relação a microesfera B

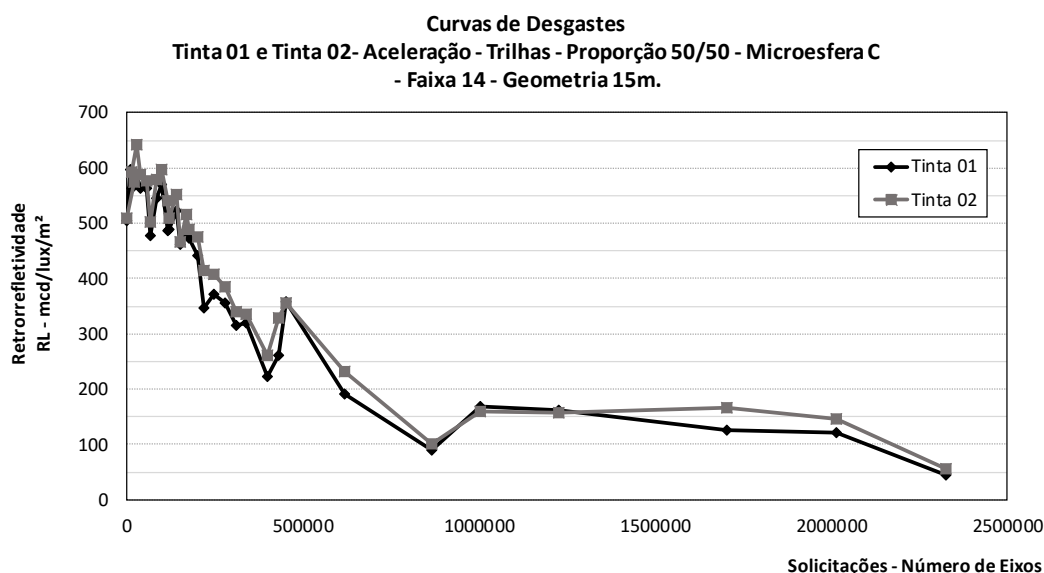


Figura 58 - Curvas de Desempenho de comparação de tintas em relação a microesfera C

Na Figura 56, Figura observa-se que a tinta 1 apresentou valores de retrorefletividade maiores que os da tinta 2 até, aproximadamente, 300000 solicitações, quando o comportamento se inverte e a tinta 2 passa a ter valores mais altos. Após 600000 solicitações, o comportamento entre as tintas torna-se aleatório, apresentando inversões de comportamento entre elas.

Já nas Figuras 57 e 58, a tinta 2 exibe valores de retrorefletividade maiores que a tinta 1 no começo da curva até aproximadamente 500000 solicitações. Para a microesfera B, nesse ponto, a tinta 1 passa a ter um comportamento mais desejável até 1000000 solicitações, quando a diferenças entre elas se torna aleatória. Já para a microesfera C, a tinta 2 apresenta o comportamento superior a tinta 1, exceto em alguns pontos em que os valores para as duas tintas tendem a se igualar.

10.4. DESEMPENHO EM ACELERAÇÃO OU FRENAGEM

A configuração do trecho experimental permitiu a instalação da pintura tanto no sentido sul quanto no sentido norte da pista. Na praça de pedágio, os veículos trafegando na direção sul correspondem aos veículos acelerando na saída da cabine, e os veículos se aproximando ao pedágio, em frenagem, são os veículos trafegando na direção norte.

Para comparar o comportamento dos materiais aplicados na direção norte ou sul, existe um limitante, uma vez que a quantidade de eixos acumulados se difere para cada uma das cabines na mesma data. Dessa forma, os dados das cabines 12, 13 e 14, correspondentes a aceleração e os dados das cabines 09, 10 e 11, correspondentes a frenagem, foram agrupados em intervalos

de eixos acumulados e calculou-se a média dos valores de retrorrefletividade medidos nesse período. Assim, o tráfego acumulado fica padronizado e não impede a comparação de desempenho de um mesmo material nas duas condições.

As Figuras 59, 60 e 61 apresentam as curvas de desempenho para a Tinta 01 e Microesferas A, B e C, respectivamente, aplicadas na taxa de aspersão de 50% na primeira pistola e 50% na segunda, apresentando os valores de retrorrefletividade da média entre a trilha de roda esquerda e direita medidos na geometria de 15 metros, comparando o comportamento das pinturas em frenagem e aceleração.

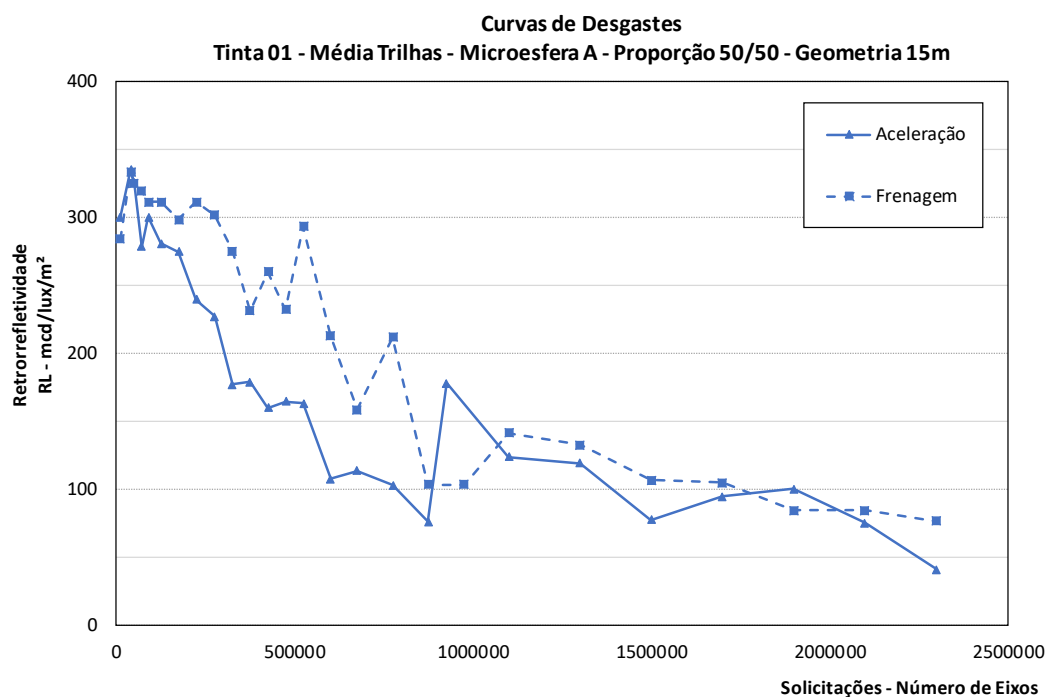


Figura 59 - Curva de Desempenho para microesfera A em aceleração e frenagem

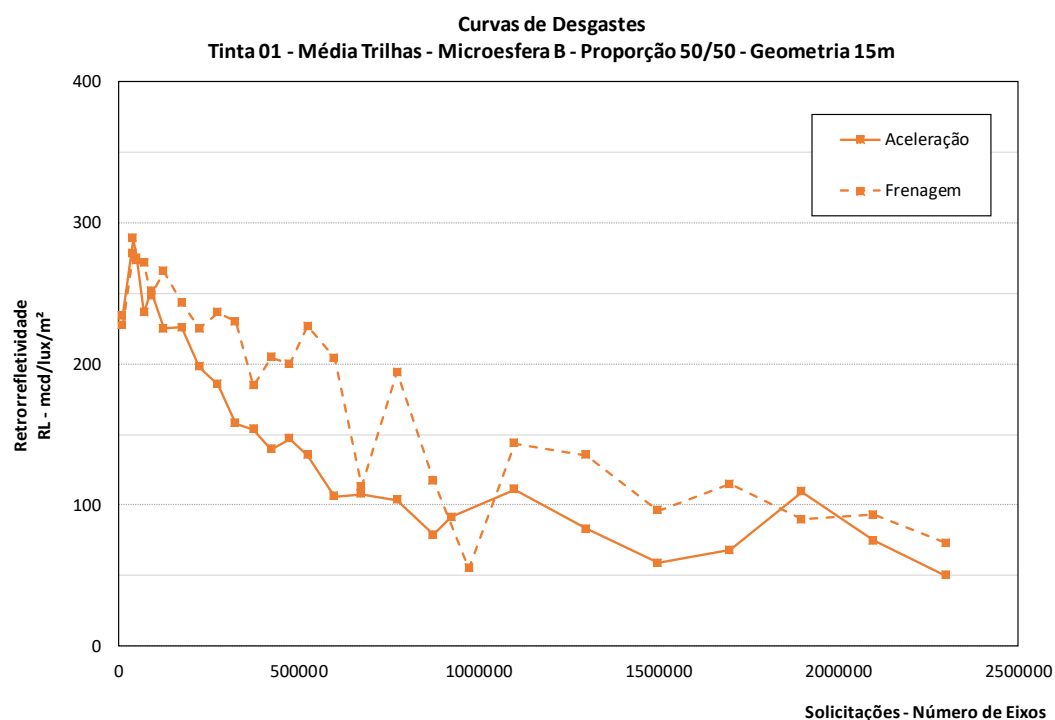


Figura 60 - Curva de Desempenho para microesfera B em aceleração e frenagem

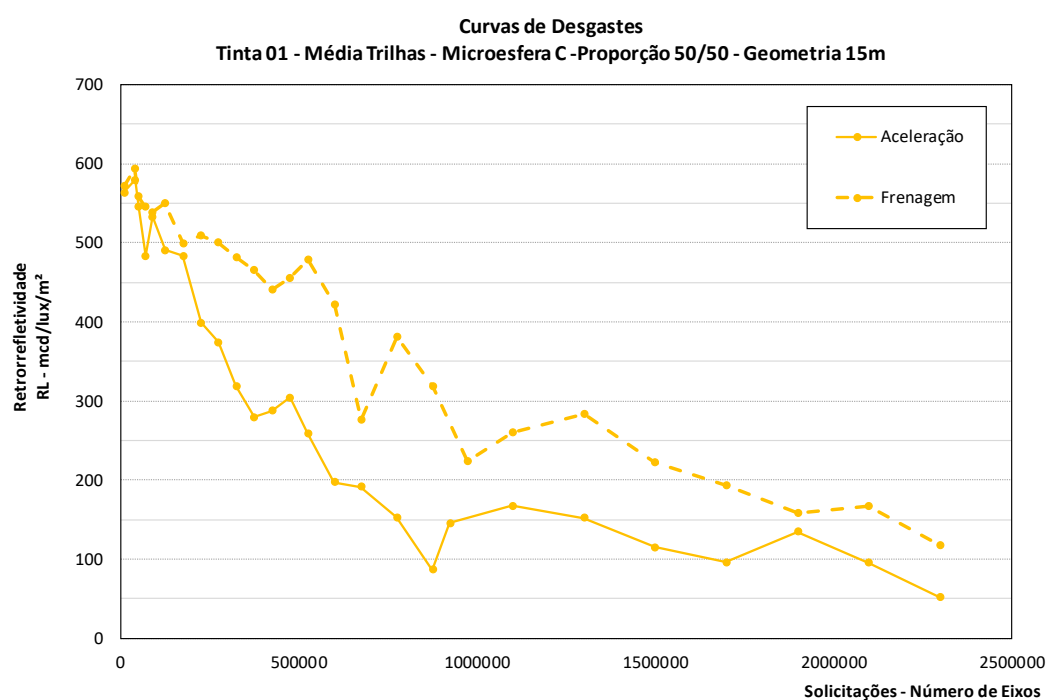


Figura 61 - Curva de Desempenho para microesfera C em aceleração e frenagem

Observando-se as Figuras 59, 60 e 61, percebe-se que todas as microesferas apresentam maiores leituras de retrorefletividade na frenagem do que na aceleração, principalmente em valores baixos de tráfego. Para a microesfera A, a frenagem foi superior a aceleração até aproximadamente 1.000.000 eixos acumulados. Já a microesfera B, esse limite foi um pouco menor, até aproximadamente 750.000 eixos acumulados. Por fim, a microesfera C, durante os

dois anos de monitoramento do trecho experimental, manteve os valores de retrorrefletividade para frenagem superiores à aceleração.

No último monitoramento do trecho experimental, além das medidas de retrorrefletividade, fotos com um microscópio digital foram tiradas das pinturas, permitindo a avaliação em escala milimétrica. A Figura 62 apresenta algumas fotos do bordo direito em cabines de aceleração e frenagem, nas mesmas condições das curvas de desgaste. Cada unidade da escala apresentada nas fotos equivale a um milímetro.

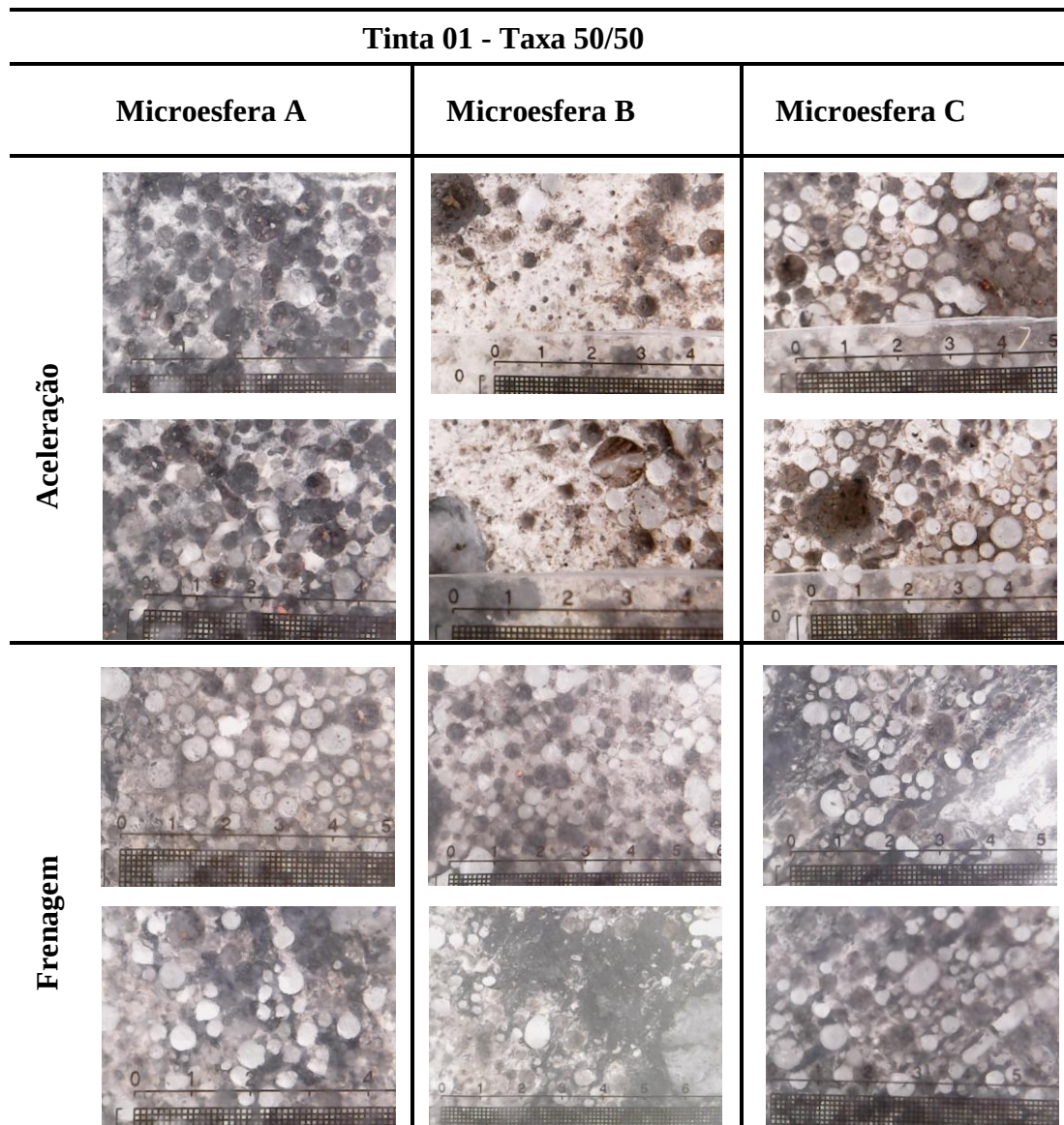


Figura 62 - Fotos da sinalização horizontal do trecho experimental

As imagens corroboram para a compreensão das curvas de desempenho. As imagens tiradas das cabines de aceleração mostram os buracos na tinta, nos quais haviam microesferas nas pinturas recentes. Já nas imagens das cabines de frenagem, é possível observar as microesferas ainda presentes nas pinturas, bem como manchas escuras, que são borrachas residuais dos

pneus, e recebe o nome de “emborrachamento”. Assim, a presença de microesfera permite que a sinalização ainda seja capaz de refletir a luz incidente dos faróis, especialmente após a ação da chuva, que remove parte da borracha e aumenta a retrorrefletividade, ou seja, a presença de microesferas na frenagem justifica seus maiores valores de retrorrefletividade.

11. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS DO PROJETO

No final do mês de junho, o trecho experimental apresentado ao longo das Fases I e II do projeto completou dois anos desde sua execução. O seu monitoramento ao longo do tempo permitiu avaliar a influência de cada um dos fatores na durabilidade da retrorrefletividade das faixas. Para que a análise fosse feita de maneira adequada, propôs-se o desenvolvimento de um modelo estatístico de desempenho de sinalização horizontal. O modelo de regressão prevê uma variável de resposta em função das variáveis explicativas, e só pode ser aplicado para os mesmos materiais na mesma rodovia e em regiões com a mesma condição climática.

A Figura 63 apresenta todas as observações de retrorrefletividade em função de dias acumulados. Nela é possível observar que, fazendo uma regressão linear, existem dois grupos de pontos, logo no início das observações, destacados na figura. A partir daí, deu-se início a uma Análise de Cluster, que é a plotagem da variável resposta em função de uma das variáveis explicativas. O objetivo é avaliar se os dados são aleatórios ou se as observações se agrupam em função de alguma outra variável. No caso, as variáveis consideradas são as cabines (Figura 64), as tintas (Figura 65), as microesferas (Figura 66), a taxa de aplicação de microesfera, ou granulometria (Figura 67), a taxa de aplicação de microesfera combinada com tinta (Figura 68) e microesfera combinada com tinta (Figura 69). Os gráficos foram plotados em um software estatístico no qual as figuras saem em imagem e não permitem edição.

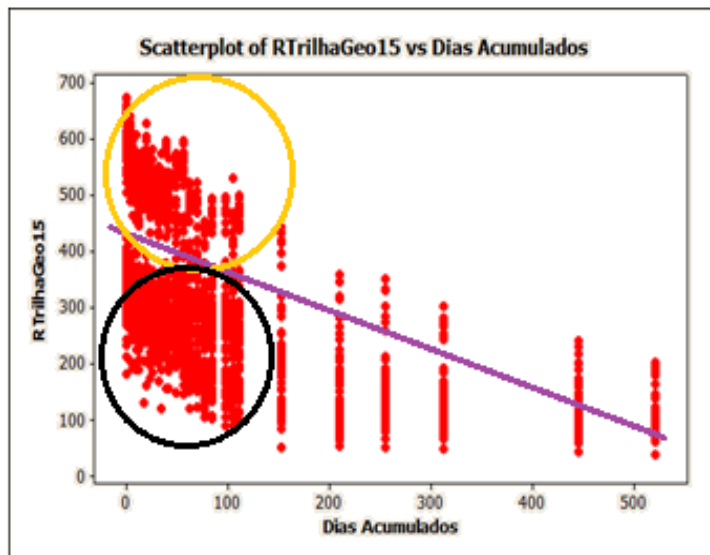


Figura 63 - Análise de Cluster: medidas de RL em função dos dias acumulados

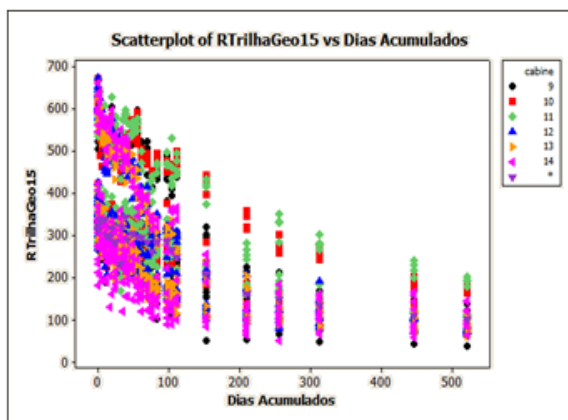


Figura 64 - Análise de Cluster: Cabines

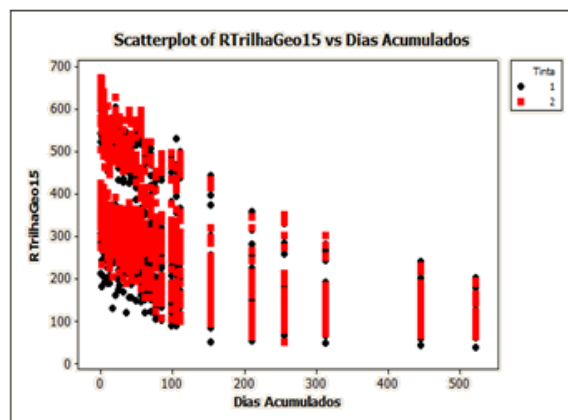


Figura 65 - Análise de Cluster: Tintas

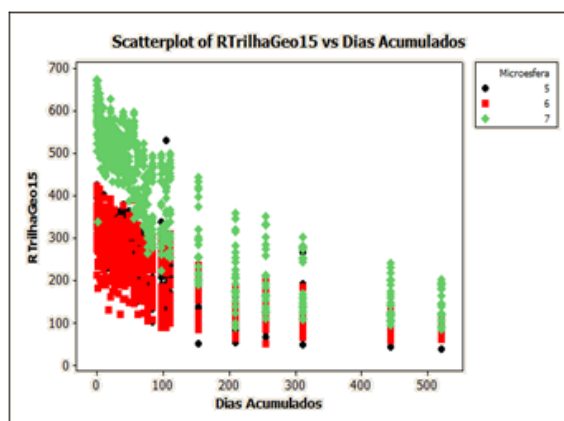


Figura 66 - Análise de Cluster: Microesferas

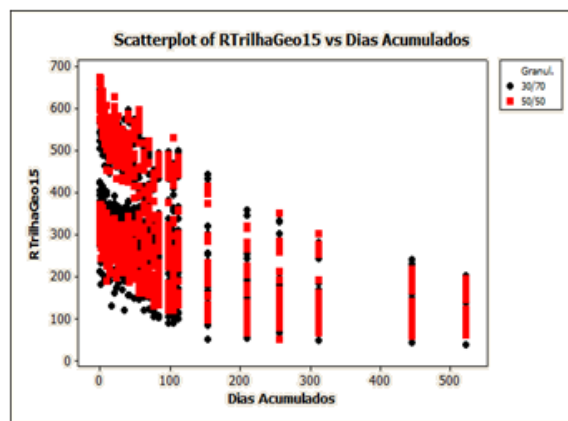


Figura 67 - Análise de Cluster: Taxa de Aplicação

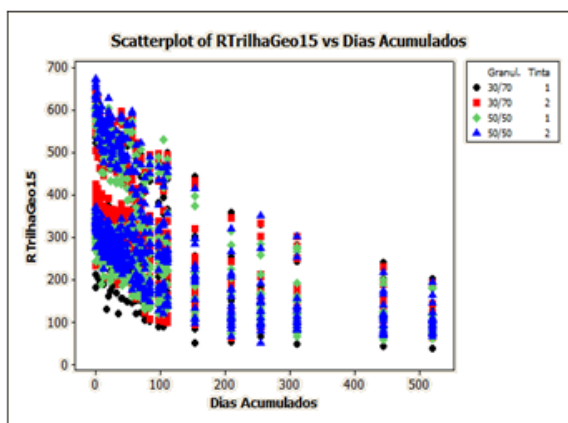


Figura 68 - Análise de Cluster: Taxa e Tintas

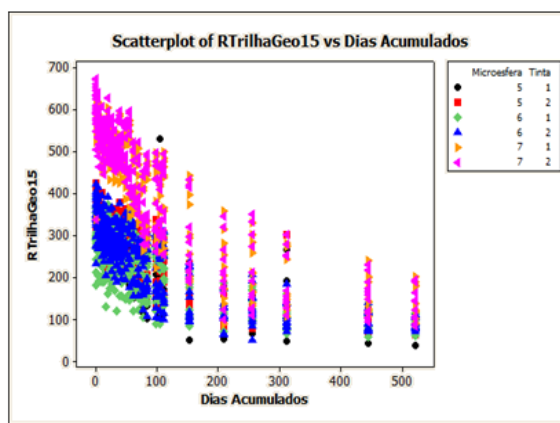


Figura 69 - Análise de Cluster: Microesfera e Tinta

A análise dos dados agrupados por cabines, tintas ou granulometria (Figuras 64, 65 e 66, respectivamente) mostraram-se bem distribuídas sem a predominância de nenhum grupo influenciando os resultados. Já em relação às microesferas, tintas combinadas com granulometria ou microesferas combinadas com tintas (Figuras 67, 68 e 69, respectivamente) percebe-se que até os 200 dias acumulados, o grupo referente a microesfera 7 (denominada assim na análise estatística que corresponde a microesfera C) se destaca na parte superior do gráfico, entre 400 e 700 mcd/m²/lux. A análise estatística validou os resultados observados em campo, e, a partir daí, deu-se início aos ajustes dos parâmetros do modelo para avaliar qual a contribuição de cada uma das variáveis apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14 - Definição de Variáveis e seus níveis e valores.

Fatores	Níveis	Valores
Tinta	2	1, 2
Cabine	6	9, 10, 11, 12, 13
Granulometria	2	50/50 e 30/70
Microesferas	3	5 (A), 6 (B), 7 (C)

O primeiro modelo proposto para a previsão do valor de retrorrefletividade na trilha de rodas para a geometria de 15 metros foi um modelo linear, porém, diversos fatores levaram a um ajuste inconsistente e, em seguida, alterou-se para um modelo logaritmo neperiano, isso é, o $\ln(RL)$ em função dos fatores. Os ajustes ficaram mais adequados que o linear, com $R^2 = 87\%$, e foi proposto mudar o tempo em dias acumulados para semanas, devido aos coeficientes muito pequenos e o tráfego para cada 100 mil eixos. Além disso, alguns fatores entraram no modelo como variáveis multiplicativas, isso é, ele é analisado em conjunto com outra variável. A Tabela 15 apresenta os pesos de cada um dos valores dos fatores. Por fim, o valor da estatística T deve ser, em módulo, maior que 2 para que a variável seja considerada significativa no modelo. As

linhas da tabela que estão grifadas são as que as variáveis são estatisticamente insignificativas com $|T_{\text{observado}}| < 2$.

Tabela 15 - Análise estatística do trecho experimental

Fatores	Valores	Coefficiente	$T_{\text{observado}}$	%
Sem.Acumulada				
	-	-0,016381	-7,98	-1,64
Cabines				
	9	0,029669	3,09	2,97
	10	0,132162	13,66	13,22
	11	0,14314	11,24	14,31
	12	-0,10705	-10,37	-10,71
	13	-0,06672	-6,55	-6,67
Tinta				
	1	-0,029528	-6,86	-2,95
Microesferas				
	5	-0,144374	-18,25	-14,44
	6	-0,259039	-33,18	-25,90
Granulometria				
	30/70	0,016634	3,89	1,66
Tráfego				
Leve		0,015696	1,75	1,57
Pesado		-0,130760	-8,61	-1,31
Sem.Acum. x Microesferas				
	5	-0,000862	-2,61	-0,09
	6	0,002146	6,57	0,21
Tinta x Microesferas				
1	5	0,00527	0,06	0,53
1	6	-0,020953	-3,48	-2,10
Cabines x Microesferas				
9	5	-0,05492	-4,1	-5,49
9	6	0,04725	3,53	4,73
10	5	-0,02216	-1,65	-2,22
10	6	0,03704	2,77	3,70
11	5	0,02029	1,38	2,03
11	6	0,00852	0,62	0,85
12	5	0,02857	2,12	2,86
12	6	0,0152	1,13	1,52
13	5	0,03065	2,29	3,07

13	6	-0,01033	-0,77	-1,03
Microesferas x Granulometria				
5	30/70	-0,001034	-0,17	-0,10
6	30/70	0,018111	3,01	1,81

Da Tabela 15, é possível concluir qual a influência de cada uma das variáveis no decaimento do valor da retrorrefletividade. O tempo, avaliado como semana acumuladas reduz 1,64% na RL. Para as cabines, além da diferença de magnitude entre as cabines, há também contribuições diferentes para as cabines de frenagem, que corroboram no aumento de RL, enquanto as cabines de aceleração diminuem a retrorrefletividade. A análise para as tintas prova estatisticamente que a Tinta 2 tem desempenho aproximadamente 3% superior que a Tinta 1. Em relação as microesferas, a superioridade da microesfera C, já observada no trecho, foi comprovada estatisticamente, elevando 40% o valor de RL em relação as demais microesferas, já as microesferas A e B reduzem os valores de RL em 14,4% e 25,9%. As diferenças de desempenho nas diferentes granulometrias não foram observadas no trecho experimental, porém, a taxa de aplicação a 30/70 foi 1,67% mais eficiente que a taxa de 50/50.

Considerando as variáveis multiplicativas, a comparação entre as diferentes microesferas com o acúmulo de semanas, a microesfera B (identificada como 6) tem um desempenho positivo em relação a microesfera C, que tem o maior decaimento entre todas, em função do tempo. Já as tintas combinadas com microesfera, a Tinta 1 com a microesfera A teve o desempenho positivo, diferentemente da Tinta 2, que são negativas. Para as cabines e microesferas analisadas em conjunto, não foram obtidos resultados conclusivos, pois a maioria dos resultados não são estatisticamente significativos e não foi observada nenhuma tendência. Por fim, a granulometria com microesferas tem desempenho positivo na granulometria 30/70 com a microesfera A, em 1,81%.

12. ANÁLISE DE RESULTADOS DA FASE II

12.1. DESEMPENHO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL CONSIDERANDO VARIAÇÃO NA ESPESSURA DA PELÍCULA DE TINTA E DIFERENTES TAXAS DE APLICAÇÃO DE MICROESFERAS

Durante o desenvolvimento do projeto, uma das principais etapas consistia na comparação do desempenho da sinalização horizontal, considerando variação na espessura da película de tinta por meio dos valores de retrorrefletividade. Para que fosse possível tal comparação, foi executado um trecho experimental que tinha como uma de suas variáveis duas tintas de

diferentes espessuras de aplicação: 0,500 mm e 0,800 mm. Porém, para que as tintas tivessem o desempenho adequado, foram usadas duas tintas acrílicas a base de água com resinas distintas devido ao diferentes mecanismos de formação de filme necessário para que tais espessuras fossem atendidas. Além das tintas, outra variável imprescindível para o estudo é a variação da taxa de aplicação de microesfera, uma vez que pode-se confundir o julgamento da espessura de filme se a taxa não for adequada. A tinta aplicada com espessura úmida de 0,500 mm foi chamada de STD, e a tinta aplicada com 0,800 mm foi chamada de HTH.

Foram utilizadas microesferas de um fabricante internacional que atendem aos padrões da norma M247-13 da AASHTO. Selecionou-se duas granulometria diferentes, a Type 2 e a Type 3, com o intervalo de distribuição granulométrica apresentado na Figura 70.

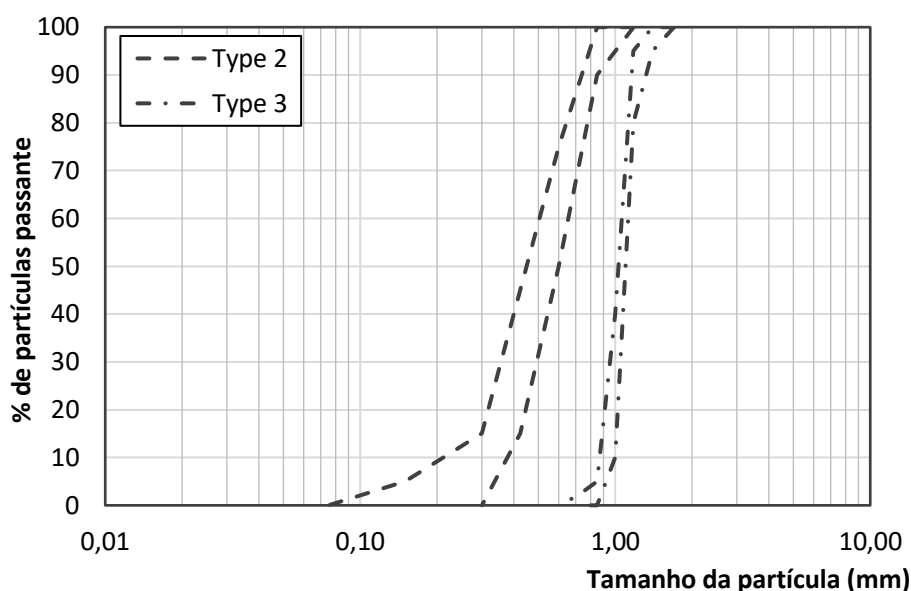


Figura 70 – Distribuição granulométrica de microesferas Type 2 e 3 da AASHTO M247-13

As duas granulometrias foram combinadas em três taxas de aplicações diferentes: AR73, AR55 e AR37. Os códigos são, respectivamente, 70% Type 2 + 30% Type 3, 50% Type 2 + 50% Type 3 e 30% Type 2 + 70% Type 3. O trecho foi instalado na praça de pedágio da cidade de Vargem, no Estado de São Paulo, a mesma localização escolhida para a primeira fase da pesquisa, com três faixas aleatorizadas, somente no sentido sul. As leituras de retrorrefletividade são realizadas a cada 7 dias, exceto no período de festas de fim de ano, vésperas ou feriados, e condições climáticas adversas, como chuvas. São considerados cinco pontos de leituras de retrorrefletividade na geometria de 15 metros. A Figura 71 ilustra os pontos escolhidos para as leituras.

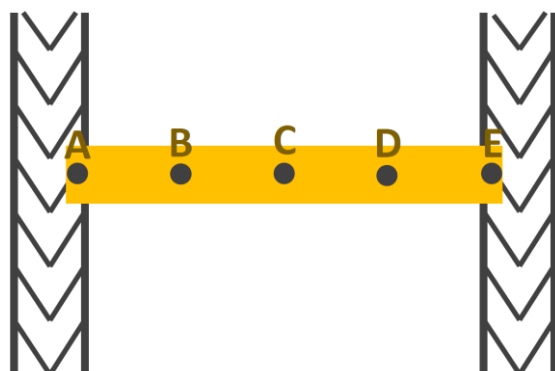


Figura 71 – Posição de leitura de retrorrefletividade na faixa transversal

Pela Figura 71, percebe-se que os pontos A e E simulam as faixas de bordo, que são as condições reais da pintura na sua vida útil. Já os pontos B e D são as trilhas de roda, isso é, são pontos nos quais o desgaste acontece de maneira acelerada pela ação abrasiva dos pneus. Já o ponto C é o eixo, no qual ocorre a contaminação da pintura por derramamento de óleo e combustível dos veículos. As Figuras 72, 73 e 74 apresentam as curvas de desempenho considerando os valores de retrorrefletividade do eixo, a média para os pontos A e E e a média para os pontos B e D, respectivamente.

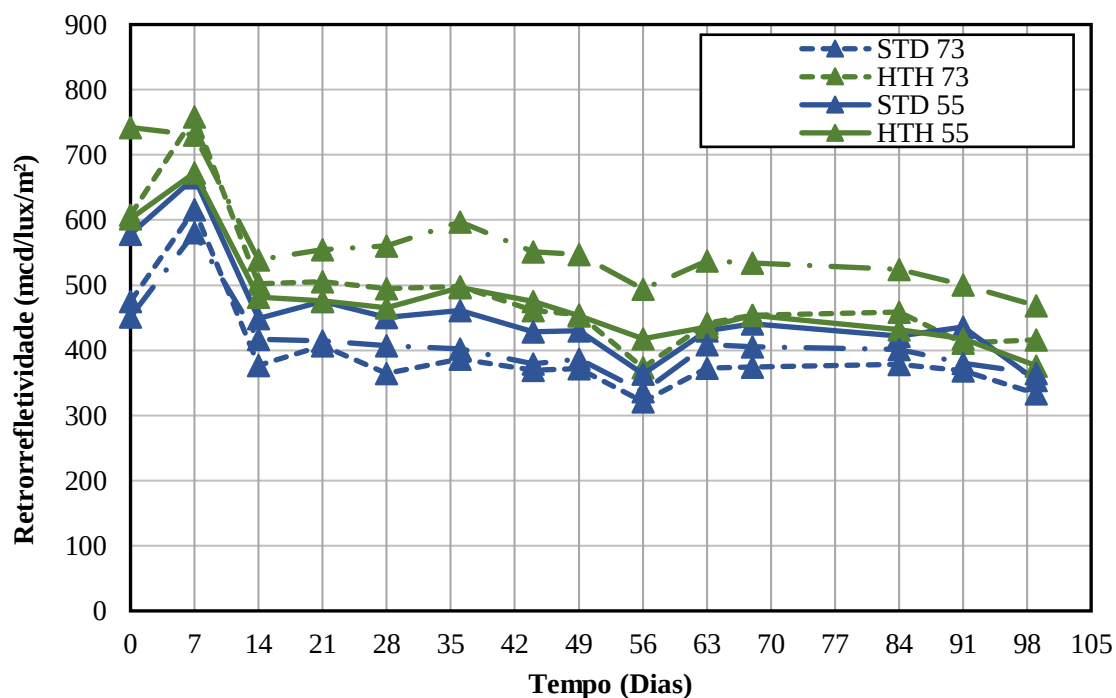


Figura 72 – Curva de desempenho para as tintas STD e HTH para o ponto C (eixo)

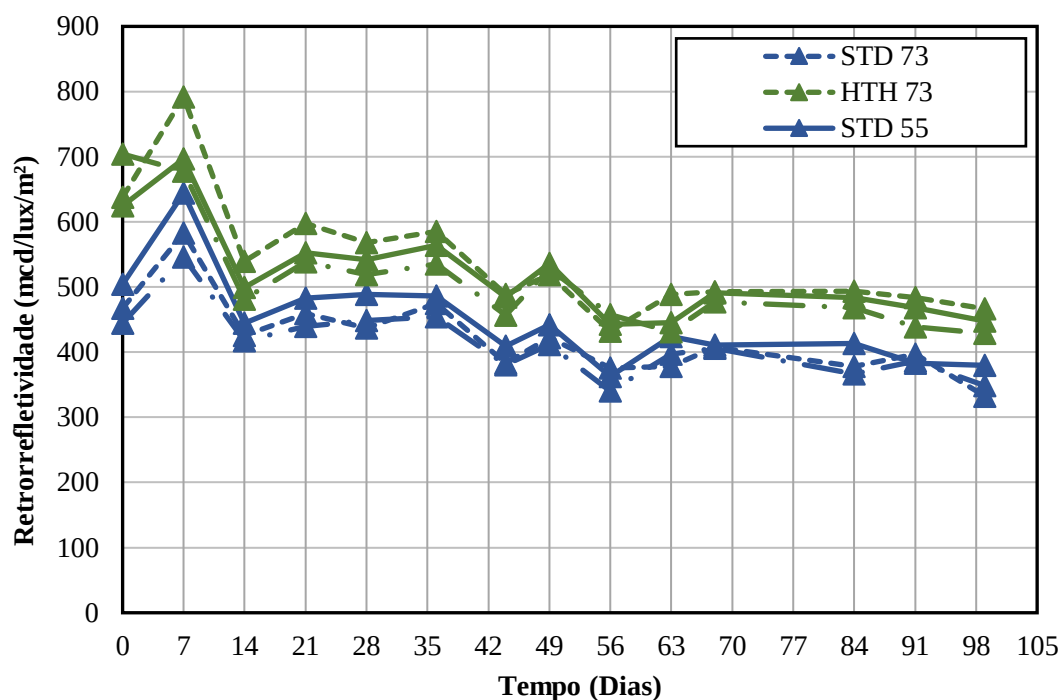


Figura 73 – Curva de desempenho para as tintas STD e HTH para a média dos pontos A e E (faixa de bordo)

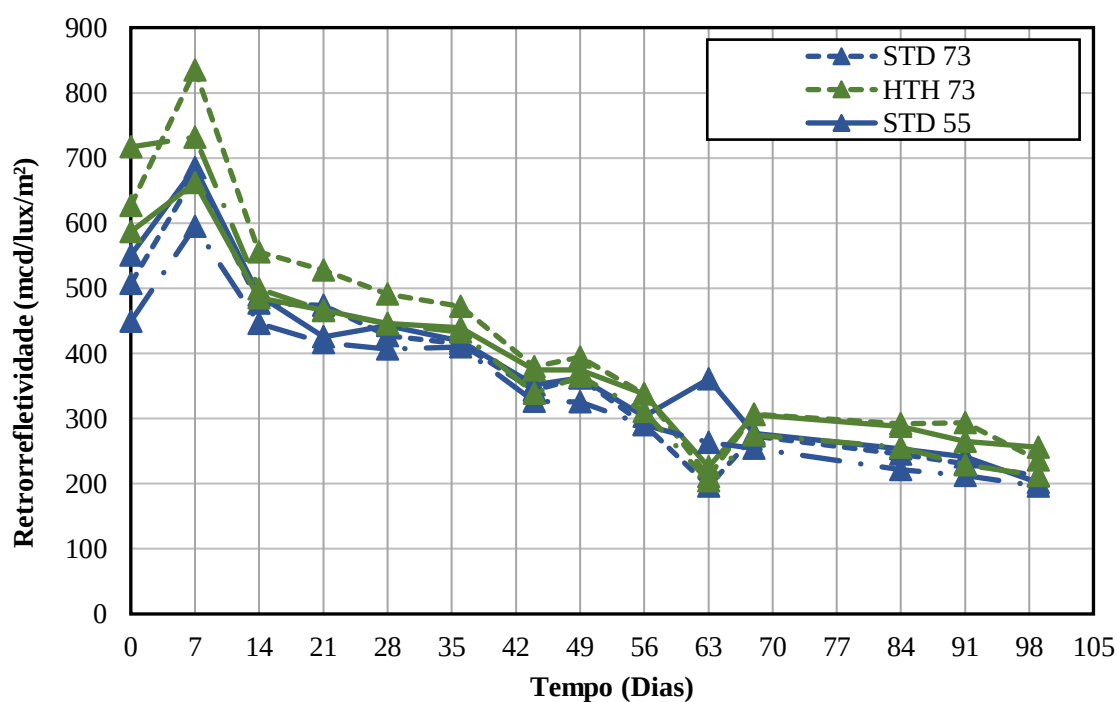


Figura 74 – Curva de desempenho para as tintas STD e HTH para a média dos pontos B e D (trilha de roda)

É indiscutível que em todos os pontos a tinta de maior espessura apresentou maiores valores de retrorefletividade em todo o período de monitoramento, principalmente considerando os pontos em que a sinalização não sofre solicitações de tráfego. O desempenho da sinalização não está atrelado somente a espessura de tinta aplicada, mas também a posição de leitura e taxa de aplicação de microesferas. Na Figura 72, percebe-se que o melhor cenário foi com a tinta

HTH na taxa de aplicação de 30% Type 2 e 70% Type 3. Esse era o comportamento esperado em todas as situações, uma vez que tanto o fabricante de microesfera quanto de tinta recomendam a aplicação da microesfera Type 3 com a tinta de maior espessura. Em seguida, é possível notar que para a tinta HTH não teve grande influência de AR55 ou AR73. Já para a Tinta STD, a melhor situação é para a taxa de aplicação de 50%/50%, uma vez que há um equilíbrio entre o tamanho de partículas ao longo de sua vida útil, isso é, as partículas maiores são responsáveis pela retrorrefletividade nas primeiras semanas, porém, elas são arrancadas mais facilmente. Com o passar das semanas, as partículas menores estão mais expostas. Para as taxas AR 73 e AR 37, houve pouca diferença entre elas, sendo que a AR 37 foi ligeiramente maior.

Considerando as leituras na faixa de bordo apresentadas na Figura 73, há pouca variação entre as diferentes taxas de aplicação nas diferentes tintas. Nesse caso a tinta foi mandante em relação as taxas de aplicação. Na Figura 74, apresentam-se os valores de retrorrefletividade para a trilha de roda. Inicialmente, era nítido a predominância da tinta HTH na taxa de 73 em relação as demais. Porém, devido ao desgaste acelerado sofrido pelo tráfego, o decaimento foi muito pronunciado em todas as combinações. Mesmo assim, nas leituras após 84, 91 e 105 dias, a retrorrefletividade da tinta de alta espessura foi ligeiramente superior.

12.2. DESEMPENHO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ALTERANDO A TEXTURA DO PAVIMENTO

Como discutido anteriormente, a espessura da película de tinta é um fator importante para a retrorrefletividade da sinalização. As diferentes texturas superficiais do substrato do pavimento podem afetar a espessura de tinta aplicada efetivamente. Dentro desse cenário, o projeto se propôs a estudar o desgaste da sinalização em diferentes substratos. Para isso foram extraídas três placas de campo: duas de SMA recém construído e um CBUQ desgastado. As placas foram caracterizadas em relação a textura superficial pelos métodos da mancha de areia (ASTM E965-15), pêndulo britânico (ASTM E303-18). Após a caracterização da textura, as placas foram pintadas com o equipamento para a pintura na condição de laboratório, em seguida as placas foram submetidas ao simulador de tráfego por 10.000 ciclos.

A textura é uma característica importante para os pavimentos, do ponto de vista da segurança viária, pois ela é responsável pela quantificação do atrito entre o pneu e o pavimento. A textura se divide em microtextura e macrotextura, conforme ilustra a Figura 75. A microtextura é

avaliada, geralmente, com o Pêndulo Britânico, conforme a norma ASTM E303-18, o equipamento retorna um valor de resistência à derrapagem, e a Tabela 16 apresenta as classes de VRD.



Figura 75 – Micro e macrotextura na superfície de um revestimento asfáltico

FONTE: Bernucci et al (2008)

Tabela 16 – Classificação de microtexturas

Classe	Valor de resistência à derrapagem
Perigosa	< 25
Muito lisa	$25 \leq \text{VRD} \leq 31$
Lisa	$32 \leq \text{VRD} \leq 39$
Insuficientemente rugosa	$40 \leq \text{VRD} \leq 46$
Medianamente rugosa	$47 \leq \text{VRD} \leq 54$
Rugosa	$55 \leq \text{VRD} \leq 75$
Muito rugosa	$\text{VRD} > 75$

A macrotextura é usualmente avaliado pelo método de altura média de mancha de areia, prescrito na ASTM E965-15, e pode ser visto na Figura 75. A Figura 76 (a) ilustra o ensaio em uma placa de SMA novo, e a Figura 76 (b) em uma placa de CBUQ velha. O ensaio consiste no espalhamento de um volume de areia conhecido com granulometria definida, espalha-se a areia em um círculo, até que as pontas dos agregados estejam visíveis e a altura constante. O parâmetro do ensaio é a altura média da mancha de areia, calculada pela Eq. (1). A Tabela 17 apresenta a classificação da superfície do pavimento em função da altura média (H_s).



(a) SMA recém construído



(b) CBUQ antigo

Figura 76 – Ensaio de mancha de areia

$$Hs = \frac{4 \times V}{D^2 \times \pi} \quad \text{Eq. (1)}$$

Tabela 17 – Classificação de altura de mancha de areia

Classe	Hs (mm)
Muito fina	$Hs \leq 0,20$
Muito fechada	
Fina	$0,20 < Hs \leq 0,40$
Fechada	
Média	$0,40 < Hs \leq 0,80$
Grosseira	$0,80 < Hs \leq 1,20$
Aberta	
Muito grosseira	$Hs > 1,20$
Muito aberta	

Os ensaios foram realizados nas placas de SMA e CBUQ, e os resultados apresentados são a média das placas de cada mistura. As Figuras 77 e 78 apresentam os resultados de valor de resistência a derrapagem (VRD) e altura de mancha de areia (Hs), respectivamente. Conforme já esperado, as duas misturas apresentaram resultados bem diferentes. De acordo com os resultados apresentados na Figura 77, as placas de SMA apresentaram uma média de VRD = 63, e a placa de CBUQ foi igual a 57. Ambos materiais são classificados com uma microtextura rugosa. Do ponto de vista da pintura de sinalização horizontal, valores altos de resistência a derrapagem da mistura asfáltica pode influenciar o recobrimento de pontos em que os agregados estejam expostos, uma vez que sua porosidade pode absorver um volume de tinta significativo. Para esse cenário em que ambas misturas tem valores de VRD próximos, assume-se que a pintura não sofrerá influencias de tal parâmetro para fins de comparação.

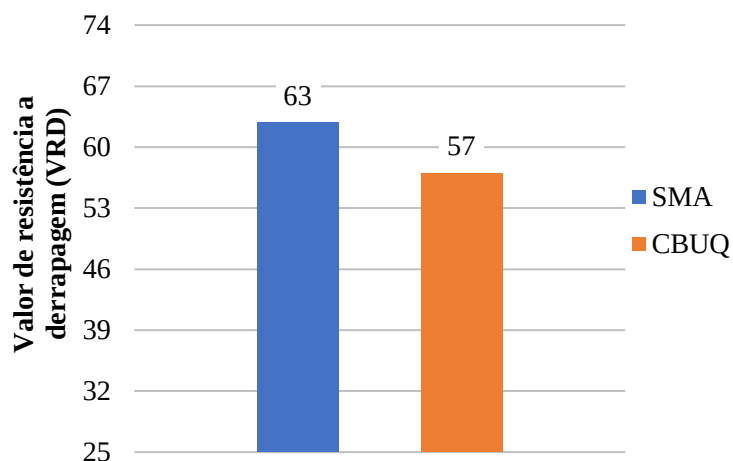


Figura 77 – Resultados de VRD para as placas de SMA e CBUQ

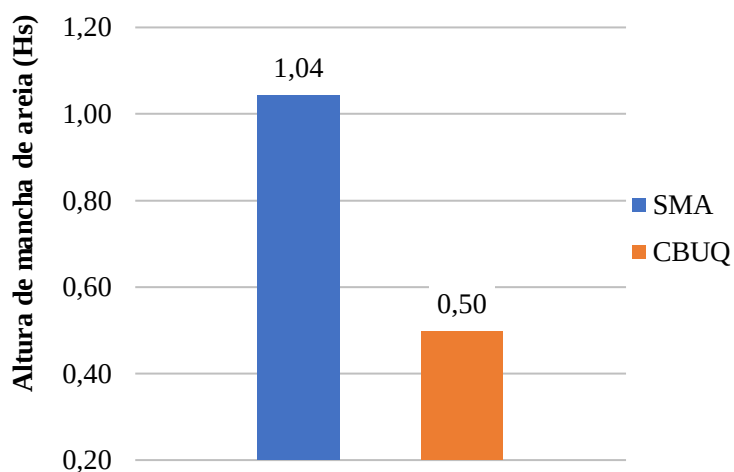


Figura 78 – Resultados de Hs para as placas de SMA e CBUQ

Considerando os resultados de Hs apresentados na Figura 78, o SMA apresentou Hs de 1,04 e é classificado com uma textura aberta, enquanto o CBUQ desgastado apresenta o Hs de 0,50, classificado como uma textura média. Para a pintura de sinalização, o CBUQ permite uma aplicação mais uniforme, uma vez que, comparado ao SMA, sua textura é mais fechada. O SMA ocasionaria alterações de espessura de aplicação, ou até mesmo vales e picos devido ao arranjo de agregados e reduziria a quantidade de microesferas expostas a luz.

Para entender melhor a influência da macrotextura no comportamento da retrorrefletividade da sinalização horizontal, optou-se por pintar as placas caracterizadas. Escolheu-se uma tinta acrílica a base de água comercial, aplicada com 0,5 mm de espessura de filme. As microesferas

aplicadas são produtos comerciais, na concentração de 400g/m² com a taxa de aplicação de 50% na granulometria IIA e 50% na granulometria IIC. A aplicação foi feita após a extração e caracterização das placas, e com o uso do equipamento portátil descrito no item 6. As Figuras 79 e 80 indicam a execução da pintura.



Figura 79 – Processo de nivelamento das placas



Figura 80 – Placas durante a pintura da sinalização

Após a pintura, foram realizadas as leituras iniciais de retrorrefletividade em nove pontos aleatórios na pintura das placas, e os resultados apresentados são a média das leituras. As placas foram submetidas ao simulador de tráfego do LTP, com a carga de 6 kgf na frequência de 1 Hz. O pneu do equipamento foi substituído por um pneu com ranhura, conforme ilustra a Figura 81. A cada 2.000 ciclos, as placas eram retiradas do equipamento para as leituras de retrorrefletividade. O ensaio foi finalizado em 10.000 ciclos, e conduzido a 25°C. A intenção do procedimento era submeter as placas pintadas a um desgaste acelerado pela passagem cíclica do pneu. A Figura 82 apresenta os resultados do ensaio de desgaste por meio da retrorrefletividade.



Figura 81 – Pneu com ranhura no simulador de tráfego e placa com pintura

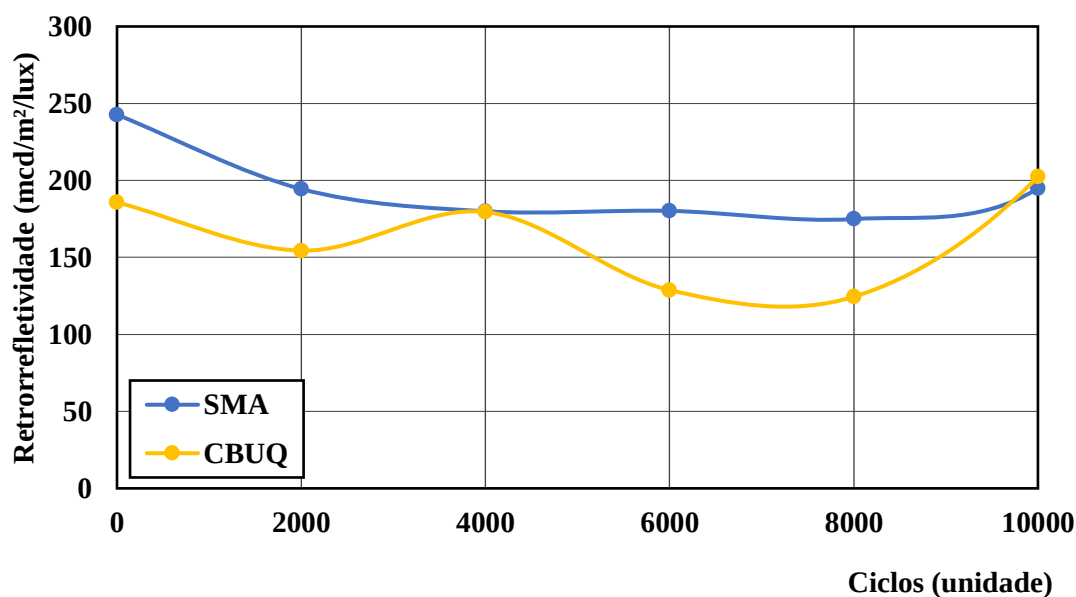


Figura 82 – Curva de desempenho da sinalização horizontal após 10.000 ciclos no simulador de tráfego

A curva de desempenho apresentada na Figura 82 indica tendências ligeiramente distintas entre as misturas. As placas de SMA apresentaram valores de retrorefletividade superiores aos da placa de CBUQ, o que não era esperado, já que o aspecto da pintura deveria ser levemente irregular. Os valores superiores de SMA podem ser atribuídos ao fato de que a macrotextura não era aberta o suficiente para que as microesferas fossem encobertas pela sombra dos agregados pronunciados. A curva de retrorefletividade do SMA apresentou uma pequena queda em 2.000 ciclos, porém, apresentou valores constantes de retrorefletividade. Já o CBUQ apresentou valores iniciais muito baixos, em torno de 180 mcd/m²/lux, e uma queda constante, exceto pelo ponto de 4.000 ciclos, que foi superior aos 2.000 ciclos, e voltou a cair. Esta variação pode ser explicada pela cobertura de microesferas pela borracha, seguida novamente de sua remoção pela movimentação dos pneus. Há variáveis que ainda não permitem um controle dos procedimentos de modo a ocorrer sempre o decrescimento de retrorefletividade com o tráfego, devido às coberturas e arrancamentos sucessivos.

Apesar da pequena diferença entre as tendências, o SMA deve apresentar um início mais constante que o CBUQ, que apresentaria quedas logo em seguida. Para que os resultados fossem mais conclusivos, o ensaio deveria ter mais ciclos, o que o tornaria ocioso e muito difícil de ser realizado.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto 8 – Metodologia para Avaliação Técnica e de Durabilidade de Sinalização Horizontal de Rodovias de Tráfego Muito Pesado – Fase II teve duração de dois anos, iniciando em 2017 e finalizando em janeiro de 2019, com o relatório apresentado em março, sendo esta última versão datada de agosto de 2019 feita após alterações e justificativas, solicitadas pela ANTT, de modo a melhor aclarar alguns aspectos da pesquisa. O projeto foi uma parceria entre a concessão Autopista Fernão Dias e o Laboratório de Tecnologia de Pavimentação, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e foi desenvolvido com o auxílio de estudantes e colaborou para o crescimento acadêmico de tais alunos, por meio de recursos para elaboração de artigo e apresentação em congressos.

Durante o desenvolvimento do projeto, pode-se constatar pela revisão bibliográfica que as publicações e pesquisas sobre a sinalização horizontal são escassas no Brasil. Apesar do cenário internacional contar com um volume maior de publicações, ainda existe uma demanda muito grande sobre alguns aspectos dos materiais utilizados, maneiras de aplicação e avaliação de durabilidade.

A introdução do uso de um equipamento portátil para a pintura de sinalização foi uma importante mudança na maneira de aplicação das tintas, principalmente em trechos experimentais ou possíveis pistas-teste. O equipamento permite a realização futura de um trecho experimental, e exatamente a mesma configuração para pinturas de placas extraídas de campo, em uma escala laboratorial. Além disso, ele permite a troca de materiais e configurações de aplicação de taxas de microesferas mais facilmente que o caminhão convencional, facilitando a execução de trechos experimentais. Em paralelo com o equipamento portátil, a aquisição de um retrorrefletômetro de geometria de 30 metros e Qd se tornam importantes para a continuidade de pesquisas de campo de sinalização horizontal, para que seja possível entender os principais mecanismos de desgaste da sinalização. Há ainda a necessidade de questionamentos referentes a geometria adotada para a leitura de R_L , que atualmente trabalha contra a segurança.

Outra aquisição de extrema importância durante o projeto foram os acessórios para caracterização reológicas de tintas a base de água, abordagem pioneira para tal material. A técnica é vastamente utilizada para a caracterização de ligantes asfálticos, o que a torna acessível para os laboratórios focados em pavimentação. Pode-se perceber com os ensaios que a mudança de temperatura de aplicação da tinta altera significativamente a sua viscosidade. As mudanças de viscosidade em diferentes dias podem levar a adição de água em um material bom e acarretar o seu desempenho pobre em campo. A reologia é capaz de prever tais mudanças de

viscosidade e indicar que apenas a agitação por um período maior reduzirá a viscosidade do material para que a trabalhabilidade desejada seja atingida.

Assim como a Fase I do projeto, estudos sobre as microesferas de vidro aplicadas no trecho experimental foram conduzidos para dar continuidade ao assunto. O projeto abordou a confiabilidade dos métodos atuais preconizados pela norma brasileira frente ao procedimento adotado pela AASHTO. O método automatizado permite que o ensaio seja realizado de maneira mais precisa, rápida com reprodutibilidade e repetibilidade. O método da norma apresentou grandes valores para os coeficientes de variação de acordo com o operador, o que prejudica a adequada avaliação do material antes de sua aplicação. Por fim, como consequência dos resultados e discussões, o Anexo 1.2.1 do presente documento apresenta uma adaptação do procedimento previsto pela norma AASHTO PP74 (2013).

Um grande questionamento levantado durante a Fase I foi se o trecho experimental longitudinal ao sentido de tráfego corresponde à durabilidade do material aplicado no sentido transversal. Dessa forma, os sensores instalados na configuração apresentada poderiam corroborar para uma conclusão adequada. Infelizmente, devido aos constantes atos de vandalismo, que danificaram os sensores, não foi possível concluir qual o percentual de veículos que solicitaria as faixas a depender do raio de curvatura da pista. Porém, é evidente que a faixa de bordo da faixa de rolamento 2 é a que sofre o maior volume de solicitações devido ao grande volume de veículos pesados, e seus raios de curvaturas.

Para a continuidade à Fase I do projeto, o trecho experimental continuou a ser monitorado. O monitoramento prolongado confirmou as hipóteses apresentadas na Fase I, de que os elevados valores de retrorrefletividade apresentados pela microesfera C são atribuídos a seus melhores parâmetros de forma, porém, o decaimento acelerado não faz com que ela seja um produto competitivo pela ausência do revestimento para aderência. Em adição, as imagens obtidas pelo microscópio indicaram diferenças no comportamento de desgaste da sinalização frente ao sentido do tráfego. Para que as hipóteses fossem validadas, os dados obtidos durante todo o período de monitoramento foram analisados estatisticamente. Os resultados comprovaram as hipóteses da influencia de sentido de tráfego e das microesferas, e também ponderaram cada um deles no decaimento da retrorrefletividade.

O projeto também avaliou a influencia da espessura da película de tinta, taxa de aplicação de microesfera e também da textura superficial do pavimento na durabilidade da tinta. Conclui-se que a espessura de aplicação de tinta de 0,800 mm leva a maiores valores de retrorrefletividade

do que 0,500 mm por engastamento mais eficiente. É necessário o monitoramento por um período maior para que seja possível entender como será o descréscimo de retrorrefletividade para as duas espessuras consideradas. Em relação à taxa de aplicação de microesferas, pouco pôde-se concluir sobre a sua influência na retrorrefletividade e na sua durabilidade, uma vez que os resultados foram diferentes em relação à espessura de película de tinta e posição de leitura na faixa. Por fim, a avaliação de durabilidade em relação à textura superficial foi feita em laboratório e não possibilitou nenhuma conclusão pelo método adotado.

A sinalização horizontal é um recurso imprescindível para a segurança viária e a redução de acidentes. Durante o desenvolvimento do Projeto 8, tanto na Fase I quanto na Fase II, foram abordados os fatores importantes para a durabilidade do material. Dessa forma, o projeto contribuiu para a apresentação, discussão e adaptação de normas estrangeiras para o cenário nacional. Além disso, resultados importantes de trecho experimentais foram gerados na Fase I, tanto para o cenário nacional quanto internacional. Além disso, a Fase II constatou que o desgaste gerado em laboratório pelos métodos normalmente adotados não forneceram resultados consistentes para análises.

Assim, o desenvolvimento desse projeto buscou o aumento da durabilidade das pinturas de sinalização horizontal, bem como a segurança dos usuários da via. Os pontos abordados ao longo do relatório ressaltaram a importância de caracterizar e selecionar os materiais antes de sua aplicação. A adoção de um procedimento interno da Concessionária de caracterização mais rigorosa de tintas e microesferas, descritos no Anexo 1, vem aumentando a durabilidade dos materiais aplicados na pista, e reduzindo cada vez mais o uso de materiais de baixa qualidade, que podem comprometer a segurança dos usuários da via. A Concessionária passou a reprovar mais os produtos fora de sua especificação por controle de recebimento mais eficiente. Há uma mudança de cultura, levando a um ganho da Concessionária pelos custos não dispendidos em produtos de baixa qualidade, como um ganho dos usuários por ter produtos de maior confiabilidade quanto à visibilidade e segurança. A pesquisa apontou para a alteração nos procedimentos da Concessionária e por conhecer mais profundamente os tipos de tintas à base de água que são mais duradouras e a seleção de microesferas sem interferência dos técnicos, excluindo avaliações subjetivas, graças à introdução dos equipamentos a laser para estudo da graduação e esfericidade. Este é um ganho importante para garantir maior retrorrefletividade pela sinalização horizontal.

As medidas adotadas durante as duas fases do projeto 8 reduziram em, aproximadamente, 60% o número de acidentes na rodovia, considerando os casos com falhas prováveis associadas às

falhas de sinalização. Apesar disso, não é possível mensurar precisamente o impacto dos procedimentos na segurança, pois as intervenções no tráfego para manutenção também são mais espaçadas, reduzindo interdições, e melhorando a segurança para o usuário da via.

Por fim, é válido ressaltar a importância das pesquisas de sinalização horizontal no Brasil. Os relatórios finais do projeto 8 são as referências mais acessíveis e bastante completas em âmbito nacional para a sociedade, concessionárias e demais órgãos regulamentadores.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

AASHTO - AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. **AASHTO M247**: Standard Specifications for Glass Beads Used in Pavement Markings. Washington, D.C., 2013.

_____. **AASHTO PP74**: Standard Practice for Determination of Size and Roundness of Glass Beads Used in Traffic Markings by Means of Computerized Optical Method. Washington, D.C., 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13699**: Sinalização horizontal viária – Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

_____. **NBR 14723**: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m. Rio de Janeiro, RJ, 2013.

_____. **NBR 15438**: Sinalização horizontal viária – Tintas – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, RJ, 2013.

_____. **NBR 16184**: Sinalização horizontal viária – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, RJ, 2013.

_____. **NBR 16307**: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 30 m. Rio de Janeiro, RJ, 2014.

AKTAN, F.; SCHNELL, T. Performance evaluation of pavement markings under dry, wet, and rainy conditions in the field. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1877, p. 38-49, 2004.

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Programa de exploração da rodovia – PER – Rodovia BR-381/MG/SP – TRECHO: Belo Horizonte – São Paulo**. Brasília, DF. 2017. 117p.

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM D713**: Standard Practice for Conducting Road Service Tests on Fluid Traffic Marking Materials. West Conshohocken, PA, 2012.

_____. **ASTM E1710**: Standard Test Method for Measurement of Retroreflective Pavement Marking Materials with CEN-Prescribed Geometry Using a Portable Retroreflectometer. West Conshohocken, PA, 2011.

_____. **ASTM E2177**: Standard Test Method for Measuring the Coefficient of Retroreflected Luminance (RL) of Pavement Marking in a Standard Condition of Wetness. West Conshohocken, PA, 2019.

_____. **ASTM E2302**: Standard Test Method for Measurement of the Luminance Coefficient Under Diffuse Illumination of Pavement Marking Materials Using a Portable Reflectometer. West Conshohocken, PA, 2016.

AURAND et al. **Reduction of volatile organic compound emissions from the application of traffic markings**. Environmental Protection Agency (EPA), Report No. EPA 450/3-88-007, 1988, 43p.

BABIĆ, D.; BURGHARDT, T.E.; BABIĆ, D. Application and characteristics of waterborne road marking paint. **International Journal for Traffic and Transport Engineering**, v. 5, n. 2, p. 150-169, 2015.

BAHAR, G. et al. **Pavement Marking Materials and Markers: Real-Worlds Relationship Between Retroreflectivity and Safety Over Time**. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), Project No. 17-28, 2006, 194p.

BEKTAS, B.A.; GKRTIZA, K.; SMADI, O. Pavement marking retroreflectivity and crash frequency: segmentation, line type, and imputation effects. **Journal of Transportation Engineering**, v. 142, n. 8, p. 04016030, 2016.

BERNUCCI, L. L. B. et al. **Pavimentação asfáltica: Formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro: PETROBRAS/ABEDA, 2008. 501p.

BURNS, D. et al. Pavement marking photometric performance and visibility under dry, wet, and rainy conditions: Pilot field study. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1973, p. 113-119, 2006.

CANEVAROLO JR, S. V. (Ed.). **Técnicas de caracterização de polímeros**. São Paulo: Artiber Editora, 2003.

CARLSON, P.J.; PARK, E.S.; ANDERSEN, C.K. Benefits of pavement markings: A renewed perspective based on recent and ongoing research. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2107, n. 1, p. 59-68, 2009.

CARLSON, P.; PARK, E.; KANG, D. Investigation of longitudinal pavement marking retroreflectivity and safety. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2337, p. 59-66, 2013.

CEN – EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1436**: Road Marking Materials – Road Marking Performance for Road Users. Brussels, Belgium, 2016.

DEBAILLON, C. et al. Review and development of recommended minimum pavement marking retroreflectivity levels. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2055, p. 71-77, 2008.

DELTA. **Reflection and Retroreflection**. Technical Note RS 101. Hørsholm Denmark. 7p. 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE. **Manual de Sinalização Viária**. Rio de Janeiro, 2010. (Publicação Instituto de Pesquisas Rodoviárias). (Publicação IPR – 743)

_____. **Norma DNIT 409 - PRO**: Medida da retrorrefletividade com uso de equipamento dinâmico - Procedimento. Rio de Janeiro, 2017. (IPR - Instituto de Pesquisas Rodoviárias)

_____. **Norma DNIT 100/2017 - ES**: Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço. 2017. (IPR - Instituto de Pesquisas Rodoviárias)

_____. **Guia Prático: Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária – BR-LEGAL**. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2015. 82p.

DONNELL, E.T.; KARWA, V.; SATHYANARAYANAN, S. Analysis of effects of pavement marking retroreflectivity on traffic crash frequency on highways in North Carolina: application of artificial neural networks and generalized estimating equations. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2103, n. 1, p. 50-60, 2009.

DRAVITZKI, V. K.; WILKIE, S. M.; LESTER, T. J. **The safety benefits of brighter roadmarkings**. Land Transport New Zeland. Research Report 310. 2006. 41p.

EASYLUX. **Easylux: retrorrefletômetros**. São Paulo. 2015. 64p.

ELEY, R. R. Rheology and Viscometry: In: KOLESKE, J. V. **Paint and Coating Testing Manual**. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012. p. 415-451.

FAZENDA, J.M.R. **Tintas: Ciência e Tecnologia**. Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI). Blucher, São Paulo, SP. 2009, 1124p.

FHWA – FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. **Manual on Uniform Traffic Control Devices for Street and Highways**. U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., 2007.

_____. **Pavement Marking Demonstration Projects: State of Alaska and State of Tennessee**. U.S. Department of Transportation, Publication No. FHWA-HRT-12-048. McLean, VA. 2013.

FU, H.; WILMONT, C. G. **Assessing performance of alternative pavement marking materials**. Louisiana Department of Transportation and Development, Louisiana Transportation Research Center, 2008.

GRAHAM, J.; HARROLD, J.; KING, L. Pavement marking retroreflectivity requirements for older drivers. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1529, p. 65-70, 1996.

JIANG, Y. **Durability and retro-reflectivity of pavement markings (synthesis study)**. Joint Transportation Research Program. Federal Highway Administration. Report No. FHWA/IN/JTRP-2007/11. Indiana, 2008, 58p.

LEE, D.; DONNELL, E.T. Analysis of nighttime driver behavior and pavement marking effects using fuzzy inference system. **Journal of computing in civil engineering**, v. 21, n. 3, p. 200-210, 2007.

MACHADO, D. D. M. **Estado da Durabilidade da Sinalização Horizontal em Campo e em Laboratório**. 2018. Thesis (Master) – University of São Paulo, São Paulo, SP. Not published yet.

MASLIAH, M.; BAHAR, G.; HAUER, E. Application of innovative time series methodology to relationship between retroreflectivity of pavement markings and crashes. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2019, p. 119-126, 2007.

METROCOUNT. **RoadPod® VT Vehicle Tube Counter**. 2019. 2p.

MIGLETZ, J. et al. Service life of durable pavement markings. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1749, p. 13-21, 2001.

MIGLETZ, J.; GRAHAM, J.L. **Long-term pavement marking practices: A synthesis of highway practice**. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP). NCHRP Synthesis 306. 2002. 94 p.

MIGLETZ, J.; FISH, J.K.; GRAHAM, J.L. **Roadway delineation practices handbook**. United States. Federal Highway Administration, 1994

MIZERA, C. M. **Improving pavement marking performance through contrasting new methods to quantify marking presence and increasing installation efficiencies through an evaluation of prototype bead guns**. 2008. 70p. Dissertação de Mestrado – Iowa State University. Estados Unidos.

MnDOT - MINNESOTA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **MnDOT Pavement Marking Field Guide**. Office of Traffic, Safety and Technology. 2016, 86p.

MOREIRA, H.; MENEGON, R. **Sinalização Horizontal**. São Paulo: Master Set Gráfica. 2003. 82p.

NYDOT – NEW YORK DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Pavement Marking Material Guidelines**. New York State Department of Transportation, Materials Bureau. New York, USA, 2002; 43p.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Geral sobre o estado da Segurança Viária – 2015** – disponível em:
http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_POR.pdf, acesso em 20 de dezembro de 2018.

PREFEITURA DE SÃO DOMINGOS. **Ruas recebem sinalização horizontal em São Domingos**. São Domingos, SC. 2016. Disponível em:
<https://www.saodomingos.sc.gov.br/noticias/index/ver/codMapaItem/13782/codNoticia/398140>. Acesso em 12 de novembro de 2018.

SALLES, L.S. et al. Avaliação retrorrefletiva de pintura de demarcação horizontal: peculiaridades e considerações sobre a norma e os requisitos mínimos nacionais. **TRANSPORTES**, v. 23, n. 3, p. 5-17, 2015.

SCHNELL, T.; AKTAN, F.; LEE, Y.C. Nighttime visibility and retroreflectance of pavement markings in dry, wet, and rainy conditions. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1824, p. 144-155, 2003

SHAY, G. D. Thickeners and rheology modifiers. In: KOLESKE, J. V. **Paint and Coating Testing Manual**. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012. p. 341-372.

SILVA, A.R. et al. Identificação e quantificação de resinas, cargas e pigmentos em tintas látex branca. **Eclética Química**, v. 25, n. 1, 2000.

SMADI, O. et al. Pavement marking retroreflectivity: analysis of safety effectiveness. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2056, p. 17-24, 2008.

SMADI, O. et al. Recommended Laboratory Test for Predicting the Initial Retroreflectivity of Pavement Markings from Glass Bead Quality. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2440, p. 94-102, 2014.

TxDOT – TEXAS DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Pavement Marking Handbook**. Texas Department of Transportation, Texas, 2004; 95p.

VDOT – VIRGINIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Virginia Supplement to the 2009 Manual of Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways**. Virginia Department of Transportation, Virginia, EUA, 2013, 403p.

WOLFSON, R.; PASACHOFF, J. M. **Physics with modern physics for scientists and engineers**. Addison-Wesley. 1999. 1250p.

YE, F.; CARLSON, P; MILES, J. Analysis of nighttime visibility of in-service pavement markings. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 2384, p. 85-94, 2013.

ZWAHLEN, H.; SCHNELL, T. Driver eye-scanning behavior as function of pavement marking configuration. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1605, p. 62-72, 1997

ZWAHLEN, H.; SCHNELL, T. Minimum in-service retroreflectivity of pavement markings. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1715, p. 60-70, 2000.

15. ANEXOS

SUMÁRIO

1. PROCEDIMENTO PARA TESTES EM LABORATÓRIO.....	115
1.1. TINTAS	116
1.2. MICROESFERAS.....	118
2. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	124
2.1. PISTA-TESTE	125
3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO.....	131
3.1. TINTAS	132
3.2. MICROESFERAS DE VIDRO.....	205
3.3. DESGASTE DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL NO SIMULADOR DE TRÁFEGO.....	231
4. MONITORAMENTO DE TRECHO EXPERIMENTAL.....	246
4.1. LEITURAS DE RETRORREFLETIVIDADE: FASE I.....	247
4.2. LEITURAS DE RETRORREFLETIVIDADE: FASE II.....	338
5. SENSORES DE TRÁFEGO	366
5.1. MONITORAMENTO	367
6. PRODUÇÕES CIENTÍFICAS E PRÊMIOS.....	380
6.1. TESE DE DOUTORADO	381
6.2. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO.....	383
6.3. PUBLICAÇÕES EM ANAIS DE CONGRESSOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS	385
6.4. PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS	387
7. PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS.....	389
7.1. CONGRESSOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS.....	390
7.2. CURSOS E WORKSHOPS	392
8. CAPACITAÇÃO DE ALUNOS	394

1. PROCEDIMENTO PARA TESTES EM LABORATÓRIO

1.1. Tintas

1.1.1. Caracterização física de tintas de resina acrílica a base de água por meio de ensaios indiretos

A caracterização das tintas de resina acrílica a base de água é necessária para verificar o seu atendimento aos requisitos mínimos dos ensaios indiretos prescritos na norma brasileira. O procedimento vem se mostrando eficiente e necessário para a maior qualidade dos materiais aplicados em pista.

Sendo assim, recomenda-se o entendimento das normas ABNT NBR 13699:2012 e a ABNT NBR 15438:2012. A Tabela 1 apresenta os parâmetros mínimos e seus limites de aceitação para garantir uma qualidade melhor para as tintas.

Parâmetro e procedimento ABNT NBR 15438:2012	Tolerância ABNT NBR 13699:2012
Viscosidade (UK)	$80 < UK < 95$
Estabilidade a estocagem (UK)	$\Delta < 10$
Tempo de secagem (minutos)	< 12
Massa específica (g/cm ³)	$> 1,6$
Brilho (UB)	< 20
Abrasão (L)	> 100
Sólidos por volume (%)	> 62
Flexibilidade	Inalterada
Resistência à água	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

1.1.2. Caracterização física e química de tintas de resina acrílica a base de água por meio de ensaios reológicos e termoquímicos

Apesar dos ensaios indiretos colaborarem para o melhor desempenho das tintas de sinalização horizontal de resina acrílica a base de água, ainda não são suficientes para quantificar a durabilidade da sinalização horizontal. Assim, os ensaios reológicos e termoquímicos propostos nessa pesquisa parecem promissores para os avanços na caracterização dos materiais. A principal vantagem para os novos métodos consiste na possibilidade de variações de temperaturas e carregamentos de ensaio que faz com que o material esteja sujeito a condições próximas ao real. Apesar disso, antes da definição de um protocolo de ensaio, mais pesquisas devem ser conduzidas.

1.2. Microesferas

1.2.1. Procedimento para determinação de tamanho e de forma de microesferas de vidro para sinalização horizontal pelo método óptico computacional

1. ESCOPO

Este procedimento especifica requisitos e o método de ensaio para microesferas de vidro para sinalização horizontal por meio de um equipamento óptico computacional com partículas de 0,15 a 2,35 mm.

2. REFERÊNCIAS

AASHTO PP74 – Determination of size and roundness of glass beads used in traffic markings by means of computerized optical method

ABNT NBR 16184 – Sinalização horizontal viária – Esferas e microesferas de vidro – Requisitos e métodos de ensaio

3. PREAMBULO

Esse procedimento deve ser utilizado para a caracterização de tamanho e de forma de microesferas de vidro para sinalização horizontal pelo método do equipamento óptico computacional. O método tem a finalidade de comparar as características de alguns materiais para a escolha adequada para a aplicação em campo, afim de garantir a maior retrorrefletividade.

4. TERMINOLOGIA

4.1. *SPHT* – parâmetro de esfericidade. $SPHT = 4\pi A/P^2$, sendo *A* a área medida e *P* o perímetro medido. Para um círculo ideal, *SPHT* é 1, senão, seu valor é menor que 1.

4.2. X_{Fe} *Feret diameter* – distância entre duas tangentes locadas perpendicular a direção medida (Figura 1)

4.3. $X_{Fe\ min}$ (*largura da partícula ou b*) – menor dimensão da partícula

4.4. $X_{Fe\ máx}$ ou *l* – maior dimensão da partícula

4.5. $X_{Fe\ min}/X_{Fe\ máx}$ ou *b/l* – medida de esfericidade. Para um círculo ideal, *b/l* é igual a 1. Senão, seu valor é menor que 1.

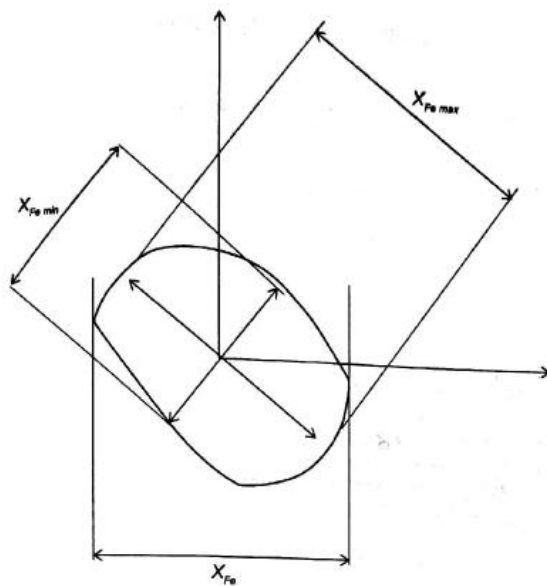


Figura 1 – Esquema de X_{Fe} , $X_{Fe \min}$, $X_{Fe \max}$

Fonte: AASHTO PP74-13

5. APARELHAGEM

O Equipamento Óptico Computacional é um instrumento óptico elétrico para a medida e a análise de forma, tamanho e contagem de microesferas em fluxo livre. A Figura 2 apresenta um diagrama esquemático dos componentes do sistema. O equipamento é estruturado em um funil de dosagem, um alimentador de dosagem vibratório, uma placa guia, medidores de volume, uma unidade de iluminação, um dispositivo de captura de imagem, software de análise de imagem e um compartimento para a coleta de amostra. O equipamento deve ser capaz de adquirir imagens de partículas de vidro em queda livre.

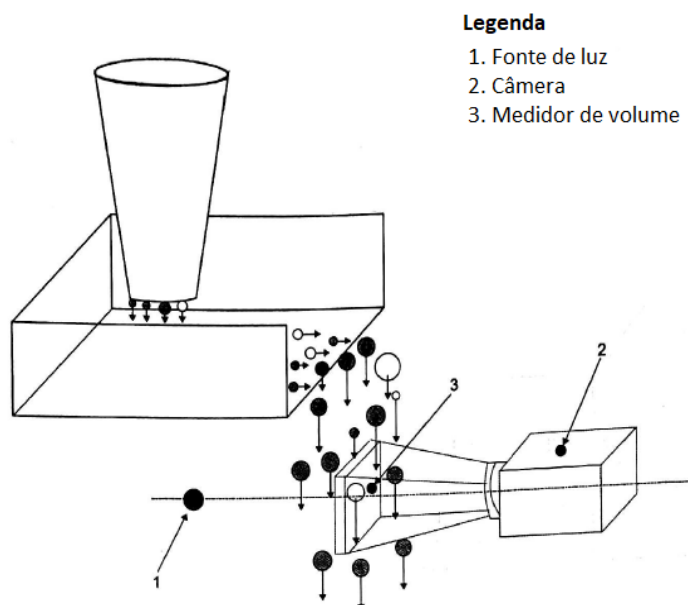


Figura 2 – Representação esquemática do equipamento

FONTE: AASHTO PP74-13

6. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

6.1. Siga as instruções do fabricante quanto a temperatura, umidade ou qualquer outra recomendação do manual de usuário.

6.2. A calibração, geralmente, é feita pelo fabricante antes da entrega. A recalibração pode ser necessário em algumas situações, como após o transporte.

6.3. A limpeza deve ser feita ocasionalmente em todas as partes que estejam em contato com o material, principalmente se houver uma grande proporção de finos ou troca de amostra. A limpeza pode ser feita com ar comprimido ou uma escova seca e macia.

7. PROCEDIMENTO

7.1. Preparação das amostras

7.1.1. O procedimento para a preparação de amostras deve seguir ao proposto pela norma ABNT NBR 16184. Devem ser usadas duas amostras de 100g para cada microesfera.

7.1.2. Colocar a amostra em um recipiente limpo e aquecer em estufa a $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por 10 minutos imediatamente antes do uso no equipamento.

7.1.3. Pese cada uma das amostras e anote.

7.2. Preparação do equipamento

7.2.1. Todas as medidas e parâmetros de análise devem ser determinados inicialmente e salvos em arquivos predefinidos.

7.2.2. Deve-se inserir no procedimento informações como o tamanho máximo aproximado das partículas, a altura do túnel que é função da maior partícula. O espaçamento entre o funil e o alimentador vibratório deve ser duas vezes o tamanho da maior microesfera.

7.2.3. Insira a classificação de peneiras utilizadas. Seguir o especificado na ABNT NBR 16184.

7.2.4. Escolha o parâmetro $X_{\text{Fe min}}$ para medição. Escolha o percentual passante e retido.

7.2.5. Selecione o parâmetro $X_{\text{Fe min}}/X_{\text{Fe max}}$ (b/l) para a medida de esfericidade. Use o valor limite de 0,85.

7.2.6. Selecione o parâmetro SPHT para a medida de esfericidade. Use o valor limite de 0,93.

7.2.7. Salve o arquivo com o procedimento.

7.2.8. Coloque a amostra no funil e ajuste a sua altura.

7.2.9. Escolha o arquivo com o procedimento e inicie o ensaio.

7.2.10. Salve os resultados.

8. RELATÓRIO DE RESULTADOS

O relatório das análises deve incluir as seguintes informações:

8.1. Percentual de partículas retidas e passantes em cada classe de tamanho de acordo com a abertura de malha da série de peneira especificada.

8.2. Percentual de partículas esféricas por b/l em cada classe de tamanho.

8.3. Percentual de partículas esféricas por SPHT em cada classe de tamanho.

8.4. Valor de b/l para cada classe de tamanho e a média ponderada para a amostra.

8.5. Valor de SPHT para cada classe de tamanho e a média ponderada para a amostra

8.6. Valores de D_{10} , D_{50} e D_{90} .

9. ACEITAÇÃO DA AMOSTRA

Para que a amostra seja aprovada e liberada para a aplicação:

9.1. A granulometria da amostra deve atender a faixa granulometria especificada pela norma ABNT NBR 16184.

9.2. Pelo menos 70% das partículas devem apresentar SPHT acima do limite de 0,93.

9.3. Pelo menos 70% das partículas devem apresentar *b/l* acima do limite de 0,85.

2. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

2.1. Pista-teste

2.1.1. Procedimento para avaliação de sinalização horizontal em pista-teste (“*test deck*”)

1. ESCOPO

Este procedimento descreve a determinação da vida útil relativa de tintas de resina acrílica emulsionada em água para sinalização horizontal sujeitas a condições reais de rodovias em testes com faixas transversais ao tráfego. As tintas selecionadas são aplicadas e monitoradas periodicamente de acordo com o procedimento descrito a seguir.

2. REFERÊNCIAS

ASTM D713 – Standard Practice for Conducting Road Service Tests on Fluid Traffic Marking Materials

AASHTO NTPEP PMM-17-01 – Field Evaluation of Pavement Marking Materials

AASHTO M247 – Standard Specification for Glass Beads Used in Pavement Markings

ABNT NBR 13699 – Sinalização Horizontal Viária – Tinta à Base de Resina Acrílica Emulsionada em Água

ABNT NBR 14723 – Sinalização Horizontal Viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m

ABNT NBR 15405 – Sinalização Horizontal Viária – Tintas – Procedimento para Execução da Demarcação e Avaliação

ABNT NBR 15438 – Sinalização Horizontal Viária – Tintas – Métodos de Ensaio

ABNT NBR 16307 – Sinalização Horizontal Viária – Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 30 m

ABNT NBR 16184 – Sinalização Horizontal Viária – Esferas e Microesferas de Vidro – Requisitos e Métodos de Ensaio

3. PREAMBULO

Esse procedimento descreve a organização, execução e monitoramento de pista teste de sinalização horizontal com tintas de resina acrílica emulsionada em água locados transversalmente ao tráfego. O monitoramento das pistas-teste tem por

objetivo avaliar a durabilidade da combinação de tintas e microesferas selecionados para aplicação. A pista-teste é um teste acelerado para avaliar a retenção de microesferas, retrorrefletividade e as características do desgaste;

4. TIPO E LOCALIZAÇÃO DO PAVIMENTO PARA TESTE

A seleção da seção deve ser representativa da rodovia em que se pretende aplicar o material futuramente. Deve-se evitar locais com curvas, interseções ou pontos de acesso nas proximidades. Caso o fechamento da via para monitoramento seja inviável, recomenda-se a aplicação em praças de pedágio no sentido da saída da cabine, desde que o efeito da aceleração seja considerado. O desgaste deve ser uniforme com exposição completa ao sol durante o período diurno e com boa drenagem.

A superfície selecionada deve ser representativa do pavimento em que o material será aplicado após o teste.

5. CALIBRAÇÃO DE ESPESSURA DE FILME ÚMIDO

5.1. Para verificar a correta espessura de aplicação do filme de tinta, deve-se cobrir uma área com uma lona e executar a pintura com um painel metálico rígido de 30 cm por 30 cm colocado no meio da faixa de teste. Imediatamente após a execução da faixa teste, mede-se a espessura de filme úmido. Se a espessura de filme úmido não estiver adequada, deve-se ajustar a pressão da pistola e repetir até atingir a espessura desejada. É importante que nenhuma microesfera ou qualquer outro material cause interferência na leitura correta da espessura.

5.2. A aplicação da sinalização deve ser por aspersão com equipamento adequado e com a pistola aplicadora similar a usada para pintura convencional. O equipamento deve ser capaz de manter velocidade constante.

6. CALIBRAÇÃO DE TAXA DE MICROESFERAS

6.1. Para a verificação de taxa de aplicação de microesfera, supõe-se uma área de 1m^2 . Dada uma largura de faixa (L), calcula-se quantos metros lineares são equivalentes a uma área de 1m^2 , e obtém-se o comprimento (C). Conhecendo-se C,

e a velocidade de aplicação V , calcula-se quanto tempo (t) é necessário para pintar uma faixa de área equivalente a 1m^2 .

6.2. Com o equipamento parado, calibrar a massa de microesferas a ser aplicado. Posicionar um recipiente na saída da pistola de microesferas. Acionar a pistola durante um período de tempo t . Pesar a massa de microesfera aspergida e verificar se a taxa de aplicação é a desejada.

6.3. Repetir o procedimento até atingir a taxa de aplicação desejada.

7. APLICAÇÃO

7.1. Os requisitos para aplicação da sinalização horizontal devem seguir ao recomendado pela norma ABNR NBR 15405.

7.2. Aplicar as faixas de teste na largura especificada e transversalmente a rodovia.

7.3. Aplicar as faixas de teste usando um equipamento com características similares ao usado para a demarcação convencional.

7.4. Aplicar pelo menos duas faixas de teste de cada amostra para uma melhor representatividade estatística. As faixas de teste de toda a pista-teste devem ser adequadamente aleatorizadas, de acordo com o número de amostras avaliadas.

7.5. Aplicar a espessura de filme de tinta de acordo com o especificado pelo fabricante ou com a prática desejada.

7.6. Aplicar a microesfera em taxa de aplicação e em taxa de aspersão conforme recomendado pelo fabricante, ou pelo órgão e/ou empresa interessada.

8. CRITÉRIO DE DESEMPENHO

8.1. Caso não houver especificações, todas as avaliações devem ser feitas em cinco pontos de cada uma das faixas de teste, conforme Figura 1:

(A) – Faixa de bordo esquerda

(B) – Trilha de roda esquerda

(C) – Eixo do veículo

(D) – Trilha de roda direita

(E) – Faixa de bordo direita

8.2. *Visibilidade noturna (Retrorefletividade)* – A retrorefletividade será avaliada por meio de leituras com equipamento portátil conforme descrito pela ABNT NBR 14723 para a geometria de 15 m. Caso seja requerido, pode-se avaliar a retrorefletividade considerando também a ABNR NBR 16307.

8.3. *Vida útil* – A vida útil dos materiais será determinada de acordo com o número de dias entre a data de aplicação e a em que um a retrorefletividade de um dos pontos está abaixo do valor mínimo especificado.

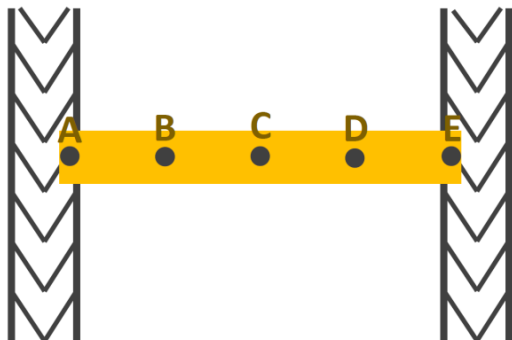


Figura 1 – Localização dos pontos para a avaliação da sinalização horizontal

9. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

9.1. A avaliação de desempenho em campo deve ser feita entre 0 a 7 dias após a aplicação. Durante o primeiro ano, recomenda-se a avaliação a cada 21 dias, se não especificado pela parte de interesse. A partir do segundo ano, recomenda-se a avaliação a cada 60 dias, se não especificado pela parte de interesse.

9.2. Fazer inspeções periódicas de acordo com o descrito no item 8. Anotar cada leitura de retrorrefletividade para cada ponto, em cada uma das faixas. Avaliar a média de retrorrefletividade para cada material.

9.3. Inspeccionar as faixas em intervalos mensais regulares. Conforme os materiais se aproximarem do critério de falha, a avaliação deve ser conduzida a cada 14 dias.

9.4. *Informações climáticas* – Deve incluir o total acumulado de chuva e a média mensal de maiores e menores temperaturas.

9.5. *Tráfego sazonal* – Em seções com aumento de tráfego em períodos específicos, deve-se informar qual o período e a variação no VDM.

9.6. Recomenda-se tirar fotografias da pista-teste em cada avaliação periódica.

10. RELATÓRIO

Um relatório parcial de cada avaliação e um relatório final devem ser elaborados, e devem conter as seguintes informações:

10.1. Localização, VDM, tipo de mistura asfáltica do pavimento e informações sobre sua textura e idade.

10.2. Caracterização física dos materiais utilizados, e quaisquer outras informações relevantes.

10.3. Informações sobre as condições de aplicação, como espessura, umidade relativa do ar, temperatura do ar e do pavimento.

10.3. Retrorrefletividade em função de dias decorrido

10.4. Fotografias da pista-teste

3. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

3.1. Tintas

3.1.1. Caracterização física



CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

DIRETORIA DE QUALIDADE

outubro-18



Tinta para Demarcação Viária



Interessada:	Pasquisa	Lote:	ECO
Fábrica:		Lacre:	
Marca do Produto:	ECO	Nº LEM:	
Cor:	Branca	Responsável pela Coleta:	Alex Melo
Data da Coleta:	20/09/2018	Responsável pelo Ensaio:	Alex Melo
Quantidade de Baldes:	2	Certificado :	ASH - CDT 925 - 2018

Resultados

	Exigidos	Encontrados	
Viscosidade (UK)	< 80 X < 95	95	Reprovado
Estabilidade na Estocagem (UK)	≤ 10	2,0	Aprovado
Tempo de Secagem (min)	≤ 12	16	Reprovado
Massa Específica (g/cm³)	≥ 1,6	1,75	Aprovado
Brilho (UB)	≤ 20	3,4	Aprovado
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Aprovado
Abrasão (L)	100	75	Reprovado
Sólidos por Volume	≥ 62	62	Aprovado

A memória de cálculo está arquivada no CDT e está disponível para consulta sempre que for necessário.

Vargem, terça-feira, 2 de outubro de 2018
Hugo Florêncio
Coordenador de Laboratório de Engenharia
CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico



CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

DIRETORIA DE QUALIDADE

outubro-18



Tinta para Demarcação Viária



Interessada:	Pasquisa	Lote:	ECO
Fábrica:		Lacre:	
Marca do Produto:	ECO	Nº LEM:	
Cor:	Branca	Responsável pela Coleta:	Alex Melo
Data da Coleta:	20/09/2018	Responsável pelo Ensaio:	Alex Melo
Quantidade de Baldes:	2	Certificado :	ASH - CDT 925 - 2018

Resultados

	Exigidos	Encontrados	
Viscosidade (UK)	< 80 X < 95	96	Reprovado
Estabilidade na Estocagem (UK)	≤ 10	1,7	Aprovado
Tempo de Secagem (min)	≤ 12	16	Reprovado
Massa Específica (g/cm³)	≥ 1,6	1,75	Aprovado
Brilho (UB)	≤ 20	3,4	Aprovado
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Aprovado
Abrasão (L)	100	73	Reprovado
Sólidos por Volume	≥ 62	62	Aprovado

A memória de cálculo está arquivada no CDT e está disponível para consulta sempre que for necessário.

Vargem, terça-feira, 2 de outubro de 2018
Hugo Florêncio
Coordenador de Laboratório de Engenharia
CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico



CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

DIRETORIA DE QUALIDADE

outubro-18



Tinta para Demarcação Viária



Interessada:	Pesquisa	Lote:	STD
Fábrica:		Lacre:	
Marca do Produto:	STD	Nº LEM:	
Cor:	Branca	Responsável pela Coleta:	Alex Melo
Data da Coleta:	20/09/2018	Responsável pelo Ensaio:	Alex Melo
Quantidade de Baldes:	2	Certificado :	ASH - CDT 923 - 2018

Resultados

	Exigidos	Encontrados	
Viscosidade (UK)	< 80 X < 95	99	Reprovado
Estabilidade na Estocagem (UK)	≤ 10	6,5	Aprovado
Tempo de Secagem (min)	≤ 12	12	Aprovado
Massa Específica (g/cm³)	≥ 1,6	1,71	Aprovado
Brilho (UB)	≤ 20	3,4	Aprovado
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Aprovado
Abrasão (L)	100	82	Reprovado
Sólidos por Volume	≥ 62	61	Reprovado

A memória de cálculo está arquivada no CDT e está disponível para consulta sempre que for necessário.

Vargem, terça-feira, 2 de outubro de 2018
Hugo Florêncio
Coordenador de Laboratório de Engenharia
CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico



CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

DIRETORIA DE QUALIDADE

outubro-18



Tinta para Demarcação Viária



Interessada:	Pesquisa	Lote:	STD
Fábrica:		Lacre:	
Marca do Produto:	STD	Nº LEM:	
Cor:	Branca	Responsável pela Coleta:	Alex Melo
Data da Coleta:	20/09/2018	Responsável pelo Ensaio:	Alex Melo
Quantidade de Baldes:	2	Certificado :	ASH - CDT 923 - 2018

Resultados

	Exigidos	Encontrados	
Viscosidade (UK)	< 80 X < 95	102	Reprovado
Estabilidade na Estocagem (UK)	≤ 10	3,3	Aprovado
Tempo de Secagem (min)	≤ 12	12	Aprovado
Massa Específica (g/cm³)	≥ 1,6	1,71	Aprovado
Brilho (UB)	≤ 20	3,4	Aprovado
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Aprovado
Abrasão (L)	100	93	Reprovado
Sólidos por Volume	≥ 62	60	Reprovado

A memória de cálculo está arquivada no CDT e está disponível para consulta sempre que for necessário.

Vargem, terça-feira, 2 de outubro de 2018
Hugo Fiorênci
Coordenador de Laboratório de Engenharia
CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico



CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

DIRETORIA DE QUALIDADE

outubro-18



Tinta para Demarcação Viária



Interessada:	Pesquisa	Lote:	HTH
Fábrica:		Lacre:	
Marca do Produto:	HTH	Nº LEM:	
Cor:	Branca	Responsável pela Coleta:	Alex Melo
Data da Coleta:	20/09/2018	Responsável pelo Ensaio:	Alex Melo
Quantidade de Baldes:	2	Certificado : ASH - CDT 924 - 2018	

Resultados

	Exigidos	Encontrados	
Viscosidade (UK)	$< 80 \times < 95$	97	Reprovado
Estabilidade na Estocagem (UK)	≤ 10	3,5	Aprovado
Tempo de Secagem (min)	≤ 12	12	Aprovado
Massa Específica (g/cm³)	$\geq 1,6$	1,77	Aprovado
Brilho (UB)	≤ 20	3,4	Aprovado
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Aprovado
Abrasão (L)	100	74	Reprovado
Sólidos por Volume	≥ 62	66,2	Aprovado

A memória de cálculo está arquivada no CDT e está disponível para consulta sempre que for necessário.

Vargem, terça-feira, 2 de outubro de 2018
Hugo Florêncio 
Coordenador de Laboratório de Engenharia
CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico



CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

DIRETORIA DE QUALIDADE

outubro-18



Tinta para Demarcação Viária



Interessada:	Pesquisa	Lote:	HTH
Fábrica:		Lacre:	
Marca do Produto:	HTH	Nº LEM:	
Cor:	Branca	Responsável pela Coleta:	Alex Melo
Data da Coleta:	20/09/2018	Responsável pelo Ensaio:	Alex Melo
Quantidade de Baldes:	2	Certificado :	ASH - CDT 924 - 2018

Resultados

	Exigidos	Encontrados	
Viscosidade (UK)	< 80 X < 95	98	Reprovado
Estabilidade na Estocagem (UK)	≤ 10	2,8	Aprovado
Tempo de Secagem (min)	≤ 12	12	Aprovado
Massa Específica (g/cm³)	≥ 1,6	1,77	Aprovado
Brilho (UB)	≤ 20	3,4	Aprovado
Flexibilidade	Inalterada	Inalterada	Aprovado
Abrasão (L)	100	75	Reprovado
Sólidos por Volume	≥ 62	66	Aprovado

A memória de cálculo está arquivada no CDT e está disponível para consulta sempre que for necessário.

Vargem, terça-feira, 2 de outubro de 2018
Hugo Florêncio
Coordenador de Laboratório de Engenharia
CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

3.1.2. Ensaaios reológicos



ENSAIO PARA OBTENÇÃO DE PERFIL REOLÓGICO DE FLUÍDOS (ENSAIOS DE FLUXO)

Identificação:

Data: 14/12/18

Material: Tinta ECO

Procedimento: Obtenção do perfil reológico da tinta no reômetro de cisalhamento dinâmico por meio de ensaios de fluxo para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C. Taxa de cisalhamento de 0 a 200 s⁻¹.

Cálculos:

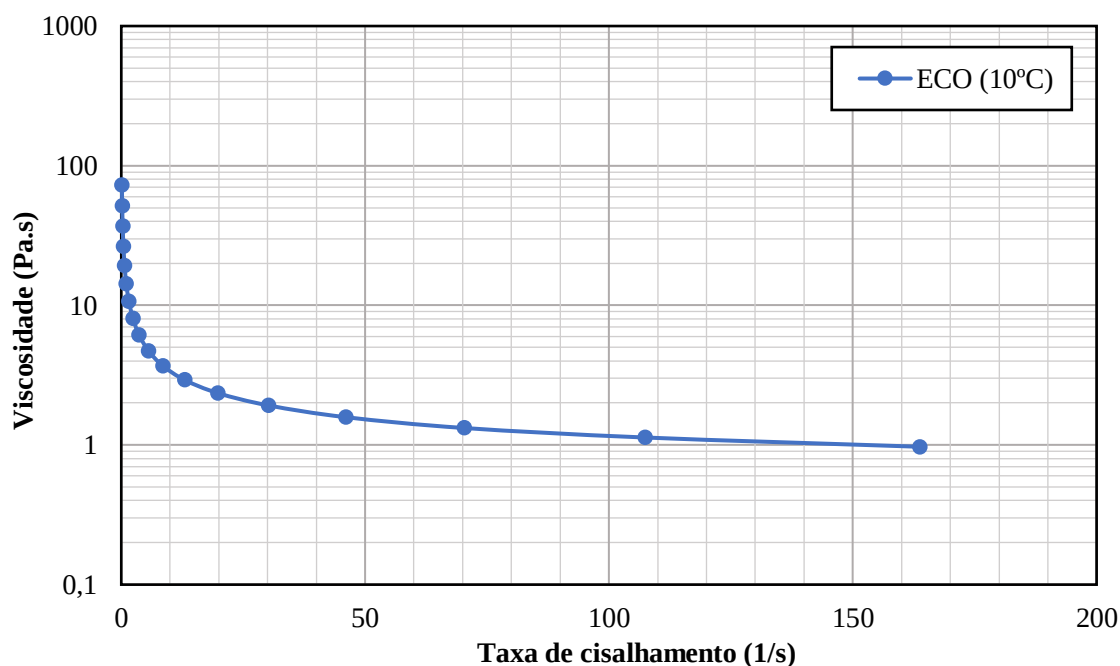
Temperatura: 10°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
9,01	0,1238	72,756
9,85	0,1903	51,777
10,68	0,2901	36,821
11,75	0,4430	26,516
13,08	0,6765	19,336
14,72	1,0314	14,271
16,75	1,5726	10,651
19,27	2,3976	8,036
22,41	3,6555	6,130
26,38	5,5832	4,724
31,45	8,5256	3,689
37,99	12,9984	2,923
46,62	19,8179	2,352
57,99	30,2150	1,919
72,86	46,0670	1,582
93,10	70,3603	1,323
121,53	107,4390	1,131
159,06	163,8040	0,971

Temperatura: 25°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
8,33	0,1239	67,272
8,28	0,1903	43,507
8,91	0,2901	30,716
9,79	0,4430	22,105
10,89	0,6765	16,103
12,23	1,0315	11,856
13,87	1,5726	8,820
15,89	2,3976	6,629
18,42	3,6555	5,040
21,62	5,5833	3,872
25,69	8,5256	3,013
30,93	12,9985	2,380
37,81	19,8179	1,908
46,94	30,2152	1,554
59,11	46,0672	1,283
75,34	70,3608	1,071
97,16	107,4400	0,904
126,35	163,2260	0,774



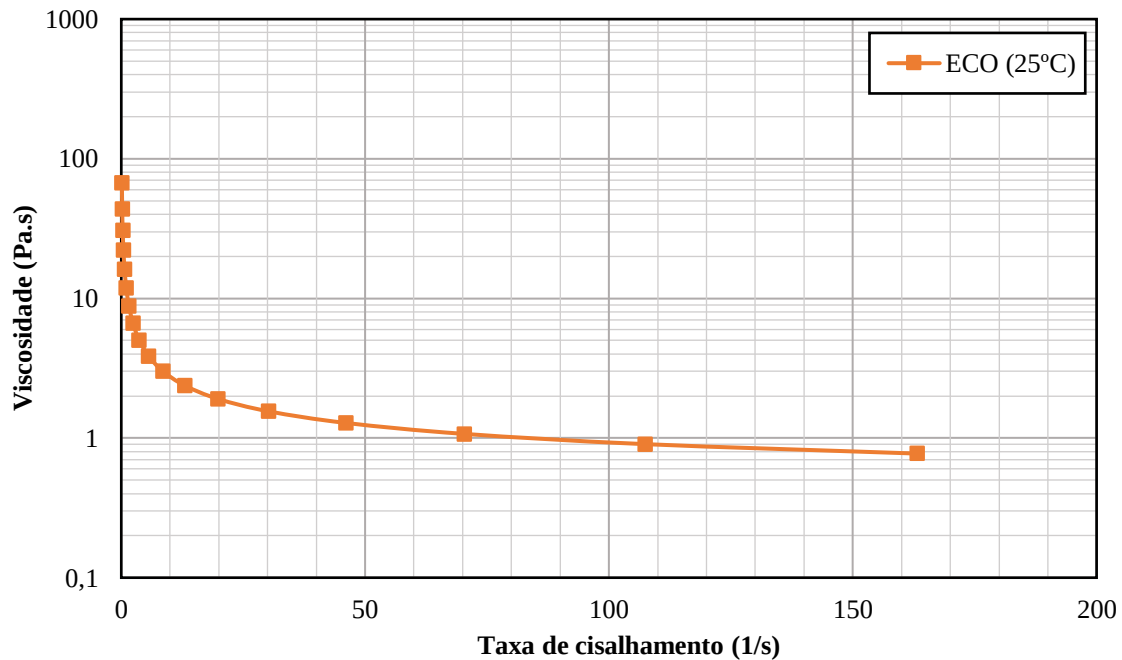
Temperatura: 40°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
8,13	0,1239	65,634
7,82	0,1903	41,084
8,11	0,2901	27,961
8,58	0,4430	19,356
9,40	0,6765	13,891
10,45	1,0315	10,133
11,76	1,5726	7,480
13,40	2,3976	5,589
15,46	3,6555	4,228
18,07	5,5833	3,236
21,36	8,5257	2,506
25,55	12,9986	1,965
30,95	19,8181	1,562
38,04	30,2154	1,259
47,47	46,0675	1,031
60,05	70,3610	0,853
76,65	107,4410	0,713
98,76	163,2270	0,605

Perfil Reológico Tinta ECO – 10°C

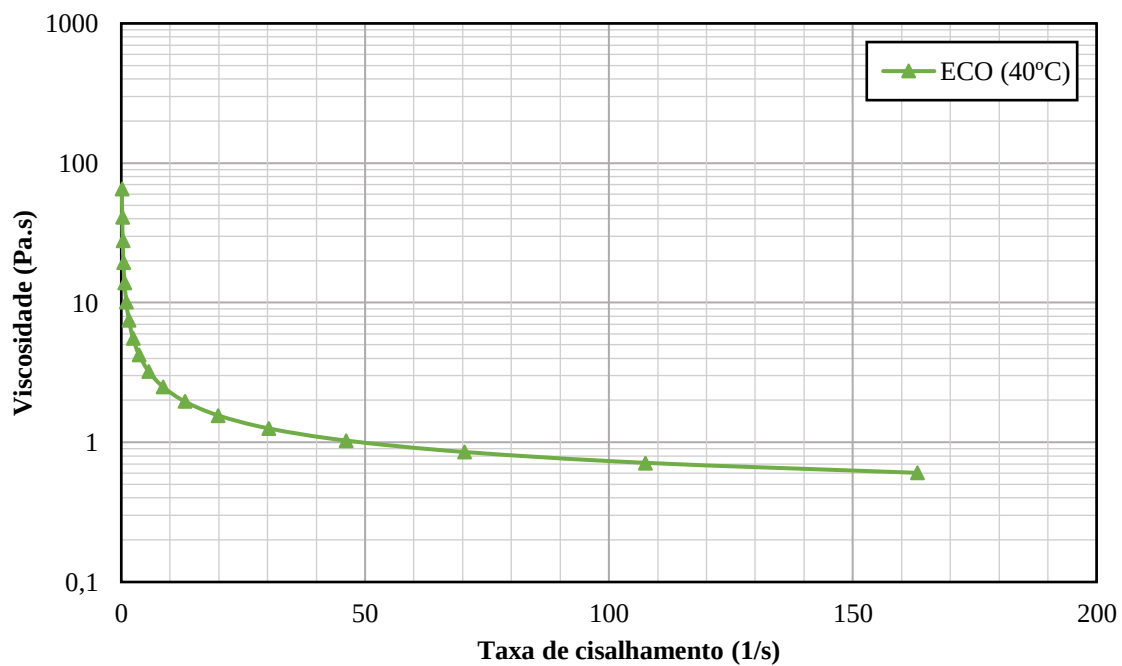




Perfil Reológico Tinta ECO – 25°C



Perfil Reológico Tinta ECO – 40°C





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DE PERFIL REOLÓGICO DE FLUÍDOS (ENSAIOS DE FLUXO)

Identificação:

Data: 14/12/18

Material: Tinta STD

Procedimento: Obtenção do perfil reológico da tinta no reômetro de cisalhamento dinâmico por meio de ensaios de fluxo para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C. Taxa de cisalhamento de 0 a 200 s⁻¹.

Cálculos:

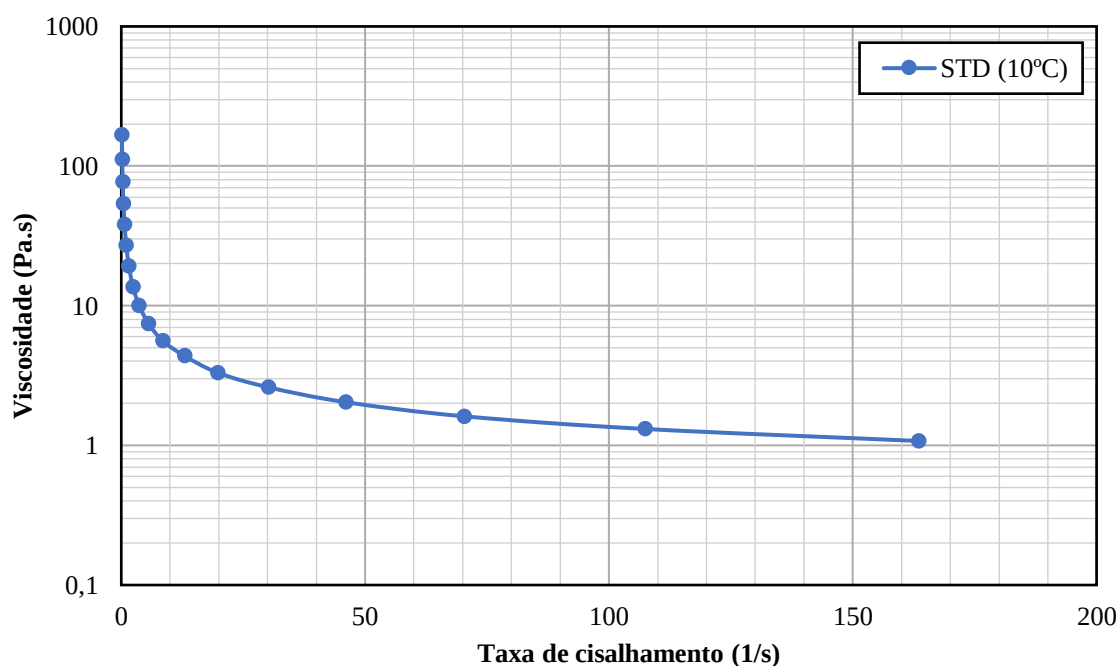
Temperatura: 10°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
20,66	0,1236	167,152
21,17	0,1903	111,259
22,36	0,2901	77,087
23,90	0,4430	53,948
25,80	0,6765	38,131
27,84	1,0314	26,990
30,19	1,5726	19,199
32,68	2,3976	13,630
36,73	3,6555	10,049
41,61	5,5832	7,453
47,77	8,5255	5,603
56,80	12,9983	4,370
65,58	19,8177	3,309
78,70	30,2149	2,605
93,91	46,0668	2,038
113,61	70,3602	1,615
140,82	107,4400	1,311
175,80	163,5150	1,075

Temperatura: 25°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
17,40	0,1239	140,445
17,34	0,1903	91,148
18,35	0,2901	63,274
19,60	0,4430	44,246
21,31	0,6765	31,505
23,04	1,0314	22,335
25,13	1,5726	15,983
27,94	2,3976	11,651
31,27	3,6555	8,554
35,33	5,5832	6,328
40,25	8,5255	4,722
46,22	12,9984	3,556
53,70	19,8179	2,710
63,19	30,2151	2,091
75,36	46,0671	1,636
91,30	70,3605	1,298
112,51	107,4400	1,047
139,95	163,2260	0,857



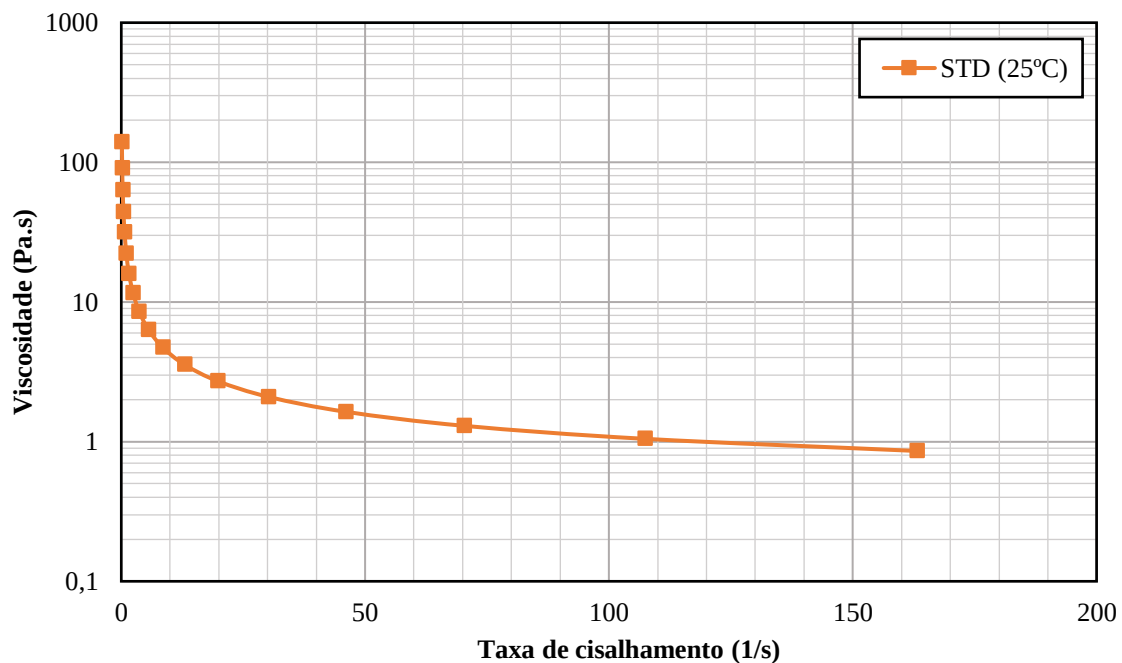
Temperatura: 40°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
14,67	0,1239	118,383
15,60	0,1903	81,977
16,70	0,2901	57,561
17,96	0,4430	40,535
19,41	0,6765	28,696
21,11	1,0314	20,463
23,07	1,5726	14,670
25,39	2,3976	10,591
27,85	3,6555	7,620
31,19	5,5832	5,586
35,49	8,5256	4,163
40,41	12,9984	3,109
46,56	19,8179	2,349
54,12	30,2152	1,791
63,71	46,0674	1,383
75,94	70,3608	1,079
92,01	107,4410	0,856
112,86	163,2270	0,691

Perfil Reológico Tinta STD – 10°C

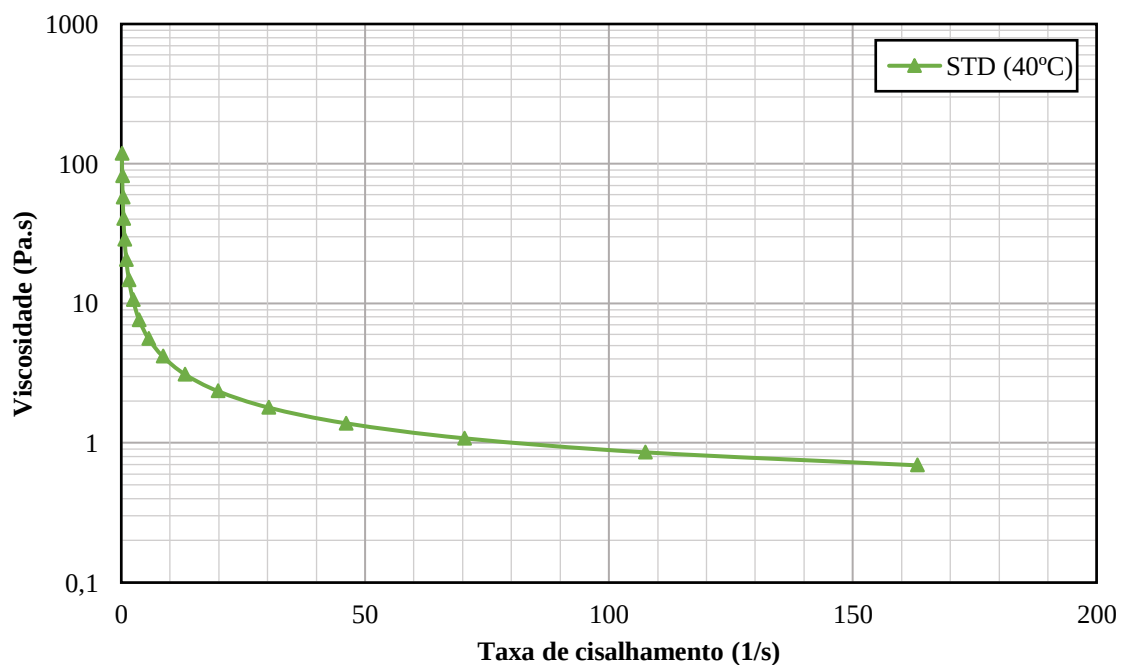




Perfil Reológico Tinta STD – 25°C



Perfil Reológico Tinta STD – 40°C





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DE PERFIL REOLÓGICO DE FLUÍDOS (ENSAIOS DE FLUXO)

Identificação:

Data: 14/12/18

Material: Tinta HTH

Procedimento: Obtenção do perfil reológico da tinta no reômetro de cisalhamento dinâmico por meio de ensaios de fluxo para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C. Taxa de cisalhamento de 0 a 200 s⁻¹.

Cálculos:

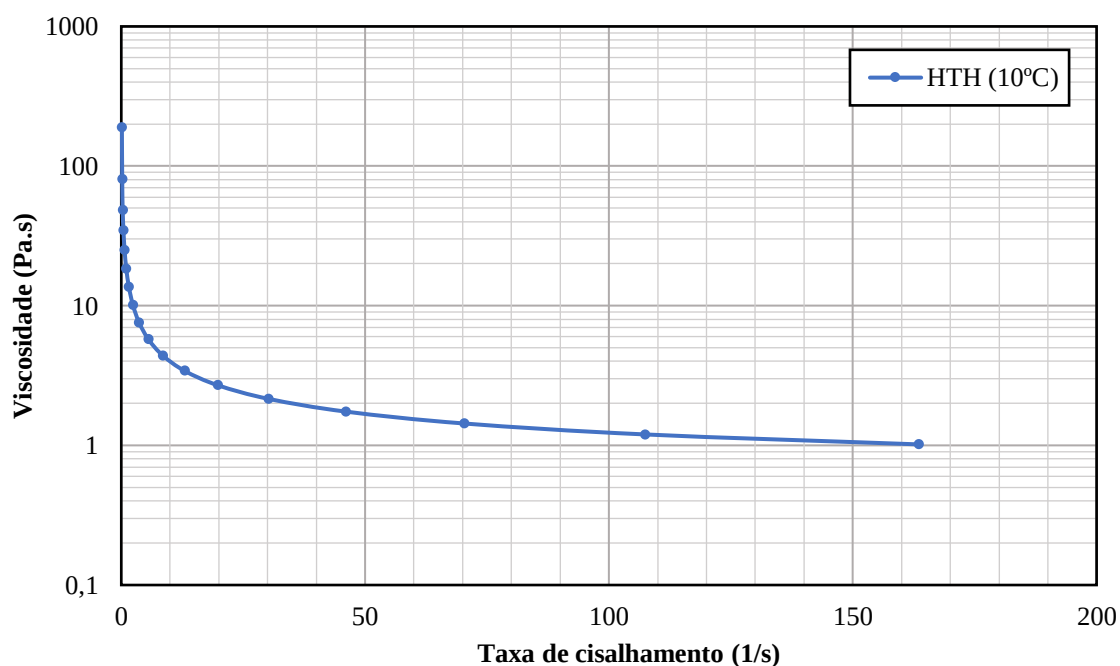
Temperatura: 10°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
23,41	0,1236	189,359
15,33	0,1903	80,580
13,98	0,2901	48,193
15,39	0,4430	34,733
16,94	0,6765	25,043
18,92	1,0315	18,341
21,35	1,5726	13,577
24,18	2,3976	10,087
27,69	3,6555	7,576
32,06	5,5832	5,741
37,49	8,5256	4,397
44,40	12,9984	3,416
53,40	19,8178	2,694
65,05	30,2150	2,153
80,41	46,0669	1,745
100,92	70,3602	1,434
128,66	107,4390	1,198
166,22	163,5160	1,017

Temperatura: 25°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
11,18	0,1239	90,264
11,54	0,1903	60,643
11,94	0,2901	41,161
13,54	0,4430	30,568
14,43	0,6765	21,326
16,00	1,0315	15,511
17,71	1,5726	11,264
19,99	2,3976	8,337
22,76	3,6555	6,226
26,25	5,5832	4,701
30,63	8,5256	3,593
36,17	12,9984	2,783
43,26	19,8180	2,183
52,48	30,2151	1,737
64,53	46,0673	1,401
80,58	70,3606	1,145
102,07	107,4400	0,950
130,52	163,2260	0,800



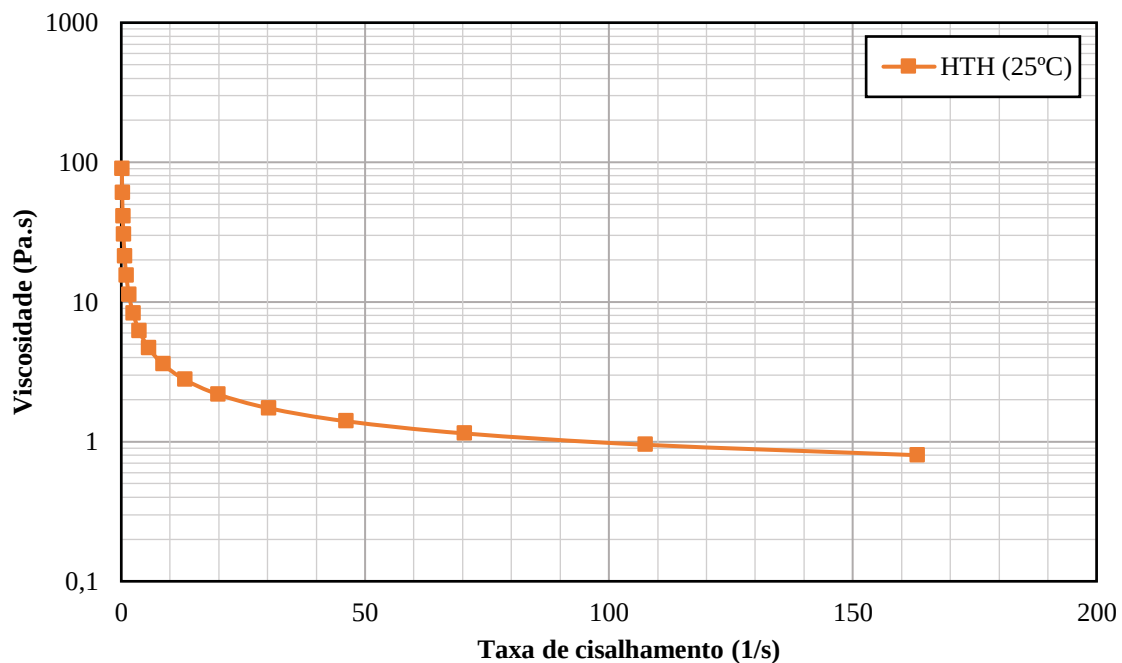
Temperatura: 40°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
9,89	0,1239	79,820
9,60	0,1903	50,443
10,30	0,2901	35,499
11,18	0,4430	25,225
12,21	0,6765	18,047
13,40	1,0315	12,988
14,85	1,5726	9,445
16,62	2,3976	6,932
18,78	3,6555	5,139
21,47	5,5833	3,846
24,83	8,5256	2,912
29,04	12,9985	2,234
34,40	19,8181	1,736
41,29	30,2154	1,367
50,28	46,0675	1,091
62,20	70,3609	0,884
77,98	107,4410	0,726
98,85	163,2270	0,606

Perfil Reológico Tinta HTH – 10°C

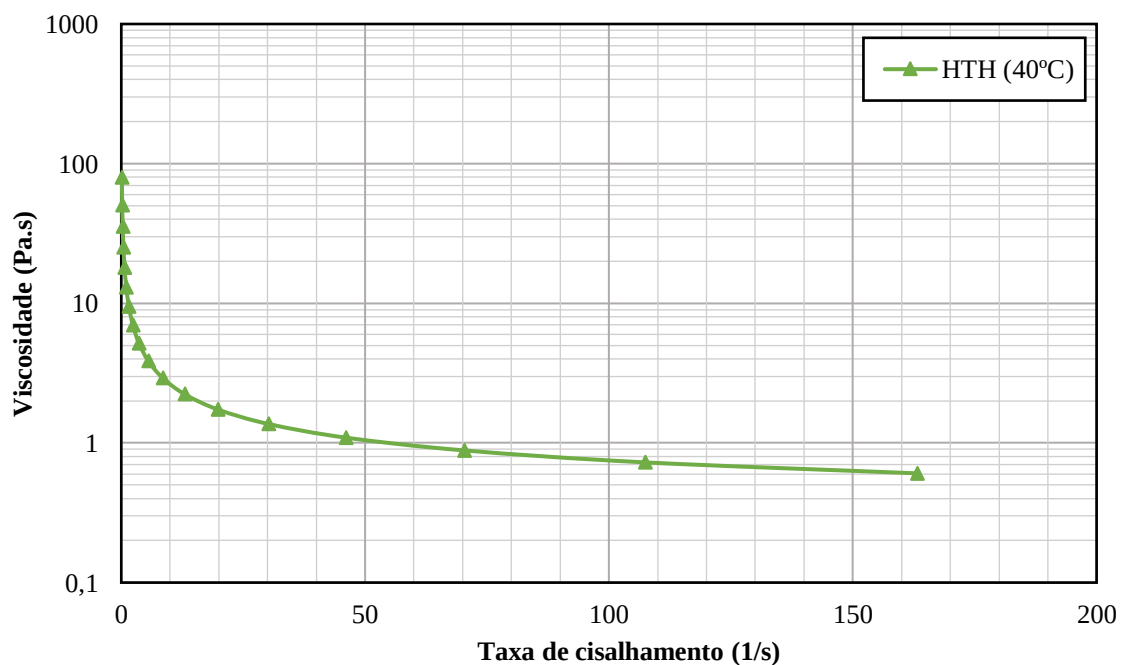




Perfil Reológico Tinta HTH – 25°C



Perfil Reológico Tinta HTH – 40°C





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DE PERFIL REOLÓGICO DE FLUÍDOS (ENSAIOS DE FLUXO)

Identificação:

Data: 17/12/18

Material: Tinta ECO + Microesfera granulometria IB (ABNT NBR 16184:2013)

Procedimento: Obtenção do perfil reológico da tinta com microesfera IB, na concentração de 200 g/L, no reômetro de cisalhamento dinâmico por meio de ensaios de fluxo para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C. Taxa de cisalhamento de 0 a 200 s⁻¹.

Cálculos:

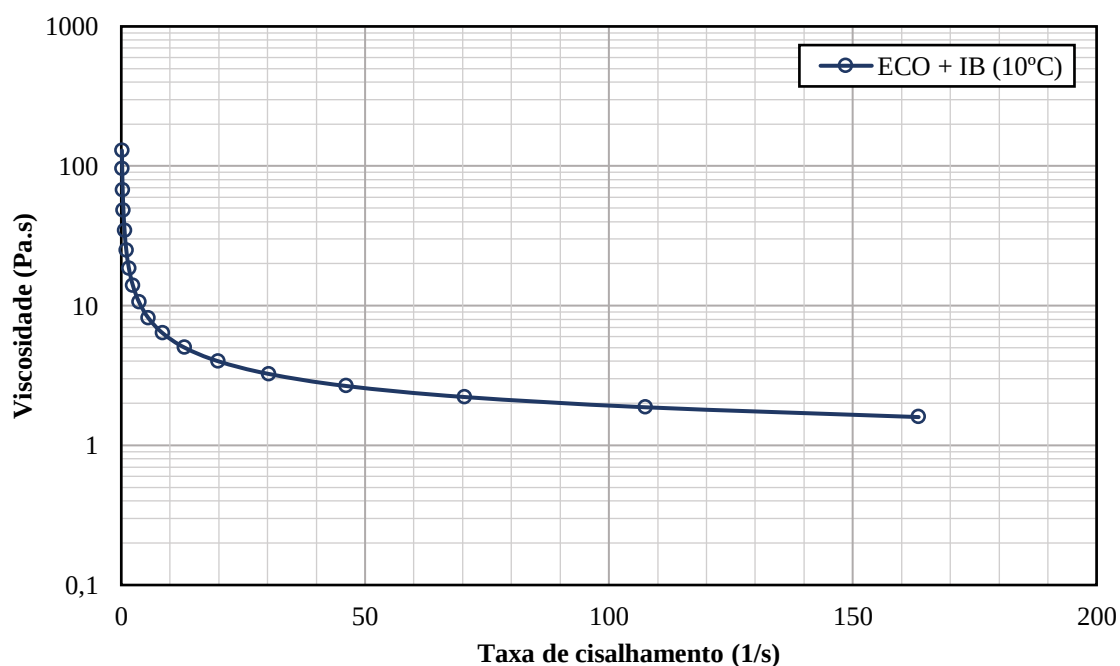
Temperatura: 10°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
16,00	0,1236	129,431
18,25	0,1903	95,907
19,57	0,2901	67,471
21,37	0,4430	48,225
23,35	0,6765	34,509
25,73	1,0314	24,945
29,01	1,5726	18,450
33,33	2,3976	13,902
38,71	3,6555	10,591
45,51	5,5832	8,151
54,11	8,5255	6,347
65,10	12,9982	5,008
79,46	19,8176	4,010
98,19	30,2147	3,250
122,67	46,0664	2,663
156,22	70,3595	2,220
201,46	107,4380	1,875
260,81	163,5140	1,595

Temperatura: 25°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
17,40	0,1238	140,530
15,56	0,1903	81,763
16,87	0,2901	58,147
18,25	0,4430	41,197
20,07	0,6765	29,670
22,26	1,0314	21,577
24,88	1,5726	15,822
27,40	2,3976	11,428
31,64	3,6555	8,656
37,07	5,5832	6,639
43,81	8,5255	5,139
52,53	12,9983	4,041
64,68	19,8177	3,264
80,06	30,2148	2,650
98,68	46,0667	2,142
125,58	70,3598	1,785
160,31	107,4390	1,492
206,21	163,2240	1,263



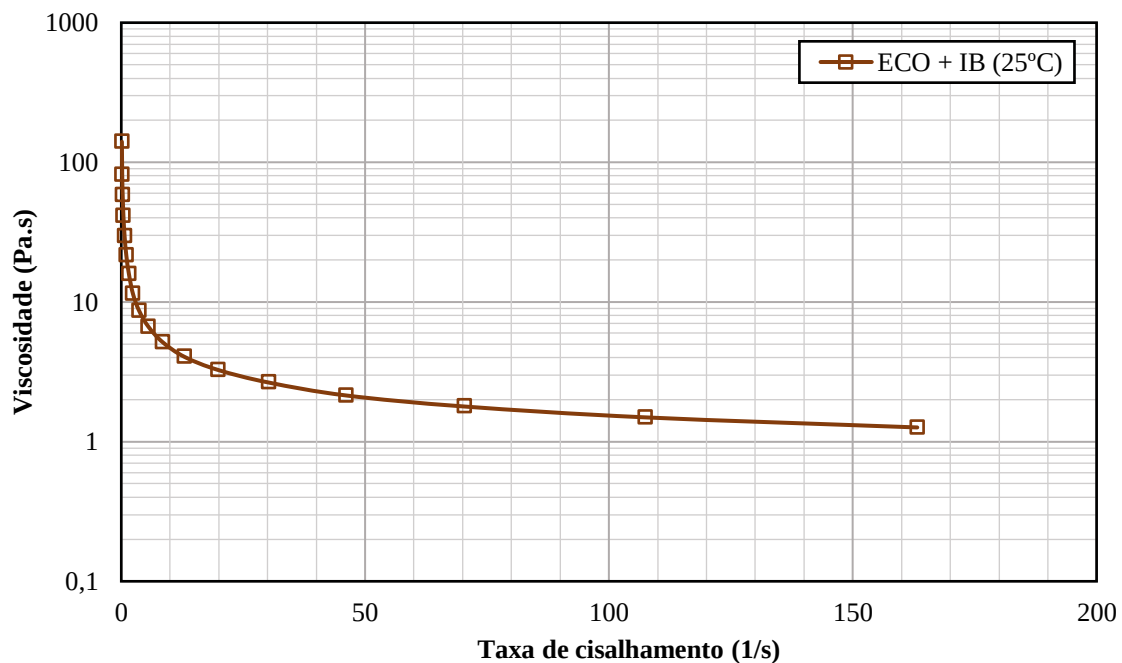
Temperatura: 40°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
32,36	0,1237	261,461
21,58	0,1902	113,448
19,60	0,2901	67,571
18,12	0,4430	40,900
18,32	0,6765	27,079
19,88	1,0314	19,274
21,76	1,5726	13,838
23,88	2,3976	9,961
27,26	3,6555	7,458
31,39	5,5832	5,623
37,17	8,5256	4,360
44,42	12,9984	3,417
53,47	19,8177	2,698
64,99	30,2151	2,151
80,54	46,0669	1,748
101,44	70,3602	1,442
129,83	107,4390	1,208
167,34	163,2250	1,025

Perfil Reológico Tinta ECO + Microesfera IB – 10°C

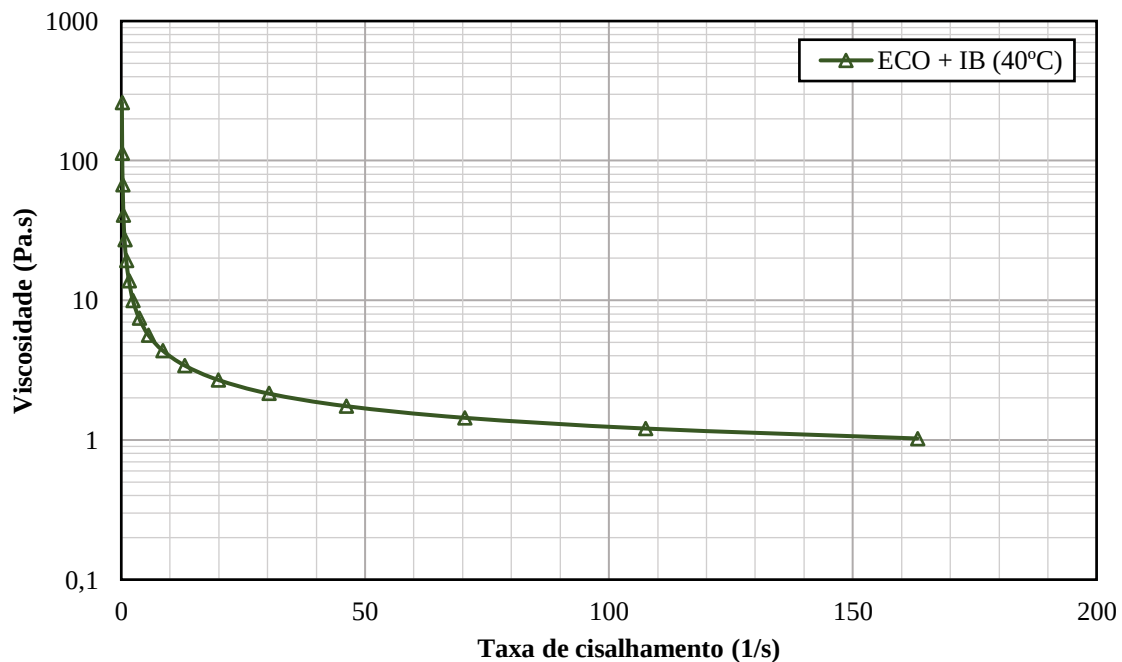




Perfil Reológico Tinta ECO + Microesfera IB – 25°C



Perfil Reológico Tinta ECO + Microesfera IB – 40°C





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DE PERFIL REOLÓGICO DE FLUÍDOS (ENSAIOS DE FLUXO)

Identificação:

Data: 17/12/18

Material: Tinta STD + Microesfera granulometria IB (ABNT NBR 16184:2013)

Procedimento: Obtenção do perfil reológico da tinta com microesfera IB, na concentração de 200 g/L, no reômetro de cisalhamento dinâmico por meio de ensaios de fluxo para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C. Taxa de cisalhamento de 0 a 200 s⁻¹.

Cálculos:

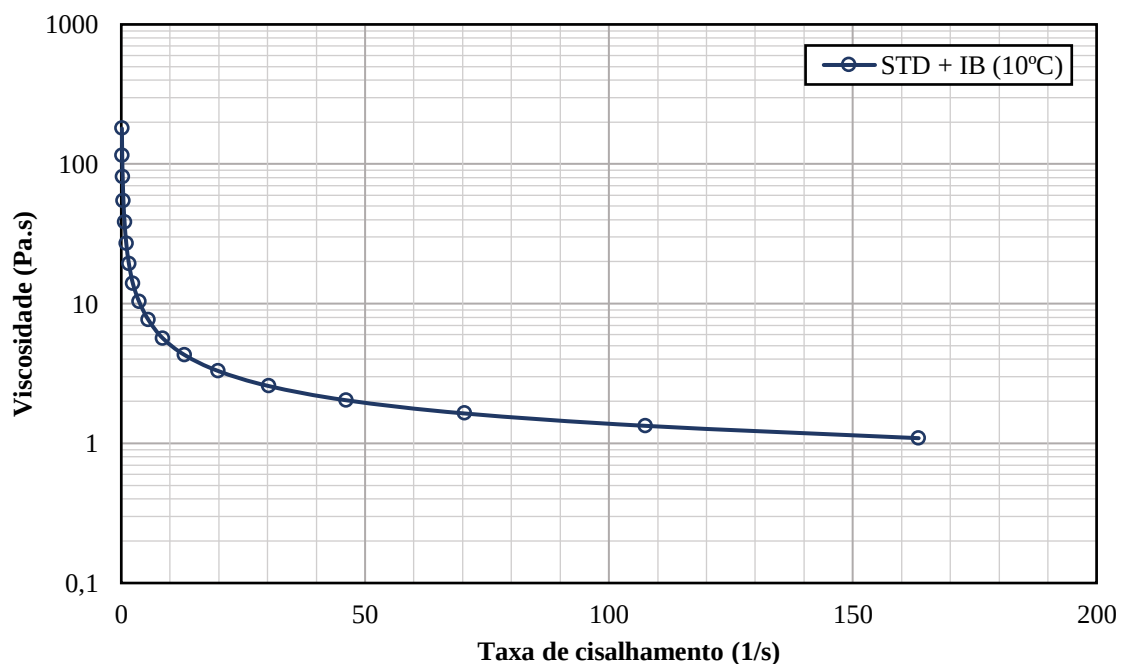
Temperatura: 10°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
22,25	0,1236	180,061
21,81	0,1903	114,635
23,54	0,2901	81,164
24,14	0,4430	54,492
25,85	0,6765	38,205
27,74	1,0314	26,893
30,33	1,5726	19,285
33,28	2,3976	13,882
37,85	3,6555	10,353
42,68	5,5832	7,644
48,21	8,5255	5,654
55,79	12,9983	4,292
65,47	19,8178	3,304
77,79	30,2149	2,575
93,86	46,0668	2,038
115,26	70,3602	1,638
143,50	107,4390	1,336
178,15	163,5160	1,090

Temperatura: 25°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
14,91	0,1239	120,330
15,86	0,1903	83,380
17,09	0,2901	58,913
18,53	0,4430	41,832
20,22	0,6765	29,890
22,20	1,0314	21,519
24,54	1,5726	15,606
27,34	2,3976	11,404
30,72	3,6555	8,403
34,84	5,5832	6,240
39,90	8,5256	4,681
46,16	12,9984	3,552
54,02	19,8179	2,726
64,02	30,2150	2,119
76,95	46,0671	1,670
94,01	70,3605	1,336
116,32	107,4400	1,083
144,80	163,2260	0,887



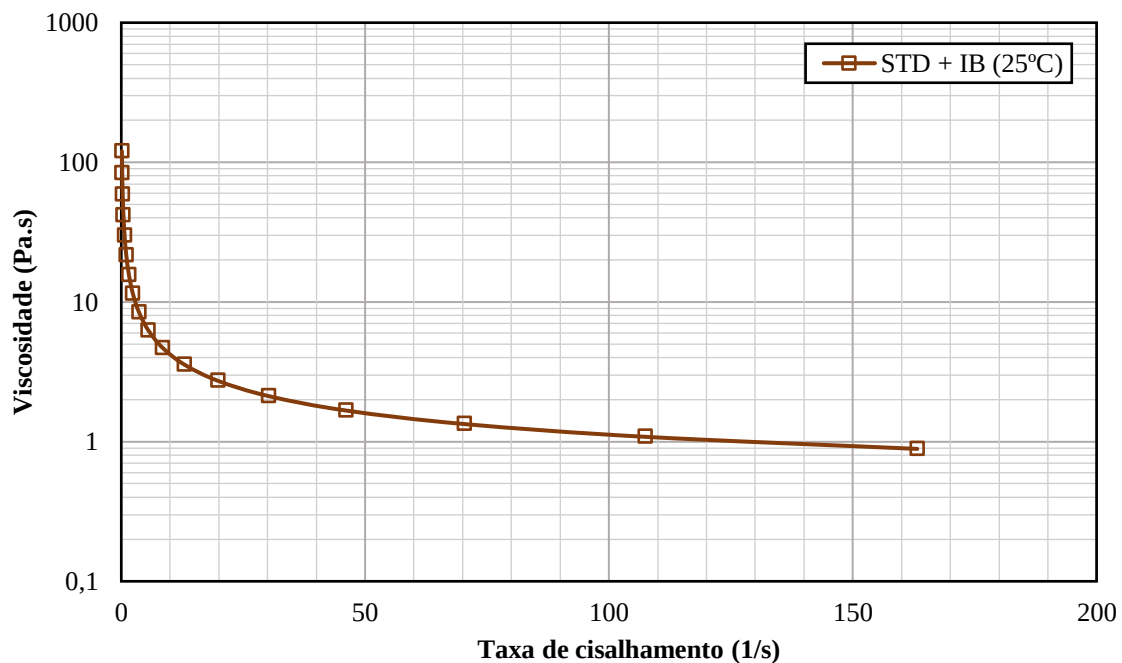
Temperatura: 40°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
14,64	0,1239	118,168
16,03	0,1903	84,281
16,91	0,2901	58,302
18,22	0,4430	41,128
19,63	0,6765	29,016
21,31	1,0314	20,657
23,09	1,5726	14,684
25,42	2,3976	10,604
28,56	3,6555	7,813
32,17	5,5832	5,761
36,38	8,5256	4,267
41,60	12,9984	3,200
48,07	19,8179	2,425
56,21	30,2152	1,860
66,42	46,0672	1,442
79,61	70,3608	1,132
96,44	107,4410	0,898
117,68	163,5170	0,720

Perfil Reológico Tinta STD + Microesfera IB – 10°C

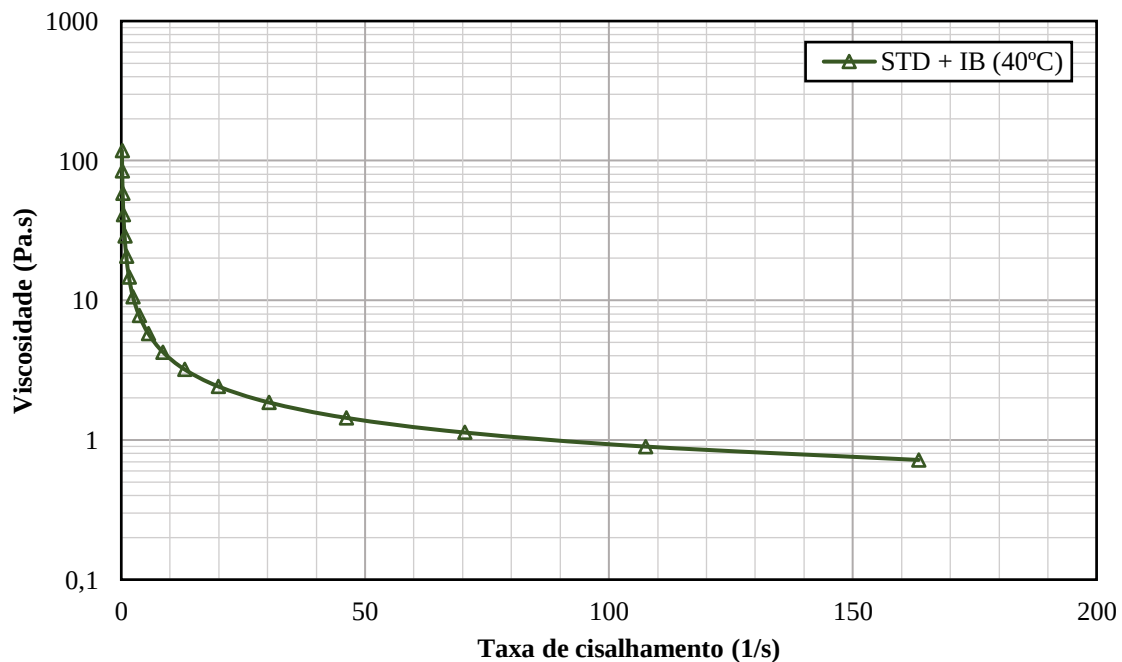




Perfil Reológico Tinta STD + Microesfera IB – 25°C



Perfil Reológico Tinta STD + Microesfera IB – 40°C





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DE PERFIL REOLÓGICO DE FLUÍDOS (ENSAIOS DE FLUXO)

Identificação:

Data: 17/12/18

Material: Tinta HTH + Microesfera granulometria IB (ABNT NBR 16184:2013)

Procedimento: Obtenção do perfil reológico da tinta com microesfera IB, na concentração de 200 g/L, no reômetro de cisalhamento dinâmico por meio de ensaios de fluxo para as temperaturas de 10°C, 25°C e 40°C. Taxa de cisalhamento de 0 a 200 s-1.

Cálculos:

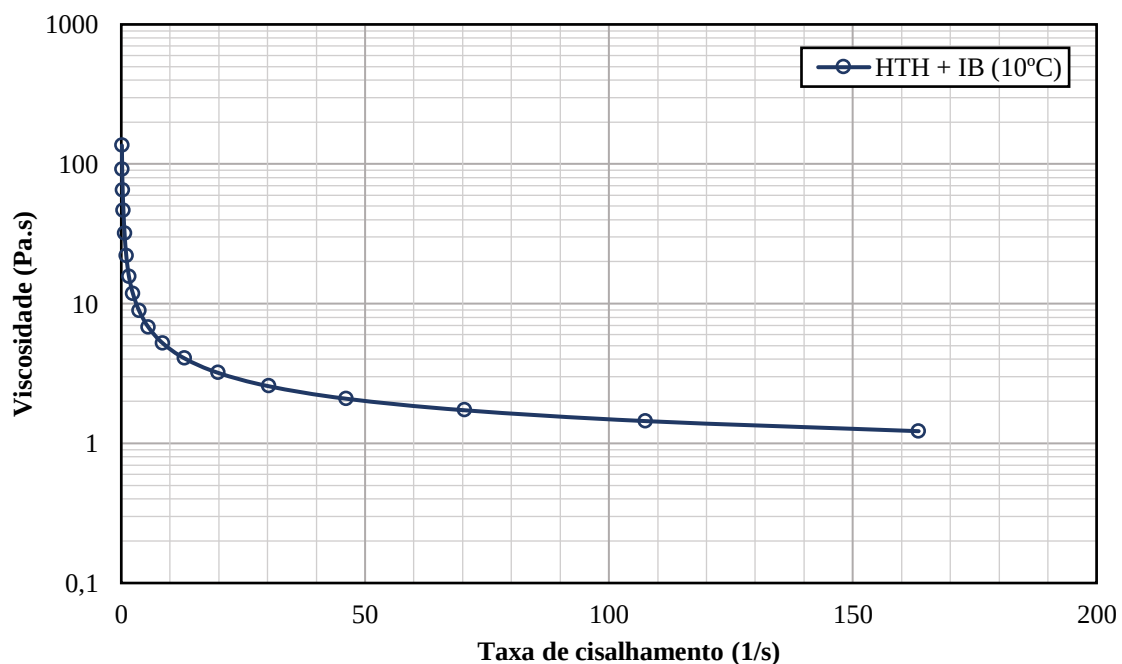
Temperatura: 10°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
16,81	0,1236	135,987
17,39	0,1903	91,394
18,86	0,2901	65,009
20,54	0,4430	46,368
21,54	0,6765	31,840
22,69	1,0314	21,997
24,65	1,5726	15,677
28,27	2,3976	11,791
32,59	3,6555	8,917
37,82	5,5832	6,774
44,38	8,5255	5,206
52,71	12,9983	4,055
63,46	19,8177	3,202
77,55	30,2148	2,567
96,24	46,0667	2,089
121,52	70,3599	1,727
155,23	107,4390	1,445
199,94	163,5150	1,223

Temperatura: 25°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
42,33	0,1237	342,218
14,16	0,1903	74,446
15,06	0,2901	51,906
16,49	0,4431	37,219
18,42	0,6765	27,226
20,86	1,0314	20,224
23,70	1,5726	15,069
26,86	2,3976	11,204
29,38	3,6555	8,038
33,03	5,5832	5,916
37,66	8,5255	4,418
43,81	12,9984	3,370
52,20	19,8179	2,634
62,89	30,2150	2,081
77,26	46,0670	1,677
96,56	70,3603	1,372
122,03	107,4400	1,136
155,49	163,2260	0,953



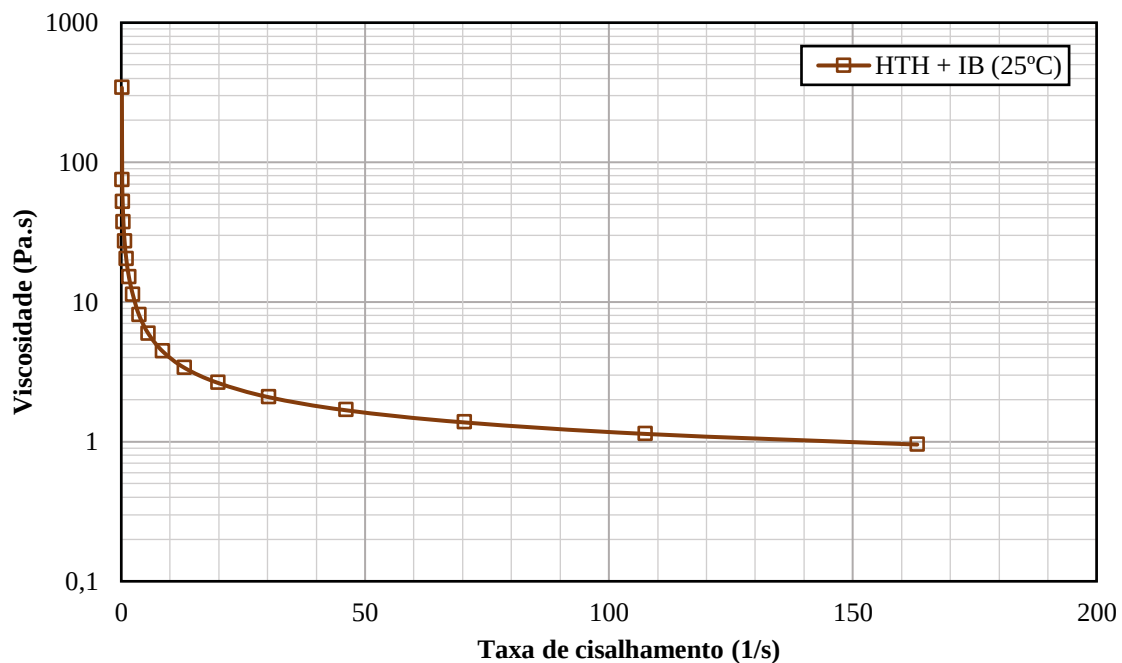
Temperatura: 40°C		
Tensão	Taxa de cisalhamento	Viscosidade
Pa	1/s	Pa.s
11,22	0,1238	90,588
12,87	0,1903	67,637
13,33	0,2901	45,961
13,55	0,4430	30,587
14,75	0,6765	21,809
16,10	1,0314	15,608
17,63	1,5726	11,210
19,84	2,3976	8,276
22,55	3,6555	6,169
25,77	5,5833	4,616
29,84	8,5256	3,500
34,95	12,9984	2,689
41,46	19,8179	2,092
49,86	30,2153	1,650
60,83	46,0673	1,320
75,35	70,3608	1,071
94,29	107,4400	0,878
118,60	163,2270	0,727

Perfil Reológico Tinta HTH + Microesfera IB – 10°C

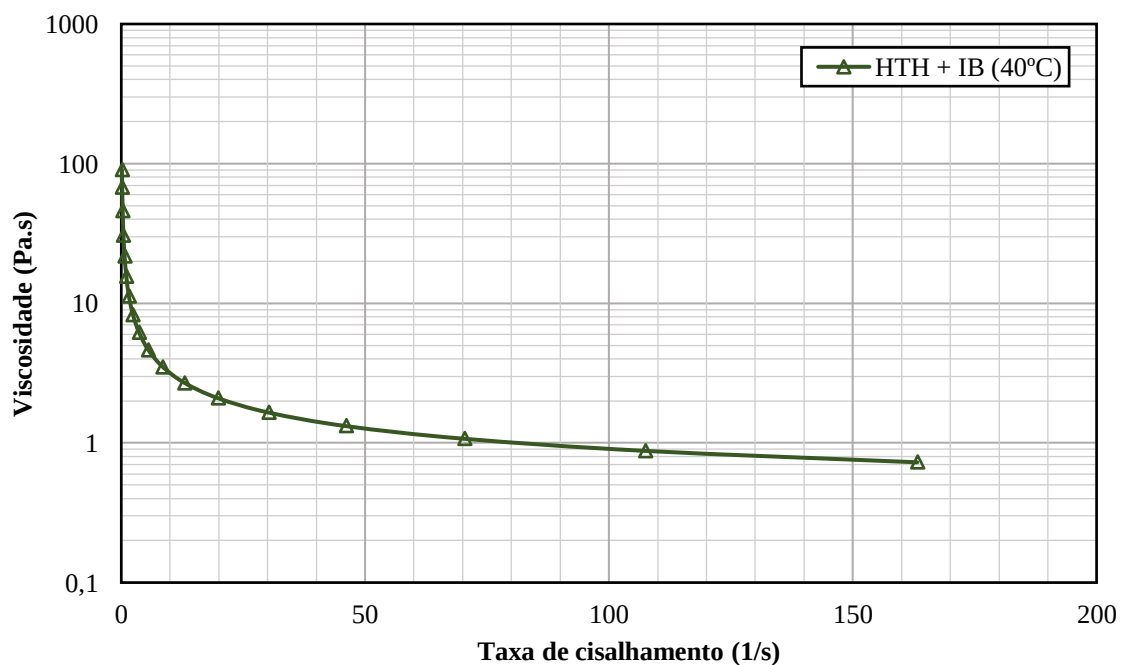




Perfil Reológico Tinta HTH + Microesfera IB – 25°C



Perfil Reológico Tinta HTH + Microesfera IB – 40°C





ENSAIO DE VARREDURA DE DEFORMAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE ZONA VISCOELÁSTICA LINEAR

Identificação:

Data: 10/12/2018

Material: Tinta ECO

Procedimento: Obtenção da curva de rigidez da tinta em função varredura de deformações, variando de 0,1% a 100%, no reômetro de cisalhamento dinâmico para a temperatura de 25°C, na frequência de 1Hz.

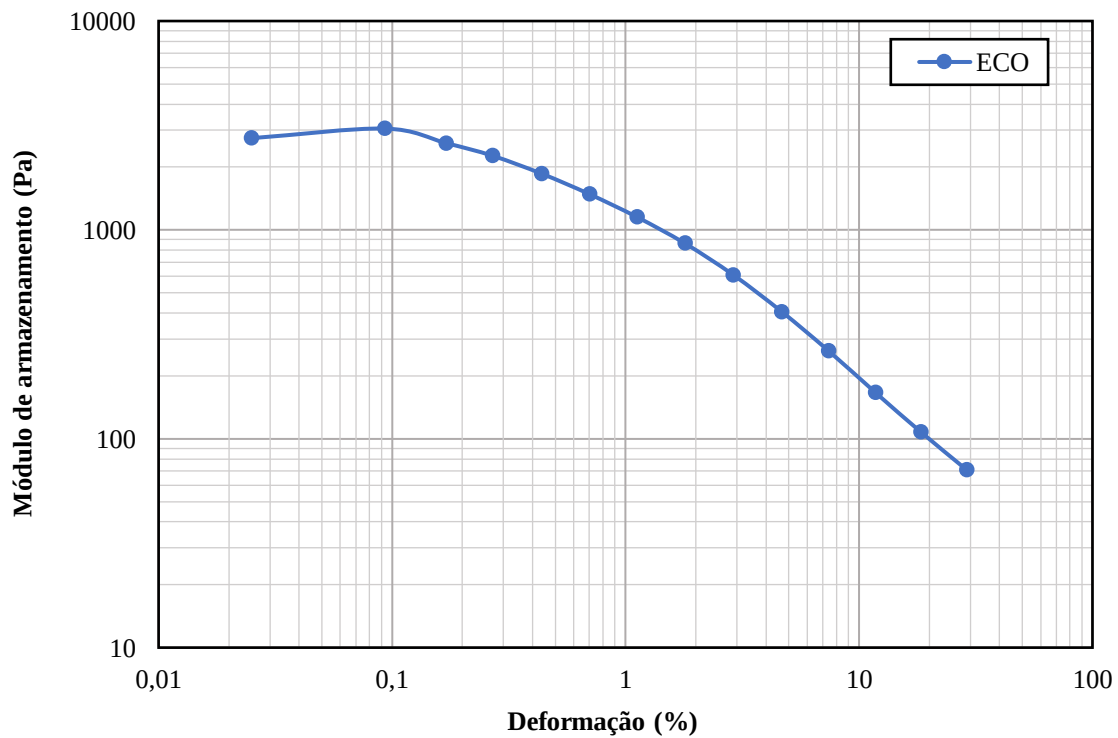
Cálculos:

Varredura de Deformação - Tinta ECO				
Deformação	Módulo de armazenamento	Módulo de Perda	Módulo Complexo	Deslocamento
%	Pa	Pa	Pa	rad
0,0035	-748,81	106,48	756,34	8,642E-07
0,0020	-686,27	-71,31	689,97	5,042E-07
0,0020	-713,80	192,61	739,33	5,092E-07
0,0017	-173,78	-144,74	226,16	4,308E-07
0,0074	-182,44	82,69	200,31	1,858E-06
0,0055	-6,62	15,44	16,80	1,381E-06
0,0145	-39,19	-29,06	48,79	3,630E-06
0,0082	9,20	63,52	64,18	2,048E-06
0,0067	640,71	-234,65	682,33	1,679E-06
0,0250	2749,25	900,65	2893,02	6,265E-06
0,0930	3055,16	1383,31	3353,74	2,330E-05
0,1709	2601,10	1292,45	2904,51	4,278E-05
0,2694	2264,09	1086,56	2511,32	6,744E-05
0,4375	1858,05	904,46	2066,50	1,095E-04
0,7008	1482,68	718,09	1647,42	1,753E-04
1,1223	1150,39	550,64	1275,39	2,808E-04
1,7961	861,90	423,02	960,11	4,492E-04
2,8967	608,38	319,76	687,30	7,244E-04
4,6688	405,64	237,05	469,83	1,167E-03
7,3965	263,93	176,42	317,46	1,849E-03
11,7816	166,09	126,35	208,68	2,946E-03



18,3968	107,80	92,48	142,04	4,600E-03
28,9721	70,83	67,58	97,90	7,244E-03
44,6693	50,46	52,02	72,47	1,117E-02
69,7676	37,71	41,24	55,89	1,744E-02
109,4540	28,45	34,29	44,56	2,737E-02
173,2860	20,33	29,89	36,15	4,332E-02
273,3630	13,87	27,19	30,53	6,834E-02
451,5450	6,56	23,03	23,95	1,129E-01
694,2100	3,67	18,70	19,06	1,736E-01
1116,9900	1,87	14,03	14,15	2,793E-01

Varredura de deformação – Tinta ECO





**ENSAIO DE VARREDURA DE DEFORMAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE ZONA
VISCOELÁSTICA LINEAR**

Identificação:

Data: 10/12/2018

Material: Tinta STD

Procedimento: Obtenção da curva de rigidez da tinta em função varredura de deformações, variando de 0,1% a 100%, no reômetro de cisalhamento dinâmico para a temperatura de 25°C, na frequência de 1Hz.

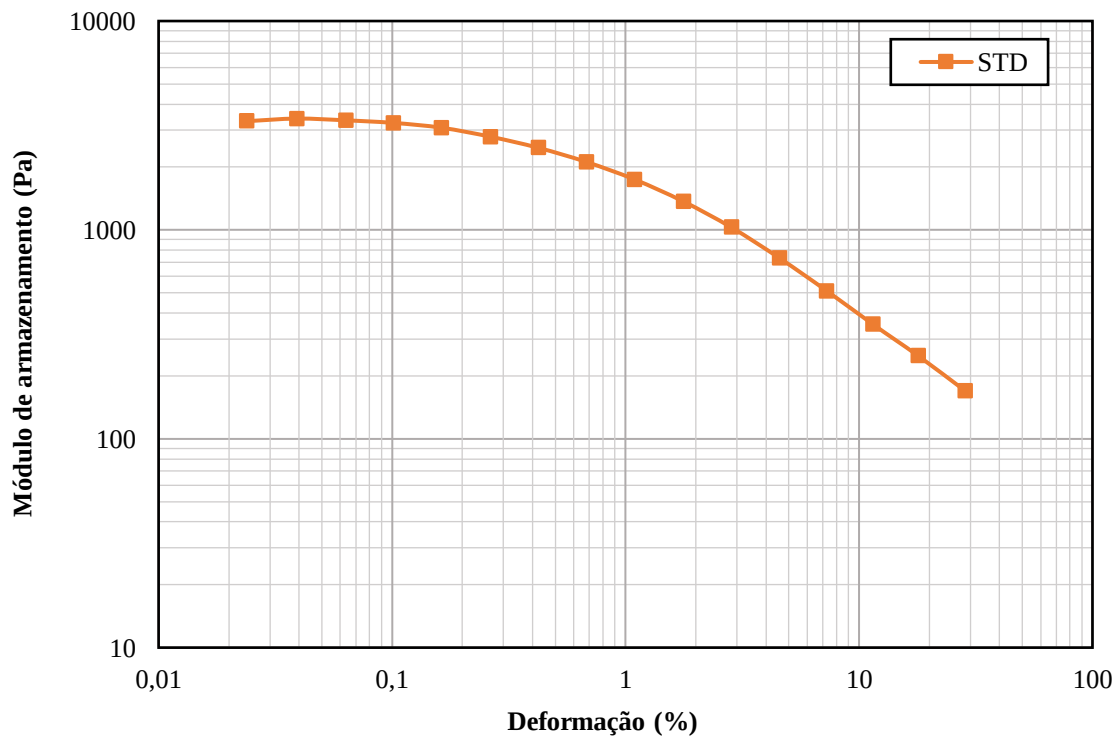
Cálculos:

Varredura de Deformação - Tinta STD				
Deformação	Módulo de armazenamento	Módulo de Perda	Módulo Complexo	Deslocamento
%	Pa	Pa	Pa	rad
0,0034	-723,28	106,02	731,00	8,608E-07
0,0020	-713,27	-173,80	734,14	4,898E-07
0,0016	-540,88	6,19	540,92	4,042E-07
0,0022	-670,10	-289,83	730,09	5,437E-07
0,0012	-88,43	1460,94	1463,61	2,904E-07
0,0043	3171,23	1332,48	3439,79	1,085E-06
0,0162	2995,73	1404,98	3308,84	4,046E-06
0,0239	3315,78	1414,18	3604,76	5,975E-06
0,0391	3411,37	1420,59	3695,34	9,800E-06
0,0635	3346,13	1414,87	3632,96	1,590E-05
0,1015	3253,15	1333,71	3515,94	2,541E-05
0,1629	3083,88	1215,98	3314,96	4,080E-05
0,2636	2794,16	1130,87	3014,33	6,600E-05
0,4226	2472,42	1010,48	2670,94	1,058E-04
0,6801	2114,32	886,08	2292,48	1,702E-04
1,0945	1742,48	756,59	1899,64	2,739E-04
1,7675	1368,52	637,02	1509,52	4,422E-04
2,8381	1028,15	535,87	1159,42	7,100E-04
4,5640	732,81	440,73	855,14	1,142E-03
7,2750	510,55	357,28	623,15	1,819E-03
11,4553	353,54	292,12	458,61	2,864E-03



17,9188	249,55	241,10	346,99	4,481E-03
28,4646	169,69	194,91	258,42	7,116E-03
46,7560	101,91	142,56	175,24	1,169E-02
75,2068	55,29	98,42	112,89	1,880E-02
118,2860	27,99	67,60	73,17	2,957E-02
182,1300	15,66	48,69	51,14	4,554E-02
288,3520	7,88	34,92	35,80	7,209E-02
443,6980	4,27	26,57	26,91	1,109E-01
698,4940	2,39	20,10	20,24	1,746E-01
1131,9300	0,98	13,93	13,96	2,830E-01

Varredura de deformação – Tinta STD





**ENSAIO DE VARREDURA DE DEFORMAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE ZONA
VISCOELÁSTICA LINEAR**

Identificação:

Data: 10/12/2018

Material: Tinta HTH

Procedimento: Obtenção da curva de rigidez da tinta em função varredura de deformações, variando de 0,1% a 100%, no reômetro de cisalhamento dinâmico para a temperatura de 25°C, na frequência de 1Hz.

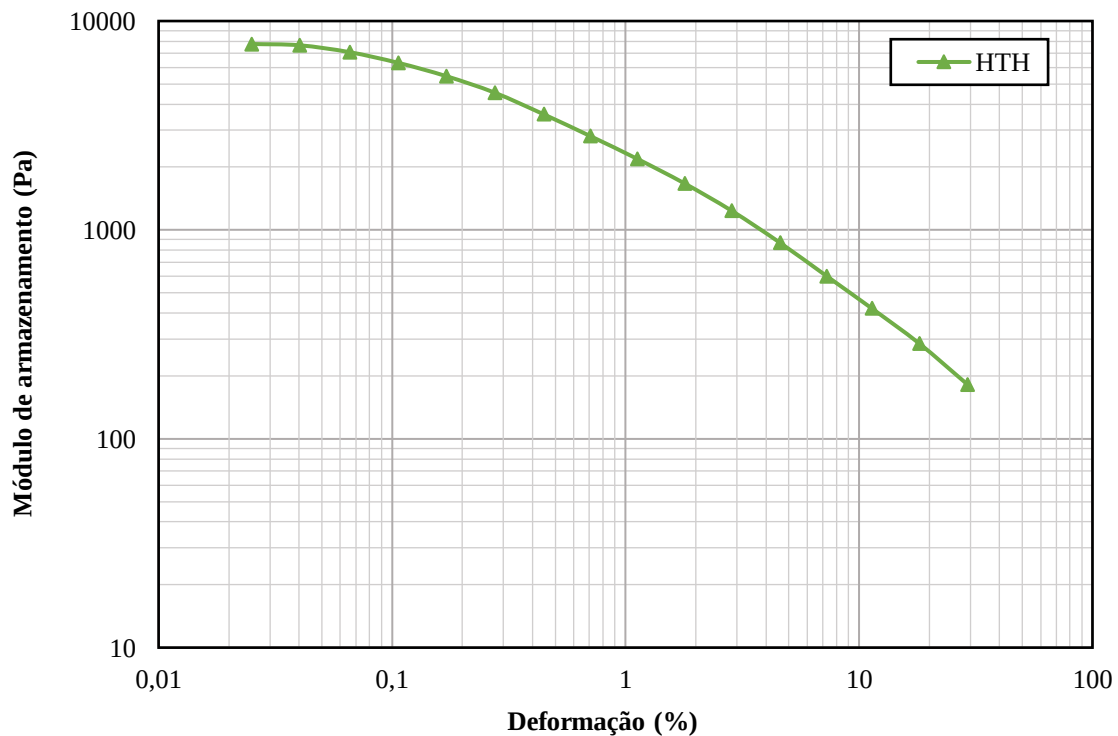
Cálculos:

Varredura de Deformação - Tinta HTH				
Deformação	Módulo de armazenamento	Módulo de Perda	Módulo Complexo	Deslocamento
%	Pa	Pa	Pa	rad
0,0024	-1139,17	136,00	1147,26	9,559E-07
0,0015	-979,41	-118,73	986,58	6,184E-07
0,0015	-1569,48	209,31	1583,38	5,861E-07
0,0008	-1831,56	1929,53	2660,40	3,250E-07
0,0015	6139,53	3110,75	6882,63	6,038E-07
0,0093	7133,18	3259,47	7842,60	3,713E-06
0,0152	7723,99	3471,09	8468,08	6,081E-06
0,0250	7764,18	3439,17	8491,78	1,001E-05
0,0401	7655,17	3256,33	8318,98	1,608E-05
0,0657	7095,66	2960,74	7688,59	2,635E-05
0,1063	6305,97	2591,41	6817,67	4,262E-05
0,1709	5442,51	2214,13	5875,66	6,849E-05
0,2747	4541,73	1906,50	4925,65	1,100E-04
0,4456	3578,10	1622,70	3928,86	1,785E-04
0,7061	2813,22	1300,36	3099,21	2,827E-04
1,1228	2188,11	1020,40	2414,35	4,495E-04
1,7864	1670,45	799,98	1852,12	7,150E-04
2,8484	1234,59	635,19	1388,40	1,140E-03
4,5813	868,89	507,14	1006,06	1,833E-03
7,2685	600,68	407,34	725,77	2,908E-03
11,3364	421,04	335,64	538,45	4,535E-03



18,1241	285,73	271,32	394,02	7,251E-03
29,1222	182,07	209,28	277,39	1,165E-02
47,4126	97,91	148,21	177,63	1,897E-02
77,8036	42,55	93,31	102,56	3,112E-02
120,8760	17,49	59,64	62,15	4,835E-02
176,4560	10,45	45,63	46,82	7,058E-02
278,3310	6,38	34,76	35,34	1,113E-01
438,7770	3,81	26,69	26,97	1,755E-01
697,9140	2,05	20,09	20,19	2,792E-01
1105,7400	1,06	14,99	15,02	4,423E-01

Varredura de deformação – Tinta HTH





ENSAIO DE VARREDURA DE TEMPO

Identificação:

Data: 10/12/2018

Material: Tinta ECO

Procedimento: Obtenção da curva de rigidez da tinta em função varredura de tempo, durante 2000 segundos, no reômetro de cisalhamento dinâmico para a temperatura de 25°C, na frequência de 1Hz.

Cálculos:

Varredura de Tempo - Tinta ECO				
Tempo	Módulo de armazenamento	Módulo de Perda	Módulo Complexo	Deslocamento
s	Pa	Pa	Pa	rad
133,3	59,05	73,15	94,01	2,695E-03
139,4	59,15	74,60	95,20	2,492E-03
145,5	62,04	76,95	98,85	2,459E-03
151,6	64,48	78,97	101,96	2,467E-03
157,5	66,87	81,13	105,14	2,467E-03
163,7	69,15	83,22	108,19	2,469E-03
169,7	71,45	85,36	111,32	2,469E-03
175,8	73,74	87,40	114,35	2,471E-03
181,9	75,86	89,20	117,10	2,475E-03
187,9	77,72	90,79	119,51	2,479E-03
194,1	79,73	92,56	122,16	2,477E-03
200,1	81,47	93,97	124,37	2,481E-03
206,2	83,16	95,40	126,56	2,481E-03
212,3	84,93	96,96	128,90	2,480E-03
218,4	86,64	98,41	131,11	2,482E-03
224,4	88,48	99,99	133,52	2,481E-03
230,6	90,15	101,38	135,66	2,483E-03
236,5	91,76	102,85	137,83	2,483E-03
242,7	93,36	104,36	140,02	2,483E-03
248,7	94,78	105,61	141,91	2,486E-03
254,8	96,56	107,36	144,39	2,482E-03
261,0	97,97	108,73	146,36	2,486E-03
267,0	99,39	110,21	148,41	2,486E-03
273,1	100,91	112,04	150,78	2,484E-03
279,1	102,48	113,97	153,27	2,484E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



279,1	102,48	113,97	153,27	2,484E-03
285,2	103,95	115,77	155,59	2,485E-03
291,2	105,70	117,92	158,37	2,482E-03
297,3	107,58	120,24	161,34	2,481E-03
303,5	109,87	123,06	164,97	2,478E-03
309,5	111,68	125,57	168,05	2,482E-03
315,6	113,75	128,25	171,42	2,480E-03
321,6	116,00	131,60	175,43	2,477E-03
327,7	118,33	134,72	179,31	2,478E-03
333,7	121,05	138,34	183,83	2,475E-03
339,9	124,24	142,53	189,08	2,472E-03
346,0	127,35	146,51	194,12	2,474E-03
352,0	130,86	151,01	199,82	2,471E-03
358,1	134,27	155,41	205,38	2,472E-03
364,1	137,89	160,27	211,42	2,471E-03
370,3	141,75	165,38	217,82	2,470E-03
376,2	145,74	170,71	224,46	2,469E-03
382,4	149,88	175,99	231,16	2,470E-03
388,3	153,90	181,20	237,73	2,472E-03
394,5	158,34	186,81	244,89	2,470E-03
400,5	162,57	192,86	252,24	2,471E-03
406,6	167,36	198,88	259,93	2,469E-03
412,6	172,14	205,22	267,85	2,469E-03
418,7	176,92	211,83	275,99	2,469E-03
424,8	182,94	220,02	286,14	2,463E-03
430,8	188,77	226,79	295,08	2,467E-03
437,0	194,26	233,58	303,80	2,470E-03
443,0	199,61	239,96	312,13	2,472E-03
449,0	204,95	247,04	320,99	2,471E-03
455,1	210,60	254,57	330,39	2,470E-03
461,2	216,22	261,50	339,31	2,471E-03
467,2	222,29	269,22	349,13	2,470E-03
473,2	228,93	277,58	359,80	2,468E-03
479,3	235,71	285,54	370,26	2,469E-03
485,5	243,01	295,35	382,47	2,467E-03
491,4	251,08	304,13	394,38	2,467E-03
497,6	258,77	313,37	406,40	2,468E-03
503,6	266,14	322,04	417,78	2,470E-03
509,7	273,72	330,76	429,33	2,470E-03
515,8	281,13	339,85	441,06	2,471E-03
521,8	289,19	349,40	453,55	2,470E-03
528,0	297,36	358,58	465,84	2,471E-03
533,9	306,59	369,17	479,88	2,468E-03
540,1	316,36	379,29	493,91	2,468E-03
546,0	325,13	390,28	507,97	2,470E-03
552,2	333,63	400,28	521,09	2,472E-03
558,2	343,49	411,52	536,04	2,468E-03
564,4	353,46	422,41	550,78	2,470E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



570,5	364,50	433,55	566,41	2,468E-03
576,4	374,62	444,37	581,21	2,471E-03
582,6	385,48	456,36	597,38	2,470E-03
588,6	396,15	467,78	612,99	2,471E-03
594,7	407,26	479,41	629,04	2,470E-03
600,8	419,02	491,27	645,70	2,470E-03
607,0	431,30	504,50	663,74	2,469E-03
612,9	445,39	520,01	684,68	2,466E-03
619,0	458,06	530,96	701,24	2,472E-03
625,1	470,57	544,56	719,70	2,470E-03
631,3	485,14	560,75	741,48	2,466E-03
637,4	501,62	576,51	764,19	2,464E-03
643,3	518,07	591,79	786,52	2,466E-03
649,4	533,24	604,57	806,14	2,471E-03
655,5	548,31	620,40	827,97	2,470E-03
661,6	561,35	630,66	844,30	2,476E-03
667,8	573,97	642,62	861,63	2,476E-03
673,7	587,05	654,27	879,03	2,476E-03
679,9	600,40	667,27	897,62	2,475E-03
685,9	614,90	681,04	917,56	2,475E-03
692,0	631,55	696,39	940,12	2,472E-03
698,0	647,69	710,00	961,04	2,474E-03
704,2	662,96	724,95	982,38	2,474E-03
710,3	679,56	739,49	1004,31	2,473E-03
716,3	696,89	754,68	1027,23	2,473E-03
722,4	715,09	770,78	1051,40	2,472E-03
728,4	732,99	785,65	1074,49	2,474E-03
734,6	752,75	802,26	1100,11	2,472E-03
740,5	772,72	819,82	1126,58	2,471E-03
746,6	791,42	835,19	1150,60	2,474E-03
752,8	811,47	851,98	1176,59	2,472E-03
758,9	832,32	867,39	1202,14	2,473E-03
764,8	850,92	883,09	1226,34	2,476E-03
771,0	870,66	899,56	1251,90	2,475E-03
777,0	890,73	915,15	1277,07	2,476E-03
783,1	909,38	928,29	1299,50	2,478E-03
789,2	926,01	940,78	1320,06	2,480E-03
795,3	944,73	956,06	1344,08	2,478E-03
801,5	964,21	970,45	1368,02	2,478E-03
807,5	985,88	987,25	1395,22	2,476E-03
813,5	1005,39	1001,60	1419,16	2,479E-03
819,6	1024,40	1014,64	1441,83	2,480E-03
825,8	1041,84	1026,35	1462,47	2,482E-03
831,9	1058,20	1038,03	1482,33	2,483E-03
837,8	1074,03	1048,98	1501,30	2,484E-03
843,9	1090,69	1059,16	1520,33	2,484E-03
850,0	1106,11	1068,54	1537,94	2,485E-03
856,2	1120,72	1078,88	1555,63	2,486E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



862,2	1137,84	1089,76	1575,52	2,484E-03
868,2	1154,30	1099,98	1594,48	2,484E-03
874,3	1168,84	1110,84	1612,50	2,486E-03
880,4	1185,55	1121,53	1631,98	2,485E-03
886,5	1202,05	1132,04	1651,19	2,485E-03
892,5	1221,97	1145,37	1674,84	2,482E-03
898,7	1238,41	1156,16	1694,22	2,485E-03
904,8	1253,80	1165,34	1711,73	2,486E-03
910,9	1270,09	1176,68	1731,39	2,486E-03
916,9	1287,75	1190,99	1754,07	2,484E-03
923,0	1308,06	1204,17	1777,93	2,483E-03
929,0	1325,59	1216,59	1799,24	2,485E-03
935,2	1342,62	1227,01	1818,84	2,486E-03
941,2	1359,35	1239,17	1839,40	2,486E-03
947,3	1376,14	1250,09	1859,16	2,486E-03
953,3	1392,69	1262,83	1879,98	2,486E-03
959,4	1410,18	1274,77	1900,96	2,486E-03
965,5	1428,72	1287,10	1922,99	2,485E-03
971,5	1446,47	1299,69	1944,60	2,486E-03
977,6	1462,92	1315,26	1967,24	2,486E-03
983,6	1479,18	1324,64	1985,61	2,488E-03
989,8	1495,33	1339,63	2007,65	2,486E-03
995,8	1512,84	1354,52	2030,62	2,486E-03
1001,9	1529,13	1367,97	2051,73	2,487E-03
1007,9	1544,71	1377,53	2069,71	2,489E-03
1014,0	1562,28	1394,85	2094,35	2,486E-03
1020,0	1576,92	1408,71	2114,51	2,488E-03
1026,1	1594,15	1426,10	2138,94	2,486E-03
1032,2	1610,57	1442,46	2162,09	2,487E-03
1038,2	1626,04	1459,26	2184,82	2,487E-03
1044,2	1642,28	1477,93	2209,38	2,487E-03
1050,4	1657,22	1490,37	2228,81	2,489E-03
1056,5	1673,10	1507,24	2251,90	2,488E-03
1062,4	1686,71	1521,17	2271,33	2,490E-03
1068,5	1701,20	1542,39	2296,31	2,488E-03
1074,6	1715,89	1558,43	2317,97	2,489E-03
1080,6	1733,51	1579,99	2345,52	2,486E-03
1086,8	1749,91	1597,26	2369,27	2,488E-03
1092,7	1765,92	1618,06	2395,12	2,487E-03
1098,9	1783,05	1638,94	2421,86	2,487E-03
1104,9	1798,03	1657,37	2445,36	2,489E-03
1111,0	1809,26	1676,31	2466,46	2,491E-03
1117,0	1824,54	1693,93	2489,65	2,489E-03
1123,1	1841,18	1719,13	2519,00	2,486E-03
1129,1	1853,49	1736,22	2539,66	2,490E-03
1135,3	1868,05	1760,41	2566,84	2,488E-03
1141,4	1880,76	1777,75	2587,98	2,490E-03
1147,4	1898,36	1802,17	2617,55	2,487E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1153,5	1912,38	1820,88	2640,61	2,490E-03
1159,6	1924,67	1844,57	2665,85	2,489E-03
1165,6	1939,18	1866,57	2691,56	2,489E-03
1171,8	1956,98	1897,86	2726,10	2,485E-03
1177,7	1971,70	1918,34	2750,93	2,489E-03
1183,9	1987,49	1943,72	2779,96	2,488E-03
1189,9	2002,00	1966,66	2806,38	2,489E-03
1196,0	2018,93	1991,12	2835,60	2,488E-03
1202,1	2029,35	2017,37	2861,48	2,490E-03
1208,1	2043,76	2038,44	2886,55	2,490E-03
1214,2	2053,02	2059,95	2908,31	2,492E-03
1220,3	2064,39	2080,69	2931,03	2,491E-03
1226,3	2080,11	2105,45	2959,69	2,489E-03
1232,5	2096,07	2131,82	2989,67	2,488E-03
1238,4	2115,01	2161,23	3023,94	2,487E-03
1244,5	2134,94	2192,21	3060,02	2,486E-03
1250,7	2148,22	2217,93	3087,73	2,490E-03
1256,8	2163,28	2246,00	3118,38	2,489E-03
1262,8	2174,87	2265,22	3140,27	2,492E-03
1269,0	2195,02	2294,52	3175,36	2,487E-03
1274,9	2209,35	2317,69	3202,02	2,490E-03
1281,1	2224,23	2339,89	3228,35	2,490E-03
1287,2	2238,22	2368,51	3258,75	2,489E-03
1293,2	2256,62	2395,64	3291,11	2,488E-03
1299,3	2270,34	2418,48	3317,16	2,490E-03
1305,3	2285,47	2448,61	3349,49	2,489E-03
1311,4	2306,72	2482,10	3388,48	2,486E-03
1317,5	2323,89	2506,94	3418,36	2,489E-03
1323,7	2341,64	2534,64	3450,75	2,488E-03
1329,6	2363,24	2568,29	3490,13	2,486E-03
1335,8	2381,99	2594,54	3522,14	2,489E-03
1341,8	2400,54	2626,26	3558,07	2,488E-03
1347,9	2416,11	2647,39	3584,17	2,491E-03
1354,0	2428,82	2678,51	3615,74	2,490E-03
1360,1	2448,44	2703,49	3647,43	2,489E-03
1366,2	2470,20	2733,41	3684,21	2,487E-03
1372,2	2483,79	2757,97	3711,55	2,491E-03
1378,2	2502,49	2789,07	3747,18	2,488E-03
1384,3	2522,88	2817,41	3781,90	2,488E-03
1390,5	2544,26	2845,13	3816,80	2,488E-03
1396,4	2560,53	2873,15	3848,55	2,490E-03
1402,5	2576,40	2898,04	3877,69	2,491E-03
1408,5	2594,60	2923,61	3908,89	2,490E-03
1414,7	2615,33	2956,05	3946,92	2,488E-03
1420,7	2629,97	2984,08	3977,62	2,490E-03
1426,9	2650,54	3019,62	4017,90	2,487E-03
1432,8	2673,84	3054,10	4059,18	2,487E-03
1438,8	2696,45	3083,54	4096,23	2,488E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1445,0	2718,86	3113,77	4133,73	2,488E-03
1451,0	2733,65	3139,28	4162,69	2,491E-03
1457,1	2752,18	3164,76	4194,07	2,490E-03
1463,2	2773,67	3199,30	4234,24	2,488E-03
1469,2	2792,48	3229,02	4269,02	2,490E-03
1475,3	2813,27	3256,03	4303,05	2,489E-03
1481,4	2831,59	3280,88	4333,83	2,491E-03
1487,3	2851,26	3315,55	4372,93	2,489E-03
1493,5	2872,35	3346,56	4410,20	2,489E-03
1499,5	2894,13	3386,45	4454,67	2,488E-03
1505,6	2916,28	3416,35	4491,78	2,489E-03
1511,7	2934,98	3447,06	4527,29	2,490E-03
1517,7	2958,35	3479,61	4567,22	2,488E-03
1523,8	2970,53	3505,47	4594,82	2,493E-03
1529,9	2988,98	3535,38	4629,56	2,490E-03
1535,9	3009,32	3568,36	4667,89	2,489E-03
1541,9	3032,07	3604,02	4709,82	2,488E-03
1548,0	3053,23	3639,15	4750,33	2,489E-03
1554,1	3071,37	3674,44	4789,03	2,490E-03
1560,2	3094,02	3706,23	4827,95	2,489E-03
1566,2	3116,01	3740,18	4868,11	2,489E-03
1572,2	3142,51	3780,65	4916,17	2,487E-03
1578,4	3163,21	3826,44	4964,63	2,488E-03
1584,5	3188,90	3858,31	5005,56	2,489E-03
1590,6	3209,99	3891,22	5044,37	2,490E-03
1596,6	3235,71	3921,00	5083,71	2,489E-03
1602,6	3254,98	3960,69	5126,60	2,489E-03
1608,8	3277,10	3995,39	5167,45	2,490E-03
1614,9	3295,25	4036,53	5210,78	2,489E-03
1620,8	3326,48	4077,82	5262,52	2,486E-03
1627,0	3348,50	4102,13	5295,28	2,491E-03
1633,1	3368,97	4130,92	5330,53	2,491E-03
1639,1	3387,75	4165,17	5368,94	2,491E-03
1645,1	3418,76	4211,51	5424,45	2,486E-03
1651,3	3441,37	4251,24	5469,56	2,489E-03
1657,3	3461,06	4286,74	5509,55	2,490E-03
1663,4	3484,92	4329,95	5558,17	2,488E-03
1669,6	3513,08	4370,66	5607,53	2,488E-03
1675,7	3537,47	4407,99	5651,91	2,489E-03
1681,6	3567,56	4445,63	5700,09	2,488E-03
1687,7	3586,47	4483,45	5741,43	2,490E-03
1693,8	3616,10	4522,41	5790,36	2,488E-03
1699,9	3635,97	4566,94	5837,57	2,490E-03
1706,0	3655,35	4599,98	5875,49	2,491E-03
1712,1	3682,24	4644,88	5927,38	2,488E-03
1718,1	3706,23	4686,85	5975,17	2,489E-03
1724,1	3732,01	4724,94	6021,04	2,489E-03
1730,3	3745,28	4764,26	6060,13	2,492E-03



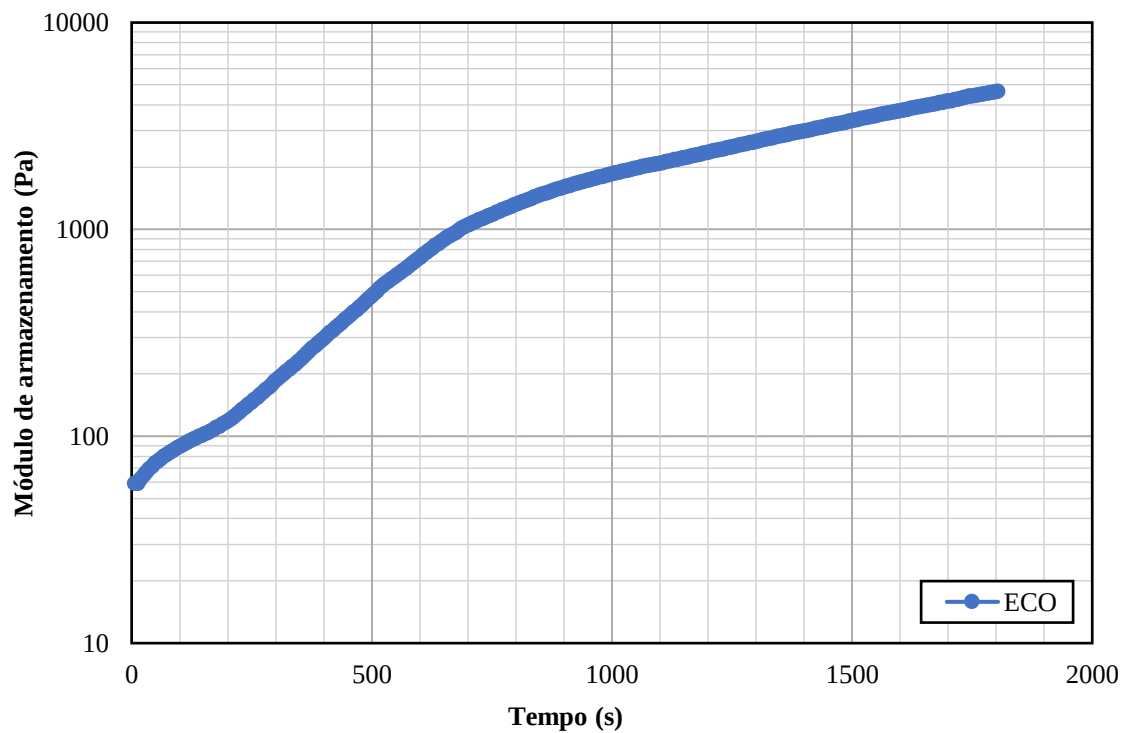
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1736,3	3772,70	4810,62	6113,54	2,488E-03
1742,4	3793,82	4845,52	6154,03	2,491E-03
1748,5	3826,83	4894,67	6213,09	2,487E-03
1754,7	3853,70	4948,64	6272,16	2,487E-03
1760,7	3884,05	4992,67	6325,56	2,488E-03
1766,8	3903,69	5032,77	6369,27	2,491E-03
1772,9	3932,27	5071,65	6417,51	2,489E-03
1778,9	3954,92	5114,07	6464,92	2,490E-03
1785,1	3980,28	5157,11	6514,48	2,490E-03
1791,0	4010,36	5200,18	6566,95	2,489E-03
1797,2	4031,11	5251,33	6620,15	2,489E-03
1803,2	4056,09	5294,25	6669,40	2,490E-03
1809,2	4082,76	5342,96	6724,29	2,489E-03
1815,4	4104,68	5382,90	6769,35	2,491E-03
1821,4	4132,00	5426,56	6820,63	2,489E-03
1827,6	4156,13	5477,62	6875,88	2,490E-03
1833,6	4176,99	5523,30	6924,89	2,491E-03
1839,6	4208,72	5573,47	6984,05	2,488E-03
1845,8	4240,97	5633,87	7051,69	2,487E-03
1851,9	4280,19	5693,98	7123,30	2,486E-03
1858,0	4325,06	5745,24	7191,24	2,486E-03
1864,0	4354,29	5796,70	7249,94	2,489E-03
1870,0	4385,89	5839,63	7303,24	2,489E-03
1876,1	4393,11	5885,94	7344,64	2,493E-03
1882,2	4414,69	5934,87	7396,77	2,490E-03
1888,4	4448,24	5988,56	7459,87	2,488E-03
1894,3	4475,36	6033,31	7511,97	2,490E-03
1900,5	4498,15	6080,14	7563,16	2,491E-03
1906,6	4521,69	6129,42	7616,79	2,490E-03
1912,6	4547,06	6184,27	7676,00	2,489E-03
1918,7	4577,86	6238,32	7737,80	2,489E-03
1924,6	4600,24	6283,51	7787,47	2,491E-03
1930,8	4637,18	6348,37	7861,63	2,486E-03



Varredura de deformação – Tinta ECO





ENSAIO DE VARREDURA DE TEMPO

Identificação:

Data: 10/12/2018

Material: Tinta STD

Procedimento: Obtenção da curva de rigidez da tinta em função varredura de tempo, durante 2000 segundos, no reômetro de cisalhamento dinâmico para a temperatura de 25°C, na frequência de 1Hz.

Cálculos:

Varredura de Tempo - Tinta STD				
Tempo	Módulo de armazenamento	Módulo de Perda	Módulo Complexo	Deslocamento
s	Pa	Pa	Pa	rad
133,3	181,23	209,88	277,30	2,810E-03
139,4	200,30	225,46	301,58	2,405E-03
145,3	215,56	231,00	315,95	2,440E-03
151,5	229,86	239,76	332,14	2,442E-03
157,6	243,83	249,12	348,59	2,444E-03
163,6	256,89	258,32	364,31	2,449E-03
169,7	271,14	268,56	381,63	2,446E-03
175,9	284,46	277,90	397,68	2,452E-03
182,0	296,61	287,07	412,78	2,458E-03
187,9	309,46	297,22	429,07	2,457E-03
194,0	323,22	308,55	446,85	2,455E-03
200,1	335,56	318,13	462,39	2,461E-03
206,2	348,25	328,71	478,88	2,460E-03
212,3	362,20	341,10	497,53	2,457E-03
218,3	378,07	355,95	519,27	2,453E-03
224,5	392,45	368,50	538,34	2,460E-03
230,5	405,28	379,22	555,03	2,466E-03
236,6	417,56	391,65	572,49	2,466E-03
242,7	429,90	403,56	589,64	2,467E-03
248,7	442,18	416,40	607,38	2,467E-03
254,9	455,66	429,84	626,41	2,466E-03
260,9	468,57	442,83	644,72	2,469E-03
267,0	481,37	455,96	663,04	2,470E-03
273,1	495,68	470,91	683,71	2,466E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



279,1	510,38	485,53	704,44	2,466E-03
285,2	524,59	499,49	724,35	2,469E-03
291,4	540,30	514,22	745,89	2,467E-03
297,5	556,29	529,09	767,72	2,468E-03
303,5	571,99	543,81	789,24	2,469E-03
309,6	586,29	557,39	808,97	2,472E-03
315,6	601,24	571,32	829,39	2,471E-03
321,8	616,08	585,92	850,21	2,471E-03
327,8	632,50	601,25	872,67	2,470E-03
333,9	648,53	616,40	894,73	2,472E-03
340,0	664,44	630,63	916,07	2,473E-03
346,0	677,96	643,88	934,99	2,477E-03
352,1	691,68	658,23	954,82	2,476E-03
358,1	705,68	673,40	975,42	2,476E-03
364,2	713,84	686,79	990,58	2,484E-03
370,3	715,96	699,61	1001,03	2,491E-03
376,4	720,78	713,72	1014,36	2,488E-03
382,5	721,11	726,86	1023,87	2,493E-03
388,6	712,80	738,60	1026,46	2,503E-03
394,6	707,62	751,56	1032,26	2,499E-03
400,7	703,70	765,84	1040,05	2,497E-03
406,8	703,65	778,74	1049,55	2,494E-03
412,9	704,59	793,92	1061,49	2,492E-03
418,9	710,01	811,41	1078,19	2,486E-03
425,1	710,97	824,85	1088,97	2,492E-03
431,1	695,33	826,74	1080,27	2,515E-03
437,2	690,58	837,95	1085,85	2,499E-03
443,3	689,29	848,81	1093,43	2,496E-03
449,3	686,57	859,84	1100,32	2,497E-03
455,5	674,58	858,23	1091,62	2,513E-03
461,6	663,75	865,12	1090,41	2,508E-03
467,5	666,50	879,46	1103,48	2,489E-03
473,6	660,61	884,01	1103,58	2,504E-03
479,6	655,41	890,32	1105,55	2,502E-03
485,8	652,51	900,88	1112,36	2,497E-03
491,8	650,25	906,55	1115,64	2,499E-03
497,9	656,92	923,53	1133,34	2,484E-03
504,0	658,58	925,48	1135,89	2,497E-03
510,1	653,89	924,44	1132,33	2,505E-03
516,1	652,58	936,21	1141,20	2,494E-03
522,1	654,33	941,23	1146,32	2,496E-03
528,2	658,14	957,39	1161,79	2,487E-03
534,3	654,72	952,48	1155,80	2,506E-03
540,3	641,63	952,96	1148,84	2,513E-03
546,5	643,43	970,41	1164,35	2,489E-03
552,5	646,89	980,19	1174,41	2,492E-03
558,5	646,48	986,49	1179,45	2,497E-03
564,7	644,30	994,26	1184,76	2,497E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



570,6	649,50	1010,92	1201,59	2,486E-03
576,8	660,83	1031,09	1224,68	2,479E-03
582,7	663,14	1027,78	1223,15	2,500E-03
588,9	664,71	1037,37	1232,07	2,493E-03
595,0	669,93	1050,95	1246,32	2,488E-03
601,0	672,06	1060,97	1255,92	2,493E-03
607,0	675,27	1073,67	1268,36	2,490E-03
613,2	688,92	1097,23	1295,58	2,474E-03
619,3	693,01	1105,55	1304,80	2,492E-03
625,2	696,87	1110,64	1311,17	2,494E-03
631,4	695,55	1109,68	1309,65	2,502E-03
637,4	699,91	1122,67	1322,97	2,490E-03
643,4	709,11	1151,57	1352,39	2,478E-03
649,6	721,49	1143,91	1352,43	2,493E-03
655,6	721,99	1151,06	1358,76	2,497E-03
661,7	723,29	1161,93	1368,66	2,493E-03
667,7	740,13	1191,53	1402,69	2,471E-03
673,9	761,11	1222,42	1440,00	2,468E-03
679,9	752,62	1180,15	1399,71	2,527E-03
686,0	746,45	1207,97	1419,99	2,492E-03
692,1	769,11	1231,84	1452,22	2,471E-03
698,2	768,43	1214,80	1437,44	2,508E-03
704,1	766,34	1214,23	1435,84	2,502E-03
710,3	771,72	1231,69	1453,48	2,488E-03
716,3	780,78	1245,35	1469,87	2,486E-03
722,4	779,88	1244,86	1468,98	2,501E-03
728,5	786,95	1266,95	1491,46	2,484E-03
734,5	794,85	1274,32	1501,89	2,490E-03
740,7	803,97	1301,43	1529,73	2,480E-03
746,7	826,26	1347,04	1580,26	2,463E-03
752,8	845,99	1357,37	1599,43	2,481E-03
758,8	851,60	1354,21	1599,73	2,497E-03
765,0	843,84	1342,02	1585,27	2,511E-03
771,0	834,87	1340,83	1579,50	2,507E-03
777,0	840,66	1343,72	1585,02	2,495E-03
783,2	864,46	1373,30	1622,73	2,472E-03
789,2	875,88	1362,73	1619,93	2,496E-03
795,3	877,02	1379,90	1635,02	2,492E-03
801,5	878,54	1378,44	1634,60	2,500E-03
807,4	881,97	1398,74	1653,58	2,489E-03
813,5	887,14	1413,01	1668,42	2,491E-03
819,6	890,53	1404,16	1662,74	2,501E-03
825,8	894,64	1418,71	1677,23	2,491E-03
831,7	903,51	1427,51	1689,41	2,490E-03
837,8	928,31	1465,63	1734,88	2,467E-03
843,9	948,05	1472,61	1751,40	2,484E-03
850,0	960,24	1497,57	1778,98	2,482E-03
856,1	973,08	1505,98	1793,00	2,488E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



862,1	980,57	1508,34	1799,05	2,494E-03
868,3	989,26	1532,06	1823,70	2,485E-03
874,4	1010,33	1556,33	1855,51	2,477E-03
880,4	1019,28	1536,02	1843,44	2,502E-03
886,5	1014,22	1539,09	1843,22	2,502E-03
892,5	1009,05	1538,23	1839,66	2,504E-03
898,7	1011,67	1561,85	1860,88	2,489E-03
904,7	1021,36	1564,20	1868,13	2,492E-03
910,8	1032,24	1588,62	1894,53	2,484E-03
916,8	1037,61	1584,51	1894,02	2,498E-03
923,0	1045,62	1602,86	1913,76	2,488E-03
929,0	1063,75	1628,94	1945,51	2,480E-03
935,1	1071,17	1599,83	1925,32	2,505E-03
941,2	1072,13	1620,16	1942,78	2,492E-03
947,3	1075,44	1615,01	1940,31	2,500E-03
953,4	1080,25	1618,79	1946,13	2,496E-03
959,4	1089,41	1643,42	1971,71	2,487E-03
965,4	1112,97	1653,41	1993,10	2,482E-03
971,5	1129,53	1669,12	2015,39	2,485E-03
977,7	1140,36	1676,81	2027,84	2,490E-03
983,8	1151,14	1691,31	2045,88	2,488E-03
989,8	1155,85	1688,58	2046,29	2,498E-03
995,9	1163,17	1707,90	2066,37	2,489E-03
1001,9	1170,72	1705,09	2068,32	2,496E-03
1008,0	1184,43	1728,03	2094,99	2,485E-03
1014,1	1197,90	1731,79	2105,72	2,491E-03
1020,0	1208,32	1744,92	2122,45	2,490E-03
1026,1	1224,29	1747,52	2133,71	2,489E-03
1032,3	1229,63	1735,97	2127,34	2,501E-03
1038,2	1234,81	1760,02	2149,98	2,489E-03
1044,4	1243,24	1767,78	2161,17	2,493E-03
1050,3	1256,93	1788,38	2185,90	2,486E-03
1056,5	1279,51	1821,16	2225,71	2,478E-03
1062,5	1291,70	1807,10	2221,28	2,498E-03
1068,7	1295,24	1803,66	2220,55	2,499E-03
1074,7	1303,83	1822,74	2241,06	2,489E-03
1080,8	1323,46	1853,91	2277,83	2,480E-03
1086,9	1344,69	1874,71	2307,11	2,483E-03
1092,8	1346,06	1852,96	2290,26	2,506E-03
1098,9	1348,81	1867,71	2303,83	2,494E-03
1105,0	1360,76	1887,73	2327,05	2,488E-03
1111,0	1376,06	1916,23	2359,12	2,484E-03
1117,2	1394,90	1929,17	2380,64	2,485E-03
1123,2	1406,17	1922,18	2381,61	2,496E-03
1129,3	1407,40	1915,56	2377,00	2,501E-03
1135,4	1403,24	1908,78	2369,08	2,504E-03
1141,4	1400,66	1914,57	2372,22	2,499E-03
1147,4	1405,96	1925,76	2384,38	2,495E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1153,5	1418,19	1938,76	2402,09	2,490E-03
1159,6	1421,03	1918,43	2387,40	2,504E-03
1165,6	1423,00	1921,51	2391,05	2,499E-03
1171,8	1425,17	1921,06	2391,98	2,499E-03
1177,7	1425,20	1906,48	2380,30	2,504E-03
1183,9	1428,86	1920,43	2393,68	2,494E-03
1190,0	1440,26	1912,57	2394,22	2,496E-03
1196,0	1448,83	1917,11	2403,00	2,494E-03
1202,0	1457,07	1913,72	2405,28	2,497E-03
1208,1	1464,11	1927,89	2420,82	2,492E-03
1214,3	1472,22	1922,77	2421,67	2,497E-03
1220,2	1482,12	1938,72	2440,35	2,491E-03
1226,3	1488,09	1919,45	2428,73	2,502E-03
1232,5	1490,00	1928,20	2436,81	2,497E-03
1238,6	1496,80	1937,97	2448,70	2,494E-03
1244,6	1506,57	1943,53	2459,08	2,494E-03
1250,8	1515,45	1949,35	2469,12	2,494E-03
1256,8	1529,36	1977,31	2499,74	2,486E-03
1262,9	1547,27	1977,79	2511,12	2,491E-03
1269,0	1556,53	1986,38	2523,59	2,493E-03
1274,9	1565,65	1988,79	2531,11	2,495E-03
1281,1	1575,81	2002,32	2548,03	2,492E-03
1287,2	1592,48	2021,75	2573,61	2,487E-03
1293,2	1606,44	2011,20	2574,02	2,496E-03
1299,3	1619,55	2030,76	2597,49	2,489E-03
1305,4	1632,45	2038,30	2611,43	2,492E-03
1311,4	1640,99	2033,33	2612,91	2,497E-03
1317,5	1649,03	2036,27	2620,24	2,495E-03
1323,6	1656,36	2033,13	2622,44	2,497E-03
1329,8	1660,91	2035,51	2627,16	2,497E-03
1335,8	1671,76	2063,43	2655,66	2,488E-03
1341,9	1693,08	2078,88	2681,10	2,486E-03
1347,8	1710,00	2085,77	2697,13	2,491E-03
1354,0	1724,74	2098,26	2716,14	2,490E-03
1360,1	1728,93	2080,82	2705,36	2,502E-03
1366,1	1731,40	2093,39	2716,62	2,496E-03
1372,3	1741,52	2101,76	2729,53	2,493E-03
1378,3	1760,79	2147,17	2776,82	2,481E-03
1384,4	1786,45	2136,36	2784,86	2,491E-03
1390,4	1800,20	2140,40	2796,79	2,493E-03
1396,5	1807,86	2138,83	2800,52	2,497E-03
1402,7	1816,57	2152,56	2816,63	2,493E-03
1408,6	1822,63	2143,94	2813,98	2,500E-03
1414,7	1827,12	2149,94	2821,45	2,497E-03
1420,9	1837,71	2160,59	2836,43	2,493E-03
1427,0	1851,88	2177,17	2858,24	2,490E-03
1433,1	1865,63	2188,12	2875,49	2,492E-03
1439,1	1874,28	2178,19	2873,58	2,498E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1445,2	1886,11	2200,11	2897,91	2,490E-03
1451,2	1900,73	2201,80	2908,73	2,493E-03
1457,3	1913,26	2211,88	2924,54	2,492E-03
1463,3	1926,13	2217,07	2936,90	2,493E-03
1469,5	1938,85	2234,19	2958,16	2,491E-03
1475,4	1950,48	2232,52	2964,54	2,495E-03
1481,5	1957,40	2233,59	2969,90	2,497E-03
1487,6	1965,34	2242,53	2981,86	2,495E-03
1493,8	1975,55	2242,21	2988,37	2,496E-03
1499,8	1984,06	2246,86	2997,48	2,495E-03
1505,9	1995,98	2265,33	3019,22	2,491E-03
1511,9	2021,60	2296,44	3059,50	2,483E-03
1518,0	2041,47	2287,22	3065,77	2,494E-03
1524,1	2042,75	2270,91	3054,49	2,503E-03
1530,1	2046,06	2290,63	3071,37	2,495E-03
1536,1	2060,59	2315,10	3099,31	2,488E-03
1542,2	2075,23	2313,39	3107,79	2,494E-03
1548,3	2084,54	2316,00	3115,96	2,495E-03
1554,3	2095,35	2329,82	3133,46	2,493E-03
1560,3	2107,08	2331,63	3142,65	2,495E-03
1566,4	2120,14	2342,09	3159,18	2,493E-03
1572,6	2130,49	2339,14	3163,94	2,497E-03
1578,7	2138,67	2345,26	3173,98	2,496E-03
1584,6	2148,09	2353,60	3186,49	2,495E-03
1590,7	2167,79	2383,80	3222,08	2,486E-03
1596,8	2179,76	2366,19	3217,17	2,499E-03
1602,8	2190,98	2388,01	3240,83	2,492E-03
1609,0	2208,46	2399,21	3260,90	2,491E-03
1614,9	2221,07	2392,15	3264,28	2,496E-03
1621,1	2232,61	2408,35	3284,01	2,493E-03
1627,0	2244,17	2396,37	3283,12	2,498E-03
1633,2	2258,40	2426,87	3315,13	2,490E-03
1639,1	2279,14	2426,75	3329,20	2,491E-03
1645,2	2287,26	2416,86	3327,58	2,499E-03
1651,4	2293,81	2429,44	3341,22	2,495E-03
1657,5	2303,92	2425,72	3345,47	2,497E-03
1663,5	2307,56	2430,21	3351,23	2,498E-03
1669,7	2319,22	2455,24	3377,42	2,491E-03
1675,7	2332,24	2446,82	3380,28	2,497E-03
1681,8	2339,69	2447,17	3385,67	2,497E-03
1687,9	2342,84	2442,75	3384,67	2,500E-03
1693,9	2351,12	2453,33	3398,03	2,495E-03
1699,9	2365,63	2468,93	3419,33	2,492E-03
1706,0	2374,55	2458,06	3417,69	2,499E-03
1712,1	2378,74	2461,16	3422,82	2,498E-03
1718,1	2395,41	2491,69	3456,37	2,488E-03
1724,3	2411,27	2486,85	3463,91	2,495E-03
1730,4	2427,43	2502,52	3486,41	2,491E-03

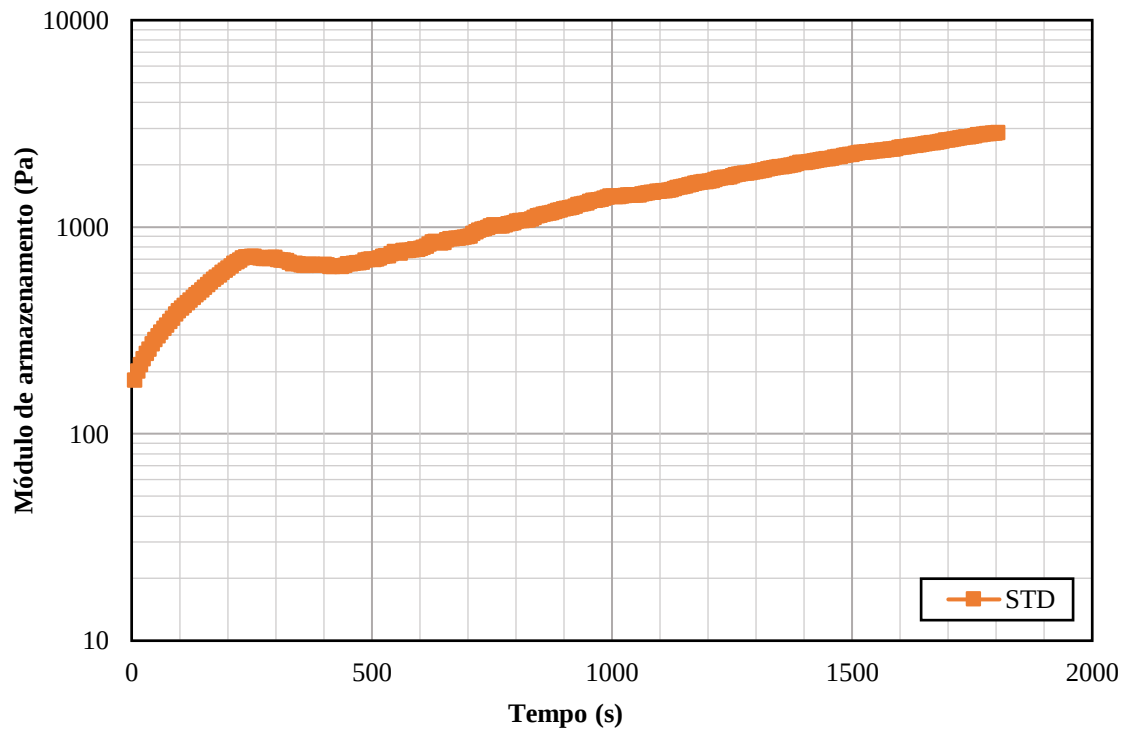


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1736,5	2434,12	2490,67	3482,58	2,500E-03
1742,5	2443,23	2507,90	3501,28	2,494E-03
1748,5	2457,93	2517,07	3518,11	2,493E-03
1754,6	2469,29	2506,23	3518,32	2,498E-03
1760,7	2478,15	2511,28	3528,14	2,496E-03
1766,8	2494,80	2534,75	3556,54	2,490E-03
1772,9	2509,35	2535,32	3567,17	2,495E-03
1778,8	2521,55	2534,17	3574,94	2,496E-03
1784,9	2535,41	2551,09	3596,71	2,492E-03
1791,0	2545,59	2543,33	3598,41	2,498E-03
1797,2	2552,42	2549,76	3607,78	2,497E-03
1803,1	2565,88	2559,95	3624,51	2,494E-03
1809,3	2579,99	2570,11	3641,68	2,493E-03
1815,3	2600,96	2591,66	3671,74	2,489E-03
1821,4	2619,40	2588,53	3682,63	2,494E-03
1827,5	2631,63	2595,46	3696,20	2,495E-03
1833,6	2642,71	2596,92	3705,12	2,496E-03
1839,7	2651,42	2598,55	3712,47	2,497E-03
1845,7	2668,31	2620,83	3740,14	2,490E-03
1851,9	2687,81	2627,33	3758,61	2,492E-03
1858,0	2702,51	2631,11	3771,77	2,494E-03
1864,0	2715,32	2632,56	3781,98	2,495E-03
1870,1	2729,24	2638,95	3796,42	2,494E-03
1876,1	2740,54	2639,99	3805,27	2,496E-03
1882,2	2757,46	2652,54	3826,16	2,491E-03
1888,4	2781,77	2682,30	3864,32	2,487E-03
1894,3	2795,76	2664,92	3862,39	2,498E-03
1900,4	2803,16	2675,28	3874,90	2,496E-03
1906,6	2814,48	2681,51	3887,39	2,495E-03
1912,7	2827,13	2688,70	3901,51	2,495E-03
1918,7	2837,59	2688,74	3909,12	2,496E-03
1924,8	2842,12	2680,55	3906,79	2,500E-03
1930,8	2848,20	2683,71	3913,38	2,497E-03

Varredura de deformação – Tinta STD





ENSAIO DE VARREDURA DE TEMPO

Identificação:

Data: 10/12/2018

Material: Tinta HTH

Procedimento: Obtenção da curva de rigidez da tinta em função varredura de tempo, durante 2000 segundos, no reômetro de cisalhamento dinâmico para a temperatura de 25°C, na frequência de 1Hz.

Cálculos:

Varredura de Tempo - Tinta HTH				
Tempo	Módulo de armazenamento	Módulo de Perda	Módulo Complexo	Deslocamento
s	Pa	Pa	Pa	rad
132,9	237,00	264,03	354,80	3,994E-03
139,1	265,01	288,57	391,79	3,825E-03
145,1	300,60	320,69	439,55	3,800E-03
151,2	335,63	353,84	487,70	3,822E-03
157,2	370,81	389,07	537,47	3,833E-03
163,3	407,26	426,69	589,85	3,839E-03
169,4	446,38	467,78	646,59	3,839E-03
175,4	487,98	511,80	707,15	3,843E-03
181,6	530,74	558,13	770,19	3,851E-03
187,6	572,99	604,91	833,21	3,864E-03
193,7	613,32	651,94	895,09	3,878E-03
199,8	655,39	702,79	960,96	3,878E-03
205,8	693,66	750,53	1021,98	3,893E-03
211,9	730,67	799,74	1083,27	3,899E-03
217,9	761,75	844,99	1137,66	3,916E-03
224,1	784,77	884,53	1182,48	3,937E-03
230,0	803,44	920,21	1221,60	3,948E-03
236,2	821,09	953,29	1258,16	3,953E-03
242,2	838,45	984,68	1293,28	3,955E-03
248,3	859,88	1022,36	1335,89	3,946E-03
254,3	884,08	1062,39	1382,12	3,942E-03
260,5	909,92	1104,27	1430,87	3,940E-03
266,4	933,40	1146,12	1478,12	3,945E-03
272,6	950,41	1180,49	1515,53	3,959E-03
278,5	959,45	1205,48	1540,68	3,975E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



284,7	962,09	1227,07	1559,26	3,984E-03
290,7	972,54	1256,19	1588,66	3,971E-03
296,8	979,92	1284,46	1615,57	3,975E-03
302,9	980,18	1301,96	1629,68	3,989E-03
308,9	975,43	1317,42	1639,23	3,996E-03
315,1	971,12	1335,48	1651,23	3,994E-03
321,1	968,08	1351,77	1662,66	3,994E-03
327,1	953,73	1352,11	1654,63	4,016E-03
333,1	941,64	1354,14	1649,35	4,012E-03
339,3	930,34	1361,58	1649,07	4,008E-03
345,2	901,31	1350,51	1623,65	4,039E-03
351,4	868,77	1338,47	1595,70	4,044E-03
357,4	852,83	1352,43	1598,87	4,009E-03
363,5	848,69	1364,08	1606,54	3,997E-03
369,7	849,70	1383,13	1623,28	3,987E-03
375,6	849,13	1390,77	1629,50	3,996E-03
381,7	850,30	1399,71	1637,74	3,993E-03
387,9	859,57	1422,77	1662,27	3,975E-03
393,8	861,03	1433,48	1672,19	3,991E-03
400,0	867,94	1459,24	1697,85	3,976E-03
406,0	873,73	1485,07	1723,03	3,978E-03
412,2	885,49	1517,79	1757,21	3,968E-03
418,1	901,58	1555,67	1798,04	3,961E-03
424,4	919,78	1595,23	1841,40	3,958E-03
430,3	942,36	1639,76	1891,25	3,950E-03
436,4	959,94	1675,77	1931,24	3,962E-03
442,5	975,21	1712,79	1970,96	3,965E-03
448,7	988,87	1746,87	2007,34	3,969E-03
454,8	1009,96	1792,74	2057,65	3,956E-03
460,7	1033,11	1832,45	2103,61	3,958E-03
466,9	1057,16	1877,83	2154,95	3,955E-03
472,9	1078,55	1920,94	2203,02	3,959E-03
479,0	1099,22	1953,53	2241,55	3,966E-03
485,1	1116,72	1984,38	2277,02	3,970E-03
491,2	1135,27	2016,95	2314,51	3,969E-03
497,2	1155,18	2049,87	2352,96	3,969E-03
503,3	1173,62	2085,79	2393,30	3,968E-03
509,4	1193,32	2118,90	2431,82	3,969E-03
515,5	1197,83	2134,89	2447,97	3,989E-03
521,6	1208,47	2153,12	2469,08	3,983E-03
527,7	1214,21	2173,65	2489,79	3,986E-03
533,6	1208,06	2185,40	2497,07	3,999E-03
539,7	1206,02	2199,98	2508,86	3,995E-03
545,9	1205,85	2206,26	2514,29	3,997E-03
552,0	1202,28	2210,67	2516,45	4,000E-03
558,0	1197,66	2212,81	2516,13	4,002E-03
564,1	1195,55	2212,39	2514,76	4,002E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



570,1	1186,04	2217,07	2514,38	4,005E-03
576,2	1180,01	2212,97	2507,92	4,006E-03
582,3	1163,10	2215,11	2501,91	4,012E-03
588,3	1137,34	2189,27	2467,07	4,032E-03
594,5	1113,81	2184,56	2452,12	4,021E-03
600,6	1099,35	2177,01	2438,84	4,015E-03
606,6	1097,76	2180,31	2441,07	4,000E-03
612,8	1102,88	2214,32	2473,77	3,980E-03
618,9	1114,08	2217,38	2481,52	3,990E-03
624,8	1122,41	2225,05	2492,12	3,990E-03
631,0	1126,82	2228,51	2497,20	3,995E-03
637,0	1128,23	2241,91	2509,79	3,993E-03
643,1	1141,01	2262,12	2533,59	3,981E-03
649,1	1153,65	2278,31	2553,74	3,983E-03
655,3	1157,50	2277,35	2554,63	3,997E-03
661,3	1157,28	2287,17	2563,28	3,995E-03
667,4	1168,62	2297,14	2577,31	3,987E-03
673,5	1172,15	2322,07	2601,14	3,985E-03
679,5	1184,25	2326,79	2610,82	3,989E-03
685,6	1194,86	2338,76	2626,31	3,987E-03
691,6	1196,83	2339,28	2627,67	3,999E-03
697,7	1198,92	2352,47	2640,36	3,993E-03
703,8	1209,65	2366,73	2657,94	3,985E-03
709,8	1215,12	2378,21	2670,65	3,991E-03
715,9	1224,97	2401,83	2696,17	3,982E-03
721,9	1232,41	2405,80	2703,09	3,993E-03
728,1	1232,38	2410,74	2707,48	3,998E-03
734,2	1241,29	2438,21	2735,99	3,982E-03
740,2	1258,87	2459,38	2762,84	3,978E-03
746,2	1270,43	2474,50	2781,57	3,985E-03
752,3	1281,80	2484,35	2795,53	3,989E-03
758,4	1277,23	2493,96	2801,99	3,998E-03
764,5	1280,67	2506,85	2815,04	3,992E-03
770,5	1292,94	2533,51	2844,35	3,980E-03
776,5	1303,84	2554,86	2868,33	3,984E-03
782,7	1314,94	2449,14	2779,81	4,033E-03
788,7	1281,55	2437,74	2754,08	4,028E-03
794,8	1267,17	2503,64	2806,05	3,981E-03
800,8	1295,33	2565,58	2874,04	3,954E-03
806,9	1309,98	2606,69	2917,34	3,972E-03
813,0	1331,88	2665,48	2979,71	3,961E-03
819,0	1357,15	2707,65	3028,73	3,966E-03
825,0	1381,52	2749,70	3077,24	3,968E-03
831,1	1406,31	2788,60	3123,13	3,969E-03
837,2	1427,34	2812,23	3153,72	3,977E-03
843,4	1444,21	2830,52	3177,67	3,982E-03
849,3	1460,84	2860,28	3211,73	3,978E-03
855,4	1486,72	2874,42	3236,15	3,979E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



861,4	1500,76	2889,75	3256,22	3,986E-03
867,5	1512,62	2880,52	3253,52	3,997E-03
873,7	1516,11	2876,93	3251,97	4,000E-03
879,7	1519,78	2865,03	3243,17	4,003E-03
885,7	1524,16	2856,12	3237,36	4,001E-03
891,8	1532,45	2844,16	3230,73	4,000E-03
897,9	1541,01	2839,50	3230,71	3,997E-03
903,9	1542,44	2843,66	3235,04	3,998E-03
910,0	1547,20	2833,43	3228,34	4,001E-03
916,0	1553,77	2833,87	3231,88	3,996E-03
922,2	1558,82	2834,85	3235,17	3,997E-03
928,3	1573,24	2689,10	3115,50	4,049E-03
934,3	1514,60	2702,24	3097,76	4,031E-03
940,5	1493,21	2755,28	3133,89	3,992E-03
946,5	1504,21	2804,12	3182,10	3,974E-03
952,6	1521,93	2853,60	3234,08	3,971E-03
958,7	1539,49	2884,52	3269,63	3,978E-03
964,7	1555,79	2910,03	3299,81	3,981E-03
970,9	1567,40	2940,02	3331,74	3,982E-03
976,9	1579,71	2955,30	3351,01	3,987E-03
983,1	1590,99	2984,55	3382,13	3,983E-03
989,0	1601,72	2996,79	3397,98	3,990E-03
995,2	1609,79	2998,47	3403,27	3,995E-03
1001,2	1612,38	2994,34	3400,86	4,000E-03
1007,3	1609,92	2983,88	3390,48	4,005E-03
1013,4	1600,60	2971,46	3375,13	4,010E-03
1019,4	1587,14	2939,27	3340,41	4,020E-03
1025,6	1553,73	2907,47	3296,59	4,031E-03
1031,5	1502,43	2855,22	3226,39	4,050E-03
1037,7	1436,96	2776,14	3125,99	4,070E-03
1043,8	1360,08	2709,34	3031,55	4,075E-03
1049,8	1298,70	2661,18	2961,16	4,060E-03
1055,8	1250,61	2628,67	2911,00	4,046E-03
1061,9	1219,38	2591,92	2864,43	4,037E-03
1068,1	1212,41	2454,34	2737,47	4,065E-03
1074,2	1167,58	2365,93	2638,34	4,072E-03
1080,2	1115,51	2410,20	2655,83	4,017E-03
1086,3	1114,84	2467,03	2707,23	3,974E-03
1092,3	1121,95	2507,78	2747,32	3,975E-03
1098,4	1134,04	2548,43	2789,36	3,972E-03
1104,5	1146,92	2575,57	2819,40	3,979E-03
1110,6	1155,01	2600,04	2845,04	3,984E-03
1116,6	1160,15	2605,54	2852,15	3,994E-03
1122,8	1163,68	2609,35	2857,07	3,996E-03
1128,9	1155,98	2610,71	2855,19	4,005E-03
1134,9	1148,77	2612,55	2853,97	4,004E-03
1140,9	1139,08	2604,72	2842,90	4,010E-03
1147,1	1131,51	2606,57	2841,57	4,004E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1153,1	1127,67	2592,51	2827,15	4,009E-03
1159,1	1119,52	2589,57	2821,20	4,007E-03
1165,2	1113,70	2579,94	2810,06	4,009E-03
1171,4	1103,96	2559,41	2787,35	4,016E-03
1177,3	1093,38	2529,21	2755,43	4,021E-03
1183,4	1073,30	2505,24	2725,47	4,026E-03
1189,5	1055,96	2486,92	2701,82	4,021E-03
1195,5	1038,11	2460,90	2670,90	4,025E-03
1201,6	1027,67	2430,54	2638,87	4,022E-03
1207,6	1012,36	2409,04	2613,11	4,021E-03
1213,8	993,31	2387,92	2586,28	4,024E-03
1219,8	1035,90	2204,58	2435,83	4,057E-03
1225,9	991,06	2284,06	2489,81	3,992E-03
1232,0	993,71	2348,90	2550,45	3,964E-03
1238,1	1010,40	2409,73	2612,99	3,957E-03
1244,1	1029,36	2452,61	2659,87	3,965E-03
1250,1	1045,27	2487,45	2698,15	3,972E-03
1256,3	1054,89	2516,61	2728,76	3,980E-03
1262,3	1062,07	2526,50	2740,65	3,989E-03
1268,4	1063,63	2542,93	2756,41	3,991E-03
1274,4	1067,05	2563,57	2776,78	3,988E-03
1280,5	1068,31	2571,58	2784,66	3,995E-03
1286,6	1071,60	2577,82	2791,68	3,995E-03
1292,7	1074,71	2578,95	2793,92	3,998E-03
1298,6	1073,92	2586,43	2800,52	3,997E-03
1304,7	1077,08	2586,05	2801,39	3,998E-03
1310,8	1080,12	2585,32	2801,89	3,998E-03
1316,9	1075,67	2583,75	2798,72	4,004E-03
1322,9	1068,10	2572,66	2785,57	4,011E-03
1329,0	1062,99	2556,64	2768,82	4,011E-03
1335,0	1054,43	2536,58	2747,01	4,016E-03
1341,1	1046,26	2510,51	2719,80	4,018E-03
1347,2	1033,08	2492,75	2698,34	4,018E-03
1353,3	1090,56	2300,95	2546,31	4,053E-03
1359,3	1053,43	2393,65	2615,20	3,982E-03
1365,3	1055,65	2463,59	2680,23	3,963E-03
1371,5	1069,29	2517,19	2734,89	3,964E-03
1377,6	1089,11	2555,76	2778,14	3,968E-03
1383,6	1103,19	2599,49	2823,89	3,970E-03
1389,7	1118,01	2627,18	2855,18	3,977E-03
1395,7	1128,50	2657,36	2887,06	3,979E-03
1401,9	1136,11	2678,03	2909,05	3,986E-03
1408,0	1143,20	2696,70	2929,01	3,987E-03
1414,0	1151,81	2706,78	2941,65	3,990E-03
1420,0	1151,67	2704,45	2939,45	4,001E-03
1426,1	1151,08	2706,86	2941,44	3,999E-03
1432,2	1149,49	2702,44	2936,76	4,003E-03
1438,3	1144,78	2707,00	2939,11	4,001E-03



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1444,3	1141,07	2695,70	2927,26	4,008E-03
1450,5	1134,25	2678,12	2908,41	4,013E-03
1456,4	1121,63	2664,53	2890,98	4,015E-03
1462,6	1112,10	2627,38	2853,05	4,023E-03
1468,7	1148,24	2508,24	2758,57	4,029E-03
1474,7	1116,89	2579,60	2811,01	3,989E-03
1480,9	1117,17	2633,80	2860,94	3,974E-03
1487,0	1125,40	2680,67	2907,32	3,973E-03
1492,9	1133,81	2709,33	2937,00	3,981E-03
1499,0	1134,53	2728,60	2955,07	3,991E-03
1505,2	1126,70	2738,05	2960,80	4,001E-03
1511,1	1111,11	2737,27	2954,18	4,010E-03
1517,3	1089,31	2727,26	2936,76	4,018E-03
1523,3	1060,83	2709,46	2909,73	4,027E-03
1529,4	1025,87	2687,08	2876,25	4,034E-03
1535,5	986,20	2655,79	2832,99	4,042E-03
1541,7	941,61	2621,85	2785,81	4,047E-03
1547,6	898,23	2581,60	2733,40	4,050E-03
1553,8	851,71	2539,09	2678,13	4,055E-03
1559,8	809,34	2493,04	2621,13	4,055E-03
1565,9	765,27	2445,61	2562,55	4,058E-03
1571,9	720,00	2407,00	2512,38	4,056E-03
1578,1	677,83	2368,81	2463,89	4,055E-03
1584,1	642,26	2328,71	2415,65	4,051E-03
1590,1	608,93	2297,04	2376,38	4,046E-03
1596,3	579,36	2258,11	2331,24	4,048E-03
1602,4	626,78	2079,74	2172,13	4,086E-03
1608,5	584,82	2150,97	2229,06	3,988E-03
1614,5	587,56	2232,49	2308,52	3,944E-03
1620,6	601,49	2286,28	2364,08	3,955E-03
1626,7	612,63	2322,43	2401,88	3,969E-03
1632,8	619,76	2344,60	2425,13	3,981E-03
1638,8	622,67	2359,61	2440,39	3,988E-03
1644,8	624,81	2376,95	2457,70	3,988E-03
1650,9	623,95	2394,76	2474,71	3,990E-03
1657,0	625,92	2397,99	2478,33	3,997E-03
1663,0	622,61	2397,11	2476,64	4,003E-03
1669,0	614,43	2399,49	2476,91	4,005E-03
1675,2	609,36	2388,59	2465,09	4,010E-03
1681,1	601,98	2372,10	2447,30	4,016E-03
1687,2	592,83	2351,35	2424,93	4,020E-03
1693,3	581,59	2342,99	2414,10	4,014E-03
1699,4	573,55	2338,40	2407,71	4,009E-03
1705,6	567,20	2321,34	2389,63	4,016E-03
1711,5	554,57	2303,44	2369,25	4,021E-03
1717,7	541,45	2276,93	2340,42	4,027E-03
1723,6	525,65	2248,51	2309,14	4,031E-03
1729,8	514,09	2223,42	2282,08	4,026E-03



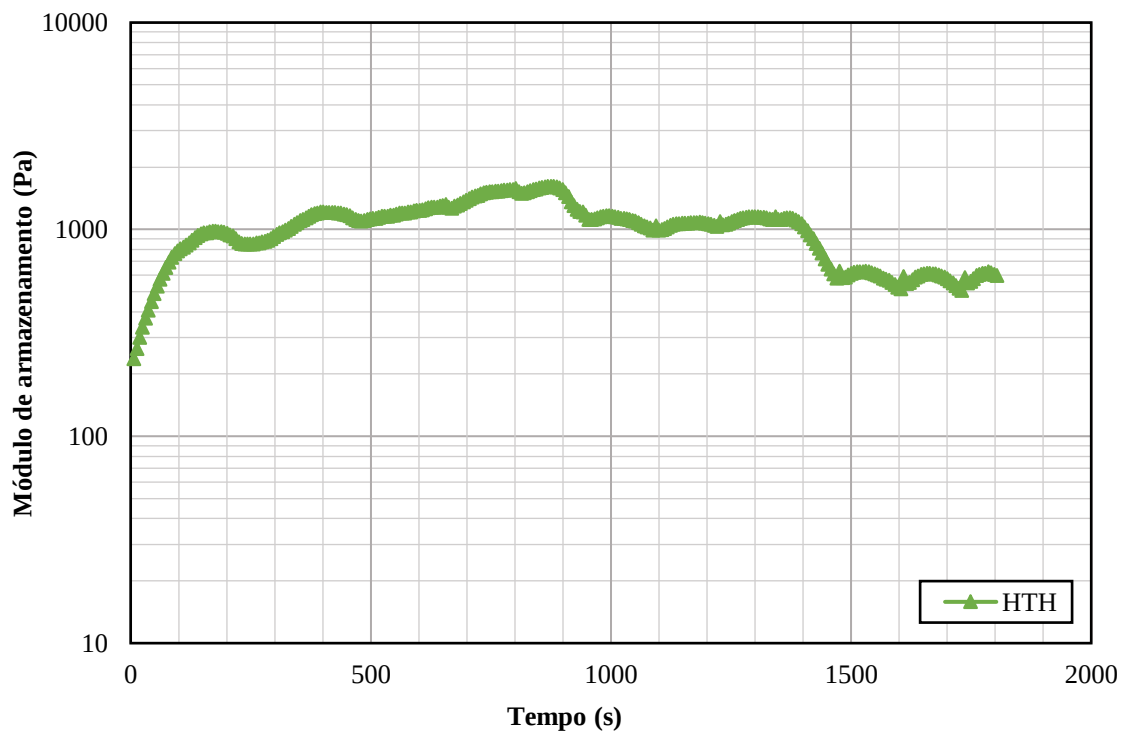
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1735,8	590,30	2024,32	2108,63	4,062E-03
1741,9	546,41	2130,46	2199,41	3,965E-03
1748,0	554,36	2210,49	2278,94	3,939E-03
1754,0	571,19	2266,85	2337,71	3,950E-03
1760,0	587,91	2300,39	2374,32	3,966E-03
1766,2	594,73	2331,80	2406,45	3,975E-03
1772,1	603,25	2355,98	2431,99	3,979E-03
1778,2	609,64	2370,55	2447,69	3,986E-03
1784,4	612,10	2377,85	2455,37	3,994E-03
1790,5	611,44	2394,69	2471,52	3,989E-03
1796,4	610,35	2399,90	2476,29	3,998E-03
1802,5	609,62	2393,96	2470,37	4,004E-03
1808,6	602,86	2386,59	2461,55	4,010E-03
1814,7	595,08	2382,74	2455,92	4,008E-03
1820,7	585,79	2368,23	2439,61	4,016E-03
1826,8	575,65	2351,80	2421,22	4,017E-03
1832,8	563,40	2333,44	2400,50	4,022E-03
1839,0	549,14	2310,78	2375,13	4,026E-03
1845,0	535,16	2284,72	2346,56	4,028E-03
1851,2	519,97	2258,81	2317,89	4,029E-03
1857,1	505,72	2228,57	2285,23	4,032E-03
1863,3	584,13	2074,18	2154,86	4,033E-03
1869,4	550,41	2171,43	2240,10	3,964E-03
1875,3	559,98	2248,62	2317,30	3,941E-03
1881,5	578,38	2310,68	2381,97	3,945E-03
1887,5	596,34	2343,31	2418,00	3,966E-03
1893,6	606,04	2373,08	2449,24	3,974E-03
1899,6	611,22	2394,51	2471,29	3,983E-03
1905,8	613,76	2419,42	2496,05	3,983E-03
1911,8	622,50	2393,91	2473,52	4,009E-03
1917,9	617,50	2388,45	2466,98	4,007E-03
1924,0	606,19	2391,47	2467,10	4,007E-03
1930,0	597,82	2382,93	2456,77	4,012E-03



Varredura de deformação – Tinta HTH





3.1.3. Ensaios térmicos



ENSAIO PARA OBTENÇÃO DAS CURVAS DE ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA E CALORIMETRIA DIFERENCIAL

Identificação:

Data: 21/12/18

Material: Tinta ECO

Procedimento: Obtenção das curvas de análise termogravimétrica e calorimetria diferencial, usando o equipamento NETZSCH STA 409 PC/PG, em atmosfera de nitrogênio, com taxa de aquecimento de 10°C/min.

Cálculos:

Tinta ECO					
Temperatura	Massa	DSC			
°C	%	mW/mg			
24,5	100,00	0,134	139,5	81,29	0,138
29,5	99,15	0,276	144,5	81,27	0,129
34,5	98,71	0,367	149,5	81,25	0,124
39,5	98,25	0,445	154,5	81,22	0,122
44,5	97,72	0,518	159,5	81,20	0,121
49,5	97,10	0,591	164,5	81,19	0,121
54,5	96,38	0,668	169,5	81,17	0,120
59,5	95,54	0,751	174,5	81,16	0,120
64,5	94,57	0,843	179,5	81,14	0,119
69,5	93,44	0,944	184,5	81,13	0,119
74,5	92,14	1,051	189,5	81,11	0,119
79,5	90,69	1,156	194,5	81,10	0,119
84,5	89,14	1,221	199,5	81,10	0,120
89,5	87,64	1,213	204,5	81,09	0,120
94,5	86,24	1,166	209,5	81,08	0,121
99,5	84,85	1,132	214,5	81,07	0,121
104,5	83,50	1,085	219,5	81,07	0,122
109,5	82,37	0,969	224,5	81,06	0,124
114,5	81,68	0,721	229,5	81,05	0,126
119,5	81,44	0,450	234,5	81,04	0,128
124,5	81,38	0,281	239,5	81,03	0,129
129,5	81,35	0,196	244,5	81,01	0,129
134,5	81,32	0,156	249,5	81,00	0,130
			254,5	80,98	0,131
			259,5	80,96	0,133
			264,5	80,94	0,135



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação

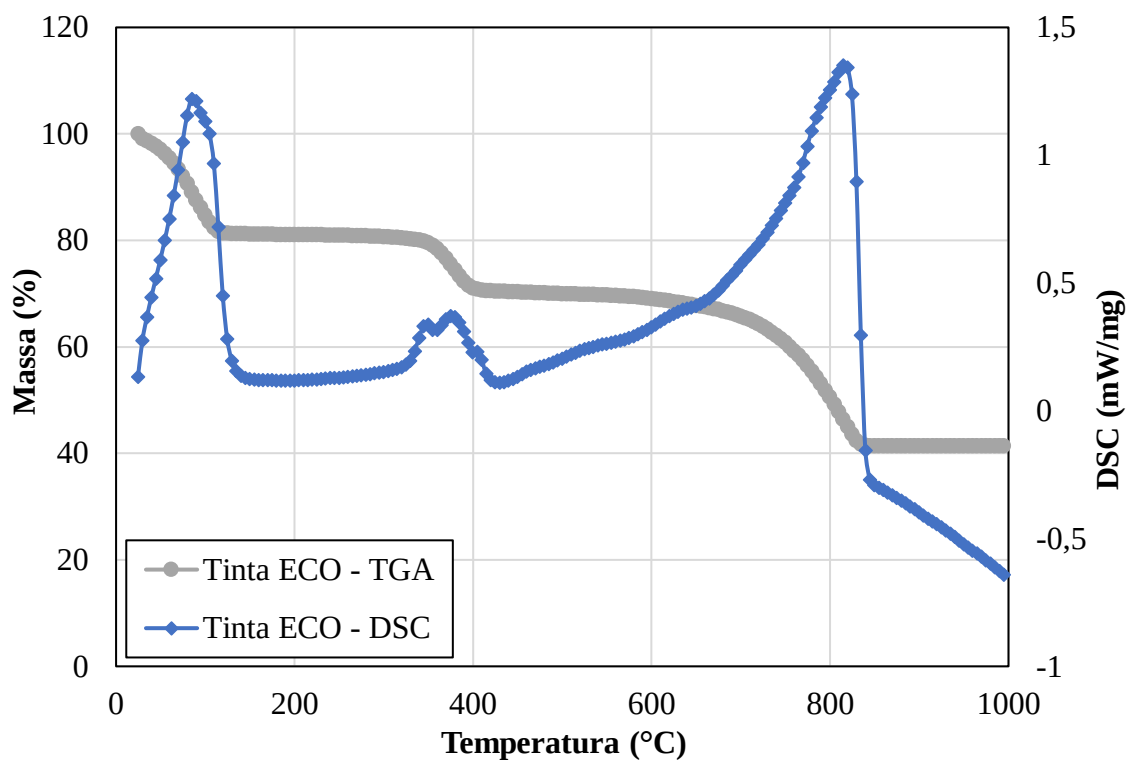


269,5	80,92	0,137	524,5	69,90	0,241
274,5	80,89	0,140	529,5	69,87	0,246
279,5	80,87	0,142	534,5	69,84	0,251
284,5	80,84	0,145	539,5	69,81	0,256
289,5	80,80	0,147	544,5	69,78	0,260
294,5	80,76	0,150	549,5	69,75	0,264
299,5	80,72	0,153	554,5	69,71	0,267
304,5	80,68	0,156	559,5	69,67	0,271
309,5	80,63	0,160	564,5	69,62	0,275
314,5	80,58	0,165	569,5	69,57	0,280
319,5	80,51	0,172	574,5	69,51	0,286
324,5	80,43	0,181	579,5	69,45	0,292
329,5	80,35	0,197	584,5	69,38	0,299
334,5	80,23	0,233	589,5	69,30	0,308
339,5	80,08	0,287	594,5	69,21	0,317
344,5	79,88	0,332	599,5	69,11	0,328
349,5	79,57	0,338	604,5	69,00	0,338
354,5	79,10	0,317	609,5	68,89	0,350
359,5	78,46	0,316	614,5	68,77	0,361
364,5	77,67	0,336	619,5	68,64	0,371
369,5	76,72	0,358	624,5	68,51	0,380
374,5	75,63	0,371	629,5	68,37	0,389
379,5	74,48	0,367	634,5	68,23	0,396
384,5	73,37	0,346	639,5	68,10	0,401
389,5	72,39	0,310	644,5	67,96	0,405
394,5	71,63	0,267	649,5	67,82	0,412
399,5	71,11	0,230	654,5	67,68	0,420
404,5	70,84	0,232	659,5	67,54	0,429
409,5	70,70	0,201	664,5	67,38	0,441
414,5	70,62	0,145	669,5	67,21	0,455
419,5	70,57	0,121	674,5	67,03	0,471
424,5	70,53	0,112	679,5	66,82	0,490
429,5	70,50	0,110	684,5	66,61	0,510
434,5	70,46	0,113	689,5	66,37	0,530
439,5	70,43	0,118	694,5	66,10	0,549
444,5	70,40	0,125	699,5	65,81	0,571
449,5	70,36	0,134	704,5	65,49	0,593
454,5	70,32	0,144	709,5	65,14	0,612
459,5	70,28	0,153	714,5	64,76	0,631
464,5	70,24	0,161	719,5	64,34	0,652
469,5	70,20	0,167	724,5	63,88	0,674
474,5	70,17	0,173	729,5	63,37	0,699
479,5	70,14	0,178	734,5	62,82	0,726
484,5	70,11	0,184	739,5	62,22	0,754
489,5	70,08	0,190	744,5	61,57	0,784
494,5	70,06	0,197	749,5	60,86	0,814
499,5	70,03	0,205	754,5	60,11	0,843
504,5	70,01	0,213	759,5	59,31	0,874
509,5	69,98	0,220	764,5	58,46	0,915
514,5	69,95	0,228	769,5	57,55	0,971
519,5	69,92	0,235	774,5	56,56	1,036



779,5	55,49	1,096	889,5	41,43	-0,373
784,5	54,35	1,148	894,5	41,44	-0,385
789,5	53,15	1,189	899,5	41,44	-0,397
794,5	51,89	1,224	904,5	41,44	-0,410
799,5	50,60	1,256	909,5	41,44	-0,421
804,5	49,26	1,288	914,5	41,44	-0,432
809,5	47,88	1,324	919,5	41,44	-0,443
814,5	46,45	1,352	924,5	41,44	-0,455
819,5	45,00	1,343	929,5	41,44	-0,467
824,5	43,59	1,238	934,5	41,44	-0,480
829,5	42,40	0,898	939,5	41,44	-0,493
834,5	41,70	0,296	944,5	41,44	-0,508
839,5	41,49	-0,154	949,5	41,44	-0,522
844,5	41,46	-0,269	954,5	41,45	-0,534
849,5	41,46	-0,290	959,5	41,45	-0,547
854,5	41,45	-0,300	964,5	41,45	-0,558
859,5	41,44	-0,310	969,5	41,45	-0,570
864,5	41,44	-0,320	974,5	41,46	-0,584
869,5	41,44	-0,331	979,5	41,46	-0,598
874,5	41,44	-0,340	984,5	41,46	-0,612
879,5	41,44	-0,350	989,5	41,46	-0,626
884,5	41,44	-0,361	994,5	41,47	-0,642

Curva de termogravimetria e calorimetria diferencial





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DAS CURVAS DE ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA E CALORIMETRIA DIFERENCIAL

Identificação:

Data: 20/12/18

Material: Tinta STD

Procedimento: Obtenção das curvas de análise termogravimétrica e calorimetria diferencial, usando o equipamento NETZSCH STA 409 PC/PG, em atmosfera de nitrogênio, com taxa de aquecimento de 10°C/min.

Cálculos:

Tinta STD					
Temperatura	Massa	DSC			
°C	%	mW/mg			
25,5	100,00	0,172	140,5	83,04	0,131
30,5	98,87	0,343	145,5	83,00	0,122
35,5	98,30	0,452	150,5	82,95	0,117
40,5	97,69	0,548	155,5	82,90	0,115
45,5	96,98	0,641	160,5	82,86	0,113
50,5	96,15	0,739	165,5	82,82	0,111
55,5	95,20	0,845	170,5	82,78	0,110
60,5	94,12	0,957	175,5	82,74	0,109
65,5	92,89	1,066	180,5	82,70	0,109
70,5	91,60	1,123	185,5	82,67	0,108
75,5	90,41	1,075	190,5	82,63	0,108
80,5	89,43	0,954	195,5	82,60	0,108
85,5	88,65	0,829	200,5	82,58	0,109
90,5	87,95	0,739	205,5	82,56	0,110
95,5	87,11	0,757	210,5	82,54	0,111
100,5	86,06	0,820	215,5	82,52	0,112
105,5	84,97	0,840	220,5	82,51	0,114
110,5	84,14	0,697	225,5	82,50	0,115
115,5	83,69	0,495	230,5	82,48	0,118
120,5	83,42	0,343	235,5	82,47	0,121
125,5	83,26	0,244	240,5	82,45	0,124
130,5	83,17	0,183	245,5	82,44	0,127
135,5	83,10	0,149	250,5	82,42	0,129
			255,5	82,40	0,131
			260,5	82,39	0,132
			265,5	82,37	0,134



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação

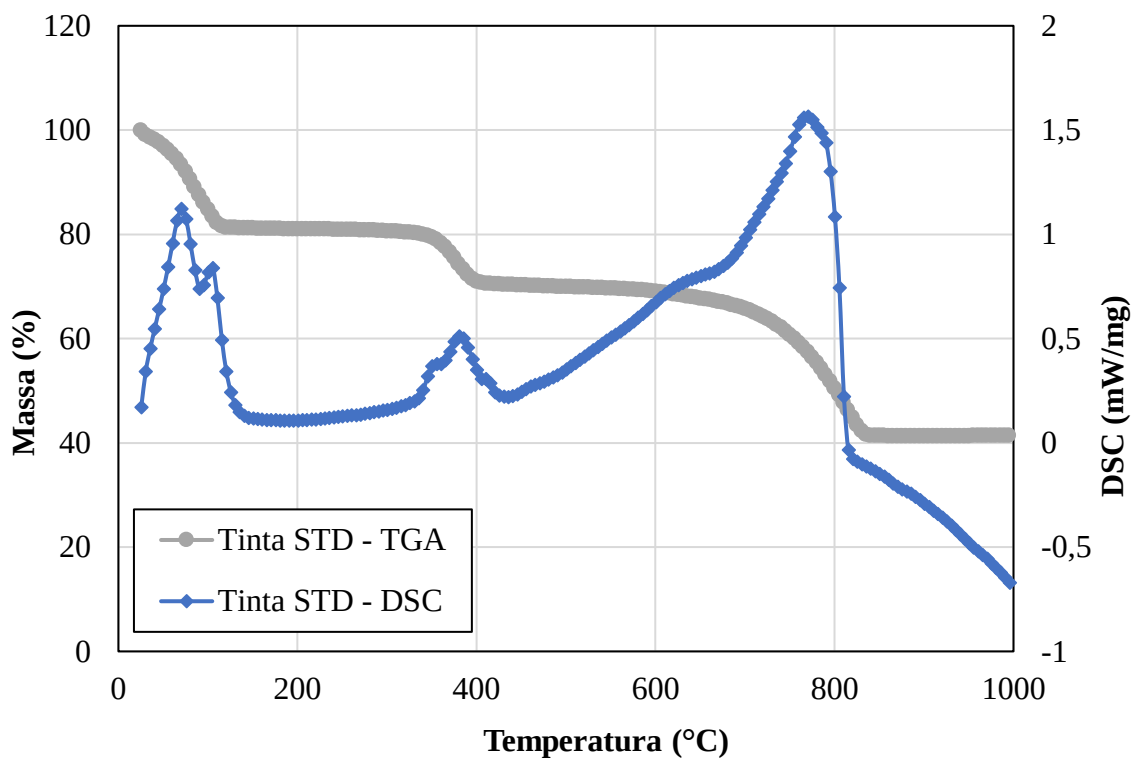


270,5	82,36	0,137	525,5	68,50	0,430
275,5	82,35	0,140	530,5	68,47	0,445
280,5	82,33	0,144	535,5	68,44	0,460
285,5	82,32	0,147	540,5	68,41	0,476
290,5	82,30	0,152	545,5	68,39	0,491
295,5	82,28	0,156	550,5	68,36	0,506
300,5	82,26	0,160	555,5	68,32	0,520
305,5	82,23	0,165	560,5	68,28	0,535
310,5	82,20	0,170	565,5	68,23	0,551
315,5	82,17	0,176	570,5	68,17	0,567
320,5	82,13	0,183	575,5	68,10	0,584
325,5	82,09	0,191	580,5	68,01	0,601
330,5	82,04	0,200	585,5	67,91	0,619
335,5	81,97	0,214	590,5	67,80	0,638
340,5	81,87	0,253	595,5	67,67	0,658
345,5	81,74	0,320	600,5	67,53	0,677
350,5	81,52	0,369	605,5	67,35	0,695
355,5	81,21	0,378	610,5	67,16	0,713
360,5	80,73	0,380	615,5	66,97	0,729
365,5	80,02	0,396	620,5	66,76	0,743
370,5	79,02	0,438	625,5	66,55	0,756
375,5	77,68	0,485	630,5	66,33	0,768
380,5	76,07	0,512	635,5	66,11	0,777
385,5	74,33	0,502	640,5	65,88	0,785
390,5	72,67	0,458	645,5	65,64	0,793
395,5	71,29	0,402	650,5	65,41	0,801
400,5	70,31	0,350	655,5	65,17	0,808
405,5	69,73	0,306	660,5	64,94	0,814
410,5	69,48	0,307	665,5	64,70	0,822
415,5	69,37	0,288	670,5	64,44	0,833
420,5	69,29	0,244	675,5	64,18	0,849
425,5	69,23	0,228	680,5	63,89	0,866
430,5	69,17	0,222	685,5	63,58	0,886
435,5	69,12	0,221	690,5	63,24	0,912
440,5	69,08	0,225	695,5	62,87	0,947
445,5	69,03	0,233	700,5	62,44	0,985
450,5	68,98	0,245	705,5	61,96	1,022
455,5	68,93	0,259	710,5	61,44	1,060
460,5	68,88	0,271	715,5	60,87	1,097
465,5	68,83	0,280	720,5	60,25	1,133
470,5	68,79	0,287	725,5	59,58	1,172
475,5	68,76	0,294	730,5	58,84	1,212
480,5	68,73	0,304	735,5	58,05	1,254
485,5	68,70	0,314	740,5	57,19	1,295
490,5	68,67	0,326	745,5	56,28	1,341
495,5	68,65	0,339	750,5	55,31	1,400
500,5	68,62	0,354	755,5	54,25	1,469
505,5	68,60	0,369	760,5	53,10	1,528
510,5	68,58	0,384	765,5	51,88	1,560
515,5	68,55	0,400	770,5	50,61	1,566
520,5	68,52	0,415	775,5	49,31	1,550



780,5	48,04	1,513	890,5	41,73	-0,258
785,5	46,78	1,485	895,5	41,73	-0,274
790,5	45,54	1,440	900,5	41,73	-0,291
795,5	44,32	1,303	905,5	41,74	-0,307
800,5	43,22	1,084	910,5	41,74	-0,324
805,5	42,33	0,744	915,5	41,73	-0,341
810,5	41,88	0,224	920,5	41,73	-0,358
815,5	41,79	-0,034	925,5	41,73	-0,376
820,5	41,78	-0,077	930,5	41,73	-0,397
825,5	41,76	-0,090	935,5	41,73	-0,418
830,5	41,76	-0,101	940,5	41,74	-0,438
835,5	41,75	-0,112	945,5	41,74	-0,460
840,5	41,75	-0,123	950,5	41,74	-0,482
845,5	41,75	-0,135	955,5	41,74	-0,501
850,5	41,75	-0,148	960,5	41,75	-0,519
855,5	41,74	-0,162	965,5	41,75	-0,536
860,5	41,74	-0,176	970,5	41,75	-0,556
865,5	41,74	-0,193	975,5	41,75	-0,577
870,5	41,73	-0,210	980,5	41,75	-0,598
875,5	41,73	-0,223	985,5	41,75	-0,621
880,5	41,73	-0,232	990,5	41,76	-0,645
885,5	41,73	-0,244	995,5	41,77	-0,669

Curva de termogravimetria e calorimetria diferencial





ENSAIO PARA OBTENÇÃO DAS CURVAS DE ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA E CALORIMETRIA DIFERENCIAL

Identificação:

Data: 21/12/18

Material: Tinta HTH

Procedimento: Obtenção das curvas de análise termogravimétrica e calorimetria diferencial, usando o equipamento NETZSCH STA 409 PC/PG, em atmosfera de nitrogênio, com taxa de aquecimento de 10°C/min.

Cálculos:

Tinta HTH					
Temperatura	Massa	DSC			
°C	%	mW/mg			
26,5	100,00	0,216	141,5	82,45	0,131
31,5	98,58	0,343	146,5	82,41	0,126
36,5	98,00	0,440	151,5	82,37	0,123
41,5	97,40	0,524	156,5	82,34	0,122
46,5	96,73	0,603	161,5	82,31	0,121
51,5	95,99	0,676	166,5	82,27	0,120
56,5	95,22	0,725	171,5	82,24	0,120
61,5	94,48	0,734	176,5	82,21	0,119
66,5	93,78	0,722	181,5	82,19	0,119
71,5	93,08	0,711	186,5	82,16	0,119
76,5	92,35	0,705	191,5	82,14	0,119
81,5	91,59	0,712	196,5	82,12	0,119
86,5	90,60	0,826	201,5	82,10	0,120
91,5	89,11	0,991	206,5	82,09	0,120
96,5	87,46	1,066	211,5	82,08	0,121
101,5	85,94	1,069	216,5	82,06	0,122
106,5	84,58	1,044	221,5	82,06	0,123
111,5	83,44	0,938	226,5	82,04	0,124
116,5	82,80	0,673	231,5	82,03	0,126
121,5	82,61	0,393	236,5	82,02	0,128
126,5	82,56	0,240	241,5	82,01	0,130
131,5	82,52	0,172	246,5	81,99	0,132
136,5	82,48	0,144	251,5	81,98	0,135
			256,5	81,97	0,137
			261,5	81,96	0,140
			266,5	81,95	0,143



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação

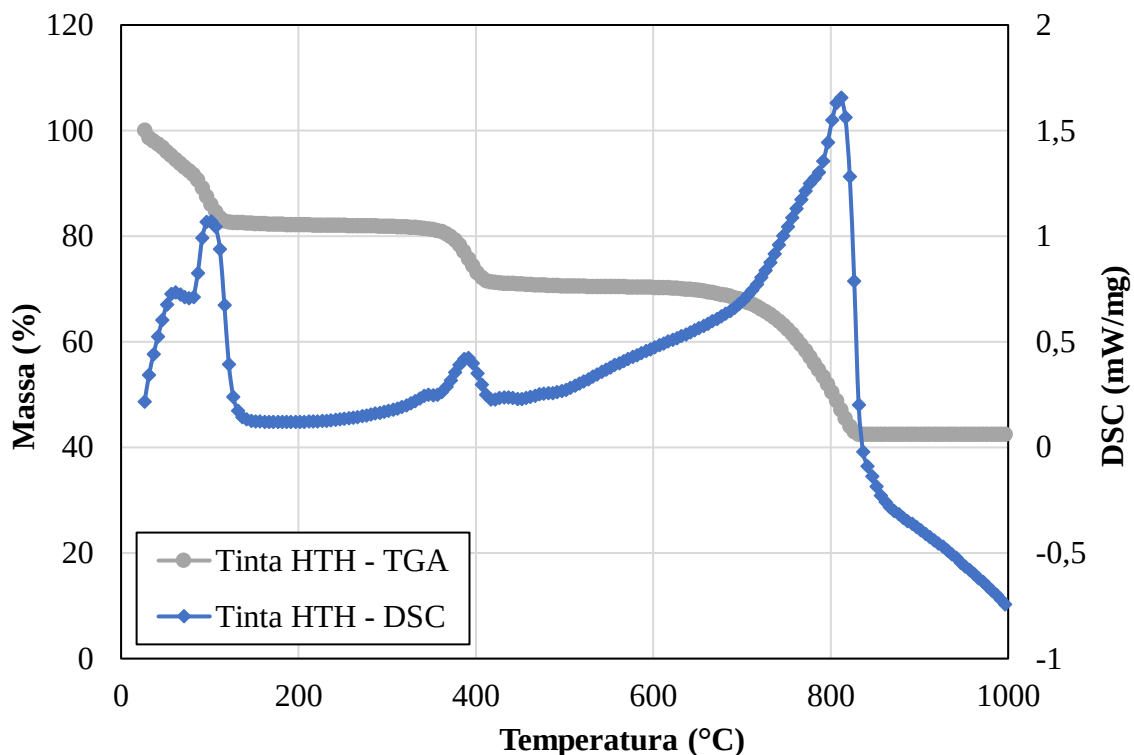


271,5	81,94	0,147	526,5	70,45	0,323
276,5	81,92	0,151	531,5	70,44	0,334
281,5	81,91	0,156	536,5	70,43	0,345
286,5	81,89	0,160	541,5	70,42	0,357
291,5	81,87	0,164	546,5	70,41	0,368
296,5	81,84	0,168	551,5	70,40	0,379
301,5	81,82	0,173	556,5	70,39	0,389
306,5	81,79	0,178	561,5	70,38	0,399
311,5	81,76	0,184	566,5	70,36	0,409
316,5	81,73	0,191	571,5	70,35	0,418
321,5	81,69	0,199	576,5	70,34	0,427
326,5	81,65	0,209	581,5	70,33	0,436
331,5	81,60	0,219	586,5	70,31	0,445
336,5	81,54	0,231	591,5	70,29	0,455
341,5	81,46	0,243	596,5	70,27	0,464
346,5	81,36	0,248	601,5	70,25	0,474
351,5	81,23	0,246	606,5	70,22	0,483
356,5	81,04	0,249	611,5	70,19	0,492
361,5	80,79	0,262	616,5	70,15	0,501
366,5	80,44	0,286	621,5	70,11	0,509
371,5	79,92	0,318	626,5	70,06	0,517
376,5	79,21	0,355	631,5	70,00	0,526
381,5	78,25	0,391	636,5	69,93	0,535
386,5	77,06	0,419	641,5	69,85	0,544
391,5	75,69	0,423	646,5	69,76	0,553
396,5	74,31	0,398	651,5	69,66	0,564
401,5	73,08	0,351	656,5	69,55	0,575
406,5	72,13	0,296	661,5	69,43	0,585
411,5	71,56	0,249	666,5	69,28	0,596
416,5	71,29	0,227	671,5	69,12	0,608
421,5	71,17	0,227	676,5	68,94	0,619
426,5	71,11	0,235	681,5	68,74	0,631
431,5	71,05	0,236	686,5	68,54	0,645
436,5	71,01	0,236	691,5	68,30	0,660
441,5	70,96	0,234	696,5	68,04	0,678
446,5	70,92	0,229	701,5	67,75	0,698
451,5	70,88	0,229	706,5	67,42	0,720
456,5	70,84	0,233	711,5	67,06	0,745
461,5	70,80	0,238	716,5	66,65	0,773
466,5	70,76	0,245	721,5	66,20	0,804
471,5	70,71	0,250	726,5	65,70	0,838
476,5	70,67	0,253	731,5	65,14	0,875
481,5	70,63	0,255	736,5	64,52	0,916
486,5	70,60	0,257	741,5	63,84	0,957
491,5	70,57	0,261	746,5	63,10	1,001
496,5	70,55	0,266	751,5	62,28	1,045
501,5	70,53	0,273	756,5	61,38	1,088
506,5	70,51	0,281	761,5	60,42	1,131
511,5	70,50	0,291	766,5	59,38	1,173
516,5	70,48	0,301	771,5	58,28	1,213
521,5	70,47	0,312	776,5	57,12	1,248



781,5	55,90	1,275	891,5	42,37	-0,364
786,5	54,62	1,303	896,5	42,37	-0,378
791,5	53,30	1,355	901,5	42,38	-0,393
796,5	51,88	1,444	906,5	42,38	-0,409
801,5	50,36	1,548	911,5	42,38	-0,425
806,5	48,75	1,631	916,5	42,38	-0,440
811,5	47,09	1,656	921,5	42,38	-0,456
816,5	45,45	1,562	926,5	42,38	-0,471
821,5	43,98	1,283	931,5	42,38	-0,489
826,5	42,92	0,787	936,5	42,38	-0,506
831,5	42,47	0,200	941,5	42,38	-0,525
836,5	42,41	-0,022	946,5	42,38	-0,546
841,5	42,40	-0,089	951,5	42,38	-0,565
846,5	42,39	-0,137	956,5	42,38	-0,583
851,5	42,39	-0,185	961,5	42,39	-0,601
856,5	42,38	-0,228	966,5	42,39	-0,619
861,5	42,38	-0,260	971,5	42,39	-0,639
866,5	42,38	-0,284	976,5	42,39	-0,658
871,5	42,38	-0,303	981,5	42,39	-0,678
876,5	42,38	-0,318	986,5	42,39	-0,699
881,5	42,38	-0,334	991,5	42,39	-0,722
886,5	42,38	-0,349	996,5	42,40	-0,744

Curva de termogravimetria e calorimetria diferencial



3.2. Microesferas de vidro

3.2.1. Determinação de defeitos:

ABNT NBR 16184:2013



ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE DEFEITO ADAPTADO DA NORMA
ABNT NBR 16184:2013

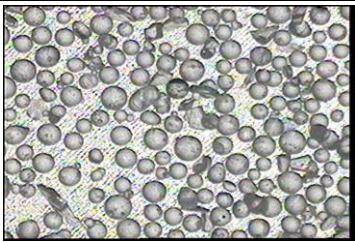
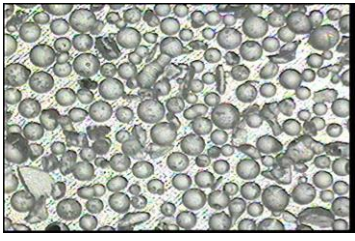
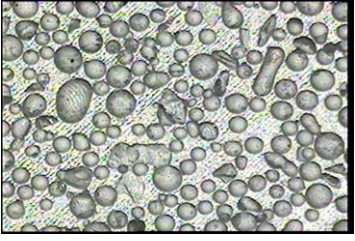
Identificação:

Data: 12/10/2018

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIA – Fabricante A

Procedimento: O procedimento conduzido foi adaptado. Despejou-se as microesferas em uma fita adesiva transparente com 3 cm x 7 cm. Cada amostra gerou de 10 a 15 imagens, e, a identificação de partículas ovóides ou disformes foi feita por três operadores diferentes.

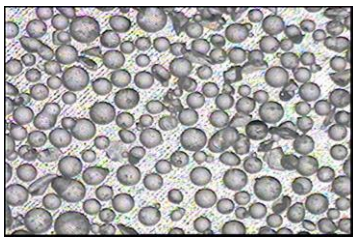
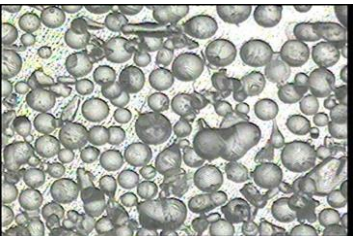
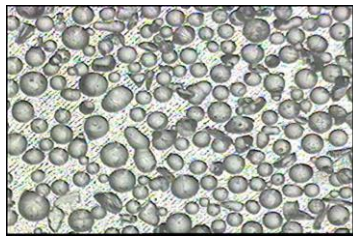
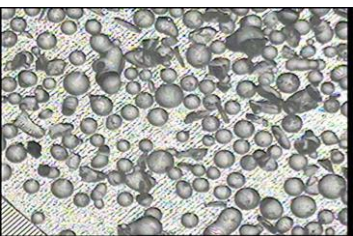
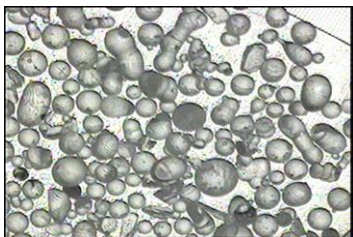
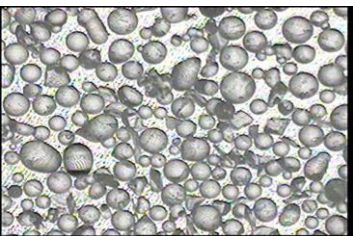
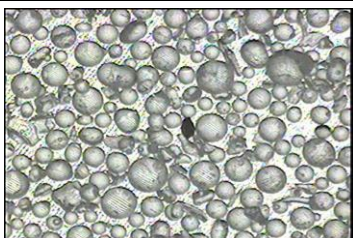
Cálculo:

Microesfera A - Granulometria IIA				
Operador	Imagem	Total (n)	não esférico (n1)	angulares (n2)
1		157	5	12
2		154	16	21
3		141	26	32
1		159	16	23
2		143	36	12
3		137	23	36
1		139	27	13
2		134	21	18
3		128	29	16



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1		159	20	15
2		142	21	22
3		144	35	21
1		97	15	19
2		96	19	23
3		93	21	26
1		165	15	28
2		149	19	29
3		151	26	34
1		150	15	36
2		132	18	41
3		134	32	33
1		108	16	12
2		95	24	21
3		72	32	12
1		151	17	25
2		135	18	32
3		147	38	37
1		158	14	22
2		130	19	36
3		164	26	44



ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE DEFEITO ADAPTADO DA NORMA
ABNT NBR 16184:2013

Identificação:

Data: 12/10/2018 – 05/12/2018

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIA – Fabricante C

Procedimento: O procedimento conduzido foi adaptado. Despejou-se as microesferas em uma fita adesiva transparente com 3 cm x 7 cm. Cada amostra gerou de 10 a 15 imagens, e, a identificação de partículas ovóides ou disformes foi feita por três operadores diferentes.

Cálculo:

Microesfera C - Granulometria IIA				
Operador	Imagem	Total (n)	não esférico (n1)	angulares (n2)
1		210	10	0
2		220	12	2
3		218	11	2
1		213	8	0
2		205	9	2
3		212	8	1
1		105	12	1
2		86	21	6
3		92	18	5



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1		154	19	1
2		133	28	3
3		147	23	1
1		169	14	0
2		146	17	8
3		163	22	2
1		140	14	0
2		134	15	8
3		137	13	3
1		168	15	0
2		157	23	6
3		172	17	6
1		159	9	1
2		145	19	4
3		156	18	3
1		145	13	1
2		123	13	7
3		129	18	5



ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE DEFEITO ADAPTADO DA NORMA
ABNT NBR 16184:2013

Identificação:

Data: 12/10/2018 – 05/12/2018

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIC – Fabricante A

Procedimento: O procedimento conduzido foi adaptado. Despejou-se as microesferas em uma fita adesiva transparente com 3 cm x 7 cm. Cada amostra gerou de 10 a 15 imagens, e, a identificação de partículas ovóides ou disformes foi feita por três operadores diferentes.

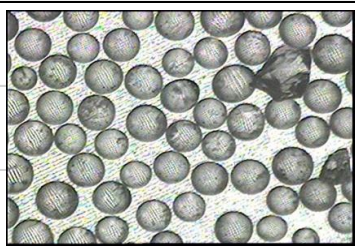
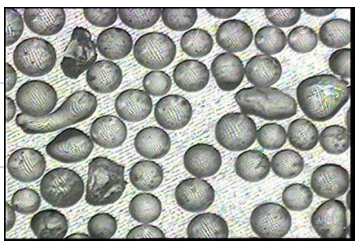
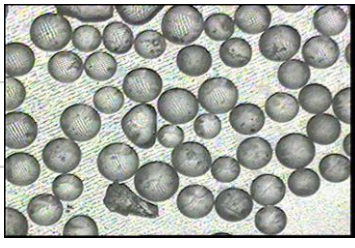
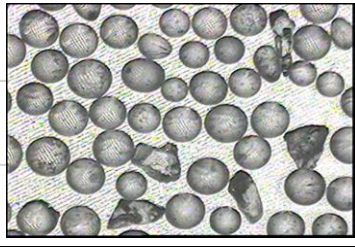
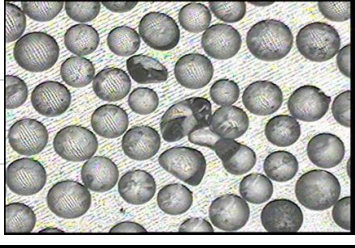
Cálculo:

Microesfera A - Granulometria IIC				
Operador	Imagem	Total (n)	não esférico (n1)	angulares (n2)
1		45	3	2
2		43	3	2
3		41	2	3
1		45	3	2
2		43	3	2
3		41	2	3
1		38	0	0
2		37	3	0
3		36	0	0



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação

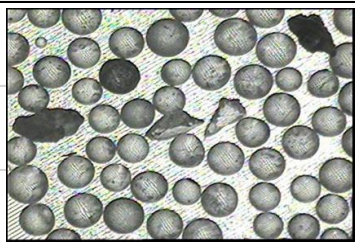
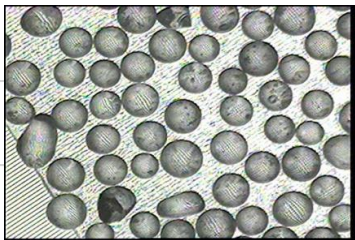
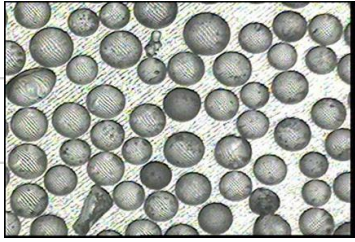
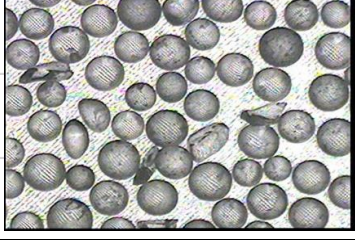
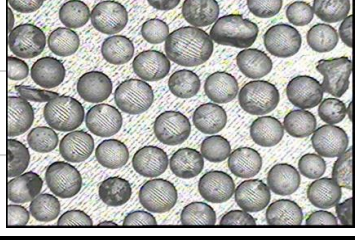


1		44	2	2
2		41	1	2
3		42	3	2
1		43	4	7
2		37	3	4
3		39	4	3
1		46	4	2
2		41	2	1
3		41	1	1
1		43	4	4
2		40	3	5
3		40	3	5
1		37	3	4
2		36	3	4
3		37	4	2



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação

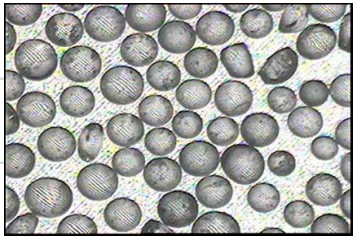
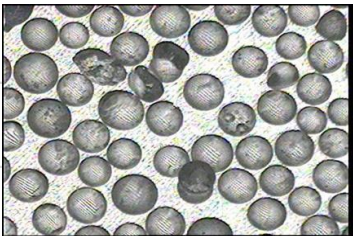
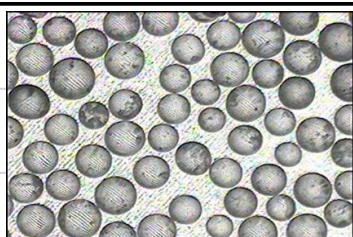


1		48	2	4
2		40	2	4
3		42	0	4
1		49	3	3
2		40	3	2
3		39	2	1
1		49	2	2
2		45	2	2
3		47	2	2
1		51	2	2
2		40	3	4
3		42	2	4
1		48	3	3
2		48	5	3
3		47	2	3



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1		44	2	2
2		44	3	3
3		43	1	2
1		43	3	2
2		41	3	3
3		41	2	3
1		44	2	0
2		45	1	0
3		43	2	0



ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE DEFEITO ADAPTADO DA NORMA
ABNT NBR 16184:2013

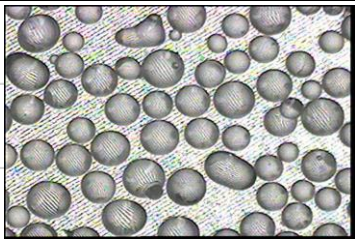
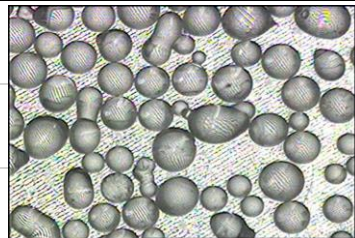
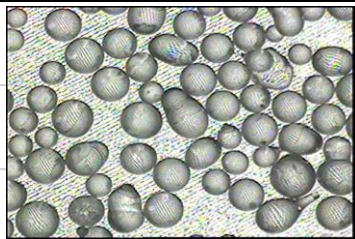
Identificação:

Data: 12/10/2018 – 05/12/2018

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIC – Fabricante C

Procedimento: O procedimento conduzido foi adaptado. Despejou-se as microesferas em uma fita adesiva transparente com 3 cm x 7 cm. Cada amostra gerou de 10 a 15 imagens, e, a identificação de partículas ovóides ou disformes foi feita por três operadores diferentes.

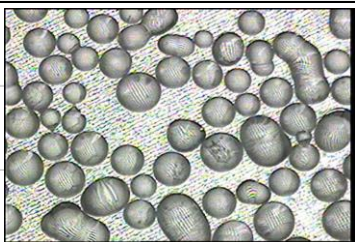
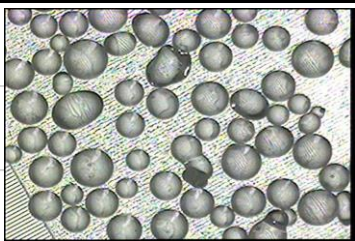
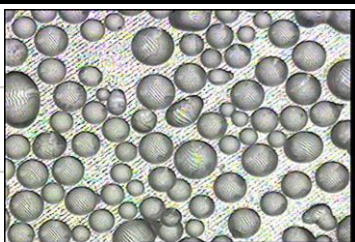
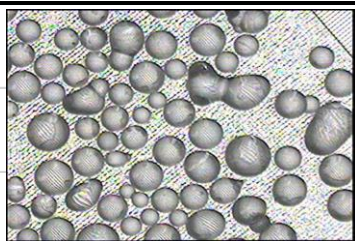
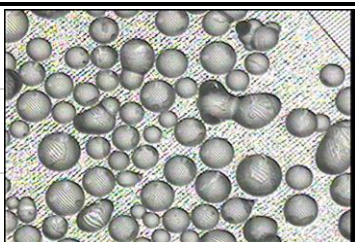
Cálculo:

Microesfera C - Granulometria IIC				
Operador	Imagem	Total (n)	não esférico (n1)	angulares (n2)
1		45	5	0
2		46	6	2
3		47	6	1
1		40	8	1
2		37	9	1
3		38	8	1
1		46	7	3
2		48	9	1
3		47	8	3



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação

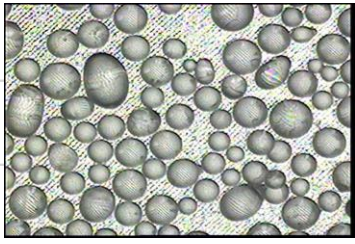
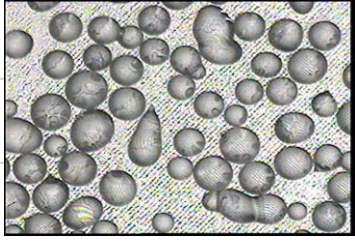
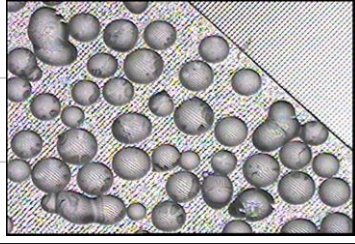


1		46	13	3
2		44	14	2
3		42	8	2
1		53	6	1
2		49	10	2
3		49	9	2
1		69	7	2
2		64	10	1
3		64	10	2
1		54	5	3
2		49	10	0
3		51	7	3
1		49	3	4
2		51	11	1
3		50	6	3



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



1		64	11	0
2		64	11	1
3		65	13	0
1		42	6	6
2		43	9	0
3		43	5	2
1		37	3	6
2		36	7	2
3		36	5	2

3.2.2. Análise granulométrica e de forma



ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE GRANULOMETRIA E DE CARACTERÍSTICAS DE FORMA POR IMAGEM DE PARTÍCULAS EM FLUXO

Identificação:

Data: 21/08/2016

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIA – Fabricante A

Procedimento: O procedimento foi conduzido de acordo com o especificado pela norma da AASHTO PP74:2014.

Cálculo:

Microesfera A - Granulometria IIA					
Análise Granulométrica					
Classes de tamanho (µm)		p3 [%]	Q3 [%]	SPHT	b/l
Mín.	Máx.				
1000	1180	0,06	100	0,492	0,485
850	1000	0,75	99,94	0,579	0,574
710	850	3,11	99,19	0,683	0,638
600	710	7,59	96,08	0,666	0,679
500	600	15,12	88,49	0,686	0,729
425	500	18,45	73,37	0,702	0,77
355	425	18,2	54,92	0,703	0,784
300	355	14	36,72	0,701	0,789
250	300	11,26	22,72	0,706	0,801
212	250	4,84	11,46	0,683	0,774
180	212	2,96	6,62	0,61	0,747
150	180	1,94	3,66	0,585	0,719
125	150	0,97	1,72	0,674	0,702
106	125	0,38	0,75	0,624	0,643
90	106	0,15	0,37	0,503	0,53
75	90	0,12	0,22	0,473	0,452
63	75	0,05	0,1	0,509	0,448
53	63	0,02	0,05	0,554	0,497
45	53	0,01	0,03	0,579	0,513
38	45	0,01	0,02	0,593	0,523
32	38	0	0,01	0,626	0,538
27	32	0,01	0,01	0,663	0,513

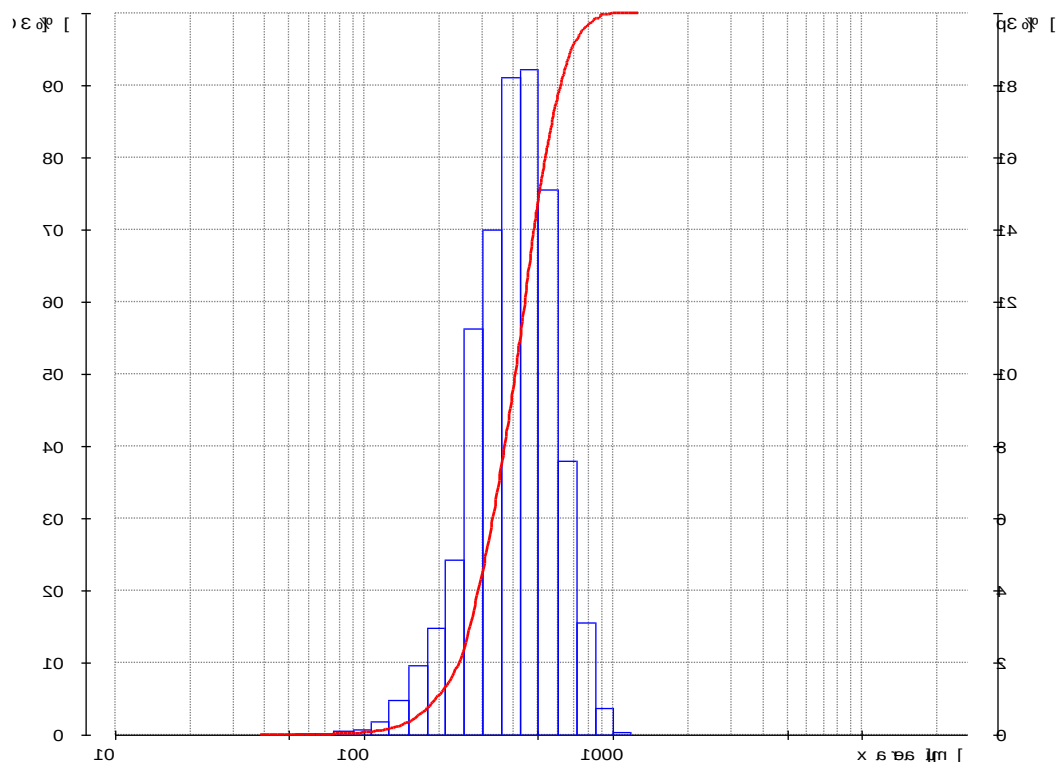


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



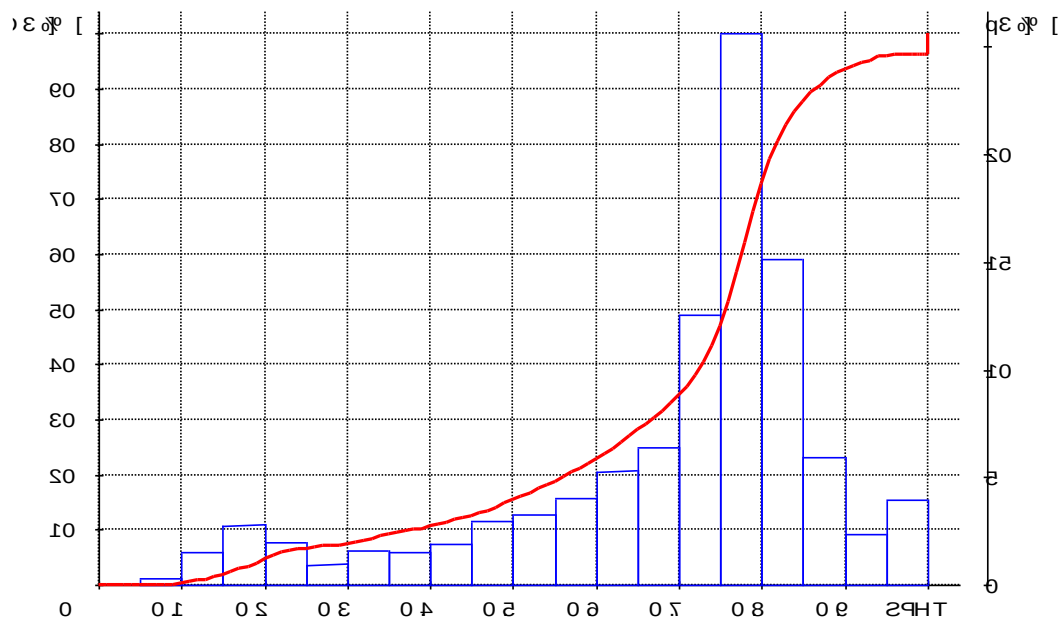
Microesfera A - Granulometria IIA					
Caracterização de forma					
Classes de forma		p3 (SPHT) [%]	Q3 (SPHT) [%]	p3 (b/l) [%]	Q3 (b/l) [%]
Mín.	Máx.				
0	0,05	0	0	0	0
0,05	0,1	0,3	0,3	0	0
0,1	0,15	1,6	1,9	0	0
0,15	0,2	2,7	4,6	0,1	0,1
0,2	0,25	2	6,6	0,3	0,4
0,25	0,3	0,9	7,5	0,6	1
0,3	0,35	1,6	9,1	1,2	2,2
0,35	0,4	1,5	10,6	1,9	4,1
0,4	0,45	1,9	12,5	3,1	7,2
0,45	0,5	3	15,5	4,2	11,4
0,5	0,55	3,3	18,8	4,9	16,3
0,55	0,6	4	22,8	5,5	21,8
0,6	0,65	5,3	28,1	6,6	28,4
0,65	0,7	6,4	34,5	6,5	34,9
0,7	0,75	12,6	47,1	7,3	42,2
0,75	0,8	25,6	72,7	6,4	48,6
0,8	0,85	15,1	87,8	6,9	55,5
0,85	0,9	5,9	93,7	8,3	63,8
0,9	0,95	2,4	96,1	22,4	86,2
0,95	1	3,9	100	13,8	100

Curva granulométrica

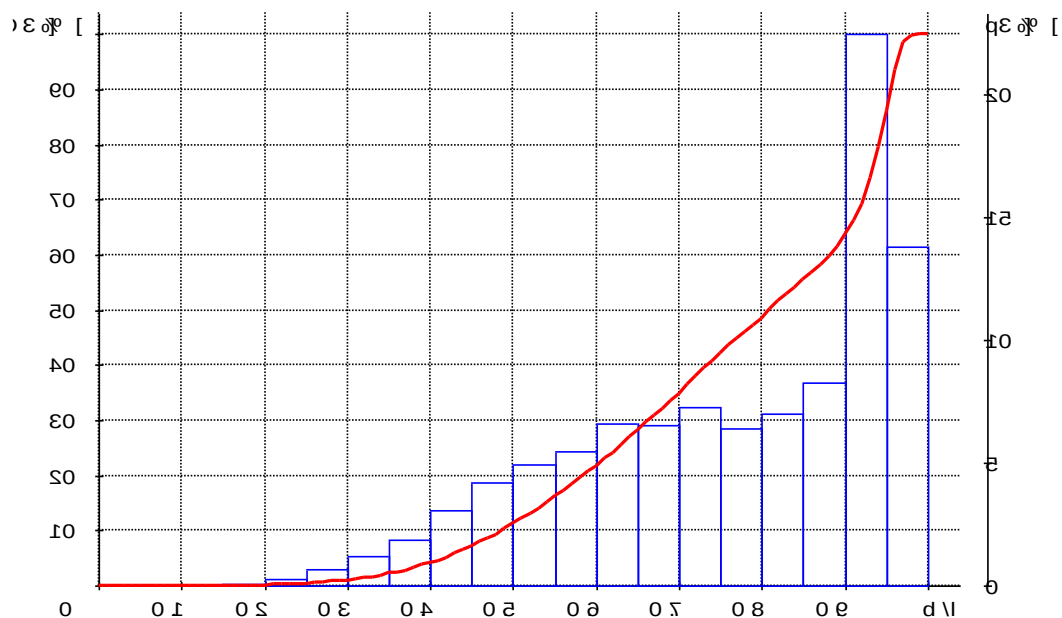




Distribuição de esfericidade (SPHT)



Distribuição de relação de aspecto médio (b/l)





**ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE GRANULOMETRIA E DE CARACTERÍSTICAS
DE FORMA POR IMAGEM DE PARTÍCULAS EM FLUXO**

Identificação:

Data: 21/08/2016

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIA – Fabricante C

Procedimento: O procedimento foi conduzido de acordo com o especificado pela norma da AASHTO PP74:2014.

Cálculo:

Microesfera C - Granulometria IIA					
Análise Granulométrica					
Classes de tamanho (µm)		p3 [%]	Q3 [%]	SPHT	b/l
Mín.	Máx.				
1180	1400	0,01	100	0,241	0,494
1000	1180	0,23	99,99	0,581	0,532
850	1000	1,2	99,76	0,484	0,576
710	850	3,32	98,56	0,63	0,668
600	710	6,55	95,24	0,664	0,748
500	600	10,87	88,69	0,701	0,799
425	500	10,46	77,82	0,711	0,827
355	425	11,91	67,36	0,723	0,867
300	355	11,31	55,45	0,742	0,891
250	300	11,99	44,14	0,744	0,906
212	250	11,5	32,15	0,705	0,907
180	212	9,99	20,65	0,538	0,902
150	180	5,66	10,66	0,404	0,89
125	150	2,15	5	0,631	0,867
106	125	0,9	2,85	0,758	0,812
90	106	0,84	1,95	0,683	0,708
75	90	0,68	1,11	0,607	0,598
63	75	0,25	0,43	0,667	0,646
53	63	0,13	0,18	0,703	0,689
45	53	0,03	0,05	0,687	0,642
38	45	0,01	0,02	0,611	0,537
32	38	0	0,01	0,615	0,503
27	32	0	0,01	0,666	0,513
23	27	0,01	0,01	0,718	0,497

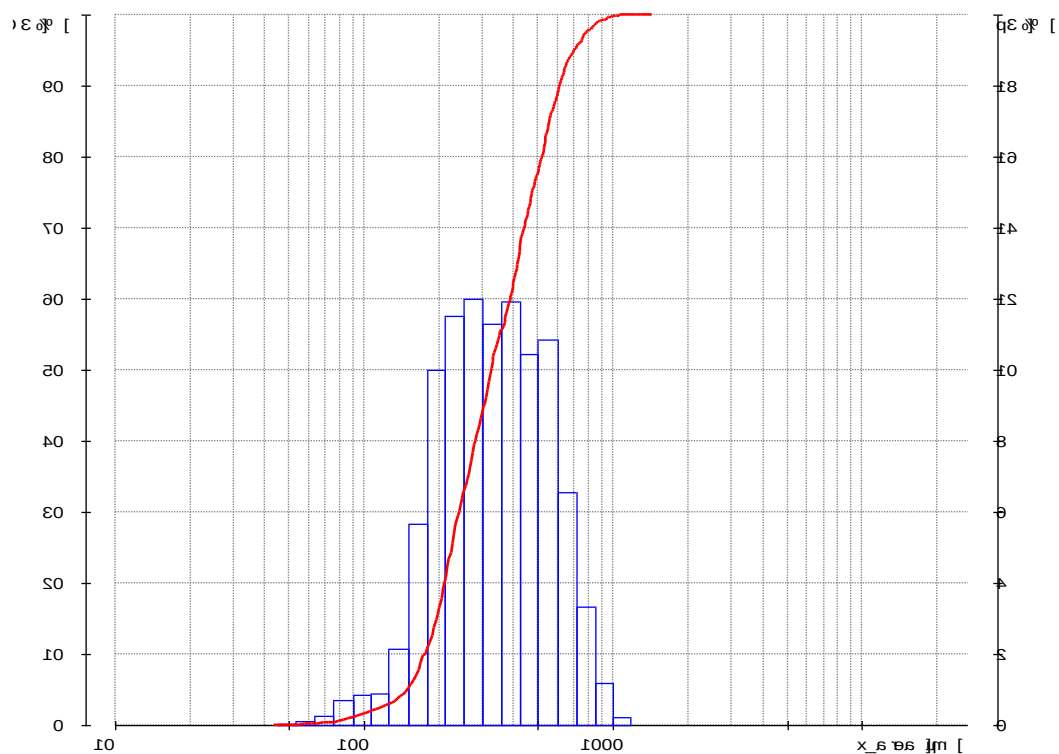


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



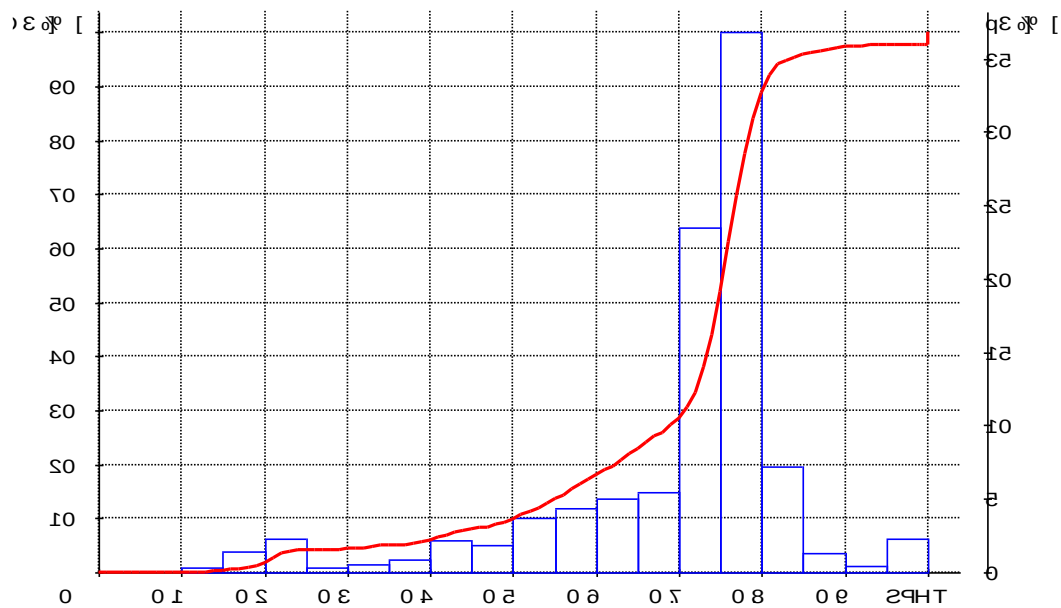
Microesfera C - Granulometria IIA					
Caracterização de forma					
Classes de forma		p3 (SPHT) [%]	Q3 (SPHT) [%]	p3 (b/l) [%]	Q3 (b/l) [%]
Mín.	Máx.				
0	0,05	0	0	0	0
0,05	0,1	0	0	0	0
0,1	0,15	0,4	0,4	0	0
0,15	0,2	1,4	1,8	0	0
0,2	0,25	2,3	4,1	0	0
0,25	0,3	0,3	4,4	0,1	0,1
0,3	0,35	0,6	5	0,1	0,2
0,35	0,4	0,9	5,9	0,8	1
0,4	0,45	2,1	8	1,4	2,4
0,45	0,5	1,9	9,9	2,2	4,6
0,5	0,55	3,7	13,6	3,8	8,4
0,55	0,6	4,4	18	4,8	13,2
0,6	0,65	5	23	4,7	17,9
0,65	0,7	5,5	28,5	5	22,9
0,7	0,75	23,5	52	4,9	27,8
0,75	0,8	36,7	85	5,7	33,5
0,8	0,85	7,3	92	4,6	38,1
0,85	0,9	1,3	95	7,3	45,4
0,9	0,95	0,5	97,8	29,4	74,8
0,95	1	2,2	100	25,2	100

Curva granulométrica

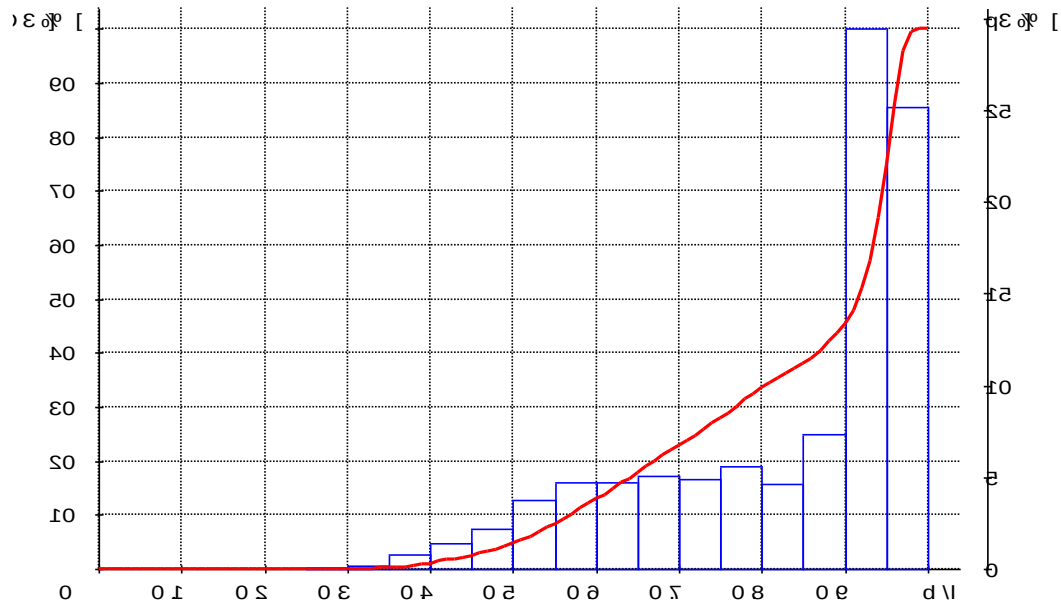




Distribuição de esfericidade (SPHT)



Distribuição de relação de aspecto médio (b/l)





**ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE GRANULOMETRIA E DE CARACTERÍSTICAS
DE FORMA POR IMAGEM DE PARTÍCULAS EM FLUXO**

Identificação:

Data: 21/08/2016

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIC – Fabricante A

Procedimento: O procedimento foi conduzido de acordo com o especificado pela norma da AASHTO PP74:2014.

Cálculo:

Microesfera A - Granulometria IIC					
Análise Granulométrica					
Classes de tamanho (µm)		p3 [%]	Q3 [%]	SPHT	b/l
Mín.	Máx.				
1400	1700	0,02	100,00	0,428	0,441
1180	1400	0,05	99,98	0,579	0,573
1000	1180	0,51	99,93	0,617	0,578
850	1000	3,34	99,42	0,812	0,722
710	850	25,14	96,08	0,831	0,912
600	710	35,92	70,94	0,802	0,920
500	600	25,44	35,02	0,782	0,927
425	500	6,28	9,58	0,790	0,873
355	425	1,65	3,30	0,757	0,828
300	355	0,19	1,65	0,529	0,851
250	300	0	1,46	1,000	0,000
212	250	0	1,46	1,000	0,000
180	212	0,49	1,46	0,854	0,811
150	180	0,02	0,97	0,654	0,422
125	150	0,04	0,95	0,413	0,690
106	125	0,08	0,91	0,417	0,599
90	106	0,27	0,83	0,396	0,519
75	90	0,31	0,56	0,400	0,434
63	75	0,13	0,25	0,428	0,423
53	63	0,05	0,12	0,473	0,449
45	53	0,02	0,07	0,537	0,536
38	45	0,02	0,05	0,577	0,554
32	38	0,01	0,03	0,620	0,543
27	32	0	0,02	0,674	0,543
23	27	0,01	0,02	0,718	0,502
19	23	0	0,01	0,744	0,638
16	19	0,01	0,01	0,778	0,930

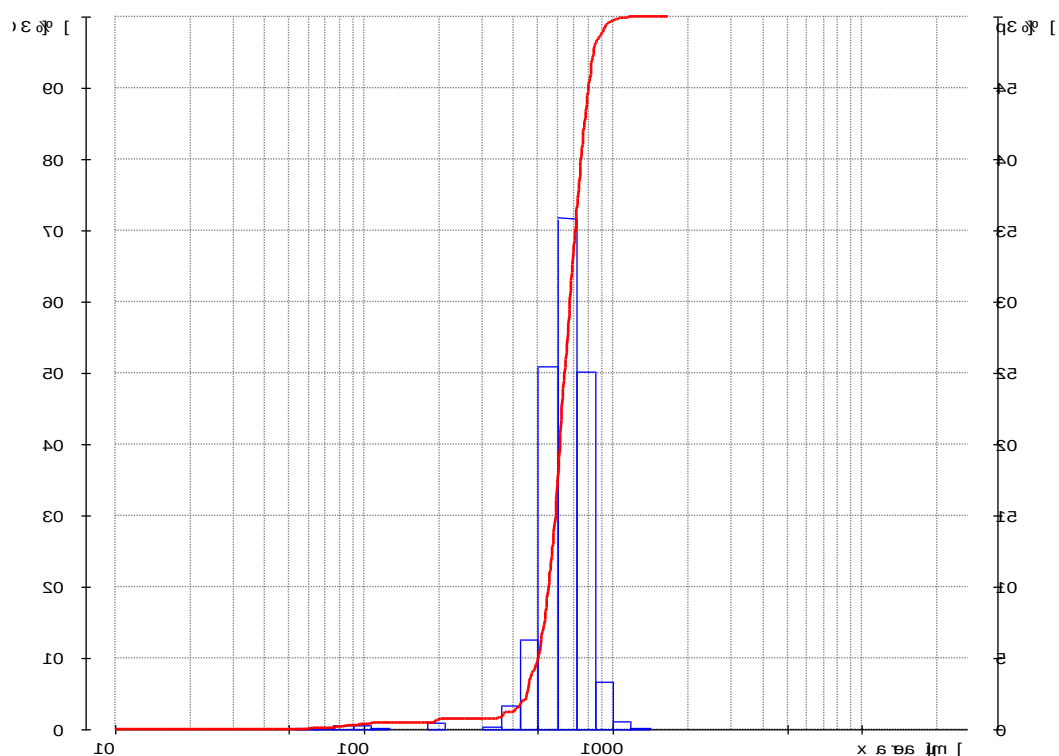


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



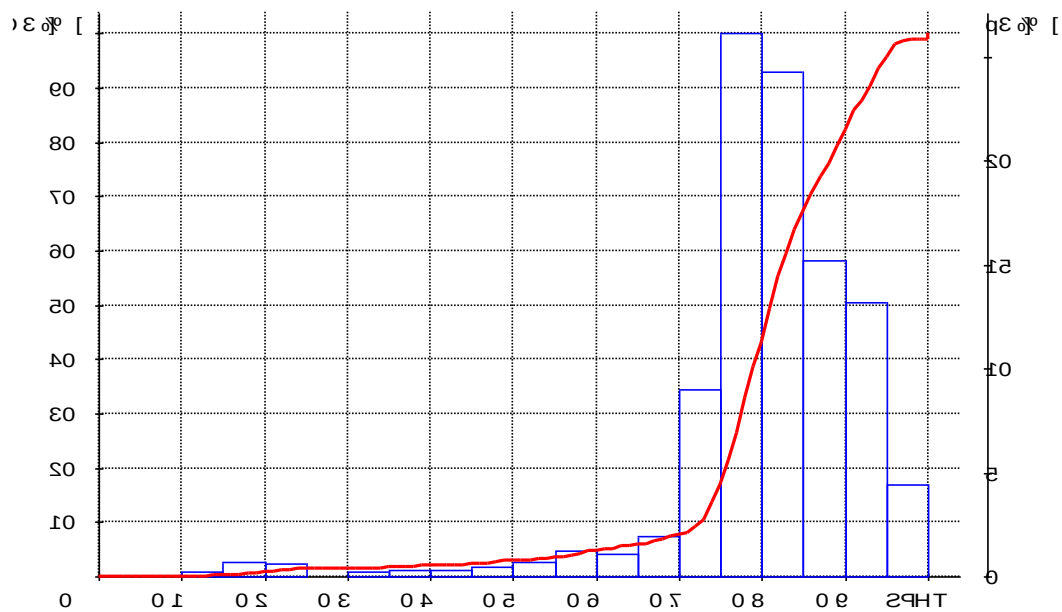
Microesfera A - Granulometria IIC					
Caracterização de forma					
Classes de forma		p3 (SPHT) [%]	Q3 (SPHT) [%]	p3 (b/l) [%]	Q3 (b/l) [%]
Mín.	Máx.				
0	0,05	0	0	0	0
0,05	0,1	0	0	0	0
0,1	0,15	0,2	0,2	0	0
0,15	0,2	0,7	0,9	0	0
0,2	0,25	0,6	1,5	0	0
0,25	0,3	0	1,5	0	0
0,3	0,35	0,2	1,7	0,3	0,3
0,35	0,4	0,3	2	0,2	0,5
0,4	0,45	0,4	2,4	0,3	0,8
0,45	0,5	0,5	2,9	0,6	1,4
0,5	0,55	0,6	3,5	1,3	2,7
0,55	0,6	1,3	4,8	2	4,7
0,6	0,65	1,1	5,9	1,3	6
0,65	0,7	1,9	7,8	1,8	7,8
0,7	0,75	9	16,8	2,6	10,4
0,75	0,8	26,2	43	2,9	13,3
0,8	0,85	24,2	67,2	4,1	17,4
0,85	0,9	15,2	82,4	8,7	26,1
0,9	0,95	13,2	95,6	24	50,1
0,95	1	4,4	100	49,9	100

Curva granulométrica

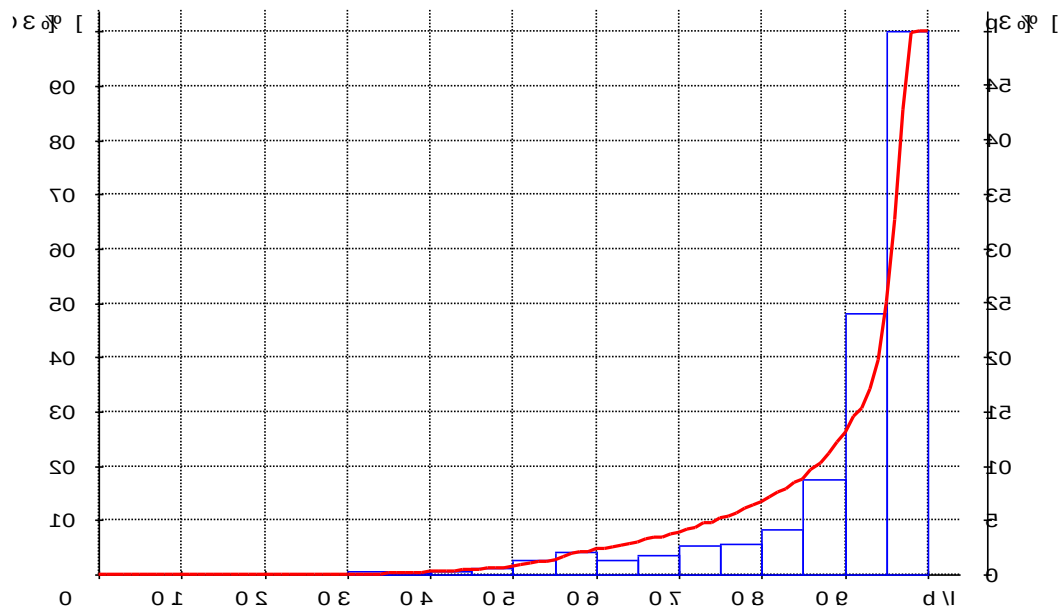




Distribuição de esfericidade (SPHT)



Distribuição de relação de aspecto médio (b/l)





**ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DE GRANULOMETRIA E DE CARACTERÍSTICAS
DE FORMA POR IMAGEM DE PARTÍCULAS EM FLUXO**

Identificação:

Data: 21/08/2016

Material: Microesferas de vidro – granulometria IIC – Fabricante C

Procedimento: O procedimento foi conduzido de acordo com o especificado pela norma da AASHTO PP74:2014.

Cálculo:

Microesfera C - Granulometria IIC					
Análise Granulométrica					
Classes de tamanho (µm)		p3 [%]	Q3 [%]	SPHT	b/l
Mín.	Máx.				
1400	1700	0,03	100,00	0,148	0,309
1180	1400	0,11	99,97	0,210	0,403
1000	1180	0,75	99,86	0,279	0,531
850	1000	4,36	99,11	0,539	0,684
710	850	15,68	94,75	0,683	0,786
600	710	22,56	79,07	0,745	0,861
500	600	26,07	56,51	0,739	0,898
425	500	15,89	30,44	0,753	0,914
355	425	8,3	14,55	0,742	0,917
300	355	4,03	6,25	0,663	0,851
250	300	1,42	2,22	0,647	0,846
212	250	0,02	0,80	0,774	0,937
180	212	0	0,78	-	-
150	180	0	100,00	0,603	0,422
125	150	0	100,00	0,611	0,590
106	125	0	100,00	0,459	0,606
90	106	0	100,00	0,420	0,523
75	90	0	100,00	0,433	0,437
63	75	0	100,00	0,461	0,459
53	63	0	100,00	0,543	0,521
45	53	0,03	100,00	0,569	0,563
38	45	0,11	99,97	0,542	0,534
32	38	0,75	99,86	0,590	0,523
27	32	4,37	99,11	0,656	0,477
23	27	15,69	94,76	0,718	0,481
19	23	22,57	79,08	0,749	0,641
16	19	26,08	56,52	0,778	0,923
13	16	15,9	30,45	0,785	0,995
11	13	8,31	14,56	0,785	0,995
10	11	4,04	6,26	-	-
8	10	1,43	2,23	-	-
7	8	0,02	0,76	-	-
6	7	0,04	0,74	-	-

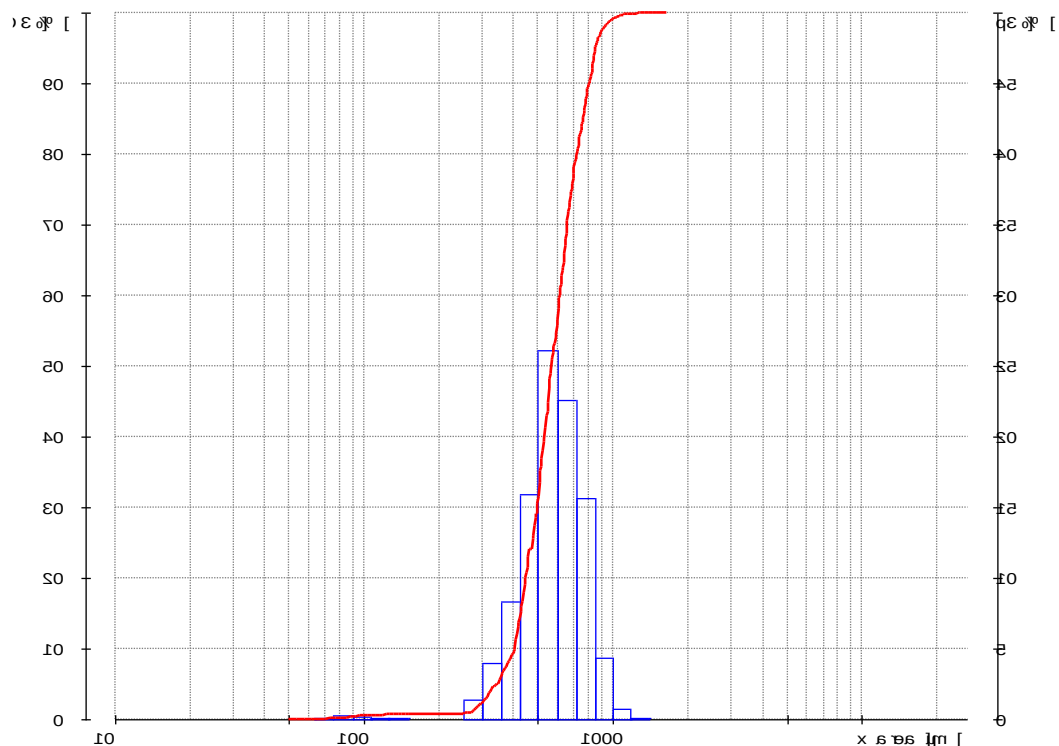


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
Laboratório de Tecnologia de Pavimentação



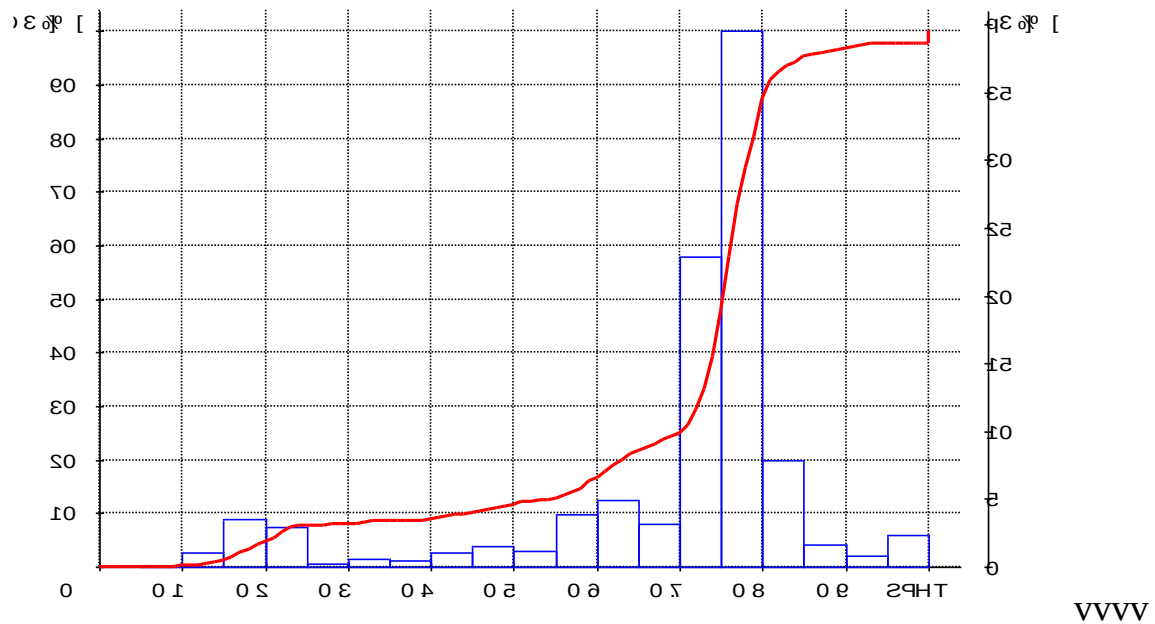
Microesfera C - Granulometria IIC					
Caracterização de forma					
Classes de forma		p3 (SPHT)	Q3 (SPHT)	p3 (b/l) [%]	Q3 (b/l) [%]
Mín.	Máx.	[%]	[%]		
0	0,05	0	0	0	0
0,05	0,1	0,2	0,2	0	0
0,1	0,15	1,1	1,3	0	0
0,15	0,2	3,5	4,8	0	0
0,2	0,25	2,9	7,7	0,1	0,1
0,25	0,3	0,3	8	0	0,1
0,3	0,35	0,5	8,5	0,1	0,2
0,35	0,4	0,5	9	0,3	0,5
0,4	0,45	1,1	10,1	1,7	2,2
0,45	0,5	1,5	11,6	1,6	3,8
0,5	0,55	1,2	12,8	3,8	7,6
0,55	0,6	3,9	16,7	4,9	12,5
0,6	0,65	5	21,7	5,2	17,7
0,65	0,7	3,2	24,9	5,2	22,9
0,7	0,75	23	47,9	5	27,9
0,75	0,8	39,5	87,4	5,5	33,4
0,8	0,85	7,9	95,3	6,1	39,5
0,85	0,9	1,6	96,9	7,3	46,8
0,9	0,95	0,8	97,7	12,7	59,5
0,95	1	2,3	100	40,5	100

Curva granulométrica

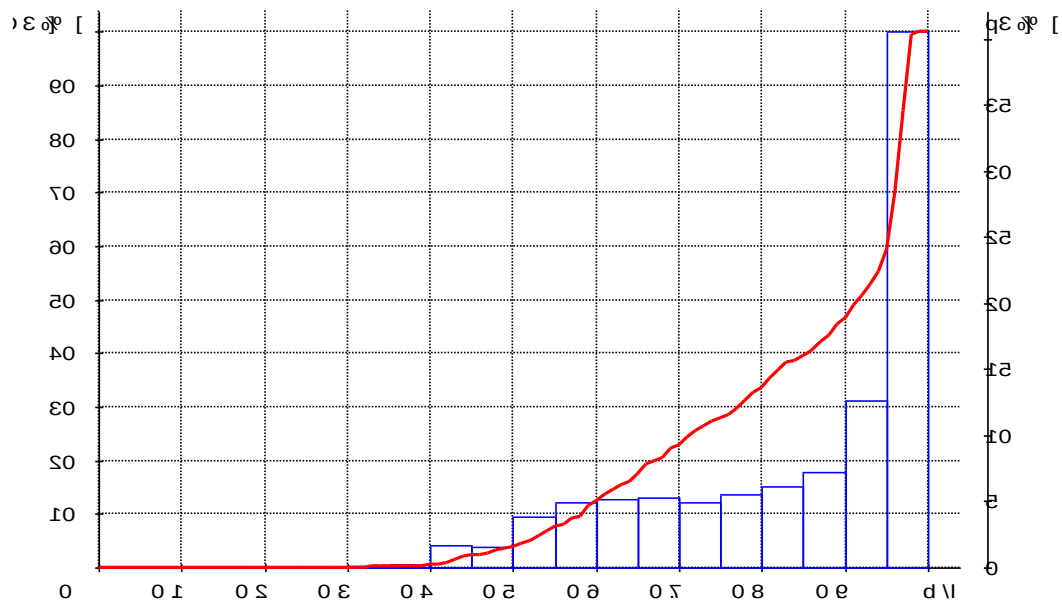




Distribuição de esfericidade (SPHT)



Distribuição de relação de aspecto médio (b/l)



3.3. Desgaste de sinalização horizontal no simulador de tráfego

3.3.1. Avaliação de textura



ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MACROTEXTURA PELO MÉTODO DA ALTURA DE MANCHA DE AREIA (ASTM E965 – 2013)

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação 1.1

Procedimento: O ensaio consiste no espalhamento de um volume de areia conhecido com granulometria definida, espalha-se a areia em um círculo, até que as pontas dos agregados estejam visíveis e a altura constante. Foram feitas duas medidas de altura de mancha de areia para a placa. A altura de macha de areia é calculada pela equação (1)

$$Hs = \frac{4 \times V}{D^2 \times \pi} \quad \text{Eq. (1)}$$

Cálculo:

Placa SMA - Identificação 1.1		
Diâmetro	Ponto 1	Ponto 2
(cm)		
1	13,0	14,0
2	13,0	13,0
3	13,0	14,0
4	13,0	13,0
5	13,0	14,0
Média (cm)	13,0	13,6
Média Placa (cm)	13,3	
Volume	12500	
Altura de mancha de areia (Hs)	0,992	



ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MACROTEXTURA PELO MÉTODO DA ALTURA DE MANCHA DE AREIA (ASTM E965 – 2013)

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação 2.2

Procedimento: O ensaio consiste no espalhamento de um volume de areia conhecido com granulometria definida, espalha-se a areia em um círculo, até que as pontas dos agregados estejam visíveis e a altura constante. Foram feitas duas medidas de altura de mancha de areia para a placa. A altura de macha de areia é calculada pela equação (1)

$$Hs = \frac{4 \times V}{D^2 \times \pi} \quad \text{Eq. (1)}$$

Cálculo:

Placa SMA - Identificação 2.2		
Diâmetro	Ponto 1	Ponto 2
(cm)		
1	12,5	14,0
2	13,0	12,5
3	13,5	13,0
4	12,5	13,0
5	12,0	13,0
Média (cm)	12,7	13,1
Média Placa (cm)	12,9	
Volume	12500	
Altura de mancha de areia (Hs)	1,033	



ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MACROTEXTURA PELO MÉTODO DA ALTURA DE MANCHA DE AREIA (ASTM E965 – 2013)

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação 3.1

Procedimento: O ensaio consiste no espalhamento de um volume de areia conhecido com granulometria definida, espalha-se a areia em um círculo, até que as pontas dos agregados estejam visíveis e a altura constante. Foram feitas duas medidas de altura de mancha de areia para a placa. A altura de mancha de areia é calculada pela equação (1)

$$H_s = \frac{4 \times V}{D^2 \times \pi} \quad \text{Eq. (1)}$$

Cálculo:

Placa SMA - Identificação 3.1		
Diâmetro	Ponto 1	Ponto 2
(cm)		
1	11,0	14,0
2	12,5	10,5
3	12,5	13,0
4	12,0	12,0
5	11,0	11,0
Média (cm)	11,8	12,1
Média Placa (cm)	12	
Volume	12500	
Altura de mancha de areia (Hs)	1,017	



ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MACROTEXTURA PELO MÉTODO DA ALTURA DE MANCHA DE AREIA (ASTM E965 – 2013)

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação P2

Procedimento: O ensaio consiste no espalhamento de um volume de areia conhecido com granulometria definida, espalha-se a areia em um círculo, até que as pontas dos agregados estejam visíveis e a altura constante. Foram feitas duas medidas de altura de mancha de areia para a placa. A altura de mancha de areia é calculada pela equação (1)

$$Hs = \frac{4 \times V}{D^2 \times \pi} \quad \text{Eq. (1)}$$

Cálculo:

Placa CBUQ - Identificação P2		
Diâmetro	Ponto 1	Ponto 2
(cm)		
1	19,0	19,0
2	19,0	19,5
3	18,5	20,0
4	20,0	21,5
5	20,0	19,0
Média (cm)	19,3	19,8
Média Placa (cm)	19,6	
Volume	12500	
Altura de mancha de areia (Hs)	0,499	



**ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MICROTEXTURA PELO MÉTODO DO PÊNDULO
BRITÂNICO (ASTM E303-2018)**

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação 1.1

Procedimento: O ensaio foi conduzido conforme prescrito na norma ASTM E303 (2018).

Cálculo:

Placa SMA - Identificação 1.1						
Leitura	1	2	3	4	5	Média
Valor	65	65	65	-	-	65



**ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MICROTEXTURA PELO MÉTODO DO PÊNDULO
BRITÂNICO (ASTM E303-2018)**

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação 2.2

Procedimento: O ensaio foi conduzido conforme prescrito na norma ASTM E303 (2018).

Cálculo:

Placa SMA - Identificação 2.2						
Leitura	1	2	3	4	5	Média
Valor	61	61	61	-	-	61



**ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MICROTEXTURA PELO MÉTODO DO PÊNDULO
BRITÂNICO (ASTM E303-2018)**

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação 3.1

Procedimento: O ensaio foi conduzido conforme prescrito na norma ASTM E303 (2018).

Cálculo:

Placa SMA - Identificação 3.1						
Leitura	1	2	3	4	5	Média
Valor	63	64	63	61	61	62,4



**ENSAIO PARA AVALIAÇÃO DE MICROTEXTURA PELO MÉTODO DO PÊNDULO
BRITÂNICO (ASTM E303-2018)**

Identificação:

Data: 27/09/2018

Material: Placa extraída de campo – Identificação P2

Procedimento: O ensaio foi conduzido conforme prescrito na norma ASTM E303 (2018).

Cálculo:

Placa CBUQ - Identificação P2						
Leitura	1	2	3	4	5	Média
Valor	57	57	57	-	-	57

3.3.2. Leituras de retrorrefletividade no simulador de tráfego



ENSAIO PARA AVALIAR A RETRORREFLETIVIDADE POR MEIO DO SIMULADO DE TRÁFEGO

Identificação:

Data: 15/10/2019

Material: Placa extraída de campo – Identificação 1.1

Procedimento: As leituras de retrorrefletividade foram feitas em nove pontos, três pontos na borda direita, três pontos na borda esquerda e três pontos no centro, usando o equipamento da Easylux e o da DELTA. As leituras foram feitas na placa nova e a cada 2.000 ciclos até completar 10.000 ciclos. A temperatura de ensaio foi de 25°C.

Cálculo:

Placa 1.1											
Ciclos	Equipamento	Leituras									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Média
0	Easylux 15m	249	285	218	235	299	242	264	250	266	255
	Easylux 30m	163	172	140	148	154	158	234	227	215	175
	DELTA 30m	191	190	169	195	203	166	190	183	192	186
	DELTA Qd	161	163	145	162	167	151	173	175	175	162
2000	Easylux 15m	201	224	204	171	190	157	167	155	141	184
	Easylux 30m	135	135	135	144	149	128	161	119	98	138
	DELTA 30m	135	126	140	179	162	158	142	169	143	151
	DELTA Qd	99	97	104	110	102	120	118	115	118	108
4000	Easylux 15m	173	165	178	153	153	148	101	110	99	142
	Easylux 30m	136	136	132	115	109	119	114	104	111	120
	DELTA 30m	131	146	145	144	147	141	114	109	125	134
	DELTA Qd	84	89	85	85	92	101	93	86	97	90
6000	Easylux 15m	99	159	150	163	171	153	109	96	106	134
	Easylux 30m	11	117	117	150	109	126	126	102	125	109
	DELTA 30m	131	123	112	139	136	133	131	125	107	126
	DELTA Qd	83	75	94	105	91	105	106	90	103	95
8000	Easylux 15m	190	173	165	173	182	166	122	113	113	155
	Easylux 30m	129	138	131	135	130	127	131	109	123	128
	DELTA 30m	146	144	143	141	109	91	129	118	126	127
	DELTA Qd	84	88	91	79	68	66	84	83	88	81
10000	Easylux 15m	185	199	177	150	159	153	147	177	177	169
	Easylux 30m	144	133	133	140	147	137	132	172	155	144
	DELTA 30m	144	154	156	142	138	37	121	125	117	126
	DELTA Qd	88	88	89	87	87	89	91	101	94	90



ENSAIO PARA AVALIAR A RETRORREFLETIVIDADE POR MEIO DO SIMULADO DE TRÁFEGO

Identificação:

Data: 15/10/2019

Material: Placa extraída de campo – Identificação 2.2

Procedimento: As leituras de retrorrefletividade foram feitas em nove pontos, três pontos na borda direita, três pontos na borda esquerda e três pontos no centro, usando o equipamento da Easylux e o da DELTA. As leituras foram feitas na placa nova e a cada 2.000 ciclos até completar 10.000 ciclos. A temperatura de ensaio foi de 25°C.

Cálculo:

Placa 2.2											
Ciclos	Equipamento	Leituras									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Média
0	Easylux 15m	246	276	271	271	264	273	155	172	154	231
	Easylux 30m	157	170	170	194	206	196	151	146	146	171
	DELTA 30m	166	131	152	151	161	166	137	149	133	150
	DELTA Qd	170	106	177	81	176	174	170	166	171	155
2000	Easylux 15m	323	336	342	308	319	280	207	152	181	272
	Easylux 30m	224	223	230	214	227	193	214	173	204	211
	DELTA 30m	246	247	244	239	254	257	252	235	228	245
	DELTA Qd	148	145	149	154	154	153	146	143	143	148
4000	Easylux 15m	336	345	334	334	285	310	133	116	116	257
	Easylux 30m	244	250	245	276	227	273	167	152	161	222
	DELTA 30m	203	230	199	200	137	235	197	193	164	195
	DELTA Qd	124	125	131	141	173	132	143	125	155	139
6000	Easylux 15m	340	356	310	301	247	285	181	185	191	266
	Easylux 30m	251	267	248	272	237	257	194	218	235	242
	DELTA 30m	240	264	270	249	245	242	204	225	140	231
	DELTA Qd	122	127	128	126	125	124	125	123	156	128
8000	Easylux 15m	235	274	329	304	282	234	144	136	147	232
	Easylux 30m	247	212	258	269	249	217	179	173	188	221
	DELTA 30m	247	259	232	229	226	242	214	218	156	225
	DELTA Qd	120	122	131	129	128	122	123	122	147	127
10000	Easylux 15m	315	327	332	319	315	303	189	189	168	273
	Easylux 30m	243	255	263	278	274	257	202	194	175	238
	DELTA 30m	206	202	205	202	238	243	242	221	217	220
	DELTA Qd	144	140	145	148	130	173	126	122	117	138



ENSAIO PARA AVALIAR A RETRORREFLETIVIDADE POR MEIO DO SIMULADO DE TRÁFEGO

Identificação:

Data: 16/10/2019

Material: Placa extraída de campo – Identificação 3.1

Procedimento: As leituras de retrorrefletividade foram feitas em nove pontos, três pontos na borda direita, três pontos na borda esquerda e três pontos no centro, usando o equipamento da Easylux e o da DELTA. As leituras foram feitas na placa nova e a cada 2.000 ciclos até completar 10.000 ciclos. A temperatura de ensaio foi de 25°C.

Cálculo:

Placa 3.1											
Ciclos	Equipamento	Leituras									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Média
0	Easylux 15m	298	292	266	212	207	181	230	247	236	242
	Easylux 30m	187	176	176	153	124	134	140	153	139	155
	DELTA 30m	183	181	188	131	147	171	123	105	97	154
	DELTA Qd	165	164	166	179	176	175	135	138	155	162
2000	Easylux 15m	141	138	146	130	126	122	106	113	121	128
	Easylux 30m	120	120	120	112	116	108	73	78	85	106
	DELTA 30m	147	143	129	115	110	114	74	76	82	114
	DELTA Qd	90	90	93	88	116	85	87	102	85	94
4000	Easylux 15m	155	155	158	118	97	118	118	128	136	131
	Easylux 30m	130	133	130	97	84	90	85	97	99	105
	DELTA 30m	166	156	158	114	117	116	46	49	62	109
	DELTA Qd	99	92	118	78	80	79	89	152	68	95
6000	Easylux 15m	144	185	185	137	147	147	103	94	122	140
	Easylux 30m	140	154	163	93	112	123	82	89	92	116
	DELTA 30m	139	159	182	113	126	152	56	68	88	120
	DELTA Qd	153	119	103	77	79	102	87	66	82	96
8000	Easylux 15m	113	196	178	149	146	140	113	100	106	138
	Easylux 30m	123	166	152	98	104	97	86	82	85	110
	DELTA 30m	179	147	161	81	117	85	63	58	58	105
	DELTA Qd	88	88	121	184	123	180	86	68	66	112
10000	Easylux 15m	176	176	189	169	145	125	105	99	96	142
	Easylux 30m	159	165	175	151	114	98	90	90	90	126
	DELTA 30m	142	185	106	82	117	132	56	61	62	105
	DELTA Qd	138	106	193	178	115	90	86	69	62	115



ENSAIO PARA AVALIAR A RETRORREFLETIVIDADE POR MEIO DO SIMULADO DE TRÁFEGO

Identificação:

Data: 16/10/2019

Material: Placa extraída de campo – Identificação P2

Procedimento: As leituras de retrorrefletividade foram feitas em nove pontos, três pontos na borda direita, três pontos na borda esquerda e três pontos no centro, usando o equipamento da Easylux e o da DELTA. As leituras foram feitas na placa nova e a cada 2.000 ciclos até completar 10.000 ciclos. A temperatura de ensaio foi de 25°C.

Cálculo:

Placa P2											
Ciclos	Equipamento	Leituras									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Média
0	Easylux 15m	185	222	173	206	224	173	156	177	156	186
	Easylux 30m	141	160	133	133	143	122	174	197	147	150
	DELTA 30m	154	171	150	140	143	138	114	153	110	141
	DELTA Qd	175	182	179	185	158	189	214	196	216	188
2000	Easylux 15m	172	161	166	142	151	180	139	148	131	154
	Easylux 30m	123	130	138	106	109	130	122	150	145	128
	DELTA 30m	118	75	140	144	164	174	138	132	144	137
	DELTA Qd	169	179	160	161	157	156	188	159	154	165
4000	Easylux 15m	206	190	231	167	194	128	157	210	133	180
	Easylux 30m	161	148	170	128	145	99	119	182	91	138
	DELTA 30m	221	212	203	182	169	158	150	152	153	178
	DELTA Qd	149	149	140	141	137	135	134	135	136	140
6000	Easylux 15m	188	196	152	91	117	97	107	119	92	129
	Easylux 30m	167	182	143	91	91	83	98	113	90	118
	DELTA 30m	192	214	209	253	148	126	93	102	114	161
	DELTA Qd	138	133	131	118	117	112	117	117	119	122
8000	Easylux 15m	175	123	169	118	98	114	98	118	107	124
	Easylux 30m	143	113	140	94	86	100	89	127	117	112
	DELTA 30m	191	190	188	134	149	145	151	154	120	158
	DELTA Qd	128	128	124	126	119	120	120	123	116	123
10000	Easylux 15m	233	249	233	239	239	201	154	139	134	202
	Easylux 30m	187	203	185	171	176	148	179	179	173	178
	DELTA 30m	218	220	118	136	181	175	167	169	172	173
	DELTA Qd	130	130	128	108	120	120	120	122	124	122

4. MONITORAMENTO DE TRECHO EXPERIMENTAL

4.1. Leituras de retrorrefletividade: Fase I

4.1.1. Leitura 01

Data: 30/06/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

Data: 30/06
Hora: 14:00

Cabine		Faixa 11						Cabine		Faixa 10						Cabine		Faixa 09					
Sentido de leitura		TER		centro		TRD				TER		centro		TRD				TER		centro		TRD	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30			RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30			RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Faixa 01	378	301	400	306	279	316			346	230	344	230	409	294			345	300	306	227	346	329
	Faixa 02	396	309	369	240	271	205			335	286	340	222	349	265			360	286	284	200	396	315
QP-V-3/7	Faixa 03	404	308	406	298	328	249			382	326	369	249	384	312			385	492	326	200	375	264
	Faixa 04	444	347	428	305	320	230			413	338	419	301	401	311			372	308	354	232	371	274
I-V-5/5	Faixa 05	255	244	306	191	312	231			333	274	330	205	362	266			342	260	317	204	382	282
	Faixa 06	370	273	340	238	314	249			325	266	344	256	360	273			343	266	302	204	352	271
QP-V-5/5	Faixa 07	336	261	343	252	290	246			309	260	300	256	332	284			407	342	352	286	340	265
	Faixa 08	367	263	360	213	300	218			354	273	369	252	341	340			363	289	343	247	335	312
IP-5/5	Faixa 09	306	221	297	207	262	183			286	223	303	266	305	240			274	207	281	201	280	239
	Faixa 10	309	222	307	235	287	202			292	228	310	227	317	240			292	243	290	173	283	217
QPP-5/5	Faixa 11	366	249	367	251	325	221			354	275	358	248	388	304			344	284	349	286	350	293
	Faixa 12	375	252	375	256	362	244			353	268	369	257	394	287			361	287	364	265	344	283
QPP-3/7	Faixa 13	418	332	442	316	416	307			421	300	420	296	445	326			434	303	448	322	448	273
	Faixa 14	406	329	397	318	386	298			392	284	396	279	432	322			375	278	390	264	351	241
IP-3/7	Faixa 15	371	266	395	271	317	237			388	268	395	282	414	301			388	296	394	283	360	322
	Faixa 16	394	286	286	269	333	254			378	262	378	259	404	316			369	299	371	263	340	308
IC-5/5	Faixa 17	648	479	656	461	559	453			641	477	616	457	671	486			671	486	636	482	561	446
	Faixa 18	662	490	667	520	543	448			647	500	607	436	501	549			650	481	649	473	573	503
QPC-5/5	Faixa 19	703	535	692	524	605	453			677	529	711	590	711	500			703	543	686	445	531	446
	Faixa 20	638	481	669	512	605	466			637	490	711	561	666	496			697	523	689	470	518	494
QPC-3/7	Faixa 21	621	465	621	442	584	468			613	461	676	527	655	487			559	472	646	515	489	442
	Faixa 22	459	425	634	482	605	491			619	494	625	487	647	484			515	457	588	432	415	401
IC-3/7	Faixa 23	514	464	622	431	584	426			612	471	619	422	635	506			579	483	631	482	446	410
	Faixa 24	615	484	618	466	470	335			611	460	645	486	610	468			573	461	631	459	474	435

Alam Marcos Rubens

4.1.2. Leitura 02

Data: 01/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

01/07/2016

Data	01/07/2016	FAIXA 11	FAIXA 10	FAIXA 09
Hora	14:00			
Sentido de leitura				
Comb. 01	350 264 271 287 299 226	361 300 329 205 339 275		
Comb. 02	366 275 225 234 275 300	396 254 234 211 273 306		
Comb. 03	402 298 274 236 342 224	401 321 344 251 346 274		
Comb. 04	405 290 274 254 340 234	414 336 354 297 411 339		
Comb. 05	340 246 321 197 310 224	352 236 315 207 373 235		
Comb. 06	358 259 291 232 334 246	349 256 293 260 345 205		
Comb. 07	342 246 326 248 257 192	309 271 301 239 301 263		
Comb. 08	346 249 320 245 270 238	305 272 331 217 304 244		
Comb. 09	284 194 205 185 243 162	225 234 302 212 321 221		
Comb. 10	296 202 312 203 255 175	272 223 300 195 300 221		
Comb. 11	363 243 361 243 311 253	360 275 325 260 352 282		
Comb. 12	364 244 372 240 321 214	356 252 320 259 354 232		
Comb. 13	404 310 400 268 373 264	413 324 432 372 450 324		
Comb. 14	394 308 387 254 374 246	407 326 430 370 434 310		
Comb. 15	364 254 286 251 313 303	370 274 373 293 373 284		
Comb. 16	369 252 339 240 317 211	377 271 379 271 376 272		
Comb. 17	623 454 632 433 546 402	621 453 614 506 625 450		
Comb. 18	623 456 653 434 531 352	634 441 634 532 622 434		
Comb. 19	651 504 623 498 602 443	667 513 635 475 731 531		
Comb. 20	614 451 670 482 608 477	625 466 624 468 663 487		
Comb. 21	603 439 623 461 563 414	615 431 610 468 601 444		
Comb. 22	545 440 526 373 548 426	629 473 593 430 642 444		
Comb. 23	545 435 630 440 527 401	626 431 545 464 679 461		
Comb. 24	545 440 526 373 548 426	612 464 629 494 676 467		

4.1.3. Leitura 03

Data: 05/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

05/07
Hora
11:30

		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
		T.R.J.		EIXO		T.J.L.E		T.R.J.		EIXO		T.J.L.E		T.R.J.		EIXO		T.J.L.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	381	373	356	272	353	272	393	322	356	273	420	321	361	274	354	404	392	272
	Comb. 02	379	294	373	234	395	294	395	321	398	333	420	321	326	237	376	461	363	308
QP-V-3/7	Comb. 03	412	371	373	290	359	315	358	307	365	296	401	335	361	250	351	352	354	281
	Comb. 04	378	313	402	207	379	317	401	331	363	284	381	252	346	314	367	409	376	265
IV-5/5	Comb. 05	322	259	314	230	323	284	354	272	355	241	245	234	377	244	324	466	304	300
	Comb. 06	374	261	330	219	320	230	362	264	357	232	240	262	346	266	325	464	331	283
QP-V-5/5	Comb. 07	340	241	321	282	326	236	300	264	335	230	248	193	304	316	337	444	323	264
	Comb. 08	353	257	365	247	317	239	349	264	318	246	274	187	364	257	364	423	372	250
IV-5/5	Comb. 09	233	201	335	256	322	204	303	226	253	240	257	194	362	229	369	378	273	244
	Comb. 10	312	237	349	255	281	200	313	230	301	236	251	205	361	204	393	276	251	242
QPP-5/5	Comb. 11	355	272	354	271	330	232	390	262	334	260	312	221	306	252	393	300	327	239
	Comb. 12	325	276	378	316	403	234	394	262	388	260	272	216	320	267	447	335	329	246
QPP-3/7	Comb. 13	431	320	456	354	435	335	405	341	433	338	312	251	348	331	351	242	368	215
	Comb. 14	377	301	400	372	401	301	367	301	412	302	202	197	341	312	337	245	342	325
IV-3/7	Comb. 15	355	258	371	276	330	231	370	308	404	304	318	239	244	286	371	302	340	221
	Comb. 16	377	274	359	205	364	231	367	277	401	300	291	214	306	253	379	208	364	364
IV-5/5	Comb. 17	621	481	630	510	680	436	632	482	626	515	562	379	531	464	326	334	491	435
	Comb. 18	575	425	630	492	520	408	477	480	611	555	523	415	549	467	356	262	508	476
QPC-5/5	Comb. 19	632	512	717	533	640	464	641	515	625	426	456	243	377	515	322	277	326	376
	Comb. 20	624	492	684	525	621	468	375	443	640	444	465	320	642	523	374	201	570	504
QPC-3/7	Comb. 21	621	491	635	505	571	430	521	430	624	466	466	323	531	480	368	262	496	494
	Comb. 22	525	384	645	308	610	512	520	446	602	457	401	237	385	464	375	218	488	473
IV-3/7	Comb. 23	535	301	631	468	530	465	604	413	661	436	443	245	612	472	371	223	326	494
	Comb. 24	612	440	625	492	524	441	555	322	610	444	308	356	583	463	304	201	524	515

foto

Inverter combinações

Data
05/07
Hora
09:00

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E						E.D.O						T.R.J					
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	226	220	222	171	324	328							324	224	220	223	325	268
	Comb. 02	240	230	233	294	344	303							343	294	277	289	346	273
QP-V-3/7	Comb. 03	329	352	364	293	352	204							377	324	324	294	344	282
	Comb. 04	323	344	344	287	434	244							403	343	312	244	346	268
IV-5/5	Comb. 05	329	286	331	253	342	214							353	278	293	201	352	288
	Comb. 06	244	231	254	245	364	263							334	276	292	260	374	248
QP-V-5/5	Comb. 07	291	222	325	346	310	244							310	240	331	251	332	243
	Comb. 08	302	263	224	234	237	243							324	268	331	222	324	240
IP-5/5	Comb. 09	256	181	264	252	344	321							210	277	274	214	244	301
	Comb. 10	266	240	275	222	304	252							220	240	283	222	304	292
QPP-5/5	Comb. 11	242	240	242	283	313	228							331	268	326	227	304	233
	Comb. 12	244	221	311	244	323	253							331	279	346	261	310	245
QPP-3/7	Comb. 13	284	282	326	253	345	303							401	323	471	331	378	238
	Comb. 14	193	214	178	171	203	192							334	270	340	277	293	201
IP-3/7	Comb. 15	282	230	147	172	193	177							254	223	377	242	334	204
	Comb. 16	205	193	324	221	203	223							218	256	357	294	294	263
IC-5/5	Comb. 17	577	453	516	420	605	463							551	463	620	492	521	436
	Comb. 18	524	453	594	414	601	461							569	513	581	418	544	425
QPC-5/5	Comb. 19	637	473	624	522	622	482							625	523	672	502	598	464
	Comb. 20	653	483	634	412	635	482							625	516	644	463	571	453
QPC-3/7	Comb. 21	615	482	497	385	624	474							504	436	544	478	496	401
	Comb. 22	651	497	524	394	633	441							622	469	635	503	551	437
IC-3/7	Comb. 23	610	456	514	430	616	442							613	485	613	483	531	411
	Comb. 24	623	464	566	514	616	448							604	481	579	456	527	346

inverter

4.1.4. Leitura 04

Data: 07/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

07/07/2016 N 11:32

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Hora		CABINE						CABINE						CABINE					
		Muito Oleo no Eixo																	
Sentido de leitura		T.R.I		E.M.O		T.R.E		T.R.I		E.M.O		T.R.E		T.R.I		E.M.O		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	377	353	352	244	374	277	334	281	315	235	344	362	343	333	283	249	348	366
	Comb. 02	374	266	345	242	325	252	320	256	329	221	358	350	313	268	289	169	245	145
QP-V-3/7	Comb. 03	374	245	377	264	362	277	362	324	364	260	367	262	313	299	342	248	326	272
	Comb. 04	294	220	318	177	375	187	398	382	384	256	319	239	309	355	303	264	345	288
IV-5/5	Comb. 05	331	243	260	199	283	201	381	293	381	231	320	247	306	264	291	204	208	288
	Comb. 06	360	259	331	218	280	200	335	283	308	253	307	242	320	233	221	162	318	257
QP-V-5/5	Comb. 07	334	264	362	263	276	274	324	287	298	236	232	186	226	238	334	223	338	240
	Comb. 08	331	242	244	214	366	204	321	262	298	230	262	193	287	268	327	245	358	281
IP-5/5	Comb. 09	369	194	374	237	240	154	283	223	287	185	247	187	224	237	284	187	214	201
	Comb. 10	299	209	353	233	251	160	281	221	282	200	243	188	210	263	229	195	269	274
QPP-5/5	Comb. 11	340	254	366	257	207	194	371	260	327	233	292	208	267	243	226	242	336	244
	Comb. 12	357	254	215	221	292	201	372	236	326	233	289	229	300	293	208	262	240	249
QPP-3/7	Comb. 13	423	304	427	324	340	266	409	289	406	308	370	291	379	303	407	305	311	302
	Comb. 14	340	312	240	261	280	296	371	263	342	264	228	192	338	295	364	297	335	255
IP-3/7	Comb. 15	333	246	267	260	309	210	409	285	384	263	370	263	298	234	383	274	351	229
	Comb. 16	353	205	316	235	304	252	287	286	385	245	246	226	245	210	363	242	338	232
IC-5/5	Comb. 17	404	464	453	489	467	480	544	395	605	472	547	395	594	426	594	442	598	503
	Comb. 18	402	422	494	467	493	410	521	445	522	418	460	342	562	452	606	448	540	417
QPC-5/5	Comb. 19	454	465	504	507	549	436	603	447	580	376	447	329	444	400	620	492	542	601
	Comb. 20	342	467	636	505	507	443	582	457	506	464	447	358	273	460	542	586	523	382
QPC-3/7	Comb. 21	553	467	627	489	503	448	400	335	512	447	507	404	562	420	599	414	406	340
	Comb. 22	589	447	621	481	581	453	405	341	560	420	488	350	523	437	543	530	606	413
IC-3/7	Comb. 23	532	419	526	448	599	425	511	338	545	431	481	364	589	401	568	442	431	355
	Comb. 24	566	444	599	464	501	401	530	338	507	453	481	370	566	411	565	417	406	433

254 130-337 234-320 2-5
Morcas de PVC

V. J. J. J.

07/07/2016 15

Data

Hora

CABINE

FAIXA 14

CABINE

FAIXA 13

CABINE

FAIXA 12

Sentido de leitura		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
		T.R.E		END		T.R.I		T.R.E		END		T.R.I		T.R.E		END		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	292	246	252	122	202	234	302	282	215	186	304	228	304	263	281	223	304	228
	Comb. 02	349	307	306	252	292	373	302	282	209	209	324	248	315	271	308	188	352	282
QP-V-3/7	Comb. 03	306	304	307	246	303	289	302	282	265	249	304	234	304	313	282	228	289	248
	Comb. 04	305	323	301	287	289	302	302	282	220	249	332	256	301	306	326	221	420	312
IV-5/5	Comb. 05	311	238	328	251	302	282	302	282	301	265	304	234	304	326	228	228	302	260
	Comb. 06	346	246	243	248	305	280	302	282	311	209	332	260	304	233	355	242	335	289
QP-V-5/5	Comb. 07	285	249	312	299	285	228	302	282	333	281	280	225	304	254	304	214	318	233
	Comb. 08	290	240	300	231	302	222	302	282	336	223	311	225	304	255	307	254	325	248
IP-5/5	Comb. 09	302	300	258	186	201	200	302	282	300	200	100	192	302	251	248	286	381	190
	Comb. 10	208	213	209	219	205	225	302	282	209	213	201	219	208	203	202	205	200	240
QPP-5/5	Comb. 11	203	250	238	253	204	249	302	282	209	213	201	219	208	203	202	205	200	240
	Comb. 12	208	263	213	209	286	212	302	282	209	213	201	219	208	203	202	205	200	240
QPP-3/7	Comb. 13	232	273	301	292	306	284	302	282	304	314	351	256	304	304	308	332	421	312
	Comb. 14	206	273	181	185	222	192	302	282	304	314	351	256	304	304	308	332	421	312
IP-3/7	Comb. 15	202	202	191	134	131	125	302	282	209	213	201	219	208	203	202	205	200	240
	Comb. 16	202	222	286	211	222	199	302	282	209	213	201	219	208	203	202	205	200	240
IC-5/5	Comb. 17	500	496	512	477	589	482	302	282	500	496	512	477	500	496	512	477	589	482
	Comb. 18	509	493	505	402	552	432	302	282	509	493	505	402	509	493	505	402	552	432
QPC-5/5	Comb. 19	612	498	502	509	549	463	302	282	612	498	502	509	612	498	502	509	549	463
	Comb. 20	616	501	530	388	521	430	302	282	616	501	530	388	616	501	530	388	521	430
QPC-3/7	Comb. 21	581	459	483	382	551	432	302	282	581	459	483	382	581	459	483	382	551	432
	Comb. 22	610	464	490	322	525	491	302	282	610	464	490	322	610	464	490	322	525	491
IC-3/7	Comb. 23	582	463	491	438	548	496	302	282	582	463	491	438	582	463	491	438	548	496
	Comb. 24	580	433	504	479	546	422	302	282	580	433	504	479	580	433	504	479	546	422

Foto Desgaste

[Handwritten signature]

4.1.5. Leitura 05

Data: 11/07/2016

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

15:11
INICIO

11/07/2016 15:47 FIM

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Hora		CABINE						CABINE						CABINE					
Sentido de leitura		T.R.I		E.I.R.D		T.R.E		T.R.I		E.I.R.D		T.R.E		T.R.I		E.I.R.D		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	361	213	342	214	337	245	355	304	336	254	342	209	329	247	296	185	364	237
	Comb. 02	364	266	345	264	344	245	356	300	319	218	377	241	367	309	290	170	400	192
QP-V-3/7	Comb. 03	402	310	392	306	346	249	318	249	332	234	351	262	341	245	264	174	352	202
	Comb. 04	417	370	404	373	403	308	365	370	360	333	268		318	281	313	205	443	264
IV-5/5	Comb. 05	346	264	276	269	316	269	320	268	302	211	334	254	304	230	294	183	313	234
	Comb. 06	347	275	357	247	310	261	324	291	317	243	335	271	303	231	306	196	332	161
QP-V-5/5	Comb. 07	356	266	366	269	323	257	324	294	314	246	315	269	317	263	334	284	337	260
	Comb. 08	354	260	340	247	321	255	313	251	311	249	315	236	301	226	336	213	387	210
IV-5/5	Comb. 09	382	276	322	252	264	190	328	294	261	164	281	211	346	191	284	184	249	184
	Comb. 10	382	272	320	214	269	203	275	230	240	216	275	201	263	231	246	163	376	196
QP-V-5/5	Comb. 11	361	274	360	253	333	247	337	272	338	244	348	236	302	237	304	198	303	273
	Comb. 12	375	281	400	287	318	253	303	257	343	254	348	248	308	226	336	204	308	223
QP-V-3/7	Comb. 13	420	315	358	330	400	304	314	303	422	405	371	253	379	314	318	209	386	314
	Comb. 14	390	320	393	326	361	294	352	255	440	361	385	272	346	237	339	243	384	274
IV-3/7	Comb. 15	361	256	359	261	378	286	390	294	346	305	323	275	318	186	383	264	329	314
	Comb. 16	389	281	303	292	323	249	356	253	364	360	342	231	324	277	363	243	381	313
IV-5/5	Comb. 17	637	478	646	483	556	402	564	440	612	438	560	461	492	392	565	419	488	375
	Comb. 18	584	476	617	473	529	448	512	473	562	445	502	417	539	392	566	407	497	374
QP-V-5/5	Comb. 19	623	454	628	512	573	476	629	463	592	454	548	323	548	401	572	419	533	331
	Comb. 20	597	459	634	496	584	471	573	455	581	462	556	342	605	487	580	413	523	409
QP-V-3/7	Comb. 21	604	497	619	437	583	485	570	381	590	457	525	410	533	437	577	488	483	474
	Comb. 22	527	474	618	488	584	464	460	387	564	461	517	494	546	393	606	478	484	450
IV-3/7	Comb. 23	564	398	586	463	580	436	450	372	588	462	519	424	355	438	549	428	488	485
	Comb. 24	516	434	583	443	509	404	376	375	578	429	481	378	617	402	501	394	507	492

11.07.2016

Data
Hora

CABINE

FAIXA 14

CABINE

FAIXA 13

CABINE

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E						E.N.D						T.R.I					
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	255	256	227	148	154	166												
	Comb. 02	242	235	296	209	366	266												
QP-V-3/7	Comb. 03	326	375	326	244	343	254												
	Comb. 04	325	377	360	266	343	235												
IV-5/5	Comb. 05	287	174	291	209	329	219												
	Comb. 06	287	226	323	226	325	219												
QP-V-5/5	Comb. 07	241	261	306	216	270	204												
	Comb. 08	242	351	306	217	291	202												
IP-5/5	Comb. 09	275	246	248	168	250	173												
	Comb. 10	241	220	264	204	277	205												
QPP-5/5	Comb. 11	302	244	314	214	273	197												
	Comb. 12	296	230	294	204	264	201												
QPP-3/7	Comb. 13	292	220	215	245	351	252												
	Comb. 14	185	150	174	135	191	140												
IP-3/7	Comb. 15	192	151	191	152	163	145												
	Comb. 16	214	162	225	193	222	185												
IC-5/5	Comb. 17	549	423	510	398	521	443												
	Comb. 18	578	398	513	453	597	397												
QPC-5/5	Comb. 19	500	424	502	411	556	418												
	Comb. 20	597	410	455	350	512	477												
QPC-3/7	Comb. 21	542	448	488	370	550	423												
	Comb. 22	547	444	457	372	560	427												
IC-3/7	Comb. 23	570	402	481	368	584	419												
	Comb. 24	754	410	470	366	548	381												

[Handwritten signature]

4.1.6. Leitura 06

Data: 14/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

Data		15:05						14:07:16					
Hora		FAIXA 11						FAIXA 10					

Data

Hora

← 16:36
FAIXA 14←
FAIXA 13← 15:30
FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E		EXO		T.R.J		T.R.E		EXO		T.R.J		T.R.E		EXO		T.R.J	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	231	215	233	224	157	153	306	236	209	186	300	222	205	170	214	202	310	245
	Comb. 02	336	288	286	219	348	268	026	042	246	172	211	232	206	188	283	172	276	200
QP-V-3/7	Comb. 03	268	209	310	226	336	248	333	217	337	248	320	225	403	214	314	208	325	242
	Comb. 04	232	342	321	249	251	295	306	260	519	201	326	235	264	143	312	202	292	251
IV-5/5	Comb. 05	260	262	258	218	304	214	301	280	226	190	289	206	250	161	247	173	402	197
	Comb. 06	266	283	317	227	318	222	374	243	304	156	286	207	209	115	518	109	210	190
QP-V-5/5	Comb. 07	279	269	283	214	224	230	243	236	324	105	258	211	203	182	315	222	226	203
	Comb. 08	238	252	286	208	283	211	243	222	307	201	284	132	243	181	282	204	241	102
IP-5/5	Comb. 09	241	260	240	159	256	137	227	170	245	182	244	130	216	157	212	235	214	201
	Comb. 10	249	265	262	200	232	219	200	190	210	205	246	182	186	129	213	224	204	104
QPP-5/5	Comb. 11	229	253	271	229	308	211	216	210	220	217	281	184	207	166	321	240	240	200
	Comb. 12	252	213	202	218	302	222	247	226	240	200	204	138	218	164	329	236	240	234
QPP-3/7	Comb. 13	236	190	266	261	363	287	350	214	414	206	324	237	250	172	310	207	325	286
	Comb. 14	265	158	170	160	298	133	299	244	322	245	302	174	169	202	367	308	305	227
IP-3/7	Comb. 15	136	142	171	153	139	188	216	214	234	221	320	153	291	135	323	254	263	211
	Comb. 16	202	133	209	183	225	192	293	221	242	232	241	227	240	176	378	215	260	211
IC-5/5	Comb. 17	550	455	514	391	439	329	446	421	530	379	460	284	404	204	602	434	501	390
	Comb. 18	252	608	516	206	405	391	469	422	510	351	460	358	414	504	605	465	416	346
QPC-5/5	Comb. 19	449	382	532	456	520	384	525	431	541	379	344	409	445	305	616	501	522	404
	Comb. 20	402	382	491	259	505	386	516	439	503	399	504	486	423	541	621	490	520	438
QPC-3/7	Comb. 21	502	412	494	350	502	432	520	378	504	444	506	262	393	301	573	446	510	449
	Comb. 22	502	401	468	352	526	401	529	416	530	435	546	422	421	315	501	465	517	391
IC-3/7	Comb. 23	613	362	453	314	502	408	531	483	540	418	510	384	403	288	526	400	602	433
	Comb. 24	458	366	464	324	502	380	446	428	529	418	499	387	402	287	558	465	460	386

4.1.7. Leitura 07

Data: 18/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

15-28

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Hora		CABINE						CABINE						CABINE					
Sentido de leitura		T.R.I		EIXO		T.R.E		T.R.I		EIXO		T.R.E		T.R.I		EIXO		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	323	525	312	248	278	262	346	320	351	265	398	321	305	239	314	254	270	235
	Comb. 02	332	227	346	253	300	246	322	242	377	279	368	288	314	236	263	236	323	218
QP-V-3/7	Comb. 03	310	251	397	306	342	264	350	324	318	235	369	329	344	257	236	240	357	286
	Comb. 04	378	273	411	270	350	291	364	326	374	296	331	274	324	273	261	249	320	200
IV-5/5	Comb. 05	314	231	300	248	317	233	316	246	349	235	309	254	313	243	313	230	332	249
	Comb. 06	316	246	349	235	309	254	321	214	316	253	272	272	312	268	296	272	341	292
QP-V-5/5	Comb. 07	292	211	343	280	269	217	318	295	375	247	334	217	304	259	327	275	352	208
	Comb. 08	317	239	350	268	314	266	321	261	312	264	320	200	319	271	308	219	310	252
IP-5/5	Comb. 09	263	192	264	214	250	187	269	245	263	228	235	231	231	201	291	237	294	205
	Comb. 10	266	199	331	222	276	219	243	21	243	21	243	21	231	220	294	221	243	229
OPP-5/5	Comb. 11	322	197	358	246	335	254	243	207	330	229	361	272	394	296	325	261	341	256
	Comb. 12	322	201	386	279	364	296	249	208	346	273	312	269	326	224	344	272	338	265
OPP-3/7	Comb. 13	260	222	430	352	369	247	393	322	422	336	378	290	354	327	434	340	262	280
	Comb. 14	346	242	390	309	335	295	337	294	363	313	338	306	331	297	362	292	326	263
IP-3/7	Comb. 15	315	218	359	279	307	222	367	291	382	309	374	295	371	308	374	278	342	201
	Comb. 16	322	292	384	299	344	265	330	281	386	298	363	305	390	265	343	263	215	247
IC-5/5	Comb. 17	485	355	615	451	501	438	543	448	617	469	581	484	590	432	588	438	515	404
	Comb. 18	494	368	590	462	535	443	501	420	504	353	486	390	604	509	588	412	540	452
QPC-5/5	Comb. 19	496	368	613	464	559	442	537	451	588	402	510	393	542	453	606	466	536	518
	Comb. 20	417	245	642	493	505	453	554	446	576	478	523	397	558	459	610	484	541	484
QPC-3/7	Comb. 21	439	303	610	565	489	403	553	453	553	444	539	448	582	468	576	447	558	500
	Comb. 22	399	326	567	453	586	452	549	432	578	479	544	434	543	467	572	473	536	473
K-3/7	Comb. 23	286	233	595	487	512	440	500	481	607	474	543	440	597	438	534	405	558	488
	Comb. 24	453	317	594	468	559	427	563	464	614	484	547	434	574	464	569	442	550	468

V. P. P. P. P.

Data

Hora

CABINE

FAIXA 14

16:30

CABINE

FAIXA 13

16:00

CABINE

FAIXA 12

Sentido de leitura		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
		T.R.E		EXO		T.R.I		T.R.E		EXO		T.R.I		T.R.E		EXO		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
N-3/7	Comb. 01	235	210	228	214	213	190	316	252	268	203	299	252	341	298	299	254	345	298
	Comb. 02	204	261	282	246	335	230	214	254	268	213	309	265	215	298	212	244	227	291
QP-V-3/7	Comb. 03	226	306	338	240	331	266	330	278	335	260	331	265	318	271	356	298	346	277
	Comb. 04	222	285	331	230	357	288	332	300	306	244	330	266	346	292	349	242	336	292
N-5/5	Comb. 05	280	231	309	236	294	218	305	297	274	213	249	256	344	296	297	213	317	262
	Comb. 06	263	230	236	223	309	229	323	269	294	221	238	231	284	296	327	242	320	244
QP-V-5/5	Comb. 07	248	247	282	248	282	286	300	252	300	247	288	243	306	246	346	266	300	244
	Comb. 08	209	205	316	260	294	231	292	238	290	225	280	208	302	343	326	240	311	248
IP-5/5	Comb. 09	216	223	267	212	253	193	232	201	257	218	236	194	280	247	318	253	248	194
	Comb. 10	238	231	218	234	267	270	278	207	262	234	266	200	218	201	233	269	262	216
QPP-5/5	Comb. 11	253	218	238	268	289	211	284	236	302	232	254	195	285	285	348	268	295	247
	Comb. 12	246	205	232	264	268	213	300	268	324	285	297	202	273	229	356	265	315	244
QPP-3/7	Comb. 13	165	169	335	287	329	259	353	297	382	362	284	221	351	284	415	316	358	256
	Comb. 14	150	140	184	158	199	181	302	264	365	291	267	265	309	253	401	328	301	243
IP-3/7	Comb. 15	168	164	162	133	144	152	218	210	282	263	198	186	238	197	350	200	264	190
	Comb. 16	195	160	208	210	212	201	281	234	390	238	258	222	288	226	432	340	313	243
IC-5/5	Comb. 17			502	426	541	403	500	416	500	410	460	381	505	351	638	416	504	400
	Comb. 18	509	403	482	447	532	408	519	405	527	412	462	365	504	394	657	461	514	396
QPC-5/5	Comb. 19	528	404	513	469	581	466	510	408	513	418	509	409	566	443	656	469	554	401
	Comb. 20	525	404	460	368	582	464	515	452	488	390	511	423	547	444	623	370	542	420
QPC-3/7	Comb. 21	566	416	386	330	559	422	523	390	501	442	487	387	531	423	599	509	525	454
	Comb. 22	582	416	409	334	562	434	648	410	511	463	460	392	552	442	579	471	530	443
IC-3/7	Comb. 23	572	451	405	320	538	428	558	432	511	437	448	364	528	407	586	438	468	376
	Comb. 24	525	423	439	431	518	412	560	431	498	403	442	362	517	508	586	438	500	424

18/00

18/07

4.1.8. Leitura 08

Data: 25/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

FINAL 11:10

INUMENTO SUJO

Olho no instrumento

INUMENTO 10:00

ACER

→ IGUAL

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Hora		CASINE						CASINE						CASINE					
		T.R.I		EEXO		T.R.E		T.R.I		EEXO		T.R.E		T.R.I		EEXO		T.R.E	
Sentido de leitura		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	327	247	322	243	327	247	335	235	317	228	401	327	310	292	298	227	335	256
	Comb. 02	324	240	324	249	318	231	323	243	334	237	373	284	248	278	066	194	224	262
QP-V-3/7	Comb. 03	352	274	312	247	354	240	367	253	353	237	364	283	332	260	335	245	354	278
	Comb. 04	319	245	334	272	375	246	362	274	363	266	360	270	323	262	349	262	347	276
IV-5/5	Comb. 05	318	219	260	207	307	214	317	264	364	243	392	253	294	231	306	226	368	246
	Comb. 06	322	235	323	237	314	246	317	247	374	246	333	273	309	246	294	213	361	237
QP-V-5/5	Comb. 07	252	167	333	255	260	222	292	261	343	216	338	289	266	260	357	244	319	373
	Comb. 08	298	194	242	217	216	242	369	227	305	246	296	266	293	228	332	242	311	290
IP-5/5	Comb. 09	246	165	212	197	240	162	295	261	263	202	263	217	224	193	272	220	255	243
	Comb. 10	269	162	263	193	240	170	287	229	273	272	231	279	241	192	248	217	229	239
QP-5/5	Comb. 11	364	185	337	220	310	219	273	238	325	242	262	197	252	202	335	220	312	252
	Comb. 12	317	214	350	260	328	260	267	223	332	236	253	184	261	216	329	246	307	248
QP-3/7	Comb. 13	384	271	404	313	360	273	341	268	405	310	337	234	322	231	400	304	350	274
	Comb. 14	336	248	367	283	371	279	341	255	402	284	372	231	292	234	384	244	311	266
IP-3/7	Comb. 15	326	237	356	253	312	237	352	257	374	269	358	277	305	287	366	240	343	301
	Comb. 16	343	236	352	254	291	225	324	249	353	253	328	227	323	288	336	277	307	240
IC-5/5	Comb. 17	352	331	402	388	328	395	355	402	421	448	323	364	370	452	361	403	329	449
	Comb. 18	360	271	362	442	311	420	377	439	360	436	494	369	409	451	363	403	335	473
QP-5/5	Comb. 19	582	407	671	468	583	464	551	444	579	397	523	420	591	448	624	464	569	509
	Comb. 20	546	379	603	464	596	465	551	418	578	402	456	367	561	468	629	471	527	468
QP-3/7	Comb. 21	546	400	600	465	571	461	508	466	513	434	540	430	538	434	550	456	537	474
	Comb. 22	464	364	612	462	517	452	471	392	513	435	472	347	523	430	590	448	516	478
IC-3/7	Comb. 23	519	397	603	439	532	402	517	397	514	426	500	413	368	451	573	403	563	527
	Comb. 24	542	393	611	461	514	478	555	448	513	464	524	436	519	441	563	434	523	483

Finalizado

12:15

Data
25/07/2016
Hora

CABINE

FAIXA 14

CABINE

FAIXA 13

CABINE

FAIXA 12

11:20

Sentido de leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	230	193	256	122	137	61
	Comb. 02	239	233	323	161	311	193
QP-V-3/7	Comb. 03	304	276	351	200	294	178
	Comb. 04	312	355	320	240	319	195
IV-5/5	Comb. 05	234	275	300	167	260	147
	Comb. 06	011	040	303	163	263	156
QP-V-5/5	Comb. 07	217	236	292	192	278	161
	Comb. 08	213	242	289	163	273	159
IP-5/5	Comb. 09	166	174	243	136	231	127
	Comb. 10	164	199	266	166	233	139
QPP-5/5	Comb. 11	255	237	302	181	267	143
	Comb. 12	270	304	293	181	236	159
QPP-3/7	Comb. 13	253	207	333	211	336	202
	Comb. 14	180	123	172	116	180	125
IP-3/7	Comb. 15	160	101	173	122	160	102
	Comb. 16	141	94	192	133	213	146
IC-5/5	Comb. 17	452	349	460	336	522	336
	Comb. 18	456	323	454	322	506	329
QPC-5/5	Comb. 19	336	370	466	373	546	344
	Comb. 20	545	368	422	269	591	364
QPC-3/7	Comb. 21	510	353	424	312	540	333
	Comb. 22	542	373	401	342	530	354
IC-3/7	Comb. 23	553	375	410	413	540	355
	Comb. 24	531	364	453	430	531	362

Estações: Jataí - Cossã -

MLB

4.1.9. Leitura 09

Data: 28/07/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

→ DIM
15:00

14:00

Data

Hora

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

Sendo de leitura	Comb.	T.R.I		E.D.O		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	336	263	343	279	348	278
	Comb. 02	336	261	342	257	336	262
QP-V-3/7	Comb. 03	335	266	360	280	364	296
	Comb. 04	379	286	372	281	368	282
IV-3/5	Comb. 05	316	228	342	248	371	237
	Comb. 06	332	248	344	248	303	230
QP-V-5/5	Comb. 07	349	231	368	266	300	262
	Comb. 08	343	231	345	243	301	223
IF-5/5	Comb. 09	349	182	383	222	245	199
	Comb. 10	274	146	297	126	245	159
QPP-5/5	Comb. 11	361	220	333	248	304	209
	Comb. 12	376	230	346	250	305	234
QPP-3/7	Comb. 13	375	269	436	326	369	297
	Comb. 14	373	260	374	245	394	274
IF-3/7	Comb. 15	344	216	348	248	316	243
	Comb. 16	327	236	360	274	312	236
IC-5/5	Comb. 17	528	353	629	473	559	440
	Comb. 18	560	384	597	468	553	395
QPC-5/5	Comb. 19	614	445	680	503	516	442
	Comb. 20	576	405	634	484	565	402
QPC-3/7	Comb. 21	567	433	549	472	566	442
	Comb. 22	521	416	586	469	600	456
IC-3/7	Comb. 23	499	344	573	384	554	422
	Comb. 24	593	393	562	421	538	430

Sendo de leitura	T.R.I		E.D.O		T.R.E	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	309	270	346	246	374	245
	315	287	304	220	360	264
QP-V-3/7	312	248	331	251	341	248
	312	244	318	213	346	249
IV-3/5	305	233	304	205	323	247
	322	272	299	233	332	234
QP-V-5/5	318	264	338	269	335	282
	307	237	306	236	302	269
IF-5/5	259	206	258	189	236	201
	253	205	267	199	263	209
QPP-5/5	297	223	333	259	234	199
	314	235	253	228	275	201
QPP-3/7	367	269	408	307	326	227
	328	246	381	286	319	231
IF-3/7	354	246	321	232	353	230
	373	241	376	272	291	226
IC-5/5	554	432	514	503	531	375
	534	436	510	395	459	351
QPC-5/5	556	442	590	374	520	421
	535	411	510	407	446	384
QPC-3/7	513	393	584	435	549	438
	421	358	561	431	451	370
IC-3/7	514	358	561	438	476	420
	540	408	440	418	531	433

Sendo de leitura	T.R.I		E.D.O		T.R.E	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	323	313	261	186	271	279
	298	236	279	185	272	198
QP-V-3/7	309	235	313	218	291	209
	296	252	276	185	335	249
IV-3/5	225	206	233	183	223	296
	278	221	272	226	292	222
QP-V-5/5	277	233	310	223	274	210
	286	227	306	207	292	310
IF-5/5	192	140	256	185	286	264
	208	182	282	285	292	230
QPP-5/5	332	174	292	266	234	211
	240	189	324	238	264	212
QPP-3/7	393	221	332	253	232	257
	312	221	328	243	346	315
IF-3/7	300	196	300	246	290	212
	276	202	300	222	309	286
IC-5/5	528	410	523	362	511	426
	499	376	508	361	498	436
QPC-5/5	548	387	551	419	531	385
	528	387	526	411	508	490
QPC-3/7	505	407	514	411	432	560
	502	386	516	402	482	477
IC-3/7	524	372	482	382	529	463
	511	404	532	388	516	408

FAIXA 1240
Data 28/07/2016
Hora 16:20

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

INICIO
15:05

Série de leitura	Comb.	T.R.E		E.W.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	024	014	207	156	190	157
	Comb. 02	304	275	286	236	301	233
QP-V-3/7	Comb. 03	285	244	322	238	273	212
	Comb. 04	266	274	328	243	313	233
IV-5/5	Comb. 05	280	223	283	220	261	190
	Comb. 06	265	190	260	209	290	208
QP-V-5/5	Comb. 07	224	154	289	225	269	204
	Comb. 08	211	186	289	227	215	203
IP-5/5	Comb. 09	248	178	224	173	230	173
	Comb. 10	275	221	267	210	228	183
QP-3/5	Comb. 11	296	188	278	218	240	168
	Comb. 12	258	221	274	211	243	181
QP-3/7	Comb. 13	254	234	223	205	261	223
	Comb. 14	159	141	157	152	161	144
IP-3/7	Comb. 15	157	139	189	140	181	143
	Comb. 16	201	162	204	166	218	201
IC-5/5	Comb. 17	497	400	437	386	499	353
	Comb. 18	494	386	480	341	473	341
QP-5/5	Comb. 19	517	383	424	374	488	362
	Comb. 20	523	384	401	376	499	361
QP-3/7	Comb. 21	512	382	399	377	440	384
	Comb. 22	530	344	420	340	582	349
IC-3/7	Comb. 23	548	349	413	301	460	361
	Comb. 24	535	403	422	324	531	387

max

4.1.10. Leitura 10

Data: 05/08/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

Data

Hora

CABINE

FAIXA 11

CABINE

FAIXA 10

CABINE

FAIXA 09

Sentido de leitura		T.R.1		E.I.O		T.R.E	
RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	250	205	281	264	240	285
IV-3/7	Comb. 02	338	286	366	299	284	270
QP-V-3/7	Comb. 03	243	259	354	284	271	290
QP-V-3/7	Comb. 04	276	279	433	316	324	278
IV-5/5	Comb. 05	214	236	352	246	320	235
IV-5/5	Comb. 06	240	234	385	266	212	238
QP-V-5/5	Comb. 07	200	246	400	250	264	222
QP-V-5/5	Comb. 08	294	245	310	244	236	230
IP-5/5	Comb. 09	256	200	272	214	242	168
IP-5/5	Comb. 10	260	194	327	254	260	169
QFP-5/5	Comb. 11	292	192	346	260	213	218
QFP-5/5	Comb. 12	263	202	385	280	203	288
QFP-3/7	Comb. 13	254	260	428	259	260	169
QFP-3/7	Comb. 14	255	249	402	209	344	277
IP-3/7	Comb. 15	255	239	363	264	286	229
IP-3/7	Comb. 16	279	242	260	252	342	219
IC-5/5	Comb. 17	535	388	615	446	495	393
IC-5/5	Comb. 18	527	366	580	425	492	353
QPC-5/5	Comb. 19	542	391	687	476	539	361
QPC-5/5	Comb. 20	515	362	669	492	525	351
QPC-3/7	Comb. 21	577	395	672	453	534	440
QPC-3/7	Comb. 22	525	374	645	449	604	449
IC-3/7	Comb. 23	559	346	622	432	578	421
IC-3/7	Comb. 24	488	325	630	423	552	411

9:40
INÍCIO

10:25
FINAL

T.R.1		E.I.O		T.R.E	
RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
318	209	552	400	402	300
312	258	589	372	335	292
284	247	586	426	357	276
264	286	556	477	313	321
313	248	567	416	310	238
318	284	566	472	285	252
215	272	578	419	321	293
300	252	575	408	279	237
246	216	322	235	246	194
282	237	317	231	354	205
276	233	343	262	254	204
290	258	375	260	262	191
244	246	354	255	348	249
336	244	390	239	316	256
340	249	275	200	308	215
293	269	269	199	298	244
524	420	325	213	493	358
529	412	327	239	440	317
530	408	520	209	400	353
517	400	305	203	376	315
509	411	342	234	549	420
514	529	326	229	466	401
539	436	302	212	462	385
467	436	218	221	525	418

T.R.1		E.I.O		T.R.E	
RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
222	252	253	183	236	186
239	20	233	133	313	202
200	228	310	203	316	233
292	239	206	231	315	243
311	231	297	184	333	261
294	249	292	184	312	256
200	255	212	203	226	244
279	213	272	203	277	236
221	190	259	199	229	208
222	229	272	261	414	211
229	192	318	257	277	219
240	195	316	211	271	243
324	269	411	272	307	259
294	226	353	262	315	286
200	233	317	228	366	274
311	369	544	268	541	538
545	420	562	356	543	595
551	335	594	297	543	362
533	362	559	381	609	386
511	350	558	430	449	440
473	423	545	423	471	338
767	394	503	376	471	358
571	331	516	378	443	405

3 minutos

Pom manou Pomou

Data
05/08/2016
Hora
09:00

CABINE

FAIXA 14

CABINE

FAIXA 13

CABINE

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E		EXO		T.R.I		T.R.E		EXO		T.R.I		T.R.E		EXO		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	233	230	224	157	232	189	205	242	358	259	275	216	283	298	277	220	357	339
	Comb. 02	292	234	292	236	366	666	216	254	269	259	301	302	290	260	275	176	383	361
QP-V-3/7	Comb. 03	207	227	301	234	247	205	284	275	400	207	304	226	306	237	271	258	352	331
	Comb. 04	271	271	226	256	271	229	329	251	414	307	219	226	271	271	266	221	351	307
IV-5/5	Comb. 05	248	226	273	222	290	190	309	254	276	234	232	220	272	212	284	208	369	222
	Comb. 06	202	219	285	223	259	176	323	252	202	243	274	207	268	209	209	201	367	216
QP-V-5/5	Comb. 07	225	182	276	233	209	181	239	223	330	247	273	211	255	229	217	240	260	218
	Comb. 08	193	160	291	225	249	189	311	236	324	245	275	187	271	221	307	222	271	210
IP-5/5	Comb. 09	234	242	214	170	198	155	222	178	265	192	215	149	247	204	239	176	218	185
	Comb. 10	270	294	244	202	215	181	250	174	276	225	243	182	226	192	257	181	212	167
QPP-5/5	Comb. 11	263	244	278	230	211	184	301	232	329	276	252	182	262	202	240	203	242	201
	Comb. 12	232	229	266	223	215	179	300	224	343	245	259	185	292	213	289	236	261	188
QPP-3/7	Comb. 13	181	174	237	249	239	195	343	274	324	321	279	193	355	266	339	273	312	230
	Comb. 14	184	164	154	169	156	149	278	240	340	262	251	195	238	264	222	287	270	192
IP-3/7	Comb. 15	200	160	160	157	128	120	215	202	232	235	189	169	264	222	251	220	234	180
	Comb. 16	521	354	208	203	160	160	270	223	320	263	240	182	542	397	306	236	252	185
IO-5/5	Comb. 17	523	322	439	359	391	272	505	425	522	422	460	346	533	386	508	391	486	341
	Comb. 18	512	390	415	362	412	315	526	423	550	525	465	331	561	425	497	391	485	328
QPC-5/5	Comb. 19	490	373	459	427	484	331	542	446	529	438	506	362	602	452	551	451	484	372
	Comb. 20	535	411	410	294	411	322	562	422	533	474	513	322	578	390	565	488	471	347
QPC-3/7	Comb. 21	563	427	425	329	417	316	519	476	572	419	451	355	506	254	514	445	461	377
	Comb. 22	541	405	439	345	435	347	527	375	601	439	460	362	532	426	521	460	470	349
IO-3/7	Comb. 23	545	400	407	355	432	320	531	394	565	377	459	341	554	404	477	552	426	341
	Comb. 24	552	397	447	372	417	306	518	399	555	429	480	322	543	430	451	320	462	349

Alam morado Ribeiro

4.1.11. Leitura 11

Data: 10/08/2016

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

13:54 → INÍCIO

14:50
Termino

Data		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
Sentido da leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I		T.R.E		E.R.O		T.R.I		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	292	277	223	146	233	152	302	216	275	182	288	191	291	225	309	209	302	247
	Comb. 02	281	238	288	193	289	202	314	226	289	191	288	199	273	210	277	181	303	230
QP-V-3/7	Comb. 03	299	238	329	211	286	185	331	250	343	219	282	188	302	224	332	213	330	237
	Comb. 04	300	268	370	243	294	202	242	271	335	219	301	208	319	245	339	194	355	228
IV-5/5	Comb. 05	237	186	368	189	265	127	308	219	340	201	264	183	267	184	269	179	246	200
	Comb. 06	223	185	282	196	281	176	303	211	309	199	263	181	281	188	297	197	293	189
QP-V-5/5	Comb. 07	236	206	305	209	248	174	280	204	319	218	287	162	281	188	310	209	249	198
	Comb. 08	241	209	288	210	259	227	295	205	320	209	256	174	272	183	293	149	296	193
IP-5/5	Comb. 09	248	218	225	153	215	147	217	160	227	163	181	134	233	196	284	207	234	172
	Comb. 10	220	190	287	191	245	170	229	165	303	210	222	170	186	164	312	210	235	183
QP-H-5/5	Comb. 11	253	213	288	201	244	164	279	194	319	205	241	162	240	185	326	241	287	208
	Comb. 12	222	197	286	210	267	184	287	203	330	210	249	186	250	185	338	254	289	185
QP-V-3/7	Comb. 13	220	186	215	220	323	210	337	236	390	245	258	173	313	218	404	272	357	200
	Comb. 14	158	143	183	146	176	143	282	207	321	230	203	130	277	189	374	264	215	176
IP-3/7	Comb. 15	128	116	164	144	148	119	206	174	278	207	186	121	223	157	322	251	240	138
	Comb. 16	149	118	194	126	198	169	260	188	325	248	217	160	282	203	400	265	258	170
IC-5/5	Comb. 17	533	341	440	306	479	297	581	347	509	333	433	306	475	307	597	388	463	304
	Comb. 18	416	288	431	307	489	307	481	368	498	323	410	298	427	270	599	381	472	309
QP-C-5/5	Comb. 19	539	318	408	267	524	336	544	366	538	290	469	313	517	330	630	414	495	297
	Comb. 20	512	307	403	247	492	323	543	368	572	321	469	297	504	337	613	417	479	301
QP-C-3/7	Comb. 21	509	311	414	269	532	325	492	319	505	326	419	285	492	325	599	451	471	333
	Comb. 22	583	336	438	246	530	444	527	313	517	364	445	307	514	342	614	485	477	340
IC-3/7	Comb. 23	525	322	418	345	523	332	517	339	532	347	446	298	486	323	554	320	454	286
	Comb. 24	516	317	450	276	527	310	529	359	525	352	448	292	491	320	550	330	469	334

hex

610

Data

3

FAIXA 11

3

FAIXA 10

3

FAIXA 09

15.55

Sentido de lotaria		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
		T.R.I		E.R.O		T.R.E		T.R.I		E.R.O		T.R.E		T.R.I		E.R.O		T.R.E	
		RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50	RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50	RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50
N-3/7	Comb. 01	356	257	376	269	357	251	319	256	309	198	361	241	346	269	283	188	269	194
	Comb. 02	342	257	376	254	346	259	322	238	319	200	397	266	301	219	287	120	354	288
QP-V-3/7	Comb. 03	376	269	403	273	384	278	341	248	362	223	349	206	347	253	323	208	326	241
	Comb. 04	396	274	418	281	366	259	340	204	381	256	356	241	339	265	318	211	346	259
N-5/5	Comb. 05	325	222	331	271	356	140	357	231	323	223	322	220	294	210	279	120	313	203
	Comb. 06	339	230	379	171	353	243	289	211	340	238	317	224	292	212	290	162	301	194
QP-V-5/5	Comb. 07	349	199	355	266	309	234	288	214	300	209	244	212	311	241	324	239	318	267
	Comb. 08	340	220	369	227	330	234	324	219	324	228	289	225	300	222	326	219	303	244
P-5/5	Comb. 09	250	166	308	219	271	181	271	129	260	183	248	122	207	121	260	190	345	206
	Comb. 10	294	194	307	222	295	188	263	185	265	181	265	193	238	126	278	173	234	204
QP-V-5/5	Comb. 11	313	201	371	238	318	198	296	209	332	219	312	205	236	168	314	205	269	229
	Comb. 12	354	225	396	251	319	223	284	205	330	226	315	199	231	188	323	248	272	231
QP-V-3/7	Comb. 13	400	252	491	296	363	253	306	233	430	220	350	241	314	261	417	294	242	274
	Comb. 14	372	272	365	274	375	169	298	220	420	253	324	248	315	226	379	245	322	102
P-3/7	Comb. 15	349	243	359	220	306	214	324	221	353	231	354	248	302	206	355	227	322	268
	Comb. 16	365	240	372	249	303	222	283	211	349	230	336	227	376	279	326	217	303	254
IC-5/5	Comb. 17	627	374	649	430	568	367	582	362	639	464	595	366	541	387	655	338	522	350
	Comb. 18	614	362	634	407	531	386	599	374	522	389	523	358	491	279	591	337	525	366
QP-V-5/5	Comb. 19	642	401	701	459	551	385	613	392	652	481	491	330	603	373	669	364	564	332
	Comb. 20	608	387	629	426	536	401	570	367	602	324	455	322	612	386	528	323	543	423
QP-V-3/7	Comb. 21	604	386	649	417	603	414	560	364	594	326	583	388	542	326	594	393	532	422
	Comb. 22	556	358	616	424	633	413	546	350	529	368	268	391	461	320	583	390	522	418
IC-3/7	Comb. 23	571	368	653	400	596	363	522	372	538	345	532	353	477	359	532	349	553	435
	Comb. 24	401	400	633	416	591	388	574	369	528	336	524	268	612	351	566	365	543	424



4.1.12. Leitura 12

Data: 12/08/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

12/08/16
950

Data		FAIXA 14						FAIXA 13 243 141						FAIXA 12					
Sentido de leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I		T.R.E		E.R.O		T.R.I		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	214	147	231	138	101	52	265	154	270	132	295	149	282	168	294	167	311	210
	Comb. 02	266	207	300	157	266	147	283	168	299	142	289	156	248	142	268	140	301	206
QP-V-3/7	Comb. 03	283	216	295	164	243	125	287	175	295	179	284	160	209	179	287	155	332	214
	Comb. 04	260	201	327	172	276	148	268	178	276	171	248	142	308	142	291	135	348	199
IV-5/5	Comb. 05	213	113	253	137	240	124	284	148	239	145			266	197	269	159	273	164
	Comb. 06	212	129	272	145	253	121	292	167	268	138	265	145	270	141	312	162	277	173
QP-V-5/5	Comb. 07	209	182	273	153	246	122	273	157	284	173	257	141	260	143	309	184	274	161
	Comb. 08	210	163	276	144	246	127	287	158	276	159	259	130	254	133	295	165	269	171
IP-5/5	Comb. 09	156	124	208	122	203	114	210	117	220	137	201	106	229	168	278	162	316	115
	Comb. 10	170	134	242	189	222	173	210	111	264	163	227	116	189	139	301	167	318	185
QP-5/5	Comb. 11	198	155	280	177	232	112	291	152	306	185	289	114	239	150	330	208	243	148
	Comb. 12	181	142	263	152	239	129	291	158	227	153	227	130	246	148	329	210	269	147
QP-3/7	Comb. 13	185	149	289	168	302	148	323	195	324	232	243	112	316	182	383	241	310	159
	Comb. 14	132	119	131	120	169	112	266	164	278	186	215	112	283	160	372	249	267	154
IP-3/7	Comb. 15	124	90	148	102	142	92	196	118	231	182	160	112	230	125	336	207	238	187
	Comb. 16	174	105	185	123	192	117	261	154	249	183	225	133	275	165	376	214	270	141
IC-5/5	Comb. 17	493	299	426	259	448	233	480	329	451	261	431	258	461	251	543	343	435	262
	Comb. 18	493	255	429	249	460	246	492	356	372	236	475	242	427	222	571	314	437	255
QP-5/5	Comb. 19	501	288	441	332	476	260	522	347	520	253	471	264	505	292	594	374	477	279
	Comb. 20	505	267	396	219	477	261	572	317	361	264	493	279	500	269	607	347	451	271
QP-3/7	Comb. 21	520	304	408	232	502	250	499	279	372	256	422	242	466	272	570	375	457	273
	Comb. 22	549	319	414	252	520	279	512	280	463	242	433	253	488	273	596	377	466	267
IC-3/7	Comb. 23	531	304	388	264	498	270	513	290	443	275	415	246	461	258	570	354	458	300
	Comb. 24	536	302	410	315	494	265	512	299	487	248	407	232	450	254	557	309	469	308

Alan Monar Ribeiro

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

Sentido de leitura		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
		T.R.1		E.R.O		T.R.2		T.R.1		E.R.O		T.R.2		T.R.1		E.R.O		T.R.2	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	344	223	349	222	320	200	292	216	305	153	397	246	326	231	283	194	251	123
	Comb. 02	318	200	348	197	315	207	310	208	289	160	378	212	298	191	250	148	285	195
QP-V-3/7	Comb. 03	341	207	374	255	352	251	300	201	341	170	364	219	279	229	319	175	305	200
	Comb. 04	373	231	372	219	392	307	320	202	351	188	371	203	305	223	307	159	309	193
IV-5/5	Comb. 05	318	192	310	168	312	191	328	208	295	163	193	110	327	157	210	113	310	192
	Comb. 06	370	197	352	202	368	208	296	187	308	184	206	123	201	152	292	120	227	149
QP-V-5/5	Comb. 07	290	194	338	213	255	169	262	183	263	160	213	123	230	163	300	113	285	223
	Comb. 08	314	191	346	181	316	194	300	198	304	178	225	131	251	153	292	141	286	233
IP-5/5	Comb. 09	239	144	281	156	243	135	265	170	243	140	195	116	180	139	223	123	226	198
	Comb. 10	292	147	292	165	269	149	266	163	270	143	245	150	199	130	212	119	219	192
QP-5/5	Comb. 11	267	151	336	173	305	162	299	178	301	171	210	157	215	132	293	190	296	196
	Comb. 12	284	165	366	213	335	233	283	174	318	177	279	157	224	158	217	166	260	208
QP-V-3/7	Comb. 13	346	203	431	251	398	210	286	181	405	226	343	204	283	166	376	191	313	234
	Comb. 14	322	195	372	215	349	214	339	188	400	202	300	181	274	159	390	183	300	241
IP-3/7	Comb. 15	301	181	329	193	303	189	342	191	338	188	327	177	267	160	303	194	301	229
	Comb. 16	293	183	350	202	297	188	300	173	339	180	319	180	238	141	279	142	303	217
IC-5/5	Comb. 17	557	312	601	367	550	345	515	330	593	392	521	296	463	245	488	296	448	357
	Comb. 18	544	300	600	365	486	304	538	341	584	326	468	289	450	246	512	298	513	344
QP-V-5/5	Comb. 19	571	313	650	390	629	378	517	321	614	310	433	260	556	314	581	360	522	394
	Comb. 20	513	336	581	383	504	298	544	324	562	316	397	241	573	316	512	366	518	383
QP-V-3/7	Comb. 21	577	346	586	354	591	353	574	335	553	317	522	327	469	269	535	298	483	306
	Comb. 22	529	325	582	364	591	353	564	329	562	320	492	272	425	279	543	352	493	309
IC-3/7	Comb. 23	485	296	571	304	551	330	534	278	534	305	439	281	446	303	474	214	518	401
	Comb. 24	549	315	597	356	543	319	576	312	526	291	513	335	486	303	497	306	504	377

Alom monau Relato

4.1.13. Leitura 13

Data: 19/08/2016

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

8:36

Início

Data

10:24
Termino

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

Série da leitura		T.R.1		T.R.2		T.R.1		T.R.2		T.R.1		T.R.2		T.R.1		T.R.2	
H-3/T	Comb.	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
H-3/T	Comb.	338	236	311	241	332	238	326	219	274	168	328	219	318	243	295	201
H-3/T	Comb.	316	218	321	185	316	231	340	281	270	153	312	167	300	213	271	172
QP-V-3/T	Comb.	347	267	386	256	398	250	365	231	350	215	320	210	317	109	360	239
QP-V-3/T	Comb.	360	252	419	281	460	254	362	263	293	171	308	209	332	206	322	235
H-5/S	Comb.	313	202	309	190	325	209	336	236	291	164	316	182	302	210	297	179
H-5/S	Comb.	326	215	331	185	341	206	326	217	315	189	299	192	311	230	299	182
QP-V-5/S	Comb.	226	125	228	203	295	212	305	223	315	213	310	225	340	193	341	199
QP-V-5/S	Comb.	321	205	334	201	304	266	312	217	274	161	304	190	303	202	336	168
H-5/S	Comb.	242	163	269	132	249	162	263	187	242	142	241	162	246	153	256	180
H-5/S	Comb.	268	158	278	125	263	163	285	187	243	144	252	162	260	186	267	181
OFF-5/S	Comb.	267	166	378	202	316	165	295	191	319	199	303	190	347	253	290	218
OFF-5/S	Comb.	300	290	356	219	311	189	307	196	312	186	291	187	272	184	285	220
OFF-3/T	Comb.	335	212	412	209	358	187	310	231	382	242	326	208	333	173	410	236
OFF-3/T	Comb.	318	219	356	239	314	244	341	213	371	229	327	205	331	223	369	181
H-3/T	Comb.	296	193	320	248	250	183	345	210	285	189	322	213	327	110	330	213
H-3/T	Comb.	330	212	337	214	325	224	322	198	318	198	296	192	339	252	285	236
H-5/S	Comb.	592	387	602	414	500	304	516	393	508	259	517	362	601	436	499	298
H-5/S	Comb.	561	355	585	322	509	415	551	385	515	330	516	314	606	403	493	285
QP-V-5/S	Comb.	604	401	619	400	583	344	570	396	529	409	566	362	585	351	613	432
QP-V-5/S	Comb.	572	380	615	412	554	319	535	362	518	368	486	333	581	396	549	382
QP-V-3/T	Comb.	554	372	616	399	578	379	604	390	541	384	564	363	632	414	548	358
QP-V-3/T	Comb.	562	353	614	420	558	387	589	401	569	383	532	286	617	404	501	299
H-3/T	Comb.	542	366	606	422	545	306	560	345	547	373	533	374	597	415	477	374
H-3/T	Comb.	574	387	599	398	536	312	572	332	570	367	546	343	512	368	531	333

19/08

10

Feito
Leitura final

Data
2004/10/08

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E				T.R.J			
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
N-3/7	Comb. 01	246	176	250	119	125	46		
	Comb. 02	203	223	227	137	324	198		
QP-V-3/7	Comb. 03	272	182	276	153	223	211		
	Comb. 04	235	210	283	167	343	203		
N-5/5	Comb. 05	210	200	238	120	279	156		
	Comb. 06	193	180	237	130	299	181		
QP-V-5/5	Comb. 07	233	183	249	162	293	130		
	Comb. 08	208	199	254	155	248	133		
N-5/5	Comb. 09	227	139	188	113	174	96		
	Comb. 10	165	101	249	137	254	155		
QP-V-5/5	Comb. 11	292	215	275	148	280	148		
	Comb. 12	236	142	269	146	208	102		
QP-V-3/7	Comb. 13	278	158	288	145	335	192		
	Comb. 14	158	279	169	116	190	123		
N-3/7	Comb. 15	169	95	104	83	102	54		
	Comb. 16	182	77	182	118	198	122		
N-5/5	Comb. 17	442	243	432	292	460	270		
	Comb. 18	459	265	463	279	472	286		
QP-V-5/5	Comb. 19	485	294	483	300	480	224		
	Comb. 20	438	292	451	202	510	315		
QP-V-3/7	Comb. 21	367	181	331	213	403	212		
	Comb. 22	488	203	456	281	432	223		
N-3/7	Comb. 23	422	253	421	254	462	290		
	Comb. 24	429	254	411	237	456	266		

19/08

10

Foto
Pavimentação

[Handwritten signature]

8:36

Início Data

10:24
Término

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

Sentido de leitura	Comb.	FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
		T.R.1		E.R.D		T.R.2		T.R.1		E.R.D		T.R.2		T.R.1		E.R.D		T.R.2	
		RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20
IV-3/7	Comb. 01	292	211	355	283	340	241	306	265	309	176	401	277	312	218	274	181	331	262
	Comb. 02	355	232	356	219	338	242	212	212	279	167	381	239	281	199	276	191	302	236
QIV-3/7	Comb. 03	363	256	393	223	374	259	356	231	322	211	378	251	321	210	317	191	316	220
	Comb. 04	365	280	392	232	338	262	365	247	295	186	319	227	308	235	312	209	346	246
IV-5/5	Comb. 05	342	222	325	191	333	216	315	176	282	162	348	229	295	199	260	167	317	283
	Comb. 06	330	219	352	227	329	225	310	185	315	186	336	236	270	204	264	155	328	243
QIV-5/5	Comb. 07	317	225	312	225	252	183	343	224	301	187	309	218	329	164	356	203	336	218
	Comb. 08	336	217	332	210	333	230	302	194	280	160	282	185	293	191	307	136	325	153
IV-5/5	Comb. 09	255	151	272	172	254	157	226	129	248	152	219	123	218	172	258	173	232	196
	Comb. 10	267	155	286	180	256	175	240	149	243	182	263	174	233	161	234	153	212	176
QIV-5/5	Comb. 11	322	191	334	195	315	200	319	179	309	192	338	210	275	196	311	210	294	193
	Comb. 12	329	194	328	208	356	167	301	190	297	194	369	230	250	167	299	200	306	147
QIV-3/7	Comb. 13	381	289	382	236	366	161	335	206	351	236	366	270	334	164	382	208	384	236
	Comb. 14	359	230	384	253	363	244	331	213	322	211	303	215	318	186	339	185	362	209
IV-3/7	Comb. 15	311	198	342	238	289	199	273	174	289	190	356	243	308	219	323	204	346	241
	Comb. 16	304	180	376	247	301	208	292	195	283	181	315	229	289	198	292	179	332	232
IV-5/5	Comb. 17	586	587	603	399	512	332	501	307	547	324	520	355	511	337	509	313	543	329
	Comb. 18	565	552	608	394	445	334	540	346	527	316	514	341	560	356	544	223	570	351
QIV-5/5	Comb. 19	564	346	668	429	572	346	544	385	584	373	479	365	577	336	613	375	569	395
	Comb. 20	548	352	653	434	562	322	570	358	579	340	498	337	537	314	579	411	585	437
QIV-3/7	Comb. 21	530	386	639	446	566	412	548	358	574	408	600	434	518	409	576	368	580	393
	Comb. 22	581	395	610	429	652	412	570	366	563	392	579	399	491	375	522	345	642	425
IV-3/7	Comb. 23	529	345	612	412	535	365	506	357	552	347	557	325	592	317	471	314	521	358
	Comb. 24	544	344	593	423	509	356	520	341	562	343	545	337	503	298	519	235	493	355

19/08
2^o
Rauliano

FAIXA 12

Seriado do leitora		T.A.E		END		T.R.J	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
W-3/7	Comb. 01	192	176	199	105	301	310
	Comb. 02	236	214	237	172	256	142
QFV-3/7	Comb. 03	262	141	213	173	264	142
	Comb. 04	267	217	322	206	282	160
N-5/5	Comb. 05	199	120	237	129	216	122
	Comb. 06	203	117	213	177	340	127
QFV-5/5	Comb. 07	199	123	262	160	238	129
	Comb. 08	210	116	254	168	243	147
P-5/5	Comb. 09	148	144	212	114	229	118
	Comb. 10	169	097	220	129	211	113
QFV-5/5	Comb. 11	187	168	256	139	147	124
	Comb. 12	171	164	252	147	287	146
QFV-3/7	Comb. 13	158	153	174	110	240	125
	Comb. 14	108	113	119	66	150	69
IP-3/7	Comb. 15	102	121	108	73	123	103
	Comb. 16	123	128	156	109	134	68
IC-5/5	Comb. 17	334	201	414	336	399	218
	Comb. 18	334	224	432	354	402	225
QFV-5/5	Comb. 19	417	209	362	330	522	337
	Comb. 20	378	211	335	315	423	228
QFV-3/7	Comb. 21	461	295	367	181	446	298
	Comb. 22	403	224	289	368	336	267
IC-3/7	Comb. 23	380	221	396	332	393	237
	Comb. 24	377	219	419	304	404	217
T.A.E		END		T.R.J			
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		
		286	138	291	180	252	138
		307	176	230	166	264	167
		509	174	309	181	360	226
		318	171	265	228	296	161
		262	127	306	200	246	129
		258	142	294	189	280	145
		262	141	320	191	244	126
		253	143	320	294	267	137
		184	112	298	156	195	111
		190	102	257	165	208	129
		267	132	323	183	230	130
		240	127	324	293	221	122
		332	151	399	136	228	116
		222	132	329	211	188	154
		269	105	265	171	153	198
		208	124	324	204	189	111
		425	249	491	342	405	252
		440	257	453	320	401	242
		485	281	572	365	430	260
		472	298	562	282	451	265
		421	261	518	343	400	292
		430	325	448	335	405	241
		404	253	510	444	399	229
		401	253	511	347	391	220
T.A.E		END		T.R.J			
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		
		300	219	330			
		241	165	300	161	270	186
		294	195	333	223	298	200
		310	203	335	210	306	192
		253	151	271	162	255	157
		256	161	301	179	275	176
		257	166	325	197	156	168
		244	145	308	189	262	262
		197	123	220	153	247	133
		153	100	249	149	234	106
		233	141	310	125	245	160
		231	122	282	152	220	171
		235	147	344	223	309	192
		253	157	340	217	256	138
		169	119	245	193	220	112
		280	146	366	270	234	125
		446	289	489	338	241	247
		417	261	440	300	262	
				323	98		
		466	288	563	227	481	299
		455	281	567	353	455	272
		454	287	524	361	433	289
		444	279	545	347	450	345
		443	262	511	327	421	242
		435	247	582	366	476	277

22 19/08

Pharmacist

[Signature]

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

6:50

15:10

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Sentido de leitura		T.R.J		DIR		T.R.E		T.R.J		DIR		T.R.E		T.R.J		DIR		T.R.E	
		RL 25	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 25	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 25	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
N-3/7	Comb. 01	220	221	340	231	392	237	303	160	330	227	305	199	344	250	280	193	268	204
	Comb. 02	316	168	320	210	340	199	300	207	286	173	314	206	299	199	250	158	311	229
OP-V-3/7	Comb. 03	337	166	371	181	365	223	251	196	306	197	287	175	354	234	326	231	261	223
	Comb. 04	364	263	245	211	339	210	256	203	369	236	330	218	385	281	258	211	334	240
N-5/5	Comb. 05	323	183	320	193	323	201	384	251	295	182	244	199	310	229	323	183	313	246
	Comb. 06	221	195	329	195	302	196	393	236	309	258	313	210	359	228	295	260	292	192
OP-V-5/5	Comb. 07	293	173	350	210	313	220	358	251	379	203	330	220	386	249	349	182	314	262
	Comb. 08	321	186	364	204	316	226	398	248	311	198	314	211	344	237	322	238	310	256
N-5/5	Comb. 09	262	146	359	152	246	141	333	198	238	158	571	192	307	218	246	168	239	215
	Comb. 10	273	154	295	165	249	143	245	196	265	154	263	184	211	164	251	196	256	171
QPP-5/5	Comb. 11	210	173	325	198	319	187	380	243	314	217	318	204	342	236	323	146	276	227
	Comb. 12	322	195	349	208	317	187	384	233	319	214	311	201	359	227	308	201	314	227
QPP-3/7	Comb. 13	341	229	428	268	390	240	439	258	360	238	425	218	449	217	385	256	328	201
	Comb. 14	313	220	338	220	237	146	427	282	331	223	364	220	408	257	325	213	365	239
N-3/7	Comb. 15	276	146	310	193	289	174	424	270	300	180	383	265	295	257	260	172	298	195
	Comb. 16	280	165	331	206	302	191	399	243	258	167	324	218	378	268	283	192	302	215
N-5/5	Comb. 17	600	314	530	330	585	372	469	468	507	319	411	361	652	380	523	346	551	326
	Comb. 18	495	394	579	381	558	357	478	356	507	378	488	399	594	437	569	348	587	352
QPP-5/5	Comb. 19	525	235	641	235	571	391	634	415	631	487	523	376	701	473	566	365	580	440
	Comb. 20	511	342	586	355	551	400	631	318	554	360	614	413	643	433	617	414	462	386
QPP-3/7	Comb. 21	539	363	646	439	559	414	501	299	566	313	555	489	649	421	560	350	567	367
	Comb. 22	550	314	600	355	566	380	469	265	504	380	663	471	624	399	544	343	544	338
N-3/7	Comb. 23	593	384	556	368	543	373	500	326	485	348	613	427	628	422	517	341	631	427
	Comb. 24	598	280	599	389	611	411	481	311	516	339	506	390	637	479	491	222	484	315

[Handwritten signature]

26/08

12

[Handwritten signature]

15

15:00

Data		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
Sessão de leitura		T.R.E		END		T.R.J		T.R.E		END		T.R.J		T.R.E		END		T.R.J	
		RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30	RL 25	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	151	162	148	79	160	78	276	164	205	105	240	124	262	160	226	145	253	134
	Comb. 02	148	115	195	112	228	116	208	136	241	113	307	181	273	164	216	142	236	133
QF-V-3/7	Comb. 03	206	123	324	152	224	166	314	177	216	125	300	184	310	180	241	161	259	142
	Comb. 04	290	152	205	128	243	143	314	175	258	146	282	141	298	139	236	144	263	136
IV-5/5	Comb. 05	185	63	204	40	209	109	293	145	220	220	285	286	274	135	243	141	240	139
	Comb. 06	135	50	176	105	195	102	295	135	231	117	294	125	272	162	297	126	242	145
QF-V-5/5	Comb. 07	150	50	221	124	191	95	307	152	194	98	242	125	267	177	251	152	263	134
	Comb. 08	136	65	193	93	208	101	315	146	198	90	261	129	267	162	275	177	234	133
P-5/5	Comb. 09	107	10	155	81	165	78	202	94	203	109	211	109	250	143	246	133	235	153
	Comb. 10	114	35	179	99	175	78	253	116	179	81	231	111	148	128	211	130	212	132
QF-V-5/5	Comb. 11	185	114	205	113	196	101	276	170	188	95	224	121	260	153	234	165	228	129
	Comb. 12	125	102	209	115	203	111	295	170	189	142	231	104	289	156	237	164	231	125
QF-V-7/7	Comb. 13	119	102	235	132	214	94	324	145	236	105	294	136	325	185	282	176	275	156
	Comb. 14	119	48	175	114	135	54	216	105	239	119	212	119	300	176	252	156	213	110
IP-3/7	Comb. 15	103	12	179	19	159	114	199	101	172	49	139	111	201	106	218	137	230	139
	Comb. 16	115	3	180	35	160	90	252	131	188	68	260	115	281	160	246	142	246	145
IC-5/5	Comb. 17	279	119	405	232	331	161	458	238	322	156	461	239	456	258	394	243	258	164
	Comb. 18	316	156	400	246	334	154	418	270	321	162	439	212	481	256	361	214	421	230
QF-V-5/5	Comb. 19	462	249	384	238	349	185	523	292	385	180	376	196	439	271	501	351	502	296
	Comb. 20	343	139	486	309	379	199	500	285	386	210	496	260	458	240	453	241	408	254
QF-V-7/7	Comb. 21	403	183	356	190	333	175	473	250	322	177	521	301	498	311	455	276	461	270
	Comb. 22	409	201	317	219	283	201	460	282	366	156	465	260	503	322	454	252	416	282
IC-5/7	Comb. 23	422	227	384	156	341	152	439	182	321	137	442	239	436	265	366	217	403	232
	Comb. 24	326	114	469	248	314	151	419	299	344	166	472	230	431	254	364	258	421	258

↑*

↑*

*1

OK

Paulo

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Sentido de leitura		T.R.J		L.R.O		T.R.E		T.R.J		L.R.O		T.R.E		T.R.J		L.R.O		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IN-3/7	Comb. 01	349	244	329	208	370	233	307	160	285	181	340	233	327	234	270	160	297	249
	Comb. 02	314	191	344	223	278	199	300	220	291	174	420	288	296	208	263	194	256	225
QP-V-3/7	Comb. 03	343	221	312	247	363	237	345	340	275	165	403	238	334	210	301	157	331	248
	Comb. 04	366	230	327	199	293	236	322	220	342	240	432	272	258	229	343	24	341	236
IN-5/5	Comb. 05	316	193	295	200	279	176	291	203	283	176	354	194	290	186	261	164	290	239
	Comb. 06	298	183	361	273	310	204	310	214	290	203	332	185	295	200	308	228	314	262
QP-V-5/5	Comb. 07	300	186	350	204	272	204	321	228	314	203	399	237	314	259	336	196	352	243
	Comb. 08	251	156	371	202	325	190	307	230	310	167	374	238	291	179	308	191	335	218
IP-5/5	Comb. 09	242	136	270	163	267	162	265	222	243	157	327	199	199	138	235	158	267	187
	Comb. 10	204	123	317	185	219	146	309	272	203	170	230	201	295	239	261	156	256	174
QPP-5/5	Comb. 11	305	186	374	191	331	184	305	199	353	192	393	247	246	176	275	202	221	210
	Comb. 12	286	176	335	205	258	119	310	215	278	180	364	234	286	179	305	177	311	210
QPP-3/7	Comb. 13	336	219	398	239	310	180	352	206	377	250	369	228	327	173	376	263	351	266
	Comb. 14	302	179	374	272	330	214	311	208	292	191	418	263	310	186	367	217	311	275
IP-3/7	Comb. 15	258	154	314	204	275	163	323	209	272	163	403	208	275	195	324	211	297	266
	Comb. 16	259	153	339	218	348	231	246	155	260	155	394	259	277	179	278	176	349	220
IC-5/5	Comb. 17	558	357	604	386	575	341	449	252	591	353	601	366	535	362	540	360	474	324
	Comb. 18	548	345	576	418	522	351	507	342	480	318	591	422	674	399	535	332	540	394
QPC-5/5	Comb. 19	563	326	657	363	659	437	522	353	600	391	707	447	698	436	597	402	621	441
	Comb. 20	565	346	609	408	596	315	535	252	471	346	612	491	552	432	581	381	592	375
QPC-3/7	Comb. 21	570	380	580	381	610	380	501	371	570	390	607	407	547	381	570	400	666	446
	Comb. 22	590	394	628	408	649	422	550	380	471	290	643	452	510	363	534	223	584	466
IC-3/7	Comb. 23	571	385	570	397	603	412	474	298	528	363	606	428	526	341	470	314	501	366
	Comb. 24	512	363	587	389	498	347	487	334	507	264	580	372	515	339	464	326	589	383

01

01

01

Ok
Planos de dados

4.1.15. Leitura 15

Data: 01/09/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

9:00

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Sentido de Leitura		T.R.1		C.R.2		T.R.3		T.R.1		C.R.2		T.R.3		T.R.1		C.R.2		T.R.3	
RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
266	207	211	169	333	205			294	224	194	112	343	214	297	227	223	171	290	254
282	171	285	180	289	193			235	184	212	124	223	193	279	219	214	130	211	208
286	195	342	222	319	246			239	196	207	115	332	203	303	195	268	170	336	262
283	183	327	191	345	211			308	211	232	141	351	297	300	198	266	174	324	233
273	171	263	164	286	180			238	191	196	113	283	191	319	211	256	162	299	211
293	173	288	163	281	220			268	199	218	135	283	186	332	213	270	163	284	176
275	182	342	221	293	214			269	193	240	161	312	211	361	249	379	229	290	230
293	172	319	192	308	177			300	199	264	167	396	194	291	196	295	177	276	222
203	127	234	161	281	129			235	127	216	127	250	167	236	118	236	155	219	198
222	224	264	166	245	132			226	151	216	126	266	174	246	160	250	152	220	200
283	176	318	206	291	177			271	186	269	171	314	198	298	215	265	261	250	218
215	156	316	209	260	183			278	195	260	165	283	175	279	205	282	164	251	191
245	157	388	247	348	198			338	182	360	239	347	209	330	238	350	215	338	261
269	174	320	218	340	249			265	172	308	192	329	201	352	237	271	214	309	261
204	133	266	158	280	165			334	228	252	166	275	196	316	243	299	191	237	246
277	161	281	152	301	185			287	184	276	164	282	194	347	261	267	172	263	248
409	289	516	502	538	382			501	339	466	280	456	433	504	344	463	284	341	284
458	298	520	361	494	318			471	325	416	253	494	322	534	272	461	265	461	296
391	271	607	387	538	344			483	279	526	347	509	342	523	278	530	335	482	277
395	304	548	366	546	354			482	311	449	298	484	332	509	384	507	355	436	329
391	288	512	361	547	394			503	341	489	390	496	360	563	393	504	346	519	420
572	363	577	386	542	370			504	342	494	342	449	315	582	293	498	329	411	386
473	297	522	341	505	327			483	230	479	281	458	358	544	351	479	305	394	333
409	248	505	337	498	324			503	344	430	298	470	329	543	370	480	300	444	394

Rev. 01/09/2016

Max

Data:

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	126	168	170	184	95	54
	Comb. 02	173	158	186	123	203	120
QIV-3/7	Comb. 03	171	107	231	147	187	113
	Comb. 04	160	146	209	134	206	122
IV-5/5	Comb. 05	166	183	181	110	202	110
	Comb. 06	169	133	159	109	196	94
QIV-5/5	Comb. 07	211	198	207	124	190	105
	Comb. 08	182	176	195	114	196	100
IV-5/5	Comb. 09	161	160	154	88	156	77
	Comb. 10	169	93	167	109	156	68
QIV-5/5	Comb. 11	205	164	213	126	159	72
	Comb. 12	190	110	191	111	183	87
QIV-3/7	Comb. 13	183	143	177	95	197	90
	Comb. 14	133	66	101	40	107	42
IV-3/7	Comb. 15	130	56	103	60	96	4
	Comb. 16	142	32	123	60	120	50
IC-5/5	Comb. 17	406	205	249	141	352	171
	Comb. 18	398	195	317	172	350	168
QIC-5/5	Comb. 19	449	254	383	213	381	213
	Comb. 20	450	247	373	134	368	181
QIC-3/7	Comb. 21	428	248	376	135	371	181
	Comb. 22	440	252	294	275	354	195
IC-3/7	Comb. 23	414	233	291	223	366	181
	Comb. 24	422	225	304	231	360	175

Sentido de leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
		205	121	239	115	198	100
		213	125	237	125	205	105
		227	123	240	146	216	111
		229	145	261	154	219	122
		216	119	208	114	149	106
		203	186	211	110	204	114
		260	110	236	136	212	116
		219	120	225	130	197	103
		175	95	174	109	175	83
		144	166	199	153	179	82
		188	99	240	138	197	100
		185	99	227	130	185	83
		210	119	265	158	192	88
		163	92	224	141	175	94
		132	67	180	110	128	67
		184	98	223	155	159	88
		391	230	355	208	340	193
		364	222	331	202	340	170
		385	222	394	236	400	215
		403	234	382	251	398	222
		319	196	332	225	369	204
		371	179	289	227	370	204
		350	182	344	220	348	175
		361	203	308	220	341	172

Sentido de leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
		263	172	248	185	258	174
		228	148	240	167	250	170
		286	189	276	173	266	166
		280	200	269	172	283	162
		228	148	230	152	231	153
		230	152	270	187	228	153
		227	125	243	155	220	134
		219	155	251	176	193	119
		154	111	254	181	190	117
		216	142	275	194	203	130
		256	189	266	184	220	139
		314	185	327	231	247	135
		196	113	306	220	213	134
		159	95	248	194	180	114
		235	137	258	198	196	101
		402	249	310	214	212	113
		231	134				
		361	214	434	313	315	185
		365	221	418	228	338	205
		412	252	468	365	407	251
		411	261	408	295	398	243
		435	276	496	340	405	252
		435	285	412	260	384	231
		417	279	376	283	373	260
		399	239	369	213	368	267

Daniel Lino

Resumo

FAIXA 11							FAIXA 10							FAIXA 09						
T. 11.1							T. 10.1							T. 09.1						
RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15
306	225	261	184	361	224	202	271	275	202	116	371	249	240	248	215	151	253	193		
202	188	271	181	323	204	297	186	204	124	346	211		279	199	211	118	265	209		
295	163	331	204	351	219	314	212	209	129	353	221		347	227	266	179	355	236		
329	186	332	194	362	228	320	211	242	152	373	240		349	183	273	176	360	289		
252	142	265	137	303	181	206	202	278	191	246	181		334	227	273	196	320	299		
306	202	246	186	304	195	296	196	275	185	213	191		338	213	261	153	321	231		
281	172	324	210	302	187	292	201	260	158	311	224		333	200	276	198	333	233		
310	189	324	177	304	191	286	192	285	183	289	205		292	161	378	193	374	209		
197	119	264	173	200	133	242	162	203	119	244	155		260	203	218	164	233	201		
228	128	264	171	256	147	294	161	213	139	240	147		256	183	247	161	244	162		
298	176	318	206	291	174	285	181	264	179	359	221		264	158	301	184	275	180		
203	143	332	195	216	171	283	184	239	160	280	176		297	201	278	170	232	176		
287	204	280	241	329	232	329	195	370	213	327	214		323	225	346	243	362	254		
275	175	329	247	340	210	240	175	344	224	343	224		367	233	349	191	266	182		
206	128	261	153	265	165	384	250	272	177	310	211		235	243	282	200	208	174		
270	165	293	183	286	181	291	177	271	157	311	209		332	232	276	182	279	191		
427	253	549	346	516	352	503	355	495	406	503	456		575	431	461	309	483	311		
440	270	531	362	510	341	503	330	420	481	523	342		565	370	505	236	518	333		
385	272	604	403	510	355	482	303	465	316	438	354		516	330	569	384	520	354		
366	207	529	349	519	352	474	303	449	286	478	375		385	414	515	305	523	320		
406	218	590	380	536	376	329	345	490	322	509	346		604	290	556	368	490	372		
471	269	576	385	536	376	526	315	490	293	491	354		527	382	512	326	437	387		
488	282	519	342	519	352	525	329	429	303	440	315		576	390	489	279	493	373		
461	253	550	392	491	338	517	348	495	296	503	356		562	401	507	322	443	383		

9:00

01/09/2016

Renanaldo

Foto OUGERA

Data

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Sentido da leitura		T.R.1		T.R.2		T.R.3	
		RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50
IV-3/7	Comb. 01	120	94	168	193	109	60
	Comb. 02	179	168	173	120	198	111
QP-V-3/7	Comb. 03	179	157	230	144	148	119
	Comb. 04	133	145	212	139	207	114
IV-5/5	Comb. 05	162	144	156	120	140	96
	Comb. 06	156	149	163	109	201	114
QP-V-5/5	Comb. 07	191	170	215	124	174	95
	Comb. 08	167	155	198	117	198	88
IP-5/5	Comb. 09	166	120	158	90	145	71
	Comb. 10	165	123	176	106	178	88
QP-5/5	Comb. 11	237	124	216	111	174	74
	Comb. 12	184	108	205	114	162	50
QP-3/7	Comb. 13	193	123	190	114	189	92
	Comb. 14	126	60	105	42	116	48
IP-3/7	Comb. 15	140	65	101	59	92	2
	Comb. 16	121	53	124	63	122	49
IC-5/5	Comb. 17	378	229	329	183	334	165
	Comb. 18	404	173	323	175	351	172
QP-5/5	Comb. 19	436	246	280	210	371	191
	Comb. 20	442	233	253	243	351	189
QP-3/7	Comb. 21	436	260	304	151	363	189
	Comb. 22	457	269	292	251	352	186
IC-3/7	Comb. 23	421	233	282	250	348	177
	Comb. 24	402	225	212	219	349	161

Foto OUGERA

Sentido da leitura		T.R.1		T.R.2		T.R.3	
		RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50
IV-3/7	Comb. 01	211	120	201	117	199	101
	Comb. 02	218	125	199	117	202	109
QP-V-3/7	Comb. 03	219	136	216	128	221	117
	Comb. 04	226	150	248	154	226	119
IV-5/5	Comb. 05	227	117	201	123	206	177
	Comb. 06	227	125	207	114	204	121
QP-V-5/5	Comb. 07	234	119	235	126	217	101
	Comb. 08	229	124	226	107	198	105
IP-5/5	Comb. 09	176	96	173	116	171	83
	Comb. 10	184	96	208	114	176	89
QP-5/5	Comb. 11	193	102	237	137	240	136
	Comb. 12	195	103	238	130	179	82
QP-3/7	Comb. 13	215	122	267	161	198	88
	Comb. 14	179	90	215	135	163	76
IP-3/7	Comb. 15	145	66	181	124	109	76
	Comb. 16	197	105	215	143	168	85
IC-5/5	Comb. 17	371	238	376	236	337	183
	Comb. 18	366	231	325	186	351	187
QP-5/5	Comb. 19	408	247	391	214	395	202
	Comb. 20	419	240	400	251	404	232
QP-3/7	Comb. 21	386	201	380	249	364	202
	Comb. 22	397	189	353	254	369	210
IC-3/7	Comb. 23	373	177	370	203	358	193
	Comb. 24	381	208	338	208	354	194

Sentido da leitura		T.R.1		T.R.2		T.R.3	
		RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50
IV-3/7	Comb. 01	266	136	249	176	271	177
	Comb. 02	250	164	241	166	265	204
QP-V-3/7	Comb. 03	254	196	289	161	291	212
	Comb. 04	285	199	235	170	294	176
IV-5/5	Comb. 05	234	144	231	151	221	153
	Comb. 06	234	153	235	193	235	161
QP-V-5/5	Comb. 07	241	129	235	165	222	148
	Comb. 08	215	155	254	180	190	113
IP-5/5	Comb. 09	159	124	254	180	193	114
	Comb. 10	229	154	290	203	212	141
QP-5/5	Comb. 11	234	160	293	193	228	136
	Comb. 12	287	176	314	211	262	146
QP-3/7	Comb. 13	231	135	323	228	217	111
	Comb. 14	183	113	216	195	191	121
IP-3/7	Comb. 15	244	147	279	205	164	117
	Comb. 16	396	230	434	302	201	123
IC-5/5	Comb. 17	397	221	489	334	301	181
	Comb. 18	372	227	465	371	346	203
QP-5/5	Comb. 19	430	270	461	351	316	272
	Comb. 20	436	295	427	348	395	250
QP-3/7	Comb. 21	406	235	450	406	419	267
	Comb. 22	428	264	427	301	369	237
IC-3/7	Comb. 23	379	207	367	243	367	231
	Comb. 24	401	241	370	248	381	232

Foto OUGERA 15
14:15

4.1.16. Leitura 16

Data: 09/09/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

11:39

09/09/2016

Planilha

9:10

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

ALX

INCH NA PU

		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
		T.R.J.			E.R.D.			T.R.J.			E.R.D.			T.R.J.			E.R.D.		
		RL 15	RL 30	RL 45	RL 60	RL 75	RL 90	RL 15	RL 30	RL 45	RL 60	RL 75	RL 90	RL 15	RL 30	RL 45	RL 60	RL 75	RL 90
F-3/7	Comb. 01	274	290	291	195	325	210	287	183	232	138	317	251	285	174	233	133	243	143
	Comb. 02	263	173	303	204	319	203	284	185	207	125	355	210	264	151	198	113	270	220
QF-V-3/7	Comb. 03	269	174	334	222	363	234	274	209	280	142	380	252	303	120	246	132	296	172
	Comb. 04	277	171	334	208	361	234	315	204	204	115	383	264	283	157	285	136	273	146
IV-S/5	Comb. 05	242	119	287	167	304	193	318	213	207	119	301	193	289	181	243	155	254	222
	Comb. 06	246	174	249	184	295	193	288	183	203	124	248	173	307	193	216	122	282	178
QF-V-S/5	Comb. 07	260	156	339	224	292	183	250	172	216	151	264	181	315	183	297	166	295	174
	Comb. 08	307	176	313	180	207	173	286	166	221	141	261	181	302	209	256	183	264	169
IV-S/5	Comb. 09	191	113	262	168	190	95	242	162	159	111	184	125	230	111	229	118	223	155
	Comb. 10	217	133	248	151	256	173	243	153	166	117	199	122	223	136	217	117	224	143
QF-V-S/5	Comb. 11	231	272	287	156	320	185	274	196	280	196	231	152	314	204	286	131	260	155
	Comb. 12	220	120	309	176	256	142	279	170	251	143	224	114	243	194	275	153	242	158
QF-V-3/7	Comb. 13	257	136	363	202	318	163	324	192	333	186	294	177	245	200	348	210	253	180
	Comb. 14	267	157	343	184	315	173	284	166	335	179	275	175	320	220	378	185	295	195
IV-3/7	Comb. 15	215	116	248	136	260	141	320	199	265	161	292	186	331	234	258	145	269	166
	Comb. 16	279	151	293	172	195	117	288	182	281	152	258	156	245	236	236	141	279	187
IV-S/5	Comb. 17	420	243	315	309	368	254	509	325	503	353	434	272	499	334	448	279	529	353
	Comb. 18	449	238	526	335	317	218	491	329	420	345	453	268	520	341	471	266	546	349
QF-V-S/5	Comb. 19	382	213	582	367	365	139	589	346	501	317	476	299	639	394	577	357	458	373
	Comb. 20	386	180	541	355	332	153	464	282	483	281	430	296	589	361	522	325	408	355
QF-V-3/7	Comb. 21	447	234	546	362	388	146	529	223	493	324	443	316	532	376	546	356	590	386
	Comb. 22	495	261	548	349	388	186	520	303	503	326	427	296	436	328	508	352	411	312
IV-3/7	Comb. 23	477	269	495	307	482	198	531	327	444	284	411	276	541	369	423	268	359	310
	Comb. 24	461	246	509	317	486	225	541	334	468	307	466	311	509	342	452	277	397	328

Blanco 09/09/2016 15:30

FAIXA 14							FAIXA 13							FAIXA 12						
Sentido de Viagem		TAE		EKO		TRI		TAE		EKO		TRI		TAE		EKO		TRI		
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	
N-3/7	Comb. 01	140	121	206	176	133	115	201	95	275	110	184	64	250	124	257	182	269	187	
	Comb. 02	173	154	266	176	191	110	210	101	231	121	189	68	232	130	226	135	269	204	
OP-V-3/7	Comb. 03	187	166	274	177	185	106	213	106	262	124	196	66	260	153	264	172	271	160	
	Comb. 04	174	152	286	185	198	119	221	111	257	114	210	78	253	149	241	119	273	141	
N-5/5	Comb. 05	195	148	148	152	174	93	240	107	227	131	193	93	223	123	212	116	208	111	
	Comb. 06	145	135	202	126	170	68	234	96	216	106	179	68	215	116	249	133	200	116	
OP-V-5/5	Comb. 07	192	186	237	137	235	105	206	85	254	122	159	57	216	114	269	164	192	107	
	Comb. 08	189	120	222	136	178	98	236	99	244	118	191	68	206	96	221	126	204	107	
P-5/5	Comb. 09	179	127	167	166	167	95	169	68	186	93	159	51	194	116	222	123	178	081	
	Comb. 10	178	109	187	111	170	91	165	56	211	119	154	61	148	95	224	126	179	90	
OPF-5/5	Comb. 11	197	123	219	124	178	95	190	98	276	113	183	67	209	114	275	166	191	98	
	Comb. 12	189	116	198	114	175	101	200	84	231	123	177	69	221	113	272	172	206	113	
OPF-3/7	Comb. 13	191	110	178	191	177	94	237	111	293	160	181	63	250	117	315	217	275	121	
	Comb. 14	131	74	101	63	132	82	180	79	226	117	165	67	217	103	302	161	193	84	
P-3/7	Comb. 15	134	68	100	79	102	55	177	39	176	112	125	50	163	61	255	148	168	69	
	Comb. 16	156	50	133	95	124	76	191	85	218	137	159	62	209	114	304	175	198	092	
IC-5/5	Comb. 17	389	203	339	214	251	181	342	191	377	236	339	177	331	166	443	276	317	154	
	Comb. 18	363	198	339	237	334	171	333	274	388	209	322	155	341	166	443	270	328	159	
OPC-5/5	Comb. 19	421	247	302	173	285	229	384	215	391	205	365	176	430	234	460	309	378	194	
	Comb. 20	432	258	301	151	355	187	353	204	340	203	315	153	433	241	461	329	346	192	
OPC-3/7	Comb. 21	421	260	290	138	325	198	388	208	419	247	372	173	415	212	414	345	352	192	
	Comb. 22	429	263	208	228	377	214	413	222	411	234	368	177	396	211	423	305	353	174	
E-3/7	Comb. 23	410	237	210	180	387	212	375	185	375	230	325	171	379	209	359	204	330	176	
	Comb. 24	417	234	335	247	383	205	384	172	389	243	345	175	382	198	396	225	315	200	

14:00



09/10/09

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Serviço de leitura	Comb.	TAE		ERO		TRAJ		TAE	ERO	TRAJ	TAE	ERO	TRAJ
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30						
IV-3/7	Comb. 01	133	113	207	126	45	46	195	94	224	122	179	68
	Comb. 02	169	145	251	166	191	113	207	101	220	114	186	67
OPV-3/7	Comb. 03	175	119	273	110	171	100	186	102	261	123	166	66
	Comb. 04	181	125	288	180	197	117	203	118	263	110	207	78
IV-5/5	Comb. 05	178	151	197	132	180	100	212	96	225	130	188	67
	Comb. 06	132	175	199	123	171	89	219	69	222	99	175	72
OPV-5/5	Comb. 07	191	189	239	147	175	103	217	89	226	134	184	71
	Comb. 08	187	179	223	130	181	96	221	92	242	116	189	68
IP-5/5	Comb. 09	166	156	167	106	170	94	157	63	185	96	152	51
	Comb. 10	164	122	191	117	166	93	148	45	208	116	159	61
OPF-5/5	Comb. 11	194	120	211	122	180	95	179	71	240	114	176	66
	Comb. 12	180	106	208	128	173	94	190	78	231	117	181	66
QPP-3/7	Comb. 13	187	125	198	123	174	96	221	103	288	151	192	67
	Comb. 14	122	73	102	63	134	89	172	72	224	120	158	48
IP-3/7	Comb. 15	113	66	113	76	108	65	132	57	183	112	123	49
	Comb. 16	135	67	137	98	119	71	185	82	212	136	164	68
IC-5/5	Comb. 17	248	208	342	215	358	199	317	176	367	205	333	174
	Comb. 18	375	175	346	206	337	174	348	206	336	200	320	152
QPC-5/5	Comb. 19	418	241	282	236	397	237	360	190	398	224	371	181
	Comb. 20	413	237	285	144	363	198	332	193	335	183	319	154
QPC-3/7	Comb. 21	396	238	277	152	367	198	378	202	430	246	362	175
	Comb. 22	408	246	313	157	376	214	399	212	412	230	339	163
IC-3/7	Comb. 23	391	230	296	244	394	218	346	163	381	241	336	176
	Comb. 24	398	227	315	247	391	211	360	160	404	254	343	176

4.1.17. Leitura 17

Data: 16/09/2016

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

16/09

16/09/2016

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E				E.D.O				T.R.E			
		RL 25	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 25	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	184	121	213	149	61	14						
	Comb. 02	151	164	283	164	133	105						
QP-V-3/7	Comb. 03	156	136	283	190	139	99						
	Comb. 04	136	199	262	185	148	99						
IV-5/5	Comb. 05	130	130	186	138	138	85						
	Comb. 06	126	142	196	142	135	76						
QP-V-5/5	Comb. 07	191	205	219	161	151	95						
	Comb. 08	139	156	218	145	149	85						
IV-5/5	Comb. 09	165	120	149	98	124	72						
	Comb. 10	147	94	161	118	128	69						
QP-V-5/5	Comb. 11	179	94	180	117	138	77						
	Comb. 12	189	204	177	125	136	84						
QP-V-3/7	Comb. 13	160	107	171	117	129	69						
	Comb. 14	110	59	107	63	101	56						
IV-3/7	Comb. 15	118	65	111	67	95	24						
	Comb. 16	124	59	113	60	103	61						
IV-5/5	Comb. 17	358	202	286	213	302	185						
	Comb. 18	346	243	279	246	268	138						
QP-V-5/5	Comb. 19	392	257	317	288	289	182						
	Comb. 20	378	249	275	166	312	198						
QP-V-3/7	Comb. 21	373	250	258	241	316	192						
	Comb. 22	373	278	260	238	293	185						
IV-3/7	Comb. 23	373	246	261	276	274	177						
	Comb. 24	380	246	282	250	313	193						

16/09

16/09

Sentido de leitura		T.R.E				E.D.O				T.R.E			
		RL 25	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 25	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	171	112	225	153	164	84						
	Comb. 02	185	117	227	136	179	94						
QP-V-3/7	Comb. 03	191	117	261	162	184	193						
	Comb. 04	195	134	276	180	192	95						
IV-5/5	Comb. 05	201	200	220	142	179	109						
	Comb. 06	197	110	221	148	173	108						
QP-V-5/5	Comb. 07	191	120	253	185	174	108						
	Comb. 08	197	122	242	169	162	99						
IV-5/5	Comb. 09	180	95	185	134	137	77						
	Comb. 10	143	89	216	177	147	95						
QP-V-5/5	Comb. 11	171	109	243	181	167	107						
	Comb. 12	177	117	246	185	166	112						
QP-V-3/7	Comb. 13	230	136	322	242	173	93						
	Comb. 14	170	116	263	203	160	112						
IV-3/7	Comb. 15	121	76	290	162	173	84						
	Comb. 16	164	113	290	204	138	94						
IV-5/5	Comb. 17	347	210	387	306	290	207						
	Comb. 18	346	256	365	296	296	204						
QP-V-5/5	Comb. 19	354	253	386	276	320	220						
	Comb. 20	376	276	409	312	322	212						
QP-V-3/7	Comb. 21	350	228	592	332	301	209						
	Comb. 22	350	220	489	366	322	221						
IV-3/7	Comb. 23	357	236	389	288	293	197						
	Comb. 24	363	245	366	289	317	205						

16/09

Sentido de leitura		T.R.E				E.D.O				T.R.E			
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	166	113	155	144	243	221						
	Comb. 02	150	113	201	145	162	114						
QP-V-3/7	Comb. 03	149	111	259	216	193	168						
	Comb. 04	159	132	236	184								
IV-5/5	Comb. 05	189	124	197	145	155	192						
	Comb. 06	178	117	230	174	137	113						
QP-V-5/5	Comb. 07	172	118	233	198	150	115						
	Comb. 08	192	124	262	162	157	124						
IV-5/5	Comb. 09	162	152	217	187	128	95						
	Comb. 10	120	102	231	133	133	105						
QP-V-5/5	Comb. 11	171	112	228	149	134	102						
	Comb. 12	179	116	234	166	156	111						
QP-V-3/7	Comb. 13	197	122	346	236	167	102						
	Comb. 14	172	118	309	260	147	85						
IV-3/7	Comb. 15	145	89	246	166	133	76						
	Comb. 16	195	117	275	200	153	89						
IV-5/5	Comb. 17	294	164	428	324	233	140						
	Comb. 18	304	188	419	310	238	137						
QP-V-5/5	Comb. 19	332	229	394	326	272	181						
	Comb. 20	360	241	410	368	276	173						
QP-V-3/7	Comb. 21	332	218	363	348	270	189						
	Comb. 22	356	248	381	267	250	150						
IV-3/7	Comb. 23	305	208	360	276	279	130						
	Comb. 24	320	221	369	280	246	180						

16/09

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Sentido de leitura		T.R.1		E.O.D		T.R.2		T.R.1		E.O.D		T.R.2		T.R.1		E.O.D		T.R.2	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	257	214	232	165	294	240	282	264	253	183	318	245	271	224	184	161	255	286
	Comb. 02	243	165	263	309	266	197	243	357	239	158	303	214	225	176	205	145	236	156
QP-V-3/7	Comb. 03	263	204	266	201	303	235	286	234	269	184	296	230	243	197	270	176	202	212
	Comb. 04	286	203	306	186	326	224	268	278	262	200	322	246	236	192	276	202	266	233
IV-5/5	Comb. 05	254	154	274	184	274	188	231	184	240	194	261	197	254	202	234	173	271	252
	Comb. 06	257	173	266	207	263	200	249	198	250	192	254	198	213	181	210	174	186	169
QP-V-5/5	Comb. 07	261	190	292	216	244	188	254	214	272	216	265	218	294	208	253	205	264	204
	Comb. 08	273	201	274	196	277	190	269	213	259	206	264	216	207	165	266	244	269	218
IP-5/5	Comb. 09	195	126	239	188	187	122	216	191	200	145	219	170	197	161	224	169	194	193
	Comb. 10	206	148	243	180	228	161	233	182	207	161	224	182	217	154	234	164	198	161
QPP-5/5	Comb. 11	266	181	298	234	257	146	267	208	274	198	255	197	214	174	277	224	216	210
	Comb. 12	151	145	299	214	283	158	278	243	262	189	254	173	233	177	260	188	228	180
QPP-3/7	Comb. 13	228	181	357	267	300	224	303	241	333	248	299	218	234	145	336	265	264	182
	Comb. 14	271	213	294	233	285	188	269	202	207	240	273	196	212	145	326	236	212	208
IP-3/7	Comb. 15	196	137	235	168	239	169	298	224	257	201	268	229	257	262	270	221	262	216
	Comb. 16	242	161	280	213	234	182	231	216	245	185	232	190	254	224	237	188	241	240
IC-5/5	Comb. 17	397	212	464	362	440	265	472	374	419	246	440	350	452	404	440	370	313	294
	Comb. 18	421	284	446	365	440	273	488	356	489	360	440	346	480	318	449	314	494	346
QPC-5/5	Comb. 19	374	256	519	420	416	332	450	344	461	313	464	366	453	371	498	377	370	357
	Comb. 20	399	246	449	344	337	312	472	308	467	298	279	313	457	350	520	392	389	364
QPC-3/7	Comb. 21	483	374	508	393	399	341	454	361	465	358	453	366	419	338	496	384	353	344
	Comb. 22	412	296	486	381	426	394	475	346	464	384	478	309	419	330	466	367	419	299
IC-3/7	Comb. 23	320	204	451	353	386	282	473	356	403	324	394	317	436	328	417	306	446	344
	Comb. 24	425	294	483	354	409	332	493	361	408	312	404	336	508	392	430	300	375	389

16/09

Data		FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
Sentido de leitura		T. 11		L. 11		T. 11		T. 10		L. 10		T. 10		T. 09		L. 09		T. 09	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	266	226	247	181	232	165	270	264	267	180	318	254	242	225	186	158	264	293
	Comb. 02	267	196	260	301	280	208	266	232	262	154	309	217	233	178	198	153	234	172
QP-V-3/7	Comb. 03	267	206	265	180	348	242	295	236	270	189	300	224	258	184	270	202	208	246
	Comb. 04	217	206	293	198	319	229	295	234	272	204	325	246	245	193	293	216	250	214
IV-5/5	Comb. 05	236	142	273	169	271	192	274	248	268	203	269	208	271	216	229	164	239	244
	Comb. 06	249	180	286	193	268	210	274	214	253	189	264	200	233	249	214	182	183	170
QP-V-5/5	Comb. 07	236	186	300	220	350	190	267	222	270	216	263	214	317	280	276	232	229	212
	Comb. 08	270	201	283	201	274	198	282	288	266	197	258	213	255	164	257	186	275	196
IV-5/5	Comb. 09	186	130	241	188	193	134	336	192	199	144	205	156	196	192	217	162	210	193
	Comb. 10	215	149	233	184	229	156	240	189	209	161	231	172	227	165	236	186	208	162
QP-V-5/5	Comb. 11	262	182	291	221	258	140	234	213	247	178	260	167	221	161	281	231	225	168
	Comb. 12	205	153	302	213	254	170	274	212	267	185	254	180	235	182	270	184	270	176
QP-V-3/7	Comb. 13	249	170	367	273	293	221	305	233	327	237	303	216	260	158	338	260	273	188
	Comb. 14	272	217	291	233	281	180	268	205	321	220	247	188	262	204	316	232	246	172
IV-3/7	Comb. 15	210	136	230	150	243	166	294	224	265	204	294	216	270	277	273	224	243	213
	Comb. 16	253	181	277	207	233	174	269	213	257	182	249	184	269	273	238	178	244	184
IV-5/5	Comb. 17	409	290	469	349	450	378	463	369	493	230	448	333	464	410	431	326	413	330
	Comb. 18	432	293	438	337	449	373	440	356	419	309	441	343	407	292	439	319	448	369
QP-V-5/5	Comb. 19	407	205	529	369	421	364	433	349	478	353	481	361	441	303	528	384	401	293
	Comb. 20	365	237	465	361	323	284	421	309	481	337	427	356	422	329	523	394	374	290
QP-V-3/7	Comb. 21	419	304	441	392	413	322	411	368	507	385	464	365	434	349	503	392	396	393
	Comb. 22	434	318	513	402	457	407	412	332	490	385	442	358	448	356	469	322	400	277
IV-3/7	Comb. 23	446	333	461	360	379	286	480	373	437	316	402	330	474	390	470	314	414	354
	Comb. 24	448	309	500	380	425	266	488	370	419	314	408	318	478	372	416	304	357	329

16/09

Data
BOM/2004

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

Sentido de lotaria		T.R.E		E.R.O		T.R.J				T.R.E		E.R.O		T.R.J				T.R.E		E.R.O		T.R.J			
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30			RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30			RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		
IV-3/7	Comb. 01	190	110	280	144	64	32			177	113	214	128	168	87			155	114	244	217	200	145		
	Comb. 02	147	162	230	137	138	94			179	120	232	148	181	94			190	137	203	136	198	150		
QP-V-3/7	Comb. 03	152	181	257	169	137	98			181	116	266	186	187	99			169	133	265	180	250	192		
	Comb. 04	142	158	273	190	144	100			192	133	250	168	189	93			168	140	245	166	208	122		
IV-5/5	Comb. 05	129	93	181	136	153	94			200	127	211	148	183	118			179	121	204	166	149	117		
	Comb. 06	109	132	196	138	139	83			219	118	228	153	187	116			171	125	231	166	133	108		
QP-V-5/5	Comb. 07	147	128	223	160	171	113			191	124	247	182	169	103			177	113	248	205	150	125		
	Comb. 08	135	150	226	149	145	80			176	107	237	174	171	103			196	134	212	154	154	124		
IV-5/5	Comb. 09	150	158	147	108	136	76			159	100	193	132	141	78			162	158	230	184	123	90		
	Comb. 10	139	114	161	107	132	68			158	100	217	160	160	95			130	103	247	184	128	91		
QP-V-5/5	Comb. 11	169	125	175	112	142	81			188	114	253	187	167	102			160	118	238	184	141	108		
	Comb. 12	183	121	186	126	147	94			188	122	247	181	174	107			190	124	237	172	150	102		
QP-V-7	Comb. 13	150	112	160	118	131	68			209	126	298	225	171	103			205	126	310	233	160	116		
	Comb. 14	106	55	105	59	106	68			164	112	235	190	158	99			117	112	302	245	150	87		
IV-3/7	Comb. 15	103	64	111	69	95	48			129	80	193	158	119	84			134	73	229	176	122	72		
	Comb. 16	101	80	115	80	112	71			159	111	230	206	137	91			183	120	234	205	145	64		
IV-5/5	Comb. 17	345	209	298	200	279	157			320	245	376	306	293	204			308	178	371	301	324	133		
	Comb. 18	351	192	287	186	273	164			356	294	349	265	304	208			294	174	404	309	279	100		
QP-V-5/5	Comb. 19	371	238	323	241	273	161			361	265	384	321	324	221			348	249	393	345	274	180		
	Comb. 20	386	234	341	204	301	184			386	273	400	329	340	224			345	228	420	324	270	164		
QP-V-7	Comb. 21	357	240	283	261	321	198			336	214	397	321	293	204			340	228	384	353	276	185		
	Comb. 22	417	281	274	294	316	209			359	238	445	364	305	212			338	228	339	298	254	149		
IV-7	Comb. 23	358	240	274	279	295	188			346	221	362	294	304	210			345	212	380	213	236	178		
	Comb. 24	388	242	274	268	302	173			338	224	365	283	317	204			316	212	382	214	250	169		

16/09

16/09

4.1.18. Leitura 18

Data: 23/09/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

1350

9.10

23/09

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12									
	T.R.J.		E.D.O.		T.R.J.		Lateral		T.R.J.		E.D.O.		T.R.J.		Lateral		T.R.J.		E.D.O.		T.R.J.	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	204	206	167	125	124	84	205	67	211	108	214	67	145	0	178	96	177	96	228	157	217	169
Comb. 02	147	124	196	145	162	114			196	136	212	73	178	45	218	169	169	98	191	125	191	150
Comb. 03	150	156	246	168	131	81			220	94	260	98	204	108	224	277	199	111	221	124	210	125
Comb. 04	138	151	243	178	161	105			268	124	261	108	159	0	234	164	210	118	200	177	202	71
Comb. 05	155	229	169	126	101	78	161	113	191	52	194	59	199	206	0	0	215	122	176	67	155	50
Comb. 06	122	130	179	129	112	82	213	82	260	261	220	165	190	98	246	99	154	32	203	94	151	89
Comb. 07	212	226	193	149	121	60			218	141	236	198	131	110	0	0	205	96	231	116	155	46
Comb. 08	182	197	182	145	123	84	197	198	261	181	223	133	128	107	0	0	193	60	214	89	160	3
Comb. 09	176	109	136	103	128	88			216	156	196	156	102	81	0	0	209	65	197	90	132	0
Comb. 10	173	125	165	125	118	69			212	158	171	150	106	105	0	0	192	5	141	0	191	72
Comb. 11	138	89	149	121	118	50	125	146	229	165	188	161	111	95			134	42	210	64	192	56
Comb. 12	159	91	172	117	120	66			223	168	192	161	103	82			180	81	223	103	156	0
Comb. 13	152	110	160	116	112	67	95	121	268	205	241	205	105	76			235	76	262	124	182	42
Comb. 14	115	67	108	95	94	51	81	112	248	176	167	160	99	60	268	150	198	55	149	126	153	0
Comb. 15	126	69	100	77	72	34	90	133	183	146	150	142	94	48	0	0	192	65	247	116	132	0
Comb. 16	162	73	104	90	88	95			236	184	164	161	110	82	0	0	274	103	261	137	150	0
Comb. 17	260	189	299	188	242	144			279	294	290	264	208	156	343	236	342	144	296	235	233	41
Comb. 18	366	213	272	204	236	142	198	241	369	257	267	213	198	158			360	166	369	220	253	91
Comb. 19	426	261	240	212	246	134			393	330	428	309	234	165	458	321	396	221	403	249	276	91
Comb. 20	420	257	212	137	243	166			420	294	287	242	219	154	0	0	425	245	397	257	274	107
Comb. 21	399	286	203	186	279	162			302	225	316	328	236	260			435	333	376	213	366	221
Comb. 22	426	232	236	264	260	164	444	365	391	292	324	280	212	154			429	252	369	262	271	129
Comb. 23	259	250	232	262	279	185	267	227	351	257	234	241	270	153			392	210	346	69	250	87
Comb. 24	394	254	236	220	299	194	354	330	325	200	242	213	210	128			354	186	370	198	260	107

Paulo Sérgio

FAIXA 14												FAIXA 13												FAIXA 12												
	T.R.E						L.M.F						T.R.E						L.M.F						T.R.E						L.M.F					
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30				
Comb. 01	102	113	172	112	155	98							186	31	229	8	163	68							186	96	211	168	196	124						
Comb. 02	136	152	197	150	192	129							140	0	207	50	166	38							169	90	194	112	211	161						
Comb. 03	145	162	259	176	137	64							145	56	278	103	249	98							205	118	236	121	221	122						
Comb. 04	139	112	247	187	158	103							180	14	251	100	153	0							201	109	198	105	218	112						
Comb. 05	158	146	169	124	108	67							230	89	197	168	219	56							204	128	185	76	150	45						
Comb. 06	113	120	182	132	212	82							274	172	199	170	129	105							158	39	206	93	158	34						
Comb. 07	159	165	191	147	120	85							266	174	227	201	138	114							195	89	227	120	158	43						
Comb. 08	160	172	190	149	124	84							284	208	220	181	127	100							235	99	212	93	159	37						
Comb. 09	144	132	134	112	118	73							203	150	149	148	109	85							217	67	201	82	194	77						
Comb. 10	153	112	164	104	126	72							205	154	173	149	107	117							198	99	222	110	189	91						
Comb. 11	139	91	136	111	124	69							239	168	197	168	105	95							138	8	220	67	198	50						
Comb. 12	132	101	147	121	105	63							221	142	205	176	109	87							248	61	219	80	150	0						
Comb. 13	96	42	85	77	72	32							266	156	225	188	108	76							254	85	286	128	175	0						
Comb. 14	129	54	109	94	104	65							238	173	202	184	98	50							212	63	249	114	197	0						
Comb. 15	305	184	253	202	261	156							169	137	147	132	93	59							179	54	244	122	134	0						
Comb. 16	336	141	274	204	248	148							246	189	183	181	113	76							284	107	287	137	149	0						
Comb. 17	385	218	255	177	254	150							278	290	289	242	205	152							366	186	284	224	241	72						
Comb. 18	449	282	136	202	261	169							387	288	263	192	198	146							344	149	297	226	254	74						
Comb. 19	368	242	274	133	289	168							437	320	309	258	234	164							421	233	393	261	245	101						
Comb. 20	402	292	229	256	274	174							342	248	270	245	215	150							421	240	309	277	274	113						
Comb. 21	388	268	191	221	278	182							363	378	305	262	201	144							349	141	389	280	268	118						
Comb. 22	420	301	237	256	273	172							327	218	284	268	213	172							428	232	393	189	272	128						
Comb. 23	375	254	234	243	284	198							336	214	274	272	223	161							366	198	332	176	251	102						
Comb. 24	402	262	247	205	290	173							389	210	277	225	212	129							84	162	335	212	253	71						

		FAIXA 11										FAIXA 10										FAIXA 09									
		T.R.E		E.D.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.D.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.D.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.D.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01		269	128	322	176	261	114			256	256	231	191	259	156			272	166	93	42										
Comb. 02		234	99	316	128	260	109			234	206	254	172	238	121			212	149	101	95										
Comb. 03		273	111	342	165	289	116			272	252	307	202	242	153			214	141	103	68	102	84								
Comb. 04		272	103	351	148	296	134			222	124	245	208	242	153			213	141	105	90	121	134								
Comb. 05		254	80	266	124	239	95			389	236	254	156	164	120			258	180	150	93	153	112								
Comb. 06		315	124	293	121	254	117			265	193	204	48	232	162			229	144	201	125	201	140								
Comb. 07		336	149	297	117	255	116			331	265	295	213	255	180			252	162	258	220	119	137								
Comb. 08		346	133	272	102	240	96			291	143	285	180	343	176			220	130	192	121	99	116								
Comb. 09		258	108	231	82	193	42			236	142	221	190	194	124			190	99	66	0	134	145								
Comb. 10		244	102	121	78	204	43			266	148	222	136	222	141			103	64	150	91	162	143								
Comb. 11		252	63	303	120	234	191			240	133	282	174	265	142			198	146	245	246	144	168								
Comb. 12		306	169	269	112	214	95			242	161	264	158	248	154			198	136	245	198	204	222								
Comb. 13		362	209	303	138	263	118			234	169	275	180	240	180			254	142	301	256	238	244								
Comb. 14		344	174	372	142	274	144			251	144	323	192	254	154			245	134	308	174	212	224								
Comb. 15		239	180	224	24	216	94			294	142	246	152	269	156			249	214	246	166	233	254								
Comb. 16		304	174	248	111	238	125			260	133	257	195	259	140			330	274	256	185	221	230								
Comb. 17		493	337	469	298	432	308			445	334	419	304	461	301			542	432	446	333	399	386								
Comb. 18		486	324	454	244	420	284			530	358	398	305	434	310			466	320	423	325	386	373								
Comb. 19		520	364	462	294	431	293			693	443	474	331	471	321			471	334	499	346	390	374								
Comb. 20		459	285	432	334	420	314			487	354	378	233	438	336			471	354	434	325	393	398								
Comb. 21		423	336	455	296	465	306			513	336	460	313	439	309			508	336	436	366	405	430								
Comb. 22		523	343	481	328	453	346			580	445	487	312	428	312			421	326	419	309	440	450								
Comb. 23		502	349	468	305	411	260			527	356	416	241	412	333			532	408	413	282	426	340								
Comb. 24		424	258	484	326	455	314			521	360	434	265	461	334			479	364	412	246	398	330								

4.1.19. Leitura 19

Data: 20/10/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

07/10 28

	FAIXA 11								FAIXA 10								FAIXA 09							
	T.R.E				E.R.O				T.R.J				Lateral				T.R.E				E.R.O			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	297	181	350	230	357	219			242	162	239	174	332	201			250	150	110	96	fresado	fresado		
Comb. 02	290	120	343	210	232	206			264	159	221	126	329	126			229	144	164	116	fresado	fresado		
Comb. 03	302	183	322	224	357	219			244	180	272	155	361	234			265	156	175	112	234	129		
Comb. 04	324	193	282	214	357	211			284	174	306	188	336	211			269	196	224	112	225	145		
Comb. 05	227	145	309	171	295	165			242	142	242	123	269	162			299	165	249	126	171	144		
Comb. 06	221	134	322	189	302	178			240	142	205	202	309	175			287	180	268	143	260	210		
Comb. 07	303	162	363	219	266	173			233	132	218	134	258	142			247	170	301	150	183	125		
Comb. 08	293	166	342	179	295	161			289	124	295	281	251	123			269	123	108	80	256	125		
Comb. 09	223	122	282	165	232	132			224	134	217	118	230	134			186	150	109	67	170	132		
Comb. 10	271	136	244	134	263	158			222	145	227	128	247	144			154	93	179	83	179	162		
Comb. 11	305	149	332	182	285	145			256	142	269	149	284	161			241	192	241	128	147	125		
Comb. 12	264	143	320	178	273	139			255	150	267	146	260	139			225	162	263	149	213	122		
Comb. 13	317	169	371	193	308	152			307	160	296	194	316	162			306	193	220	165	257	216		
Comb. 14	278	153	321	174	302	168			270	146	345	186	245	162			311	193	302	171	314	180		
Comb. 15	246	136	243	143	232	125			301	164	352	134	302	165			263	194	266	154	245	220		
Comb. 16	264	129	292	155	240	180			240	120	238	116	263	199			222	222	252	151	241	215		
Comb. 17	450	252	329	309	492	282			475	278	469	251	414	245			491	304	469	272	451	254		
Comb. 18	463	236	524	318	466	288			424	285	413	204	421	219			551	359	493	282	464	249		
Comb. 19	469	263	588	321	448	304			462	262	462	208	403	169			567	370	504	306	395	250		
Comb. 20	436	252	515	296	435	271			434	228	469	223	321	211			493	300	507	294	314	270		
Comb. 21	504	288	567	323	526	341			483	269	471	270	468	256			523	325	509	311	353	276		
Comb. 22	502	274	547	322	524	330			517	282	484	284	462	269			469	220	496	288	352	271		
Comb. 23	492	284	507	292	448	294			508	272	432	230	444	261			443	266	476	250	284	265		
Comb. 24	462	255	522	303	522	311			478	266	430	239	472	236			439	234	448	234	274	208		

Handwritten notes: "Paucho" on the left margin, "Alex" on the right margin.

07/10

2°

PLANILHA

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	T.R.E		E.R.D		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.R.D		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.R.D		T.R.I	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	180	106	196	125	85	49			167	111	241	140	162	95			195	120	266	173	219	160
Comb. 02	165	163	209	126	160	98			128	111	243	160	172	95			189	112	245	148	207	151
Comb. 03	172	119	273	150	142	90			135	122	293	169	192	121			214	132	292	171	242	132
Comb. 04	169	112	276	166	172	99			195	147	287	155	137	93			213	133	282	155	235	124
Comb. 05	149	132	202	118	144	91			212	118	190	124	169	96			127	117	216	145	173	122
Comb. 06	132	118	234	134	145	92			205	111	204	123	175	95			132	107	255	159	159	107
Comb. 07	121	124	239	148	134	84			200	110	215	140	158	82			190	110	309	134	151	100
Comb. 08	136	121	250	158	145	91			200	103	210	213	163	82			185	106	273	166	163	108
Comb. 09	112	90	172	116	119	82			163	95	162	117	119	71			165	140	232	162	144	93
Comb. 10	106	113	200	132	130	92			194	117	201	119	126	77			174	120	266	193	153	105
Comb. 11	133	95	280	133	125	87			163	95	214	139	151	89			204	125	263	188	162	106
Comb. 12	122	92	214	131	122	82			197	114	200	125	152	81			202	115	346	210	177	98
Comb. 13	102	71	229	122	147	90			214	124	250	162	141	66			193	120	299	194	139	79
Comb. 14	77	33	132	92	96	65			175	105	221	142	116	63			145	99	264	173	128	88
Comb. 15	82	67	115	98	79	56			159	122	170	123	105	77			203	114	294	192	320	171
Comb. 16	92	62	120	24	92	67			175	113	201	156	138	92			202	282	252	140	261	142
Comb. 17	211	236	427	249	222	122			306	191	360	241	263	149			448	282	267	144	256	141
Comb. 18	223	132	337	174	229	120			342	192	363	243	276	150			378	221	431	301	297	173
Comb. 19	290	173	380	220	252	125			337	208	362	232	344	215			375	212	475	323	253	162
Comb. 20	282	152	357	205	221	116			314	179	334	236	276	146			354	205	322	279	289	179
Comb. 21	264	136	339	262	241	124			344	124	320	221	277	161			353	211	389	289	274	159
Comb. 22	307	175	381	242	264	145			313	176	330	226	280	159			351	206	409	252	274	150
Comb. 23	306	173	236	242	258	136			284	184	296	201	275	163			368	201	407	299	288	195
Comb. 24	312	163	260	246	277	144			341	171	276	182	233	154			324	182	397	268	284	133

12:00
Pm

07/10/2016

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	T.R.E				EXO				T.R.I				Lateral				T.R.E				EXO				T.R.I			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	114	116	193	194	50	45	242	250	167	160	215	115	154	92	252	124	186	122	259	155	234	168						
Comb. 02	163	132	203	122	151	98			173	111	225	121	169	91	199	163	198	118	241	135	229	165						
Comb. 03	170	136	247	139	147	91	227	196	183	123	228	166	184	102	232	132	218	134	305	181	212	150						
Comb. 04	172	195	249	154	166	96	209	213	200	122	226	154	122	96	268	208	217	181	221	160	232	121						
Comb. 05	143	125	213	119	155	82	147	114	207	112	191	124	166	93			191	112	212	142	120	122						
Comb. 06	197	159	219	129	140	82	136	122	128	105	193	121	152	87			189	110	257	153	171	119						
Comb. 07	103	110	224	146	120	121			193	106	220	143	151	24			199	116	307	124	140	97						
Comb. 08	134	107	243	150	140	88			190	92	215	140	163	85			194	106	275	160	169	114						
Comb. 09	127	99	121	112	122	82			169	95	152	110	124	71			173	143	249	173	146	94						
Comb. 10	121	119	207	139	133	94			175	103	223	115	139	90			191	124	256	120	162	111						
Comb. 11	132	100	221	122	129	87			184	102	215	136	154	29			191	122	269	164	167	120						
Comb. 12	126	94	192	125	126	90	016	178	125	107	200	124	157	79			201	115	247	216	172	98						
Comb. 13	102	84	209	125	139	85	232	150	206	119	255	169	147	48	255	156	187	119	314	206	145	89						
Comb. 14	22	63	121	91	95	64	254	175	162	96	249	139	112	57			150	96	261	177	144	91						
Comb. 15	93	66	112	98	81	57	154	160	144	122	164	126	106	78			119	113	304	191	162	96						
Comb. 16	93	62	116	97	92	71			162	105	128	135	135	94			314	162	451	220	292	164						
Comb. 17	211	139	404	219	226	125			333	211	363	232	252	146			302	166	441	301	270	145						
Comb. 18	222	131	324	172	226	121	436	231	330	195	321	222	183	153			341	201	443	209	295	174						
Comb. 19	291	175	373	231	251	136			351	202	355	214	301	164			363	202	443	292	285	173						
Comb. 20	284	164	339	256	223	121			331	184	378	254	265	146			326	192	405	279	341	200						
Comb. 21	292	121	322	225	244	125			407	243	366	204	307	218			345	204	401	299	271	169						
Comb. 22	312	204	354	226	261	141	567	562	331	170	305	266	269	164			332	191	354	266	281	151						
Comb. 23	306	191	307	264	263	145	434	234	316	165	300	214	283	161			233	191	379	252	287	120						
Comb. 24	202	159	290	249	265	136	440	300	306	179	233	169	291	155			341	191	354	241	271	179						

8:40

Final Pass

07/10/15 8:40

FAIXA 11												FAIXA 10												FAIXA 09											
Comb.	T.R.J.		END		T.R.J.		Lateral		T.R.E.		END		T.R.J.		Lateral		T.R.E.		END		T.R.J.														
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30													
Comb. 01	366	205	352	215	340	305	332	261	251	159	242	125	339	201	284	168	270	172	151	121	frecado	frecado													
Comb. 02	246	125	257	202	334	203	334	278	250	198	217	118	312	166	301	279	256	158	146	117	frecado	frecado													
Comb. 03	313	186	322	226	362	162	343	305	229	166	270	152	335	234	339	270	245	128	174	106	238	138													
Comb. 04	332	193	362	220	357	212	345	242	272	172	300	183	312	190	347	242	243	128	212	175	230	130													
Comb. 05	226	126	203	135	304	174			243	155	239	116	271	152	0	0	233	189	219	121	145	153													
Comb. 06	309	170	342	194	301	176			248	140	219	125	291	169	0	0	311	125	257	130	264	221													
Comb. 07	295	162	361	215	255	179			233	161	220	133	256	200	367	264	249	185	304	158	221	146													
Comb. 08	302	166	349	149	300	166			282	184	280	125	265	168	0	0	309	210	105	61	284	134													
Comb. 09	212	121	272	164	234	139	324	225	232	152	215	116	225	135	0	0	205	168	93	34	194	122													
Comb. 10	217	132	245	151	263	149			241	153	214	128	230	129			143	125	156	60	182	158													
Comb. 11	300	142	332	192	279	160			264	146	271	176	242	162			284	234	261	129	134	119													
Comb. 12	257	134	339	139	232	132			260	142	294	149	262	140			305	165	265	211	236	143													
Comb. 13	302	162	386	162	313	156			315	152	359	206	294	160			223	202	341	169	259	159													
Comb. 14	299	169	325	181	317	176			276	142	343	179	307	171			352	194	309	163	293	249													
Comb. 15	271	132	247	110	230	111			296	161	264	140	301	172			310	224	266	153	252	220													
Comb. 16	277	133	222	152	254	140			245	125	280	122	273	149			346	233	249	145	246	206													
Comb. 17	423	250	553	323	492	302	637	315	475	270	457	216	439	223	570	418	575	426	454	289	419	270													
Comb. 18	424	243	516	305	453	265			474	270	408	170	426	256	485	406	542	335	502	273	443	253													
Comb. 19	500	269	607	362	519	311	612	336	462	262	483	222	411	183			563	366	515	322	300	175													
Comb. 20	446	230	529	326	445	216			442	242	461	263	392	241			510	351	520	306	294	230													
Comb. 21	524	292	557	324	530	341			495	266	482	268	452	254			558	332	501	281	430	348													
Comb. 22	552	316	539	245	524	324			482	268	494	291	459	266			493	344	505	311	281	241													
Comb. 23	502	301	519	299	472	192	453	341	492	262	421	236	442	284			431	269	446	258	374	225													
Comb. 24	514	279	523	313	495	302			498	264	442	248	426	291			458	269	441	243	329	226													

15

15

4.1.20. Leitura 20

Data: 14/10/2016

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

15:00
← 14/10/16 →
13:30

FAIXA 14 2°

	T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 05	114	84	164	73	92	7	238	179	175	94	204	119	159	96	203	215
Comb. 02	138	88	244	129	139	70	190	141	174	97	236	128	172	108	206	137
Comb. 03	142	107	257	116	119	62	252	182	182	125	226	125	185	112	254	253
Comb. 04	149	81	262	122	101	50	259	232	189	116	262	158	182	99	244	222
Comb. 06	138	70	198	106	122	62	207	168	180	99	194	114	175	95	17	176
Comb. 07	109	111	202	116	116	59	243	159	153	072	200	121	167	100	197	173
Comb. 07	108	109	252	147	204	121			195	94	183	127	236	129		211
Comb. 08	103	119	272	145	206	119	228	160	239	225	197	123	248	118		212
Comb. 09	110	87	161	85	105	56			159	97	151	106	123	50		176
Comb. 10	116	81	156	106	107	67			180	96	214	137	143	70		136
Comb. 11	108	53	175	89	100	56			121	70	289	175	152	74		191
Comb. 12	110	84	152	94	105	61	270	229	278	160	238	154	154	81		213
Comb. 13	97	84	182	79	104	55	235	204	218	110	528	188	131	62		206
Comb. 14	87	71	159	118	96	66	276	174	176	82	168	113	122	38	276	209
Comb. 15	77	57	94	100	69	80	176	132	146	78	207	143	108	118		168
Comb. 16	87	73	113	62	92	52			195	110	249	92	140	81		205
Comb. 17	194	126	302	195	199	106			225	199	338	241	285	193	231	237
Comb. 18	214	110	200	202	202	114	296	336	249	183	290	160	460	224		343
Comb. 19	288	132	215	132	220	113	208	263	350	191	326	225	295	138		480
Comb. 20	210	107	205	133	245	123			273	188	516	311	291	132		380
Comb. 21	435	249	721	208	250	123	493	223	347	467	437	302	339	166		307
Comb. 22	246	124	232	124	216	159	343	368	283	159	417	329	259	116		237
Comb. 23	264	135	235	129	304	163	441	229	341	159	295	141	260	116		357
Comb. 24		227	237	107	207	107	437	287	320	157	444	252	263	121		347

FAIXA 13

	T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 05	114	84	164	73	92	7	238	179	175	94	204	119	159	96	203	215
Comb. 02	138	88	244	129	139	70	190	141	174	97	236	128	172	108	206	137
Comb. 03	142	107	257	116	119	62	252	182	182	125	226	125	185	112	254	253
Comb. 04	149	81	262	122	101	50	259	232	189	116	262	158	182	99	244	222
Comb. 06	138	70	198	106	122	62	207	168	180	99	194	114	175	95	17	176
Comb. 07	109	111	202	116	116	59	243	159	153	072	200	121	167	100	197	173
Comb. 07	108	109	252	147	204	121			195	94	183	127	236	129		211
Comb. 08	103	119	272	145	206	119	228	160	239	225	197	123	248	118		212
Comb. 09	110	87	161	85	105	56			159	97	151	106	123	50		176
Comb. 10	116	81	156	106	107	67			180	96	214	137	143	70		136
Comb. 11	108	53	175	89	100	56			121	70	289	175	152	74		191
Comb. 12	110	84	152	94	105	61	270	229	278	160	238	154	154	81		213
Comb. 13	97	84	182	79	104	55	235	204	218	110	528	188	131	62		206
Comb. 14	87	71	159	118	96	66	276	174	176	82	168	113	122	38	276	209
Comb. 15	77	57	94	100	69	80	176	132	146	78	207	143	108	118		168
Comb. 16	87	73	113	62	92	52			195	110	249	92	140	81		205
Comb. 17	194	126	302	195	199	106			225	199	338	241	285	193	231	237
Comb. 18	214	110	200	202	202	114	296	336	249	183	290	160	460	224		343
Comb. 19	288	132	215	132	220	113	208	263	350	191	326	225	295	138		480
Comb. 20	210	107	205	133	245	123			273	188	516	311	291	132		380
Comb. 21	435	249	721	208	250	123	493	223	347	467	437	302	339	166		307
Comb. 22	246	124	232	124	216	159	343	368	283	159	417	329	259	116		237
Comb. 23	264	135	235	129	304	163	441	229	341	159	295	141	260	116		357
Comb. 24		227	237	107	207	107	437	287	320	157	444	252	263	121		347

FAIXA 12

	T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 05	114	84	164	73	92	7	238	179	175	94	204	119	159	96	203	215
Comb. 02	138	88	244	129	139	70	190	141	174	97	236	128	172	108	206	137
Comb. 03	142	107	257	116	119	62	252	182	182	125	226	125	185	112	254	253
Comb. 04	149	81	262	122	101	50	259	232	189	116	262	158	182	99	244	222
Comb. 06	138	70	198	106	122	62	207	168	180	99	194	114	175	95	17	176
Comb. 07	109	111	202	116	116	59	243	159	153	072	200	121	167	100	197	173
Comb. 07	108	109	252	147	204	121			195	94	183	127	236	129		211
Comb. 08	103	119	272	145	206	119	228	160	239	225	197	123	248	118		212
Comb. 09	110	87	161	85	105	56			159	97	151	106	123	50		176
Comb. 10	116	81	156	106	107	67			180	96	214	137	143	70		136
Comb. 11	108	53	175	89	100	56			121	70	289	175	152	74		191
Comb. 12	110	84	152	94	105	61	270	229	278	160	238	154	154	81		213
Comb. 13	97	84	182	79	104	55	235	204	218	110	528	188	131	62		206
Comb. 14	87	71	159	118	96	66	276	174	176	82	168	113	122	38	276	209
Comb. 15	77	57	94	100	69	80	176	132	146	78	207	143	108	118		168
Comb. 16	87	73	113	62	92	52			195	110	249	92	140	81		205
Comb. 17	194	126	302	195	199	106			225	199	338	241	285	193	231	237
Comb. 18	214	110	200	202	202	114	296	336	249	183	290	160	460	224		343
Comb. 19	288	132	215	132	220	113	208	263	350	191	326	225	295	138		480
Comb. 20	210	107	205	133	245	123			273	188	516	311	291	132		380
Comb. 21	435	249	721	208	250	123	493	223	347	467	437	302	339	166		307
Comb. 22	246	124	232	124	216	159	343	368	283	159	417	329	259	116		237
Comb. 23	264	135	235	129	304	163	441	229	341	159	295	141	260	116		357
Comb. 24		227	237	107	207	107	437	287	320	157	444	252	263	121		347

FAIXA 11

	T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral		T.R.I		Lateral	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 05	114	84	164	73	92	7	238	179	175	94	204	119	159	96	203	215
Comb. 02	138	88	244	129	139	70	190	141	174	97	236	128	172	108	206	137
Comb. 03	142	107	257	116	119	62	252	182	182	125	226	125	185	112	254	253
Comb. 04	149	81	262	122	101	50	259	232	189	116	262	158	182	99	244	222
Comb. 06	138	70	198	106	122	62	207	168	180	99	194	114	175	95	17	176
Comb. 07	109	111	202	116	116	59	243	159	153	072	200	121	167	100	197	173
Comb. 07	108	109	252	147	204	121			195	94	183	127	236	129		211
Comb. 08	103	119	272	145	206	119	228	160	239	225	197	123	248	118		212
Comb. 09	110	87	161	85	105	56			159	97						

10

15:00

14/10/16

13:30

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	T.R.E		D.R.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		D.R.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		D.R.O		T.R.I			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		
Comb. 01	102	62	261	110	111	94			153	85	281	170	151	72			177	98	193	119	174	99		
Comb. 02	198	100	312	183	142	86			165	91	287	169	162	83			173	102	230	126	178	125		
Comb. 03	147	116	237	176	130	54			184	100	330	203	176	96			197	121	209	149	236	124		
Comb. 04	144	136	325	177	163	96			187	103	341	220	178	92			195	125	232	146	204	107		
Comb. 05	127	109	245	127	156	94			156	83	275	133	146	46			171	99	230	119	189	94		
Comb. 06	137	72	252	133	130	83			163	83	264	144	154	83			184	125	223	136	178	94		
Comb. 07	129	63	213	107	105	45			139	67	268	107	134	66			215	135	264	163	147	82		
Comb. 08	194	68	226	114	111	59			156	85	288	167	157	72			204	117	277	130	160	84		
Comb. 09	110	107	115	117	153	97			123	68	226	127	122	70			178	105	221	144	131	69		
Comb. 10	113	69	233	121	148	97			124	69	139	71	253	134			147	96	209	128	147	92		
Comb. 11	127	92	272	149	246	96			188	94	159	47	203	125			197	97	284	136	151	99		
Comb. 12	111	66	267	150	162	113			140	68	157	102	204	116			176	100	245	134	169	94		
Comb. 13	110	65	286	155	168	106			114	55	189	105	257	119			184	96	294	170	174	92		
Comb. 14	72	55	100	56	85	37			109	50	255	147	125	64			184	96	250	167	142	68		
Comb. 15	76	35	150	106	101	92			109	59	143	109	178	97			60	87	226	144	140	65		
Comb. 16	88	41	183	119	133	102			138	83	257	157	221	120			185	103	270	163	169	79		
Comb. 17	258	142	437	241	364	112			257	110	291	163	426	207			344	171	440	217	244	124		
Comb. 18	267	170	440	240	380	239			261	115	407	254	285	130			356	186	446	275	251	125		
Comb. 19	444	230	333	225	386	216			272	132	331	234	410	196			382	216	496	302	279	146		
Comb. 20	456	236	369	227	377	197			263	116	300	188	434	196			376	220	448	326	263	126		
Comb. 21	262	124	215	120	441	275			230	125	299	192	248	126			340	190	462	335	282	144		
Comb. 22	464	257	351	231	457	280			242	137	307	185	416	209			341	185	477	320	268	135		
Comb. 23	487	228	262	170	405	254			246	138	377	254	429	236			338	210	489	346	268	124		
Comb. 24	430	224	285	149	396	240			245	126	278	161	346	178			334	176	400	235	270	120		

Piano Lado

01/10/16

[Signature]

4.1.21. Leitura 21

Data: 17/10/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

11:00 ← 17:10:16 8:45

	FAIXA 11								FAIXA 10								FAIXA 09							
	T.R.E.				Lateral				T.R.E.				Lateral				T.R.E.				Lateral			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		
Comb. 01	297	144	292	172	294	180			241	128	276	129	241	166			197	121	59	52				
Comb. 02	236	149	314	192	294	138			237	137	268	130	226	166			205	119	139	155				
Comb. 03	259	151	252	213	277	199			277	151	314	174	293	129			212	123	177	111	152	95		
Comb. 04	166	143	363	270	398	194			269	162	302	154	272	127			214	117	153	111	166	109		
Comb. 05	232	177	273	146	302	148			243	137	262	132	210	115			219	127	175	96	174	117		
Comb. 06	277	159	290	165	300	175			230	110	211	117	249	138			212	134	209	159	216	163		
Comb. 07	338	165	315	194	264	169			239	124	229	184	216	111			203	177	213	135	166	111		
Comb. 08	246	136	293	152	274	160			263	143	284	138	264	166			212	124	107	70	107	123		
Comb. 09	201	111	246	153	219	120			208	116	231	125	231	137			165	110	112	046	127	127		
Comb. 10	224	118	248	116	223	121			219	111	232	137	203	110			146	77	165	89	167	154		
Comb. 11	264	130	220	172	232	134			244	134	279	155	266	146			205	202	233	129	178	150		
Comb. 12	252	126	264	126	241	127			256	127	271	152	236	153			232	154	214	115	271	134		
Comb. 13	242	124	258	194	282	147			278	142	291	172	292	157			237	178	341	154	276	189		
Comb. 14	263	133	299	172	287	157			227	120	293	162	290	159			240	118	271	149	275	191		
Comb. 15	232	114	277	127	214	113			232	124	262	132	230	154			208	125	243	155	204	192		
Comb. 16	251	119	287	167	265	145			240	137	274	124	242	129			227	125	271	135	207	193		
Comb. 17	354	136	476	283	444	257			430	251	396	203	488	285			435	261	430	251	411	242		
Comb. 18	403	191	409	299	473	297			442	272	430	240	453	253			438	261	444	262	360	276		
Comb. 19	341	175	525	309	491	297			448	277	521	325	508	307			438	244	478	263	422	255		
Comb. 20	356	171	476	274	407	241			445	255	439	267	459	278			431	268	426	250	377	332		
Comb. 21	450	253	500	286	486	279			471	272	500	303	499	305			420	209	467	287	411	238		
Comb. 22	401	201	486	282	489	305			489	286	487	283	459	208			416	254	439	206	393	296		
Comb. 23	348	170	494	272	473	283			450	282	424	218	454	252			427	272	363	203	369	207		
Comb. 24	399	207	476	280	471	262			440	247	494	269	449	322			432	283	324	194	347	208		

493 209

11:00

17/10/2016

8:45

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

	T.A.E				E.O.D				T.A.I				Lateral				T.A.E				E.O.D				T.A.I			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	261	160	292	212	325	188	274	244	275	150	249	138	294	138	320	144	205	111	193	135								
Comb. 02	371	163	280	183	306	183	331	288	262	158	255	121	271	133	320	305	135	101	156	144								
Comb. 03	267	140	345	146	322	182	343	186	258	142	221	149	368	230	320	200	206	111	215	118	128	124						
Comb. 04	258	157	276	209	330	192			353	242	314	178	291	122	350	186	214	117	204	108	194	113						
Comb. 05	246	128	220	160	224	159			271	179	235	143	205	97			233	131	138	143	162	119						
Comb. 06	270	147	200	160	200	165			264	160	225	125	255	136			250	136	182	141	201	120						
Comb. 07	250	134	304	187	240	136			233	134	238	136	216	117	256	210	257	156	217	132	104	117						
Comb. 08	244	169	308	176	273	144			258	152	295	180	267	149			336	205	156	86	146	94						
Comb. 09	203	112	248	145	219	121	302	254	222	121	222	119	214	111			163	105	99	67	137	115						
Comb. 10	223	110	227	133	229	129			237	128	245	140	223	122			172	147	137	119	174	146						
Comb. 11	284	133	276	144	246	138			227	121	258	142	247	140	209	134	354	204	226	142	217	161						
Comb. 12	268	130	279	152	242	128			277	120	273	158	251	128			227	169	225	192	204	177						
Comb. 13	280	137	351	209	298	155			272	138	305	165	278	145			309	205	278	187	213	140						
Comb. 14	275	171	295	169	276	147			263	137	293	165	256	113			283	171	255	169	208	152						
Comb. 15	239	100	217	112	285	118			278	152	234	121	273	136			297	212	234	158	225	143						
Comb. 16	277	128	292	162	283	134			269	145	218	135	274	161			262	166	208	102	217	183						
Comb. 17	293	128	482	273	464	267	631	435	466	261	450	288	423	217	605	394	472	285	421	222	236	224						
Comb. 18	433	209	428	272	413	243			448	265	461	287	483	223			472	272	438	243	344	249						
Comb. 19	413	126	507	301	514	291			458	275	515	436	495	255			522	343	461	272	257	225						
Comb. 20	420	183	467	278	453	262			438	233	458	278	464	263			546	307	489	278	377	249						
Comb. 21	403	284	523	307	511	302			471	251	497	304	450	221			483	274	487	283	412	232						
Comb. 22	384	227	519	313	494	303			471	241	506	286	450	220			419	235	469	301	333	270						
Comb. 23	319	186	446	258	485	274			495	268	434	207	477	204			491	302	377	199	400	232						
Comb. 24	426	215	477	272	475	234			498	205	462	252	450	266			321	194	423	209	335	183						

redução de peso

4.1.22. Leitura 22

Data: 20/10/2016

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

12:00 20/10/2016

	FAIXA 14								FAIXA 13								FAIXA 12							
	T.R.E				SISO				T.R.E				SISO				T.R.E				SISO			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	110	65	861	115	100	60			239	0	245	92	133	0	210	148	176	68	292	144	198	102		
Comb. 02	148	100	312	123	142	66			137	0	241	50	140	0	220	117	205	82	204	151	166	185		
Comb. 03	150	117	300	130	130	50			152	0	299	39	121	0	238	164	237	117	312	174	159	169		
Comb. 04	149	189	340	120	163	100			131	0	331	19	280	85	255	185	242	119	154	136	319	174		
Comb. 05	127	109	835	130	156	90			182	42	235	33	123	0	x	x	142	54	263	140	157	20		
Comb. 06	150	100	852	133	180	103			177	0	246	84	130	0	285	190	175	46	225	160	155	63		
Comb. 07	130	63	199	101	117	49			120	0	265	97	124	0	x	x	140	63	308	166	148	68		
Comb. 08	194	20	226	109	115	59			135	10	270	98	116	0	x	x	222	112	106	68	154	62		
Comb. 09	110	109	121	103	151	90			103	0	166	45	105	10	x	x	123	52	231	119	163	50		
Comb. 10	111	61	222	101	149	91			103	0	233	94	108	0	x	x	92	3	234	203	143	65		
Comb. 11	129	89	272	149	167	96			114	0	270	110	113	108	x	x	138	66	258	150	146	68		
Comb. 12	111	66	261	150	162	112	253	200	107	0	302	129	106	0	x	x	130	60	249	111	157	68		
Comb. 13	101	69	221	131	162	106	252	113	95	0	252	100	95	0	x	x	157	54	318	176	165	68		
Comb. 14	20	58	108	56	25	38	127	117	95	0	191	27	107	0	316	274	221	130	100	94	145	55		
Comb. 15	76	38	151	106	101	91			107	0	236	101	127	0	x	x	101	31	227	132	137	53		
Comb. 16	252	142	437	841	364	112			206	50	432	230	231	73	x	x	194	95	304	121	152	59		
Comb. 17	416	231	331	235	326	234			209	58	300	156	230	69	x	x	254	119	429	274	232	210		
Comb. 18	450	280	351	227	877	216	520	418	210	57	399	196	214	93	x	x	268	121	460	293	259	124		
Comb. 19	269	104	215	120	447	275			217	56	416	226	221	89	x	x	227	127	516	322	263	115		
Comb. 20	417	268	341	212	390	201			209	61	452	247	211	61	x	x	209	112	500	312	252	120		
Comb. 21	300	199	215	170	301	281	539	290	195	53	416	208	203	94	x	x	237	132	436	260	260	124		
Comb. 22	404	270	260	145	301	198	534	351	201	67	453	224	216	68	x	x	227	125	485	219	262	133		
Comb. 23	411	229	361	201	300	217	486	296	203	69	487	192	201	68	x	x	287	137	456	238	254	99		
Comb. 24	433	244	291	212	392	214	479	213	354	119	437	192	201	68	x	x	306	213	446	221	248	85		

20/10/16 de. Dutra

20:10:16

8:00

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

Combining	T.A.E																E100																T.R.J															
	T.A.E				E100				T.R.J				Lateral				T.A.E				E100				T.R.J				Lateral				T.A.E				E100				T.R.J							
	RL 25	RL 30	RL 35	RL 40	RL 45	RL 50	RL 55	RL 60	RL 65	RL 70	RL 75	RL 80	RL 85	RL 90	RL 95	RL 100	RL 105	RL 110	RL 115	RL 120	RL 125	RL 130	RL 135	RL 140	RL 145	RL 150	RL 155	RL 160	RL 165	RL 170	RL 175	RL 180	RL 185	RL 190														
Comb. 01	256	136	321	200	193	143	343	955	246	110	250	137	342	184	268	165	215	105	201	143																												
Comb. 02	265	165	309	174	292	145	362	045	234	125	257	120	312	169	235	120	275	152	67	50																												
Comb. 03	258	118	366	193	212	165	343	212	271	152	275	99	311	226	273	169	204	125	233	172	127	126																										
Comb. 04	260	130	389	216	224	162	326	197	259	159	273	172	259	138	303	169	343	233	221	123	176	107																										
Comb. 05	250	123	288	159	200	169	376	187	212	159	231	133	211	110	X	X	310	199	216	190	200	126																										
Comb. 06	265	122	297	124	229	152	X	X	226	128	216	122	224	129	X	X	340	172	139	119	146	111																										
Comb. 07	293	169	265	152	269	184	X	X	238	209	274	153	233	135	266	259	209	137	246	147	129	122																										
Comb. 08	228	116	315	220	264	174	X	X	272	149	239	151	243	140	X	X	357	216	136	85	131	127																										
Comb. 09	217	108	224	123	258	125	324	207	212	150	223	113	218	126			258	135	127	37	108	56																										
Comb. 10	228	111	238	111	235	116	X	X	279	165	246	128	220	115			225	153	141	91	161	114																										
Comb. 11	272	126	298	144	301	153	X	X	346	204	279	132	240	140	201	122	281	122	227	134	210	120																										
Comb. 12	295	127	286	157	292	143	X	X	324	190	273	155	244	124	X	X	285	169	209	116	248	143																										
Comb. 13	284	143	325	213	324	193	X	X	252	142	293	153	261	128	X	X	423	254	251	190	208	141																										
Comb. 14	288	163	286	124	309	160	X	X	345	212	275	162	242	135	X	X	405	237	267	175	215	197																										
Comb. 15	229	119	266	147	284	250	X	X	357	205	239	185	264	158	X	X	350	205	250	155	240	182																										
Comb. 16	287	160	303	188	291	152	X	X	360	227	237	183	247	137	X	X	354	238	240	153	379	226																										
Comb. 17	393	207	480	287	506	280	604	225	534	334	406	241	463	217	X	X	532	352	460	270	366	274																										
Comb. 18	436	213	495	306	455	288	X	X	545	315	441	252	500	293	X	X	490	315	487	270	386	251																										
Comb. 19	470	213	458	259	519	285	777	388	619	403	500	299	464	304	X	X	583	338	447	295	414	296																										
Comb. 20	544	193	504	317	501	269	X	X	552	342	466	279	415	201	X	X	570	332	460	260	400	322																										
Comb. 21	590	289	522	328	529	297	X	X	582	362	506	309	216	324	X	X	608	344	431	257	440	253																										
Comb. 22	577	284	503	295	520	319	X	X	552	340	501	300	423	226	X	X	583	340	463	261	405	349																										
Comb. 23	465	230	474	262	532	316	663	467	599	315	470	283	447	244	X	X	516	319	400	226	419	222																										
Comb. 24	498	225	482	262	511	307	X	X	599	325	470	283	470	285	X	X	585	352	381	217	377	307																										

12 linhas

20.10.16

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

TABLE 10										TABLE 10												
Comb.	T.A.E		END		T.R.I		Lateral		T.A.E		END		T.R.I		Lateral		T.A.E		END		T.R.I	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	309	186	315	165	323	176			261	135	221	126	267	128			244	124	18	10		
Comb. 02	249	154	313	161	302	168			244	129	235	112	244	113			166	105	22	115		
Comb. 03	308	136	341	160	322	162			281	151	266	138	256	112			325	234	155	115	213	125
Comb. 04	320	122	354	282	235	222			350	138	290	179	335	261			205	106	255	124	149	172
Comb. 05	254	118	279	141	301	159			231	129	245	132	224	130			230	127	179	111	242	149
Comb. 06	236	122	302	147	285	141			253	912	226	122	243	121			226	136	220	119	190	117
Comb. 07	230	116	324	131	223	128			233	132	245	141					335	215	233	144	259	179
Comb. 08	210	184	360	124	290	140			254	145	262	142	233	147			233	133	169	111	281	171
Comb. 09	134	80	252	129	245	125			197	117	226	120	274	157			167	97	25	32	169	96
Comb. 10	142	182	240	126	228	120			217	119	239	121	203	159			157	111	104	51	207	144
Comb. 11	256	120	312	159	264	119			207	119	244	138	275	144			205	108	227	145	268	170
Comb. 12	252	126	329	168	264	141			223	142	246	141	309	176			208	136	231	142	243	145
Comb. 13	239	143	285	128	322	163			293	242	291	168	312	182			239	112	291	161	371	219
Comb. 14	117	212	125	299	224	169			249	130	275	162	273	169			252	247	266	150	381	199
Comb. 15	220	115	222	142	241	129			229	125	200	111	295	177			230	114	252	152	317	199
Comb. 16	243	219	257	174	272	185			256	146	243	150	322	193			240	134	249	140	210	191
Comb. 17	438	260	521	302	480	272			458	284	443	290	549	324			331	215	400	221	560	368
Comb. 18	453	262	490	290	392	281			429	259	417	283	420	342			432	250	406	213	568	374
Comb. 19	458	259	524	324	515	316			402	240	275	285	456	242			412	237	467	250	403	250
Comb. 20	387	215	520	446	457	294			411	224	467	252	417	224			429	225	448	245	527	341
Comb. 21	470	291	568	365	529	346			413	274	480	310	430	233			410	254	480	299	378	317
Comb. 22	445	228	554	355	510	329			460	279	482	285	432	295			423	253	435	232	610	375
Comb. 23	441	252	502	308	482	312			480	300	432	272	473	315			403	205	283	213	526	336
Comb. 24	417	227	516	312	463	311	X	X	420	300	432	272	471	324			379	229	432	232	361	195

faltar 2a coluna

12:00

20.10.16

FAIXA 14										FAIXA 13										FAIXA 12												
	T.R.E						E.R.O						T.R.I						Lateral						T.R.E							
	RL 25	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		
Comb. 01	119	127	256	148	101	50					124	0	29	65	146	55			131	147	214	110	154	76			131	147	214	110	154	76
Comb. 02	192	146	240	139	153	94					125	0	211	41	238	78			137	52	219	119	169	174			137	52	219	119	169	174
Comb. 03	203	215	313	222	140	70					223	63	231	51	149	0			169	124	258	160	215	120			169	124	258	160	215	120
Comb. 04	138	177	137	177	124	51					295	55	250	50	171	1			182	83	222	132	160	164			182	83	222	132	160	164
Comb. 05	140	144	200	135	130	61					107	0	205	12	293	54			164	59	211	165	144	96			164	59	211	165	144	96
Comb. 06	160	153	222	159	107	67					174	5	293	46	204	0			164	53	211	162	201	94			164	53	211	162	201	94
Comb. 07	159	86	233	147	135	72					186	0	206	23	157	0			195	198	236	124	189	87			195	198	236	124	189	87
Comb. 08	162	116	168	183	116	49					176	0	219	27	109	0			162	62	192	147	105	68			162	62	192	147	105	68
Comb. 09	162	105	193	127	165	68					149	0	218	50	102	0			157	94	186	116	130	65			157	94	186	116	130	65
Comb. 10	246	126	216	149	123	66					151	0	123	66	166	0			125	61	190	194	183	82			125	61	190	194	183	82
Comb. 11	125	56	190	141	120	70					134	0	210	76	157	0			151	68	208	117	83	32			151	68	208	117	83	32
Comb. 12	123	123	222	162	126	43					144	0	232	93	220	53			170	68	217	109	209	116			170	68	217	109	209	116
Comb. 13	99	93	128	125	95	45					164	0	165	66	144	0			186	76	295	139	104	102			186	76	295	139	104	102
Comb. 14	92	37	108	81	80	39					108	0	133	55	109	0			142	60	307	102	190	94			142	60	307	102	190	94
Comb. 15	84	66	169	160	101	60					206	46	161	63	160	0			126	44	190	121	135	64			126	44	190	121	135	64
Comb. 16	340	201	352	251	287	129					377	127	343	153	226	56			296	125	226	121	205	96			296	125	226	121	205	96
Comb. 17	246	116	373	254	278	150					300	251	312	286	299	176			324	124	321	199	205	141			324	124	321	199	205	141
Comb. 18	447	125	305	218	267	170					287	113	275	125	318	111			270	120	326	190	359	132			270	120	326	190	359	132
Comb. 19	429	143	313	227	291	142					327	122	304	141	361	124			330	162	373	227	293	154			330	162	373	227	293	154
Comb. 20	316	129	392	280	290	171					191	98	278	218	301	93			327	146	388	228	306	165			327	146	388	228	306	165
Comb. 21	362	127	346	245	297	184					274	99	264	121	265	65			270	119	460	325	323	111			270	119	460	325	323	111
Comb. 22	443	177	299	182	223	164					263	64	274	130	370	157			360	169	383	253	396	200			360	169	383	253	396	200
Comb. 23	215	191	219	197	421	212					298	92	389	190	341	191			276	110	365	85	321	190			276	110	365	85	321	190
Comb. 24	223	169	273	115	439	230					212	59	355	195	341	101			293	130	322	343	346	72			293	130	322	343	346	72

OK 8/11/16

2.º. Latus

4.1.23. Leitura 23

Data: 01/12/2016

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

01/12/16

10:40

FAIXA 11

FAIXA 10

3

FAIXA 09

Vehículo	FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09									
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30						
Comb. 01	197	160	220	201	253	190			200	196	235	127	231	103			150	60	44	0	100	100
Comb. 02	199	150	234	196	238	158			191	129	221	117	221	96			128	46	108	32	100	100
Comb. 03	204	142	336	225	263	174			209	166	258	111	183	30			199	153	153	79	201	95
Comb. 04	215	151	346	238	267	167			207	134	235	97	238	110			187	85	192	195	120	162
Comb. 05	203	146	241	227	243	166			209	155	229	124	190	11			151	42	159	50	149	54
Comb. 06	211	152	266	185	241	153			214	155	186	116	208	111			168	68	183	24	162	53
Comb. 07	195	144	313	228	227	156			213	146	230	173	210	122			171	90	198	201	173	57
Comb. 08	197	140	307	207	243	155			215	141	236	157	217	128			165	64	136	82	115	35
Comb. 09	188	130	239	189	267	139			190	107	204	116	178	98			137	89	139	53	89	1
Comb. 10	192	138	214	179	211	140			187	123	205	119	195	112			126	92	122	110	105	20
Comb. 11	217	147	386	205	230	155			189	113	185	141					166	82	210	95	137	112
Comb. 12	215	156	300	208	241	151			201	129	247	129					171	60	179	80	152	73
Comb. 13	219	158	352	240	262	180			251	127	298	181	218	95			198	57	226	111	146	39
Comb. 14	209	168	290	227	235	167			223	116	288	172	239	116			214	119	228	111	136	72
Comb. 15	208	158	225	164	199	139			234	127	211	124	267	119			181	121	216	93	121	213
Comb. 16	208	145	268	206	217	146			235	139	211	122	295	120			175	118	194	230	121	102
Comb. 17	355	229	444	333	394	229			308	229	371	394	246	124			300	150	350	181	283	152
Comb. 18	343	218	444	346	368	208			393	240	395	214	225	118			392	218	385	178	298	116
Comb. 19	389	255	517	335	450	251			388	241	428	284	430	251			345	184	397	212	318	146
Comb. 20	357	228	451	311	406	269			397	214	389	247	423	230			275	131	362	183	290	116
Comb. 21	403	281	484	337	444	311			431	257	455	242	408	261			312	177	398	219	316	160
Comb. 22	397	267	488	346	409	278			470	269	440	259	437	262			410	219	403	212	286	225
Comb. 23	420	277	476	319	434	290			445	307	399	244	448	236			371	203	337	175	241	161
Comb. 24	411	277	432	301	428	283			463	321	326	222	444	273			298	113	332	129	233	109

Atm. monou. Relat.

FAIXA 09

Inventory	T.R.E				T.R.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.R.O		T.R.I		Lateral		T.R.E		E.R.O		T.R.I	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	174	121	264	193	246	164					203	160	240	157	259	160			129	27	120	73	102	100
Comb. 01	180	116	275	152	234	136					196	136	215	158	247	139			0	0	34	27	102	100
Comb. 03	190	110	335	222	262	160					224	151	259	160	224	125			240	114	139	48	133	51
Comb. 04	198	116	339	227	265	160					240	151	239	150	244	133			214	106	131	33	186	22
Comb. 05	178	116	243	151	223	129					233	164	229	136	213	135			178	94	151	45	155	22
Comb. 06	204	129	243	133	234	146					221	153	212	149	216	139			158	66	122	149	125	13
Comb. 07	190	116	315	211	220	139					193	130	238	183	183	117			176	76	198	76	137	164
Comb. 08	197	119	311	186	210	123					224	151	220	152	210	144			165	54	124	14	120	157
Comb. 09	190	112	232	144	192	119					179	138	210	142	165	127			120	67	89	0	106	112
Comb. 10	194	124	201	140	198	116					181	127	205	144	199	134			130	33	149	153	175	125
Comb. 11	226	120	273	172	232	129					159	118	262	164	219	130			176	66	169	50	124	166
Comb. 12	214	123	293	184	227	133					224	161	223	134	215	130			150	71	211	95	153	186
Comb. 13	210	130	336	227	243	142					230	128	289	164	231	157			155	59	239	122	163	161
Comb. 14	203	142	244	184	240	156					207	126	281	273	239	149			172	76	213	124	167	199
Comb. 15	235	133	224	151	195	117					207	125	223	130	231	153			160	94	216	107	204	94
Comb. 16	244	150	270	205	212	140					201	151	195	134	226	147			176	94	174	87	159	196
Comb. 17	359	217	444	205	425	235					376	241	381	342	402	272			281	124	334	181	241	252
Comb. 18	395	230	438	214	368	225					318	246	366	329	404	288			293	128	319	150	239	200
Comb. 19	440	336	514	353	425	285					332	205	440	284	410	253			276	144	321	169	212	255
Comb. 20	450	290	427	263	399	279					362	211	435	317	398	252			323	170	319	146	268	231
Comb. 21	421	258	424	336	428	281					410	280	423	317	412	269			312	179	430	239	315	173
Comb. 22	440	228	469	333	441	299					443	291	445	325	421	279			316	151	415	218	228	138
Comb. 23	441	301	426	225	445	285					405	284	419	272	468	295			393	140	319	149	314	320
Comb. 24	434	272	426	305	440	281					424	279	410	263	461	306			299	163	301	156	233	109

Adam Marcus Rubino

FAIXA 14

FAIXA 13

155103 FAIXA 12

	T.R.E	E.O.O	T.R.I	Lateral	T.R.E	E.O.O	T.R.I	Lateral	T.R.E	E.O.O	T.R.I					
	RL 15	RL 30	RL 45	RL 60	RL 75	RL 90	RL 105	RL 120	RL 135	RL 150	RL 165	RL 180	RL 195	RL 210	RL 225	RL 240
Comb. 01	101	110	200	173	71	66			101	32	133	160	102	77		
Comb. 02	104	121	223	150	102	71			108	84	239	170	111	79		
Comb. 03	93	71	231	238	92	63			115	29	177	178	103	23		
Comb. 04	103	85	280	181	101	68			115	91	286	178	103	82		
Comb. 05	94	107	134	119	123	97			108	82	180	153	103	77		
Comb. 06	96	94	153	113	127	78			101	80	184	177	101	20		
Comb. 07	91	112	163	131	124	84			104	77	196	156	166	96		
Comb. 08	94	124	157	122	152	92			105	79	205	151	138	89		
Comb. 09	90	111	120	110	142	94			98	77	146	127	111	72		
Comb. 10	82	97	119	106	138	92			89	61	165	118	95	66		
Comb. 11	91	119	126	107	120	80			104	79	199	158	110	78		
Comb. 12	90	50	123	109	109	97			105	83	190	149	107	78		
Comb. 13	81	66	130	119	169	99			115	90	212	161	96	64		
Comb. 14	81	94	110	106	102	78			103	79	160	135	88	57		
Comb. 15	119	177	85	77	95	67			93	72	147	128	85	67		
Comb. 16	67	56	95	87	107	72			110	91	127	156	110	83		
Comb. 17	137	97	210	151	235	131			166	112	205	227	162	111		
Comb. 18	132	99	209	131	241	124			211	129	240	183	183	116		
Comb. 19	183	123	192	132	280	156			213	140	205	229	187	114		
Comb. 20	202	181	175	116	293	150			216	125	204	236	177	109		
Comb. 21	253	194	178	118	304	163			249	213	266	207	164	111		
Comb. 22	324	286	197	195	287	145			212	120	254	202	165	109		
Comb. 23	360	324	208	160	282	150			194	113	265	185	165	116		
Comb. 24	362	260	215	173	242	119			207	190	229	189	163	110		

Adm. Manoel Ribeiro

206 134

19.10
Tm

FAIXA 14												FAIXA 13												FAIXA 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
T.R.E						D.R.O						T.R.J						Lateral						T.R.E						D.R.O						T.R.J																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
RL 25		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30		RL 15		RL 30	

Atm manceu Rubens

4.1.24. Leitura 24

Data: 27/01/2017

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

27/01/17

10:50 às 11:10

10:35 às 10:50

10:05 às 10:25

FAIXA 11

FAIXA 10

FAIXA 09

	FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
	T.R.I.		E.R.O.		T.R.I.		T.R.I.		E.R.O.		T.R.I.		T.R.I.		E.R.O.		T.R.I.	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	133	90	119	162	190	122			100	86	102	114	118	98			103	67
Comb. 02	142	80	114	120	228	152			106	82	121	98	106	66			105	66
Comb. 03	120	84	221	184	197	138			105	86	166	113	105	92			113	60
Comb. 04	104	77	245	172	212	113			111	84	129	119	104	69			123	62
Comb. 05	188	108	143	115	132	121			95	80	128	138	103	68			98	82
Comb. 06	135	166	183	129	175	114			82	82	135	82	108	68			142	83
Comb. 07	141	119	229	135	160	109			98	81	158	165	109	86			130	69
Comb. 08	146	101	221	131	160	160			118	93	142	159	116	82			115	66
Comb. 09	154	152	175	142	160	109			121	98	165	122	114	92			126	63
Comb. 10	159	103	138	162	163	119			128	98	159	143	122	108			118	65
Comb. 11	152	89	219	149	177	122			151	113	186	119	132	108			136	109
Comb. 12	140	93	203	119	166	119			131	94	188	110	132	98			145	110
Comb. 13	171	79	230	154	148	126			142	94	185	124	152	96			135	96
Comb. 14	156	106	203	136	166	114			124	92	136	119	115	88			142	94
Comb. 15	169	102	174	122	142	92			281	162	190	133	188	121			128	66
Comb. 16	139	97	194	135	162	121			195	118	188	154	155	113			148	110
Comb. 17	247	129	336	285	312	191			379	221	353	239	289	141			213	110
Comb. 18	234	115	342	209	271	176			336	185	398	256	304	162			214	115
Comb. 19	248	194	312	208	288	160			301	186	364	251	293	159			196	118
Comb. 20	253	240	289	175	320	204			395	262	326	263	330	208			196	118
Comb. 21	214	120	326	219	340	222			356	253	369	216	288	185			262	132
Comb. 22	217	132	286	234	213	138			353	184	288	270	311	183			293	149
Comb. 23	283	137	338	190	267	162			420	258	320	189	336	189			152	98
Comb. 24	236	136	287	249	330	219			345	216	348	248	331	208			150	100

23

leitura falha

Alfonso Marcos Ribeiro

114

9:30 às 9:50

9:10 às 9:30

8:30 às 9:10

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	T.R.E		B.D.D		T.R.I			T.R.E		B.D.D		T.R.I			T.R.E		B.D.D		T.R.I	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	66	95	150	107	68	81		88	59	162	119	83	59		109	82	204	151	100	83
Comb. 02	79	103	91	85	92	69		100	65	215	181	151	125		100	74	232	163	144	131
Comb. 03	53	7	106	116	82	34		92	64	294	185	90	96		103	71	261	191	153	114
Comb. 04	62	11	198	136	69	35		93	60	310	212	100	120		107	76	268	135	162	103
Comb. 05	68	44	199	110	66	35		84	57	132	125	81	56		96	74	205	143	121	92
Comb. 06	66	57	160	95	67	41		79	52	207	168	82	55		152	97	177	142	99	70
Comb. 07	73	98	92	68	87	45		78	51	230	178	80	59		84	50	144	94	96	76
Comb. 08	62	10	148	92	62	13		76	52	242	151	97	68		84	71	225	120	94	69
Comb. 09	69	41	127	88	66	32		88	62	193	130	105	71		97	77	195	130	92	71
Comb. 10	68	33	104	60	66	41		82	59	193	131	94	65		87	71	183	140	106	95
Comb. 11	66	14	146	50	67	35		79	55	238	140	83	57		95	83	217	151	106	94
Comb. 12	66	97	139	93	63	34		74	46	260	182	93	60		88	70	217	124	151	87
Comb. 13	68	92	141	107	67	13		67	35	270	151	88	64		91	71	233	146	101	87
Comb. 14	53	6	109	62	55	10		68	43	219	140	88	59		87	67	216	160	93	68
Comb. 15	79	84	107	127	51	6		69	46	167	120	77	57		79	68	180	175	92	68
Comb. 16	57	87	120	87	55	10		79	53	206	120	97	69		99	80	166	101	70	
Comb. 17	83	108	190	88	87	50		109	69	288	205	103	67		116	94	341	205	118	80
Comb. 18	96	110	198	107	88	51		143	137	179	124	132	74		126	88	331	248	131	94
Comb. 19	74	56	201	125	78	41		127	90	259	204	105	65		148	97	255	125	97	
Comb. 20	78	14	164	101	71	39		106	62	370	215	117	83		130	90	260	191	128	95
Comb. 21	79	39	83	115	76	39		117	68	230	167	97	62		117	83	289	184	132	97
Comb. 22	132	65	108	121	121	64		108	50	274	178	97	62		117	83	208	282	133	110
Comb. 23	101	50	184	114	80	40		130	71	233	149	111	67		141	96	275	216	147	121
Comb. 24	125	68	152	108	81	39		109	64	216	140	102	62		136	89	298	165	184	121

Alm. mon. Rel. 114

Rel. 114

11/14

9:30 às 9:50

7:10 às 9:30

8:30 às 9:10

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
	T.R.E		E.R.O		T.R.U		T.R.E		E.R.O		T.R.U		T.R.E		E.R.O		T.R.U	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	95	119	93	51	41	43	109	101	106	66	189	151	232	230	235	145	105	110
Comb. 02	46	93	105	14	48	42	88	63	165	104	96	80	135	121	203	115	94	40
Comb. 03	91	102	60	10	209	119	46	41	198	94	101	68	133	125	224	132	92	40
Comb. 04	89	106	88	60	159	48	103	46	192	100	88	62	106	48	234	126	94	68
Comb. 05	84	108	48	102	82	35	114	44	88	60	203	119	94	44	201	120	96	42
Comb. 06	85	104	44	45	68	35	184	95	103	46	94	64	95	40	144	110	133	93
Comb. 07	69	94	65	34	166	106	114	50	134	114	88	55	102	48	112	104	113	80
Comb. 08	81	102	83	50	44	32	131	69	126	129	44	50	94	68	195	133	94	64
Comb. 09	92	84	92	59	88	41	69	96	120	95	94	62	125	102	144	100	88	
Comb. 10	68	94	93	64	66	14	141	101	91	63	95	56	99	102	140	140	108	82
Comb. 11	68	94	89	54	68	10	148	93	99	42	100	64	134	88	134	120	103	46
Comb. 12	64	94	49	45	64	13	146	98	101	80	85	50	105	41	163	140	104	44
Comb. 13	68	35	83	110	85	34	141	93	109	42	85	51	114	80	180	120	104	41
Comb. 14	64	90	64	45	59	10	198	109	48	56	96	54	103	40	135	110	135	84
Comb. 15	61	14	60	50	64	13	152	103	46	60	94	62	94	42	110	101	139	83
Comb. 16	60	12	66	41	64	32	149	88	115	94	84	68	110	88	166	132	105	89
Comb. 17	84	46	109	65	91	41	298	120	118	84	142	84	163	101	215	134	216	102
Comb. 18	89	48	106	69	90	43	188	180	106	61	355	191	281	133	44	113	255	133
Comb. 19	102	43	118	40	98	41	332	151	105	65	283	113	309	148	128	92	252	130
Comb. 20	184	48	90	113	115	54	224	124	134	94	122	50	314	156	126	94	240	130
Comb. 21	123	68	99	113	105	50	232	116	104	59	241	125	210	110	190	132	143	93
Comb. 22	284	144	83	43	144	119	245	154	104	48	184	92	214	119	149	124	212	120
Comb. 23	209	122	109	64	129	50	258	226	114	41	250	119	200	118	182	119	211	119
Comb. 24	240	120	105	119	139	41	203	132	106	64	208	103	236	124	208	133	145	90

Alommaro Rêno

9:

Name H400

4.1.25. Leitura 25

Data: 13/03/2017

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

Data 13/03/2017 Hora		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
		CABINE						CABINE						CABINE					
Sentido de leitura		T.R.E		E.M.O		T.R.I		T.R.E		E.M.O		T.R.I		T.R.E		E.M.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	20	90	89	39	98	53	28	0	130	0	26	0	85	1	152	62	92	7
	Comb. 02	82	94	159	50	82	0	29	0	161	0	29	0	80	0	184	99	62	0
QP-V-3/7	Comb. 03	19	24	115	0	21	0	83	0	126	0	28	0	80	5	216	113	29	0
	Comb. 04	28	0	223	80	23	0	85	0	181	7	26	0	101	112	151	100	21	2
IV-5/5	Comb. 05	69	48	92	22	50	0	53	0	143	4	40	0	29	6	150	81	182	2
	Comb. 06	67	98	85	0	113	0	69	0	141	2	180	0	73	0	135	88	82	0
QP-V-5/5	Comb. 07	28	0	140	40	62	0	20	0	183	53	68	0	81	6	129	52	22	0
	Comb. 08	39	94	178	0	22	0	20	0	134	2	26	0	69	0	215	16	81	6
IP-5/5	Comb. 09	68	91	125	0	83	0	28	0	104	0	92	0	88	12	161	106	85	5
	Comb. 10	68	88	102	0	21	0	69	0	184	11	26	0	104	32	156	71	42	3
QPP-5/5	Comb. 11	82	99	120	0	24	0	60	0	18	0	88	0	84	39	209	140	85	44
	Comb. 12							22	0	188	14	88	0	26	0	183	94	81	0
QPP-3/7	Comb. 13	22	89	142	0	62	0	60	0	95	0	216	62	26	0	230	119	82	0
	Comb. 14	67	3	109	0	22	0	68	0	116	0	110	0	69	0	232	122	24	0
IP-3/7	Comb. 15	62	0	92	0	65	0	65	0	94	0	108	0	50	0	120	64	80	0
	Comb. 16	65	0	24	0	62	0	26	0	143	30	81	0	84	0	182	89	85	0
IC-5/5	Comb. 17	100	0	124	0	92	0	94	0	143	11	153	0	120	53	245	110	113	41
	Comb. 18	101	0	167	0	93	0	96	0	138	3	142	0	103	0	268	194	110	2
QPC-5/5	Comb. 19	96	0	155	0	92	0	93	0	238	150	96	0	93	60	242	152	103	0
	Comb. 20	111	0	168	0	80	0	95	0	242	102	92	0	94	0	241	122	102	0
QPC-3/7	Comb. 21	93	0	144	0	85	0	95	0	145	38	192	2	121	11	224	124	104	0
	Comb. 22	117	0	132	0	89	0	92	0	230	21	92	0	98	0	239	23	108	0
IC-3/7	Comb. 23	103	0	122	0	100	0	105	0	129	12	109	0	105	0	262	93	111	4
	Comb. 24	132	0	116	0	92	0	100	0	148	0	96	0	110	0	258	110	102	52

2.10.17 = 9:40
 7.10.17 = 10:20

Data
 Hora

CABINE

FAIXA 11

CABINE

FAIXA 10

CABINE

FAIXA 09

Sentido de leitura	T.R.I	EIXO		T.R.E		T.R.I	EIXO		T.R.E		T.R.I	EIXO		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	129	59	136	112	219	131	132	52	139	28	131	33	99	0
	Comb. 02	122	81	139	102	192	119	120	49	140	66	123	1	95	0
QP-V-3/7	Comb. 03	135	91	254	154	182	124	150	56	232	66	103	0	101	0
	Comb. 04	132	81	151	91	232	192	135	3	258	164	130	0	100	0
IV-5/5	Comb. 05	130	116	143	94	168	92	124	61	151	2	160	0	115	0
	Comb. 06	196	101	125	66	171	168	152	95	166	11	172	0	118	0
QP-V-5/5	Comb. 07	149	39	162	69	189	142	128	0	184	51	142	0	124	0
	Comb. 08	156	81	114	122	162	108	151	1	168	82	144	0	111	0
IP-5/5	Comb. 09	198	101	143	83	180	110	161	0	135	0	136	0	98	0
	Comb. 10	232	112	146	82	186	108	149	0	132	0	135	0	106	0
QPP-5/5	Comb. 11	129	115	131	68	155	131	120	0	215	40	149	0	130	0
	Comb. 12	189	101	146	81	162	95	109	0	166	34	141	0	119	0
QPP-3/7	Comb. 13	248	119	145	22	291	159	133	0	215	43	151	0	124	0
	Comb. 14	223	110	123	63	253	122	128	0	196	34	143	0	116	0
IP-3/7	Comb. 15	218	95	153	39	203	106	132	0	199	6	168	0	139	14
	Comb. 16	204	83	130	34	218	118	138	0	160	0	151	0	124	56
IC-5/5	Comb. 17	139	140	232	112	302	200	139	0	224	92	242	33	254	51
	Comb. 18	325	113	250	119	204	211	211	13	311	113	225	43	204	1
QPC-5/5	Comb. 19	141	158	230	103	441	195	391	112	358	205	291	32	296	62
	Comb. 20	249	146	223	116	448	224	266	1	134	96	293	72	189	0
QPC-3/7	Comb. 21	352	128	259	116	433	211	308	92	366	122	245	48	296	50
	Comb. 22	259	142	268	114	442	226	301	50	323	102	245	49	262	62
IC-3/7	Comb. 23	348	124	238	111	401	202	392	121	399	74	292	45	169	0
	Comb. 24	262	121	312	195	312	126	284	66	295	72	270	82	202	14

[Handwritten signature]

Data
11/03/2017
Hora

FAIXA 14

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 13

FAIXA 12

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E		E.R.O		T.R.I			T.R.E		E.R.O		T.R.I			T.R.E		E.R.O		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	109	33	80	94	196	92		80	0	91	0	209	22		63	5	107	9	160	88
	Comb. 02	101	65	92	9	209	112		29	0	94	0	201	66		83	5	93	6	104	55
QP-V-3/7	Comb. 03	85	92	88	0	250	120		93	0	85	0	243	81		94	14	163	59	119	53
	Comb. 04	78	95	102	0	166	82		88	0	116	0	172	55		94	80	211	89	163	92
IV-5/5	Comb. 05	201	138	69	0	200	66		103	0	81	0	183	0		105	9	83	4	182	85
	Comb. 06	196	137	72	0	130	38		114	0	73	0	29	0		96	4	94	32	153	51
QP-V-5/5	Comb. 07	118	115	33	89	102	0		83	0	96	0	120	0		88	49	141	94	81	1
	Comb. 08	126	151	70	0	100	0		103	0	74	0	232	0		28	0	124	95	98	28
IP-5/5	Comb. 09	166	0	80	0	139	0		108	0	84	0	165	0		101	35	94	6	94	13
	Comb. 10	153	0	62	0	108	0		100	0	102	0	98	0		89	59	24	34	112	51
QPP-5/5	Comb. 11	152	0	24	0	100	0		90	0	20	0	201	14		96	5	122	62	109	64
	Comb. 12								95	0	45	0	93	0		99	3	20	54	119	46
QPP-3/7	Comb. 13	153	45	26	0	94	0		120	0	24	0	126	50		92	0	109	35	103	62
	Comb. 14	232	16	62	0	158	0		99	0	67	0	184	39		23	0	100	52	101	0
IP-3/7	Comb. 15	140	0	64	0	105	0		15	0	66	0	109	8		89	0	87	6	131	54
	Comb. 16	120	0	55	33	100	0		94	0	92	0	212	0		162	54	101	32	115	0
IC-5/5	Comb. 17	198	48	93	98	155	0		174	0	160	0	288	112		193	8	96	0	152	9
	Comb. 18	281	67	104	0	181	0		143	0	90	0	279	80		124	6	192	80	268	144
QPC-5/5	Comb. 19	201	0	101	112	286	0		105	0	108	0	222	45		160	37	143	52	168	14
	Comb. 20	340	15	93	0	159	0		118	0	102	0	200	14		113	0	156	66	169	55
QPC-3/7	Comb. 21	284	0	88	0	132	0		132	0	100	0	291	192		98	0	250	113	111	0
	Comb. 22	334	40	96	0	142	0		116	0	138	15	211	13		330	3	226	83	106	0
IC-3/7	Comb. 23	326	38	108	0	162	0		97	0	101	0	236	49		161	0	211	95	120	0
	Comb. 24	372	43	99	0	192	0		115	60	94	0	206	7		105	0	160	39	166	31

[Handwritten signature]

Data
Hora

CALIBRE

FAIXA 11

CALIBRE

FAIXA 10

CALIBRE

FAIXA 09

Sentido de eitura		T.R.J		EXO		T.R.E		T.R.J		EXO		T.R.E		T.R.J		EXO		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
N-3/7	Comb. 01	136	112	201	188	162	95	161	64	153	82	60	49	123	0	89	0	13	0
	Comb. 02	133	88	242	190	51	92	169	62	136	14	151	12	109	0	32	0	32	0
QP-V-3/7	Comb. 03	210	112	261	163	161	55	152	62	192	31	128	0	143	107	108	0	105	0
	Comb. 04	134	81	203	162	134	103	163	11	164	61	132	0	135	126	91	0	102	0
IV-5/5	Comb. 05	129	71	188	125	154	95	134	3	132	13	143	0	105	0	106	0	104	0
	Comb. 06	209	118	228	134	152	95	132	0	146	0	125	0	153	0	92	0	105	0
QP-V-5/5	Comb. 07	110	66	218	123	119	38	115	0	143	1	151	0	103	0	125	0	106	0
	Comb. 08	135	71	242	144	162	93	154	0	131	60	130	0	110	0	108	0	123	0
IP-5/5	Comb. 09	129	162	186	132	151	81	132	0	143	0	146	0	99	0	93	0	108	0
	Comb. 10	123	64	183	113	156	24	119	0	159	0	163	0	100	0	100	0	115	0
QPP-5/5	Comb. 11	164	33	159	96	159	101	125	0	150	0	129	0	104	0	128	0	112	0
	Comb. 12	145	33	193	114	245	122	166	0	203	0	120	0	126	0	130	0	103	0
QPP-3/7	Comb. 13	144	65	216	138	91		139	0	201	14	189	0	122	0	142	0	138	0
	Comb. 14	144	69	208	112	189	81	139	0	128	1	132	0	123	0	133	0	134	0
IP-3/7	Comb. 15	137	68	190	112	102	23	160	4	151	0	131	66	105	0	128	0	135	121
	Comb. 16	129	50	211	121	162	82	151	0	182	32	189	0	110	0	135	0	144	124
IC-5/5	Comb. 17	242	110	324	162	316	143	288	69	288	49	325	82	154	0	193	0	229	48
	Comb. 18	212	80	202	138	288	132	267	20	240	141	281	78	129	0	206	15	200	56
QPC-5/5	Comb. 19	254	102	341	135	322	112	289	7	350	221	263	64	155	0	196	0	203	22
	Comb. 20	232	105	332	122	355	144	222	45	354	82	245	9	168	0	219	2	192	230
QPC-3/7	Comb. 21	250	110	383	192	235	112	290	24	321	24	313	93	174	0	240	32	191	190
	Comb. 22	245	110	353	111	302	122	313	93	382	98	269	65	180	0	234	123	212	48
IC-3/7	Comb. 23	263	112	315	163	340	120	288	60	340	78	295	81	214	40	215	15	254	63
	Comb. 24	306	132	299	132	365	123	298	88	286	28	302	92	179	100	50	243	62	

2

4.1.26. Leitura 26

Data: 09/05/2017

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

09/05/17

	FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
	T.R.E		E.D.O		T.R.J		T.R.E		E.D.O		T.R.J		T.R.E		E.D.O		T.R.J	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	128	0	140	0	109	40	125	0	140	0	95	0	93	67	105	85	0	0
Comb. 02	125	47	230	90	145	23	110	92	144	0	153	0	96	86	94	78	0	0
Comb. 03	118	05	111	13	140	38	111	6	0	0	226	94	97	56	192	143	96	62
Comb. 04	110	0	172	13	136	28	108	6	135	43	106	11	96	54	113	93	176	124
Comb. 05	150	40	201	40	140	32	139	70	132	33	103	7	112	66	101	93	100	110
Comb. 06	171	0	197	32	120	116	127	35	137	45	128	30	124	73	125	23	91	105
Comb. 07	105	0	92	102	117	48	93	0	62	46	125	42	122	66	124	114	103	87
Comb. 08	123	2	148	53	238	99	70	0	131	57	122	1	109	53	146	71	104	110
Comb. 09	114	109	117	29	143	45	118	7	147	80	101	45	0	0	108	64	99	45
Comb. 10	127	10	177	95	158	46	100	0	155	63	127	0	95	79	105	66	105	67
Comb. 11	126	13	245	107	180	46	123	0	202	66	162	00	115	66	135	22	106	123
Comb. 12	129	14	250	113	103	43	144	46	173	65	153	50	118	85	119	54	100	64
Comb. 13	138	45	166	56	143	45	119	06	239	90	156	49	109	37	201	209	107	30
Comb. 14	126	05	217	103	186	56	129	03	142	32	182	76	111	07	166	67	109	122
Comb. 15	182	22	171	62	191	34	151	55	120	35	100	38	24	14	144	80	118	127
Comb. 16	181	53	144	48	165	150	141	66	147	108	136	67	29	11	143	69	110	54
Comb. 17	227	85	389	169	254	90	300	94	246	112	209	120	237	112	170	102	137	103
Comb. 18	229	88	269	117	269	166	321	136	231	76	203	87	96	0	221	97	113	63
Comb. 19	290	116	510	60	351	133	330	134	262	78	202	116	93	0	259	87	147	71
Comb. 20	267	69	304	118	339	192	224	94	252	89	278	199	93	0	32	06	200	66
Comb. 21	291	92	518	74	265	109	254	180	377	261	216	110	111	44	302	111	171	156
Comb. 22	283	22	301	123	302	103	282	122	274	103	224	125	164	44	110	00	173	66
Comb. 23	296	100	274	178	282	114	296	108	241	127	319	122	95	02	173	70	179	48
Comb. 24	249	49	295	200	289	148	295	118	219	112	0	0	130	0	203	06	195	64

Assinatura

	FAIXA 14							FAIXA 13							FAIXA 12					
	T.R.E		END		T.A.U			T.R.E		END		T.A.U			T.R.E		END		T.A.U	
	RL 15	RL 30	RL 11	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 25	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	88	68	68	88	163	154		66	45	130	74	66	43		92	1	111	119	92	34
Comb. 02	103	69	123	41	112	38		69	51	120	114	70	40		98	2	110	100	124	105
Comb. 03	89	13	22	0	104	2		20	50	92	32	74	66		119	58	161	100	94	7
Comb. 04	113	23	22	41	80	0		83	51	110	70	75	49		81	6	183	110	83	3
Comb. 05	85	95	122	111	111	55		25	53	68	33	151	30		85	4	150	102	89	5
Comb. 06	71	8	140	104	193	116		62	33	155	107	117	99		91	0	88	94	83	2
Comb. 07	184	130	73	0	183	95		74	15	64	15	93	33		73	0	156	33	92	0
Comb. 08	181	113	66	3	157	50		66	39	68	09	72	15		108	30	93	14	106	9
Comb. 09	16	10	0	0	146	62		67	03	101	76	76	13		65	10	181	81	95	3
Comb. 10	0	0	63	83	112	46		61	03	63	08	151	77		20	0	161	141	100	41
Comb. 11	0	0	72	0	102	35		50	12	109	69	68	06		123	122	193	85	108	16
Comb. 12	112	28	80	89	156	62		83	06	67	06	112	94		74	0	101	10	36	0
Comb. 13	32	0	105	38	70	4		49	08	102	60	83	12		11	0	77	119	87	02
Comb. 14	67	0	101	0	96	0		60	05	62	01	123	45		68	0	91	04	103	03
Comb. 15	104	32	0	0	102	1		56	0	64	53	95	35		71	0	149	77	35	04
Comb. 16	105	42	0	0	114	63		22	12	66	0	145	30		35	0	113	63	123	14
Comb. 17	348	146	85	101	125	60		101	11	90	13	103	38		101	09	230	143	113	36
Comb. 18	358	188	94	102	163	5		117	35	77	06	163	54		104	08	113	33	0	0
Comb. 19	433	226	83	0	162	51		25	48	104	49	99	07		104	13	168	106	103	12
Comb. 20	340	145	191	49	61	54		72	02	89	89	241	39		98	12	215	122	102	14
Comb. 21	120	4	50	2	153	37		20	38	123	67	47	12		104	13	0	0	104	34
Comb. 22	123	46	93	5	133	44		101	71	260	116	231	66		98	07	249	114	99	12
Comb. 23	316	123	100	13	138	48		114	91	97	44	103	18		109	15	249	114	109	12
Comb. 24	108	44	101	56	92	8		95	32	28	6	134	34		102	13	59	81	121	73

Handwritten signature

09/05/27

20:00

FAIXA 14

FAIXA 13

FAIXA 12

	FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
	TAE		EAO		TAJ		TAE		EAO		TAJ		TAE		EAO		TAJ	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	86	35	68	0	74	0	88	67	71	45	115	94	0	0	207	105	93	35
Comb. 02	100	14	95	25	77	0	71	49	92	55	95	67	89	08	86	0	90	5
Comb. 03	112	35	232	184	72	0	81	44	155	100	136	100	92	4	217	113	86	0
Comb. 04	232	292	185	62	74	0	90	41	124	101	112	100	85	5	124	63	111	15
Comb. 05	112	184	156	98	160	88	92	53	62	123	136	117	78	0	182	60	94	3
Comb. 06	173	130	73	93	78	0	82	43	72	42	90	35	93	0	96	3	88	27
Comb. 07	68	92	0	0	69	6	77	33	77	40	193	128	88	0	104	67	29	0
Comb. 08	0	0	83	0	70	0	192	48	66	33	152	116	112	79	204	95	85	01
Comb. 09	124	21	117	28	84	6	31	33	114	65	80	96	85	14	96	93	103	13
Comb. 10	0	0	89	8	73	0	82	40	115	21	50	08	81	4	35	54	92	6
Comb. 11	153	83	111	43	104	0	92	90	50	07	120	49	82	0	81	0	24	03
Comb. 12	132	110	109	8	69	0	72	12	38	44	94	13	94	0	150	151	24	03
Comb. 13	67	0	129	28	68	0	77	05	63	01	104	39	116	01	92	11	181	79
Comb. 14	79	67	0	0	65	0	72	07	120	78	66	0	69	0	200	107	73	0
Comb. 15	142	31	0	0	63	0	70	05	61	01	114	66	69	0	82	119	29	08
Comb. 16	108	33	55	88	66	0	71	02	62	02	20	39	121	13	96	13	192	102
Comb. 17	102	48	117	45	85	1	94	15	25	12	202	102	124	32	109	44	212	89
Comb. 18	0	0	113	49	88	2	38	13	24	03	0	0	98	04	100	02	233	93
Comb. 19	0	0	0	0	79	0	131	46	69	05	202	132	107	07	295	112	209	30
Comb. 20	104	121	82	0	74	0	111	33	203	219	31	0	151	35	128	21	144	41
Comb. 21	300	125	93	107	94	2	93	15	72	0	242	96	97	02	121	117	115	14
Comb. 22	162	53	127	124	105	2	97	101	71	49	199	77	95	05	130	70	164	83
Comb. 23	124	46	140	66	94	9	117	37	27	07	214	82	135	34	127	61	120	61
Comb. 24	108	45	120	35	110	100	111	35	113	62	92	6	200	32	109	13	245	98

	FAIXA 11						FAIXA 10						FAIXA 09					
	T.E		E.O		T.A		T.E		E.O		T.A		T.E		E.O		T.A	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	121	0	114	13	120	17			112	21	121	80	129	4			100	36
Comb. 02	111	48	134	43	154	12			125	0	201	49	116	0			44	56
Comb. 03	130	46	143	100	154	15			110	5	236	97	105	0			96	35
Comb. 04	129	0	247	08	160	32			152	45	134	50	113	11			94	105
Comb. 05	120	15	196	53	126	38			121	38	165	51	110	2			93	62
Comb. 06	114	34	124	02	119	54			101	35	122	59	114	0			94	63
Comb. 07	105	03	125	54	119	41			101	0	127	111	104	0			67	19
Comb. 08	110	0	157	38	156	58			102	0	125	82	121	1			47	59
Comb. 09	124	80	120	31	135	48			87	0	134	9	106	0			0	0
Comb. 10	112	32	147	41	150	70			153	36	183	73	128	3			76	110
Comb. 11	147	9	116	98	104	64			100	0	152	60	154	35			103	77
Comb. 12	129	35	127	103	163	48			166	43	206	83	130	05			100	50
Comb. 13	127	01	162	107	220	109			115	37	121	67	142	38			79	119
Comb. 14	120	33	134	43	249	103			108	11	193	81	128	61			104	41
Comb. 15	129	30	142	68	131	13			145	42	158	59	125	65			89	0
Comb. 16	145	38	212	85	159	80			123	47	151	53	138	38			109	46
Comb. 17	204	67	202	115	331	156			225	88	315	165	204	72			114	06
Comb. 18	203	67	331	131	248	94			326	125	390	116	214	35			107	0
Comb. 19	277	93	139	102	440	171			225	16	340	123	212	79			79	0
Comb. 20	220	69	102	188	235	93			254	99	313	141	211	79			20	10
Comb. 21	244	97	307	92	335	117			315	114	312	169	242	100			174	64
Comb. 22	227	77	407	190	296	103			248	122	355	164	232	185			130	69
Comb. 23	241	90	340	115	317	120			292	106	226	128	285	83			95	94
Comb. 24	249	69	317	298	332	191			251	109	304	129	261	102			118	52

Handwritten signature

4.1.27. Leitura 27

Data: 02/08/2017

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

16:10
15:10

Data		FAIXA 11	FAIXA 10	FAIXA 09	
Servide de leitura		FAIXA 11	FAIXA 10	FAIXA 09	
		RL 15 RL 30 RL 15 RL 30 RL 15 RL 30	RL 15 RL 30 RL 15 RL 30 RL 15 RL 30	RL 15 RL 30 RL 15 RL 30 RL 15 RL 30	
IV-3/7	Comb. 01	302 277 345 396 308 242	307 242 326 235 321 423	303 257 278 212 274 254	346 296
	Comb. 02	311 269 306 238 324 278	322 255 322 233 426 401	289 298 253 201 334 233	380 261
QF-V-3/7	Comb. 03	346 292 320 389 365 346	320 244 342 234 495 374	288 239 275 253 316 289	321 276
	Comb. 04	350 290 329 293 316 205	321 253 364 282 521 434	303 264 220 219 331 276	325 259
IV-5/5	Comb. 05	287 253 308 266 320 242	321 255 311 218 443 375	278 212 246 213 313 239	309 255
	Comb. 06	314 253 318 259 324 231	314 255 286 251 321 410	255 275 265 190 276 229	335 272
QF-V-5/5	Comb. 07	283 230 349 281 363 285	284 268 283 222 419 332	281 252 306 268 246 226	308 251
	Comb. 08	308 226 331 245 317 251	303 242 312 244 346 353	267 216 314 223 340 233	286 228
IV-5/5	Comb. 09	248 192 284 236 348 190	264 214 258 194 255 208	204 261 249 196 242 195	
	Comb. 10	241 184 250 238 270 200	264 209 258 202 258 214	215 174 263 167 254 204	
QF-V-5/5	Comb. 11	252 194 335 257 309 226	290 240 315 233 271 219	230 194 295 229 306 235	
	Comb. 12	272 217 323 274 370 299	286 233 316 264 232 212	211 195 315 234 311 246	
QF-V-3/7	Comb. 13	281 257 425 317 348 292	355 279 402 241 302 271	300 254 403 320 256 268	
	Comb. 14	317 264 374 290 369 301	345 253 350 219 319 251	284 200 360 289 323 264	
IV-3/7	Comb. 15	304 284 334 249 307 253	364 261 342 210 328 255	284 218 321 237 309 209	
	Comb. 16	330 270 354 280 220 262	308 263 334 245 313 230	286 220 303 219 246 234	
IV-5/5	Comb. 17	528 343 620 463 544 446	532 423 608 486 516 369	512 364 543 439 539 429	
	Comb. 18	514 389 601 469 501 403	538 423 584 448 479 322	540 399 509 398 562 436	
QF-V-5/5	Comb. 19	540 410 651 566 596 470	548 429 574 382 521 410	546 338 543 364 554 433	
	Comb. 20	518 344 581 464 584 442	540 408 554 372 448 325	548 348 554 460 584 430	
QF-V-3/7	Comb. 21	559 405 605 465 524 417	539 420 558 419 521 431	530 312 541 436 554 462	
	Comb. 22	466 388 607 479 588 440	469 379 555 432 495 344	495 436 542 403 600 525	
IV-3/7	Comb. 23	437 358 590 485 563 484	486 372 542 436 476 401	540 450 511 342 476 460	
	Comb. 24	476 419 596 454 539 388	539 414 502 446 531 433	514 409 536 441 413 409	

16:30

321 276
325 259
309 255
335 272
308 251
286 228

16:10
15:10

321 276
325 259
309 255
335 272
308 251
286 228

16:10
15:10

03/49
09/08

		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
		T.R.1		T.R.2		T.R.3		T.R.1		T.R.2		T.R.3		T.R.1		T.R.2		T.R.3	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	241	227	292	219	104	67	292	219	104	67	292	219	104	67	292	219	104	67
	Comb. 02	320	291	284	223	205	161	306	236	242	179	993	208	209	201	303	222	293	246
QP-V-3/7	Comb. 03	336	297	303	243	251	186	305	245	247	206	943	217	311	259	308	216	221	252
	Comb. 04	311	308	277	269	282	201	308	261	196	216	978	221	313	256	236	193	333	245
IV-5/5	Comb. 05	253	208	277	209	244	162	294	210	254	179	244	186	252	191	293	211	292	213
	Comb. 06	263	212	264	209	259	168	291	211	264	199	258	190	234	182	302	232	277	216
QP-V-5/5	Comb. 07	238	232	291	216	284	170	265	262	268	220	249	184	242	193	301	294	243	212
	Comb. 08	224	216	261	219	241	167	279	205	245	222	952	194	256	190	296	209	272	212
IP-5/5	Comb. 09	257	240	204	150	185	125	216	158	214	159	190	142	208	172	272	208	224	139
	Comb. 10	279	247	247	201	215	160	217	159	279	216	226	190	184	146	288	213	235	199
QP-V-5/5	Comb. 11	286	166	279	209	221	148	219	152	244	218	296	177	234	185	329	262	244	190
	Comb. 12	266	220	261	207	295	157	279	208	269	211	242	192	243	191	360	230	263	200
QP-V-3/7	Comb. 13	238	201	286	236	255	192	319	237	369	273	251	178	296	225	410	281	291	201
	Comb. 14	163	159	138	130	147	135	266	210	261	240	207	119	274	201	368	305	260	191
IP-3/7	Comb. 15	167	147	158	140	138	121	198	150	258	211	162	116	253	174	342	234	224	160
	Comb. 16	140	158	190	188	181	139	211	177	306	260	218	174	283	221	403	308	287	125
IC-5/5	Comb. 17	475	403	417	350	346	321	432	310	454	370	413	320	445	339	595	426	441	238
	Comb. 18	468	277	409	346	430	314	459	329	472	378	407	315	428	329	601	412	428	352
QPC-5/5	Comb. 19	512	480	371	292	452	336	491	379	494	251	457	353	684	379	592	448	464	363
	Comb. 20	445	331	377	303	452	342	498	399	503	400	450	333	682	393	596	446	453	356
QPC-3/7	Comb. 21	539	414	362	317	470	329	467	355	464	392	409	321	463	361	556	386	454	352
	Comb. 22	553	416	411	368	474	335	498	349	468	402	427	372	485	379	572	528	459	360
IC-3/7	Comb. 23	523	401	413	355	445	339	492	352	494	401	419	308	462	370	551	446	422	338
	Comb. 24	535	405	426	416	462	335	513	390	473	284	491	320	472	365	559	393	480	396

15:05

2

14:15

Handwritten signature

4.1.28. Leitura 28

Data: 19/09/2017

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

10:4 FAIXA 11												9:40 FAIXA 10												9:10 FAIXA 09											
Comb.	T.R.E		D.R.O		T.R.I			T.R.E		D.R.O		T.R.I			T.R.E		D.R.O		T.R.I																
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30															
Comb. 01	95	0	136	14	129	123		80	2	101	0	100	0		69	11	162	108	1	0															
Comb. 02	91	0	126	0	139	41		80	0	146	32	149	8		57	30	131	90	12	0															
Comb. 03	95	0	126	0	132	3		83	0	118	32	102	80		74	3	182	186	80	94															
Comb. 04	111	0	151	0	116	0		139	0	126	44	65	0		65	0	184	105	72	55															
Comb. 05	103	0	126	1	142	8		138	68	130	53	99	0		83	0	174	155	65	35															
Comb. 06	120	0	168	110	139	0		111	4	96	0	89	0		74	02	175	68	66	3															
Comb. 07	129	103	0	107	101	3		168	61	138	69	103	0		81	62	162	175	62	87															
Comb. 08	159	134	90	140	40	5		158	34	123	111	62	0		82	3	143	90	70	84															
Comb. 09	145	9	116	6	114	0		123	7	125	52	81	0		62	69	52	73	92	56															
Comb. 10	153	3	150	48	110	0		138	42	129	20	105	10		79	14	122	73	64	95															
Comb. 11	167	0	138	62	118	0		117	66	140	53	76	0		93	34	119	50	97	96															
Comb. 12	139	8	169	62	112	0		188	68	111	0	100	0		95	33	104	61	90	38															
Comb. 13	113	0	206	81	101	0		126	13	141	138	101	0		100	02	192	103	65	02															
Comb. 14	174	15	125	34	124	0		236	39	125	60	116	0		100	46	101	9	89	96															
Comb. 15	117	0	138	46	54	0		239	89	111	40	118	9		90	8	111	61	103	8															
Comb. 16	112	0	121	50	108	2		204	34	114	50	108	1		129	33	106	94	53	63															
Comb. 17	316	111	132	63	235	94		162	107	141	118	160	11		125	58	189	72	103	59															
Comb. 18	265	96	205	99	238	90		339	120	132	77	196	53		126	46	193	87	101	2															
Comb. 19	335	140	160	49	215	120		243	74	275	14	133	15		93	0	239	101	109	33															
Comb. 20	242	21	232	94	200	53		164	120	113	103	167	53		102	0	189	66	107	116															
Comb. 21	281	88	220	71	244	68		307	101	232	107	151	32		116	0	217	131	97	0															
Comb. 22	342	101	169	45	261	92		284	118	297	126	145	72		242	64	217	87	129	172															
Comb. 23	314	168	183	59	251	71		253	96	277	97	189	46		244	9	210	108	127	112															
Comb. 24	346	122	182	60	228	71		246	84	206	73	175	46		131	1	181	72	153	94															

[Handwritten signature] 19/09/17 (1)

10:04

9:40

9:10

FAIXA 11												FAIXA 10												FAIXA 09													
	T.R.E						E.O.D						T.R.J							T.R.E						E.O.D						T.R.J					
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30						
Comb. 01	96	0	197	97	112	0							161	81	96	0	181	38							50	56	67	39	63	66							
Comb. 02	97	0	201	81	106	0							105	07	17	0	80	5							83	46	17	50	2	0							
Comb. 03	97	0	278	50	112	0							152	10	82	0	98	6							83	8	100	99	93	74							
Comb. 04	97	0	214	93	116	0							53	40	80	0	238	139							88	47	108	55	60	0							
Comb. 05	97	0	199	61	100	0							94	0	111	0	65	0							81	44	93	46	50	68							
Comb. 06	95	0	110	0	49	9							132	38	108	0	173	62							76	40	81	15	76	6							
Comb. 07	74	0	203	62	91	0							84	0	135	32	108	13							32	34	101	45	50	0							
Comb. 08	82	0	103	71	105	0							94	0	175	6	133	71							63	0	101	55	91	32							
Comb. 09	94	0	131	56	110	0							98	0	111	10	131	46							68	7	89	70	59	66							
Comb. 10	84	0	152	11	106	0							92	0	105	0	132	90							80	74	84	02	91	11							
Comb. 11	88	0	192	61	101	0							98	4	136	60	141	53							83	6	143	107	89	8							
Comb. 12	103	0	124	62	113	3							142	45	174	0	105	13							92	8	153	60	101	10							
Comb. 13	104	0	158	2	140	33							105	0	132	49	120	48							71	0	102	15	68	11							
Comb. 14	94	0	198	90	105	3							101	0	131	72	110	0							78	0	184	50	78	6							
Comb. 15	104	0	128	0	151	54							101	4	138	67	100	10							69	0	111	60	93	101							
Comb. 16	101	0	138	1	166	53							108	8	124	50	106	13							142	34	106	33	95	62							
Comb. 17	148	32	306	119	180	69							142	45	217	69	202	53							94	15	217	95	190	165							
Comb. 18	149	0	252	118	216	37							164	50	257	98	146	54							103	3	160	50	107	39							
Comb. 19	151	0	313	134	185	65							174	62	219	67	157	49							109	33	180	56	176	3							
Comb. 20	153	38	304	112	204	70							122	9	206	119	172	62							101	0	163	44	172	167							
Comb. 21	166	44	230	114	185	68							186	69	201	113	162	73							97	2	174	137	103	0							
Comb. 22	172	15	313	138	194	52							189	66	225	111	159	50							108	3	181	152	184	118							
Comb. 23	168	32	204	109	208	68							193	61	253	119	173	79							108	0	194	34	250	199							
Comb. 24	186	33	204	52	228	73							198	91	256	11	179	74							104	0	177	74	107	92							

[Signature] 19/09/17 (2)

11:10

10:48

10:30

FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
	T.E		END		T.R			T.E		END			T.E		END		
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	
Comb. 01	69	0	66	0	111	0		33	0	136	0	65	0	97	0	135	119
Comb. 02	66	0	94	4	83	0		62	0	112	0	66	0	72	0	111	0
Comb. 03	84	4	65	0	153	54		76	0	106	0	98	7	70	0	190	84
Comb. 04	69	0	139	0	169	126		92	0	320	0	50	0	78	0	125	13
Comb. 05	174	141	72	0	109	0		112	0	12	0	152	0	106	0	95	73
Comb. 06	53	63	72	0	111	0		150	0	66	0	125	62	96	0	107	43
Comb. 07	64	61	53	0	148	1		181	134	50	0	161	38	73	0	85	0
Comb. 08	88	87	53	0	140	0		134	0	68	0	126	0	79	0	64	0
Comb. 09	64	64	72	0	96	0		154	0	68	0	151	9	0	0	30	0
Comb. 10	49	62	62	0	80	0		152	0	60	0	146	31	83	22	58	0
Comb. 11	67	63	55	0	124	0		124	0	50	0	120	305	79	0	99	0
Comb. 12	55	63	101	0	67	0		155	37	66	0	184	59	71	0	91	61
Comb. 13	115	96	44	0	108	0		139	0	66	0	144	0	47	0	95	109
Comb. 14	94	81	44	0	87	0		128	0	50	0	56	0	69	0	86	4
Comb. 15	54	0	45	41	83	0		93	0	30	0	60	0	67	0	66	0
Comb. 16	107	0	44	0	101	61		120	16	106	50	102	0	44	17	71	0
Comb. 17	206	45	68	0	135	40		204	1	88	0	191	4	116	10	91	0
Comb. 18	250	33	67	0	130	0		149	0	84	0	148	0	153	13	105	41
Comb. 19	208	119	67	0	100	147		206	40	90	0	95	0	126	0	94	0
Comb. 20	242	72	60	0	101	0		217	159	29	0	122	0	170	0	141	50
Comb. 21	261	61	67	0	187	106		140	133	84	0	128	0	155	0	93	0
Comb. 22	207	103	77	0	177	0		120	166	82	0	231	190	130	0	82	0
Comb. 23	273	89	78	0	127	0		182	158	102	0	125	0	111	0	104	0
Comb. 24	273	90	78	0	115	0		136	118	80	0	201	0	108	0	95	0

19/09/2017

Vitor

19/09/17 (1)

	FAIXA 14							FAIXA 13							FAIXA 12					
	T.R.1		E.D.O		T.R.1			T.R.1		E.D.O		T.R.1			T.R.1		E.D.O		T.R.1	
	RL 25	RL 30	RL 35	RL 30	RL 35	RL 30		RL 25	RL 30	RL 35	RL 30	RL 35	RL 30		RL 25	RL 30	RL 35	RL 30	RL 35	RL 30
Comb. 01	64	70	102	0	52	0		62	0	120	20	104	0		68	0	110	64	11	11
Comb. 02	63	0	147	15	66	0		70	0	195	50	85	0		66	0	168	76	71	0
Comb. 03	37	73	93	0	63	0		66	0	208	66	68	0		87	0	156	93	93	60
Comb. 04	60	67	94	0	64	0		51	0	128	80	72	0		68	0	192	96	77	0
Comb. 05	51	0	54	0	63	0		66	0	150	74	66	0		65	0	144	73	50	0
Comb. 06	48	0	101	0	53	0		50	0	100	0	74	0		66	0	144	77	50	0
Comb. 07	52	0	84	0	59	0		66	0	146	49	65	0		66	0	138	88	14	0
Comb. 08	52	0	92	0	61	0		64	0	124	15	65	0		101	41	104	63	63	0
Comb. 09	50	54	107	0	62	0		65	0	114	6	62	0		78	0	74	73	87	0
Comb. 10	44	0	103	0	55	0		62	0	90	0	98	2		65	0	124	70	74	0
Comb. 11	59	0	97	0	69	0		68	0	207	0	68	0		67	0	140	6	64	0
Comb. 12	62	0	68	0	69	0		68	0	102	0	38	2		66	0	132	60	64	0
Comb. 13	60	0	93	0	56	0		61	0	136	45	63	0		62	0	170	94	66	0
Comb. 14	54	0	65	92	49	0		80	0	146	54	60	0		66	0	148	89	87	0
Comb. 15	33	62	59	0	65	0		99	0	70	0	84	10		67	0	178	53	80	0
Comb. 16	44	0	66	0	63	0		68	0	62	0	62	0		73	0	130	120	65	0
Comb. 17	94	0	104	0	93	0		63	0	138	132	81	0		88	0	100	131	82	0
Comb. 18	94	0	97	1	100	0		67	0	133	195	82	0		85	0	274	93	77	0
Comb. 19	139	0	66	0	140	0		72	0	217	95	71	0		82	0	226	90	71	0
Comb. 20	108	6	90	72	177	0		77	0	229	102	71	0		79	0	193	83	74	0
Comb. 21	111	0	78	57	100	0		59	0	124	61	69	0		82	0	108	52	58	0
Comb. 22	123	0	91	0	95	0		83	0	111	1	66	0		83	0	216	151	82	0
Comb. 23	105	0	71	0	77	0		83	0	154	42	81	0		94	0	197	67	87	0
Comb. 24	108	11	99	0	77	0		86	0	173	45	81	0		104	0	182	144	82	0

[Handwritten signature]

10/09/17(2)

4.1.29. Leitura 29

Data: 04/12/2017

Equipamento: Retrorefletômetro Estático - EasyLux – Dupla geometria

Início: 10:30 S/D Início: 10:30 S/D Início: 9:50 S/D

	FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
	T.R.E		E.O.D		T.R.I		T.R.E		E.O.D		T.R.I		T.R.E		E.O.D		T.R.I	
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
Comb. 01	79	73	67	0	144	142	67	0	50	0	50	0	50	53	103	103	67	50
Comb. 02	73	122	68	0	131	8	72	0	82	78	72	0	68	54	108	73	68	50
Comb. 03	34	97	68	0	76	0	66	0	74	0	110	96	66	48	105	65	100	73
Comb. 04	0	0	24	0	171	119	84	102	96	0	107	39	66	48	104	116	111	90
Comb. 05	135	128	54	0	127	124	89	0	67	0	115	110	78	49	65	54	140	90
Comb. 06	135	135	44	0	101	77	80	7	67	0	90	101	94	56	88	61	78	46
Comb. 07	143	133	54	0	98	105	70	0	66	98	94	0	72	48	77	53	67	59
Comb. 08	137	112	60	94	133	0	73	0	67	0	120	11	73	46	91	118	74	41
Comb. 09	133	0	44	0	106	0	71	0	66	0	101	0	92	49	73	67	81	43
Comb. 10	136	85	42	0	89	138	79	0	63	0	99	0	80	41	73	105	121	153
Comb. 11	160	12	54	83	88	0	74	0	67	1	103	0	101	109	76	108	93	112
Comb. 12	140	46	52	0	109	0	70	0	55	0	83	0	72	12	92	118	103	48
Comb. 13	154	11	53	79	101	0	89	0	61	0	148	97	83	12	59	6	152	30
Comb. 14	105	90	44	0	88	110	74	0	63	0	64	0	72	5	69	35	82	7
Comb. 15	123	144	38	0	48	0	87	15	39	0	98	114	88	52	61	0	100	52
Comb. 16	150	159	40	73	75	61	67	0	68	0	111	119	111	113	66	0	105	40
Comb. 17	241	93	53	40	128	115	105	95	70	0	171	96	105	7	111	43	96	120
Comb. 18	224	123	59	63	90	0	108	35	71	0	150	90	137	54	67	0	100	11
Comb. 19	258	118	59	0	132	0	92	0	71	0	190	92	109	13	88	34	93	0
Comb. 20	344	113	61	0	102	0	112	234	50	0	187	52	103	79	88	8	94	0
Comb. 21	206	43	63	0	108	0	110	0	69	0	171	113	84	0	100	33	79	0
Comb. 22	284	90	50	0	43	94	99	0	71	71	139	112	121	11	102	37	82	0
Comb. 23	198	33	32	0	79	0	96	124	80	0	141	118	111	1	101	21	81	0
Comb. 24	198	41	67	0	99	0	90	0	77	0	112	46	103	9	100	0	94	0

Alm. marcos Ribeiro

04/12/17 (1)

	FAIXA 14							FAIXA 13							FAIXA 12					
	T.R.E		END		T.R.I			T.R.E		END		T.R.I			T.R.E		END		T.R.I	
	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20		RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20		RL 15	RL 20	RL 15	RL 20	RL 15	RL 20
Comb. 01	65	83	82	0	30	0		68	0	169	159	71	0		68	48	135	102	74	62
Comb. 02	52	77	96	0	55	0		30	0	167	205	50	0		66	50	144	125	106	120
Comb. 03	62	0	143	130	59	0		66	0	205	82	162	0		63	43	193	157	66	46
Comb. 04	52	85	108	0	65	0		67	0	186	144	64	0		64	41	178	151	66	45
Comb. 05	61	87	68	0	62	0		63	0	82	2	64	0		63	44	105	82	67	45
Comb. 06	51	87	59	0	67	0		62	0	144	163	63	0		65	44	149	106	50	48
Comb. 07	52	87	77	0	54	0		59	0	105	63	57	0		60	37	138	95	66	43
Comb. 08	46	94	64	0	64	0		59	0	132	67	70	0		62	41	162	107	65	38
Comb. 09	45	90	67	0	79	0		64	0	91	2	65	0		50	40	128	89	68	39
Comb. 10	65	96	62	95	83	0		63	0	89	0	61	0		67	33	103	73	70	39
Comb. 11	66	0	88	0	57	0		57	0	103	32	63	0		50	46	117	80	67	19
Comb. 12	63	0	66	0	59	0		60	0	103	73	63	0		60	8	131	101	68	11
Comb. 13	63	53	61	95	63	0		61	0	89	99	63	0		62	6	125	157	79	95
Comb. 14	56	0	55	34	52	0		55	0	116	82	51	0		56	0	112	103	62	2
Comb. 15	82	6	37	0	01	89		34	0	73	0	59	0		52	0	106	67	62	0
Comb. 16	57	85	51	0	53	0		63	0	95	37	63	0		66	0	107	114	60	22
Comb. 17	67	0	80	0	65	0		67	0	74	0	78	0		73	0	188	160	67	0
Comb. 18	85	105	80	0	64	0		66	0	105	66	73	0		79	0	129	69	66	0
Comb. 19	77	113	78	106	80	0		68	0	96	0	84	0		67	0	198	58	68	0
Comb. 20	111	0	50	0	69	0		67	0	80	0	67	0		68	0	139	157	66	0
Comb. 21	98	0	66	0	76	0		67	0	73	0	77	0		67	0	187	170	73	60
Comb. 22	169	102	66	0	106	0		67	0	95	0	73	0		71	0	197	64	82	0
Comb. 23	114	0	68	101	113	0		71	0	93	0	81	0		74	0	189	51	93	0
Comb. 24	114	96	80	0	66	0		68	0	98	0	73	0		71	0	188	161	83	124

Alam marcos Rolim

04/12/17(2)

Início: 0:20 NORTE

Atom number 12

04/12/17 (1)

FAIXA 11														FAIXA 10														FAIXA 09																
	T.R.E				END					T.R.E				END					T.R.E				END					T.R.E				END					T.R.E				END			
	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30		RL 15	RL 30						
Comb. 01	102	34	201	205	94	11			110	61	101	123	84	108		4	34	96	56	89	32																							
Comb. 02	107	43	198	106	83	1			107	49	129	82	90	89		5	14	82	62	69	31																							
Comb. 03	110	43	245	116	88	0			98	45	156	107	95	66		94	33	94	85	68	54																							
Comb. 04	77	39	243	115	90	0			108	54	109	38	90	49		65	49	99	83	50	64																							
Comb. 05	101	56	154	123	94	38			96	61	116	34	93	63		50	102	102	38	81	65																							
Comb. 06	113	68	155	95	91	13			33	43	118	81	95	59		81	66	33	50	32	69																							
Comb. 07	84	33	189	105	68	1			95	54	143	88	33	44		66	33	39	62	32	48																							
Comb. 08	100	40	206	106	89	5			105	65	142	96	49	52		33	62	44	65	81	68																							
Comb. 09	109	46	151	95	91	11			110	66	121	34	101	61		66	63	31	62	83	92																							
Comb. 10	106	49	136	92	111	41			100	63	121	32	102	59		83	69	103	106	64	43																							
Comb. 11	104	51	200	112	92	11			104	66	132	32	104	63		94	50	110	63	82	33																							
Comb. 12	115	66	145	67	95	34			109	69	143	82	105	63		95	63	121	110	81	66																							
Comb. 13	111	15	222	130	98	12			101	55	145	81	101	65		48	59	149	9	50	98																							
Comb. 14	110	41	180	115	93	6			114	63	151	119	93	52		83	82	101	99	36	99																							
Comb. 15	99	34	190	82	97	32			115	36	118	92	96	59		100	111	38	81	33	108																							
Comb. 16	102	48	171	93	102	43			96	45	107	36	108	50		93	30	103	101	33	66																							
Comb. 17	183	63	203	198	141	61			201	108	192	82	140	83		113	121	153	99	89	50																							
Comb. 18	128	64	232	129	134	62			159	36	198	186	140	34		113	83	123	83	101	63																							
Comb. 19	198	38	281	130	144	48			169	90	228	140	143	65		130	120	153	94	34	55																							
Comb. 20	189	73	201	152	140	54			131	115	244	122	120	90		108	66	140	134	88	49																							
Comb. 21	226	103	259	122	161	63			153	63	283	140	126	33		102	114	216	116	108	53																							
Comb. 22	217	89	201	124	141	55			131	83	265	124	142	39		120	131	134	89	103	49																							
Comb. 23	231	107	282	128	159	68			180	94	228	118	155	32		185	128	140	103	106	35																							
Comb. 24	230	109	283	133	156	40			171	158	203	112	159	66		134	144	188	100	105	66																							

✓ Rom moneu Relais

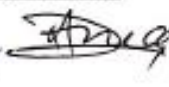
04/12/17 (2)

4.1.30. Leitura 30

Data: 15/06/2018

Equipamento: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria

Data 15/06/2018 Hora 08:00		FAIXA 14						FAIXA 13						FAIXA 12					
Sentido de leitura		T.R.E		EXO		T.R.I		T.R.E		EXO		T.R.I		T.R.E		EXO		T.R.I	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	25	61	51	41	45	31	64	42	56	52	48	35	68	53	89	65	40	29
	Comb. 02	33	31	80	42	45	31	50	39	74	63	47	37	58	29	65	60	42	32
QP-V-3/7	Comb. 03	39	29	35	0	53	43	48	34	38	31	46	36	38	20	109	72	45	32
	Comb. 04	38	20	58	44	42	29	59	48	74	63	48	32	35	42	72	82	46	39
IV-5/5	Comb. 05	22	0	39	26	35	0	45	33	83	74	50	36	39	29	79	84	70	23
	Comb. 06	22	0	64	56	42	28	50	36	52	34	50	36	45	26	57	43	48	32
QP-V-5/5	Comb. 07	33	0	55	45	42	29	44	33	55	53	45	32	34	21	63	45	39	25
	Comb. 08	32	0	44	35	46	27	58	35	118	58	46	36	42	29	133	57	60	27
IP-5/5	Comb. 09	56	54	64	54	47	0	50	37	64	58	48	34	43	40	62	58	37	0
	Comb. 10	32	0	58	48	35	0	43	36	63	52	48	38	32	0	53	22	48	27
QP-5/5	Comb. 11	63	50	62	56	47	56	49	43	52	38	48	36	51	42	63	27	37	15
	Comb. 12	57	49	30	59	47	34	48	30	43	37	55	43	63	43	82	70	64	32
QP-3/7	Comb. 13	39	0	52	56	45	31	38	38	51	43	47	28	58	0	62	67	54	42
	Comb. 14	37	0	90	45	39	0	56	48	54	35	48	32	37	3	59	42	39	15
IP-3/7	Comb. 15	47	37	50	47	20	0	58	43	42	39	42	33	51	47	41	25	47	38
	Comb. 16	36	0	55	55	34	0	74	48	50	39	47	33	29	0	89	44	37	0
IC-5/5	Comb. 17	34	0	81	59	50	37	28	46	50	42	48	37	37	0	65	63	53	44
	Comb. 18	38	0	75	58	50	37	22	62	52	39	58	42	39	0	72	62	63	33
QPC-5/5	Comb. 19	56	37	85	67	75	32	35	48	58	48	50	37	56	47	85	60	45	32
	Comb. 20	59	38	77	69	45	32	27	68	72	55	50	37	39	0	65	53	46	36
QPC-3/7	Comb. 21	59	39	69	55	58	38	33	47	58	46	51	37	58	38	57	35	48	28
	Comb. 22	52	35	81	55	51	38	111	50	53	44	51	37	96	38	51	39	57	33
IC-3/7	Comb. 23	75	65	64	54	60	44	64	47	66	44	61	43	78	63	110	105	120	97
	Comb. 24	75	47	60	49	60	44	64	43	61	43	57	43	89	71	123	89	85	61

Pedro Fragaço 

Data
15/06/2018
Hora
00:00

0114

FAIXA 11

CABINE

FAIXA 10

CABINE

FAIXA 09

Sentido de leitura		T.R.I		E.R.D		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-1/7	Comb. 01	31	52	153	107	93	58
	Comb. 02	21	41	113	95	92	61
QIV-V-1/7	Comb. 03	62	42	102	113	89	54
	Comb. 04	98	47	183	102	89	56
IV-5/5	Comb. 05	81	51	118	55	92	55
	Comb. 06	59	43	133	100	92	55
QIV-V-5/5	Comb. 07	55	47	155	108	93	56
	Comb. 08	31	58	168	101	91	64
P-5/5	Comb. 09	66	47	146	107	109	89
	Comb. 10	—	—	133	45	123	96
QPP-5/5	Comb. 11	93	61	161	113	93	30
	Comb. 12	111	34	108	118	94	30
QPP-1/7	Comb. 13	103	86	138	104	91	61
	Comb. 14	103	69	120	82	80	54
IV-1/7	Comb. 15	93	58	106	94	78	60
	Comb. 16	113	78	113	93	82	33
IC-5/5	Comb. 17	113	96	184	98	104	85
	Comb. 18	181	98	225	163	116	92
QPC-5/5	Comb. 19	111	73	201	159	101	74
	Comb. 20	113	83	241	162	111	89
QPC-1/7	Comb. 21	104	77	166	134	111	93
	Comb. 22	151	83	165	110	148	98
IC-1/7	Comb. 23	86	96	163	103	115	113
	Comb. 24	186	99	226	142	180	118

T.R.I		E.R.D		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
69	54	102	83	60	42
64	42	110	93	50	46
89	49	118	93	71	90
94	56	100	78	72	52
79	49	94	64	75	58
62	43	92	78	78	58
69	43	125	93	75	36
72	55	139	91	93	63
92	55	104	82	65	49
97	56	104	86	64	36
82	53	124	94	63	44
88	58	93	57	44	55
88	58	49	35	105	92
101	79	110	93	76	81
88	51	94	52	91	63
95	51	94	87	72	46
125	95	148	122	92	72
119	62	144	129	76	75
122	56	235	142	104	99
122	58	216	139	135	110
199	139	165	66	91	47
141	98	97	82	101	52
94	71	154	84	152	95
104	71	113	48	97	89

T.R.I		E.R.D		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
56	39	85	40	0	0
56	35	86	59	0	0
55	31	91	48	62	36
46	29	104	56	101	41
61	38	81	58	53	34
58	35	73	25	59	62
54	32	92	56	46	30
50	29	96	56	56	20
53	0	80	82	42	36
57	34	96	53	69	39
58	32	98	60	51	25
53	32	100	52	57	47
46	28	103	86	49	57
98	34	99	85	59	37
95	32	90	50	68	49
52	42	72	53	53	0
64	36	96	61	88	59
61	33	80	52	85	52
94	58	152	93	112	45
66	39	101	55	91	84
74	35	72	42	88	54
167	69	145	93	133	92
99	58	136	91	134	126
91	94	129	82	152	108

[Handwritten signature]

Data
15/04/2018
Hora

CABINE

FAIXA 14

CABINE

FAIXA 13

CABINE

FAIXA 12

Sentido de leitura		T.R.E						E.O.D						T.R.I					
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	47	38	63	51	45	41												
	Comb. 02	57	53	64	52	45	41												
QF-V-3/7	Comb. 03	45	36	55	29	32	64												
	Comb. 04	40	31	65	53	42	35												
IV-5/5	Comb. 05	42	0	62	52	35	0												
	Comb. 06	37	29	50	38	42	23												
QF-V-5/5	Comb. 07	41	42	60	66	42	29												
	Comb. 08	47	32	44	35	42	29												
P-5/5	Comb. 09	60	54	55	43	55	0												
	Comb. 10	52	38	44	32	39	0												
QF-P-5/5	Comb. 11	42	31	52	49	41	31												
	Comb. 12	41	22	48	41	42	23												
QF-P-3/7	Comb. 13	42	35	50	45	45	31												
	Comb. 14	44	33	42	32	38	0												
IT-3/7	Comb. 15	26	10	36	35	29	0												
	Comb. 16	26	0	36	30	36	0												
IC-5/5	Comb. 17	44	30	62	42	50	22												
	Comb. 18	42	0	64	42	50	31												
QF-P-5/5	Comb. 19	62	33	64	48	45	32												
	Comb. 20	42	42	54	45	45	52												
QF-P-3/7	Comb. 21	51	35	60	51	42	44												
	Comb. 22	62	43	64	59	98	38												
IC-3/7	Comb. 23	60	55	64	54	60	44												
	Comb. 24	53	55	64	49	60	44												

Handwritten signature

Data
15/06/2018
Hora
00:00

CABINE

FAIXA 11

CABINE

FAIXA 10

CABINE

FAIXA 09

Sentido de leitura		T.R.I		E.I.R.O		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	75	55	125	107	92	52
	Comb. 02	86	64	125	107	93	65
QP-V-3/7	Comb. 03	85	53	135	105	80	54
	Comb. 04	98	57	162	123	89	59
IV-5/5	Comb. 05	54	42	98	90	72	46
	Comb. 06	86	60	134	95	72	55
QP-V-5/5	Comb. 07	55	33	95	85	62	45
	Comb. 08	101	58	121	73	85	54
IP-5/5	Comb. 09	61	47	103	49	93	70
	Comb. 10	102	50	113	95	94	82
QPP-5/5	Comb. 11	93	58	161	103	93	82
	Comb. 12	92	56	173	103	103	86
QPP-3/7	Comb. 13	88	38	163	72	95	75
	Comb. 14	93	50	159	95	84	62
IP-3/7	Comb. 15	83	58	106	88	100	84
	Comb. 16	94	56	116	87	103	84
IC-5/5	Comb. 17	132	82	238	157	168	96
	Comb. 18	145	83	246	148	168	112
QPC-5/5	Comb. 19	107	66	183	133	156	98
	Comb. 20	102	63	204	163	162	95
QPC-3/7	Comb. 21	104	70	255	157	163	106
	Comb. 22	111	73	239	152	153	103
IC-3/7	Comb. 23	145	89	193	153	236	132
	Comb. 24	152	90	240	149	200	138

Sentido de leitura		T.R.I		E.I.R.O		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	64	48	90	85	70	54
	Comb. 02	59	44	106	76	70	59
QP-V-3/7	Comb. 03	64	44	133	87	80	59
	Comb. 04	60	38	129	93	79	59
IV-5/5	Comb. 05	62	54	92	64	74	75
	Comb. 06	71	52	83	54	91	72
QP-V-5/5	Comb. 07	59	47	125	82	72	0
	Comb. 08	66	48	121	91	70	2
IP-5/5	Comb. 09	66	52	91	84	86	52
	Comb. 10	72	54	100	86	93	62
QPP-5/5	Comb. 11	82	58	92	65	84	59
	Comb. 12	77	58	120	89	93	85
QPP-3/7	Comb. 13	71	47	61	39	110	15
	Comb. 14	60	25	105	87	94	65
IP-3/7	Comb. 15	81	58	72	89	66	58
	Comb. 16	90	51	99	89	61	55
IC-5/5	Comb. 17	98	56	163	100	125	90
	Comb. 18	95	56	128	100	128	96
QPC-5/5	Comb. 19	103	65	152	135	136	126
	Comb. 20	96	64	153	145	150	110
QPC-3/7	Comb. 21	189	88	1145	81	112	82
	Comb. 22	125	112	170	60	92	72
IC-3/7	Comb. 23	92	52	139	38	129	124
	Comb. 24	105	70	135	32	104	62

Sentido de leitura		T.R.I		E.I.R.O		T.R.E	
		RL 15	RL 30	RL 15	RL 30	RL 15	RL 30
IV-3/7	Comb. 01	66	46	72	72	0	0
	Comb. 02	56	31	79	76	0	0
QP-V-3/7	Comb. 03	55	0	84	42	55	36
	Comb. 04	32	22	96	45	50	33
IV-5/5	Comb. 05	42	38	92	41	53	38
	Comb. 06	72	46	75	25	45	32
QP-V-5/5	Comb. 07	53	32	98	63	46	10
	Comb. 08	58	32	104	79	48	30
IP-5/5	Comb. 09	55	0	52	34	69	32
	Comb. 10	42	34	96	14	21	56
QPP-5/5	Comb. 11	53	0	103	90	62	35
	Comb. 12	67	56	100	82	52	33
QPP-3/7	Comb. 13	50	33	95	55	49	32
	Comb. 14	95	54	92	62	54	0
IP-3/7	Comb. 15	55	36	91	70	59	28
	Comb. 16	62	38	92	62	59	32
IC-5/5	Comb. 17	70	47	118	95	80	52
	Comb. 18	92	55	124	91	59	42
QPC-5/5	Comb. 19	69	54	152	93	73	42
	Comb. 20	91	59	153	93	70	54
QPC-3/7	Comb. 21	90	52	197	70	152	114
	Comb. 22	168	91	138	92	120	114
IC-3/7	Comb. 23	154	139	130	95	148	132
	Comb. 24	144	90	129	98	141	103

Handwritten signature

4.2. Leituras de retrorrefletividade: Fase II

4.2.1. Leitura 01

Data: 12/09/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

12-09-18

Combinação	Leitura	Cabine 10					Cabine 11						
		A		B		EIXO	C		D		E		
		B.D.	T.D.	T.D.	T.D.		T.E.	B.E.	B.D.	T.D.	T.D.	T.D.	B.E.
STD 2	DELTA 30m	383	439	444	577	469	505	531	464	469	406	406	406
	Easylux 15m	625	668	678	673	647	616	700	641	614	580	580	580
	Easylux 30m	384	472	459	510	359	406	482	376	441	350	350	350
STD 1	DELTA 30m	337	342	289	374	326	380	378	398	398	320	320	320
	Easylux 15m	546	572	496	583	422	532	579	554	567	458	458	458
	Easylux 30m	323	323	266	363	167	280	374	335	335	259	259	259
STD 3	DELTA 30m	343	420	308	369	147	373	438	379	408	263	263	263
	Easylux 15m	598	613	548	542	377	510	567	620	520	454	454	454
	Easylux 30m	419	419	345	375	144	333	370	333	366	225	225	225
HTB 2	DELTA 30m	271	715	494	499	531	499	543	630	651	595	595	595
	Easylux 15m	447	628	477	573	559	579	597	798	700	741	741	741
	Easylux 30m	289	733	473	525	459	502	507	617	654	536	536	536
HTB 1	DELTA 30m	541	654	521	631	495	541	611	555	604	564	564	564
	Easylux 15m	828	828	677	839	680	706	789	766	737	666	666	666
	Easylux 30m	565	700	537	704	459	586	610	519	715	429	429	429
HTB 2	DELTA 30m	32	36	48	60	533	527	599	557	528	525	525	525
	Easylux 15m	58	42	72	72	730	732	755	784	689	754	754	754
	Easylux 30m	0	0	0	0	425	530	584	550	550	540	540	540
STD 2	DELTA 30m	404	477	430	446	417	447	442	438	437	367	367	367
	Easylux 15m	677	760	660	709	789	660	695	703	698	591	591	591
	Easylux 30m	425	461	434	459	408	487	400	411	434	324	324	324
STD 1	DELTA 30m	307	401	308	405	377	398	386	291	453	362	362	362
	Easylux 15m	586	656	554	661	488	599	629	610	672	507	507	507
	Easylux 30m	373	407	384	439	288	586	386	304	403	267	267	267
STD 3	DELTA 30m	350	459	378	446	404	408	428	419	428	441	441	441
	Easylux 15m	540	641	528	627	656	597	590	621	631	667	667	667
	Easylux 30m	470	427	366	480	382	412	373	351	371	396	396	396
ECO 2	DELTA 30m	680	708	649	689	697	637	641	694	639	691	691	691
	Easylux 15m	868	791	714	846	811	730	764	858	796	851	851	851
	Easylux 30m	745	772	707	714	891	707	654	698	649	746	746	746
ECO 1	DELTA 30m	681	711	652	659	650	674	624	676	683	733	733	733
	Easylux 15m	885	862	787	877	883	795	846	842	869	826	826	826
	Easylux 30m	806	793	758	739	748	755	638	763	723	840	840	840
ECO 3	DELTA 30m	604	616	596	602	613	556	505	689	786	659	659	659
	Easylux 15m	720	776	668	778	772	508	389	578	467	507	507	507
	Easylux 30m	578	625	609	446	568	556	505	689	786	659	659	659
HTB 2	DELTA 30m	644	716	628	634	774	561	633	663	650	477	477	477
	Easylux 15m	874	722	667	689	756	663	889	863	774	247	247	247
	Easylux 30m	698	726	589	618	574	578	627	701	697	392	392	392
HTB 1	DELTA 30m	584	685	565	634	592	610	611	557	607	619	619	619
	Easylux 15m	700	736	714	893	795	815	830	813	836	782	782	782
	Easylux 30m	638	744	516	729	587	643	623	527	587	605	605	605
HTB 2	DELTA 30m	556	676	587	583	614	471	493	511	522	563	563	563
	Easylux 15m	836	907	812	842	765	704	752	715	722	706	706	706
	Easylux 30m	697	644	603	613	613	488	499	493	524	502	502	502

Alam Marcos Ribeiro

Combinação	Leitura	Cabine 10					Cabine 11				
		A		B		EIXO	C		T.E.	D	
		B.D.	T.D.	B.D.	T.D.		B.D.	T.D.		B.D.	T.D.
ECO 1	DELTA 30m	648	654	665	684	648	656	665	596	610	709
	Epsilon 15m	835	750	750	846	831	772	765	776	815	843
	Epsilon 30m	712	649	761	770	612	715	577	572	709	760
ECO 3	DELTA 30m	611	649	638	581	642	607	500	614	575	651
	Epsilon 15m	772	711	736	756	797	714	656	768	721	843
	Epsilon 30m	633	717	717	620	620	609	537	596	610	715
ECO 2	DELTA 30m	705	650	696	711	692	672	580	656	625	625
	Epsilon 15m	877	838	857	871	909	832	813	871	848	879
	Epsilon 30m	764	784	621	784	735	807	595	734	719	757
HTH 2	DELTA 30m	542	562	514	582	553	525	576	517	549	605
	Epsilon 15m	718	713	748	754	706	729	760	778	750	776
	Epsilon 30m	529	496	518	567	737	563	563	541	548	570
HTH 3	DELTA 30m	613	698	641	697	669	495	671	640	573	672
	Epsilon 15m	873	863	802	784	803	749	736	776	798	842
	Epsilon 30m	600	730	590	746	635	612	622	612	580	733
HTH 1	DELTA 30m	621	671	574	600	662	613	582	584	585	678
	Epsilon 15m	881	886	779	852	748	852	861	799	729	851
	Epsilon 30m	607	721	562	642	588	747	608	575	690	734
STD 3	DELTA 30m	298	371	353	378	352	345	364	317	347	344
	Epsilon 15m	570	637	608	608	513	594	584	557	583	477
	Epsilon 30m	270	389	345	361	304	377	340	265	339	288
STD 2	DELTA 30m	359	480	399	484	458	440	499	431	436	457
	Epsilon 15m	606	696	641	677	633	667	715	666	632	637
	Epsilon 30m	311	477	339	465	584	469	483	416	416	422
STD 1	DELTA 30m	401	500	480	523	443	517	574	464	519	481
	Epsilon 15m	690	758	737	795	674	805	819	745	784	687
	Epsilon 30m	342	471	477	522	398	585	566	415	522	485
ECO 2	DELTA 30m	720	692	645	720	713	696	690	692	659	725
	Epsilon 15m	906	837	822	843	896	802	784	872	843	897
	Epsilon 30m	780	750	750	778	763	803	646	725	734	738
ECO 3	DELTA 30m	620	498	574	708	573	638	542	687	531	634
	Epsilon 15m	896	514	655	624	676	675	653	866	722	818
	Epsilon 30m	763	523	618	591	590	713	491	782	603	648
ECO 1	DELTA 30m	698	668	668	684	697	699	642	684	646	718
	Epsilon 15m	923	822	834	821	893	815	815	944	872	941
	Epsilon 30m	763	639	639	755	769	801	642	764	747	764
ECO 2	DELTA 30m	637	581	570	435	667	619	576	650	613	640
	Epsilon 15m	893	681	694	557	752	755	696	768	726	726
	Epsilon 30m	636	622	550	476	730	725	495	692	647	635
HTH 2	DELTA 30m	577	542	568	502	572	534	537	563	554	553
	Epsilon 15m	706	683	698	651	737	717	737	772	761	761
	Epsilon 30m	500	543	537	478	558	601	498	606	554	582

Alfonso Marcos Ribeiro

Combinação	Leitura	Cabine 10					Cabine 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Ponto	B.D.	T.D.	EIXO	T.E.	B.E.	B.D.	T.D.	EIXO	T.E.	B.E.
ECO 1	DELTA 10m	648	654	665	684	648	656	605	596	670	709
	Easylux 15m	835	750	750	846	831	772	765	736	815	843
	Easylux 30m	712	649	761	770	612	715	577	572	709	760
ECO 3	DELTA 10m	611	649	638	581	642	607	500	614	575	651
	Easylux 15m	772	711	736	756	797	714	656	768	721	843
	Easylux 30m	633	717	717	620	620	609	537	596	610	715
ECO 2	DELTA 10m	705	650	696	711	692	672	580	656	625	625
	Easylux 15m	879	838	857	871	909	832	813	871	848	879
	Easylux 30m	764	784	621	784	735	807	595	734	719	758
HTH 2	DELTA 10m	542	562	514	582	553	535	576	517	549	605
	Easylux 15m	718	713	748	754	706	729	760	778	750	776
	Easylux 30m	529	496	518	567	737	563	563	541	548	570
HTH 1	DELTA 10m	613	698	641	697	669	495	671	640	573	672
	Easylux 15m	873	863	802	784	803	749	776	776	798	842
	Easylux 30m	600	730	790	746	635	612	622	612	580	733
HTH 1	DELTA 10m	621	671	594	600	662	613	582	584	585	678
	Easylux 15m	881	886	779	852	748	852	861	799	729	851
	Easylux 30m	607	721	562	642	588	747	608	575	690	734
STD 3	DELTA 10m	298	371	353	378	352	345	364	317	347	344
	Easylux 15m	570	637	608	608	573	574	584	557	583	477
	Easylux 30m	270	389	345	361	304	377	340	265	339	288
STD 2	DELTA 10m	359	480	399	484	458	440	499	431	436	457
	Easylux 15m	606	696	641	657	633	663	315	666	632	637
	Easylux 30m	311	477	389	465	584	469	483	416	416	422
STD 1	DELTA 10m	401	500	480	523	443	517	574	464	519	481
	Easylux 15m	690	758	737	795	674	805	819	745	784	687
	Easylux 30m	342	471	473	522	398	585	566	415	522	485
ECO 2	DELTA 10m	720	692	645	720	713	696	690	692	659	725
	Easylux 15m	906	839	822	843	896	802	784	872	843	897
	Easylux 30m	780	750	790	778	763	803	646	725	734	738
ECO 3	DELTA 10m	620	498	594	508	573	638	542	687	531	634
	Easylux 15m	896	514	655	624	676	675	653	866	722	818
	Easylux 30m	763	523	618	591	590	713	491	782	603	648
ECO 1	DELTA 10m	698	668	668	684	697	699	642	684	646	718
	Easylux 15m	923	822	834	821	893	815	815	944	872	941
	Easylux 30m	763	639	639	755	764	801	642	764	747	764
ECO 2	DELTA 10m	639	581	570	435	667	619	576	650	613	640
	Easylux 15m	893	681	694	557	752	755	696	768	726	726
	Easylux 30m	636	622	550	476	730	725	495	692	647	635
HTH 2	DELTA 10m	577	542	568	502	572	534	537	563	554	553
	Easylux 15m	706	683	698	651	737	717	737	772	761	761
	Easylux 30m	500	543	537	478	558	601	498	606	554	582

*
Vitor Moraes Ribeiro

4.2.2. Leitura 02

Data: 19/09/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

Configuração	Leitura	Cabine 10					Cabine 11				
	Ponto	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		B.D.	T.D.	E.D.	T.E.	B.E.	B.D.	T.D.	E.D.	T.E.	B.E.
STD 2	DELTA 30m	381	402	225	350	225	420	442	373	353	292
	Easylux 15m	515	452	236	550	311	501	491	503	480	346
	Easylux 30m	337	314	199	411	188	396	327	309	317	181
STD 1	DELTA 30m	261	374	143	297	193	281	270	289	286	157
	Easylux 15m	456	473	220	408	227	408	400	412	365	298
	Easylux 30m	249	336	100	257	131	303	249	190	196	126
STD 3	DELTA 30m	274	428	213	275	166	327	338	318	333	190
	Easylux 15m	428	469	293	352	212	405	446	472	389	309
	Easylux 30m	263	373	162	200	93	295	287	278	262	122
HTH 3	DELTA 30m	204	526	369	341	380	303	381	462	506	328
	Easylux 15m	368	431	360	342	296	429	389	579	452	430
	Easylux 30m	199	434	306	301	290	341	321	404	444	225
HTH 1	DELTA 30m	349	433	280	435	421	416	450	348	426	415
	Easylux 15m	522	520	367	580	350	506	353	520	530	423
	Easylux 30m	247	403	277	379	267	396	396	325	375	240
HTH 2	DELTA 30m	24	20	27	43	368	295	468	390	428	443
	Easylux 15m	44	37	39	61	382	344	529	506	479	393
	Easylux 30m	0	0	0	0	200	411	396	346	363	295
STD 2	DELTA 30m	303	446	292	396	294	368	340	283	394	354
	Easylux 15m	471	598	379	508	283	513	520	490	468	315
	Easylux 30m	300	420	249	375	210	371	302	271	291	115
STD 1	DELTA 30m	274	401	216	354	255	322	294	272	366	321
	Easylux 15m	468	545	294	471	350	455	408	387	465	353
	Easylux 30m	293	371	174	269	225	192	210	195	286	968
STD 3	DELTA 30m	311	415	299	344	293	413	360	311	339	287
	Easylux 15m	419	482	376	454	387	463	432	448	482	381
	Easylux 30m	297	376	269	325	291	338	263	289	300	400
ECO 2	DELTA 30m	302	510	527	506	469	504	476	500	448	349
	Easylux 15m	634	526	590	569	451	729	565	575	543	443
	Easylux 30m	507	484	527	444	418	818	406	455	421	460
ECO 1	DELTA 30m	513	528	503	507	544	384	523	513	524	595
	Easylux 15m	686	632	553	621	500	620	615	573	617	563
	Easylux 30m	588	529	530	489	501	571	445	461	461	593
ECO 3	DELTA 30m	441	345	443	262	418	334	245	432	252	347
	Easylux 15m	602	370	439	270	414	327	246	482	241	378
	Easylux 30m	501	333	422	223	411	277	180	372	183	298
HTH 3	DELTA 30m	498	498	444	427	543	503	543	518	511	293
	Easylux 15m	648	464	464	402	407	532	643	608	551	244
	Easylux 30m	522	448	420	377	468	458	475	468	460	313
HTH 1	DELTA 30m	467	459	367	460	501	475	453	372	429	445
	Easylux 15m	621	585	465	594	569	583	567	528	563	455
	Easylux 30m	463	449	349	459	516	441	370	336	484	366
HTH 2	DELTA 30m	426	501	433	459	484	407	430	456	431	437
	Easylux 15m	569	607	550	591	568	505	533	504	497	412
	Easylux 30m	460	477	420	452	482	366	350	350	344	469

Alm Marcos Lisboa

Labirix 30						Labirix 32					
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
ECO 1	DELTA 30m	532	490	532	531	516	534	467	536	513	551
	Easylux 15m	656	526	559	627	552	606	598	573	590	595
	Easylux 30m	523	454	538	538	510	519	447	455	466	523
ECO 3	DELTA 30m	461	386	511	360	451	426	306	502	341	464
	Easylux 15m	497	373	498	416	418	496	358	504	435	546
	Easylux 30m	490	361	511	322	431	455	262	454	356	458
ECO 2	DELTA 30m	582	477	577	524	594	589	503	585	485	574
	Easylux 15m	659	579	653	629	629	653	623	646	644	675
	Easylux 30m	515	515	612	525	563	574	496	534	498	537
HTH 2	DELTA 30m	478	459	423	430	456	477	486	478	440	468
	Easylux 15m	564	527	527	579	560	560	584	598	577	579
	Easylux 30m	463	444	358	452	465	481	444	429	429	422
HTH 3	DELTA 30m	527	537	504	487	582	513	514	541	502	572
	Easylux 15m	621	615	587	502	569	564	580	639	519	662
	Easylux 30m	511	529	441	441	547	516	474	507	436	553
HTH 1	DELTA 30m	501	476	445	434	527	475	460	433	418	452
	Easylux 15m	622	567	518	621	604	621	616	607	571	578
	Easylux 30m	454	454	378	444	550	485	421	428	458	416
STD 3	DELTA 30m	377	410	348	339	362	410	344	347	201	275
	Easylux 15m	589	352	469	503	451	515	503	446	480	373
	Easylux 30m	359	380	290	308	328	330	321	251	313	211
STD 2	DELTA 30m	374	410	383	368	451	378	435	387	320	356
	Easylux 15m	505	520	520	484	567	507	327	523	485	462
	Easylux 30m	337	393	349	328	530	359	364	382	303	316
STD 1	DELTA 30m	394	427	370	400	363	436	459	321	360	365
	Easylux 15m	576	378	453	567	513	575	576	496	505	412
	Easylux 30m	328	392	283	371	339	448	415	283	305	241
ECO 2	DELTA 30m	563	506	526	528	581	445	487	573	548	583
	Easylux 15m	673	614	589	598	707	552	599	678	612	637
	Easylux 30m	522	547	503	482	544	539	470	539	516	526
ECO 3	DELTA 30m	365	236	362	271	381	418	338	567	410	477
	Easylux 15m	530	194	292	280	447	390	334	369	424	594
	Easylux 30m	279	164	321	210	381	371	194	543	385	485
ECO 2	DELTA 30m	567	501	570	530	614	602	516	590	543	587
	Easylux 15m	675	583	629	629	718	658	606	723	642	642
	Easylux 30m	529	493	520	513	586	611	461	572	528	546
ECO 2	DELTA 30m	358	330	459	211	479	429	326	465	374	474
	Easylux 15m	379	322	412	234	501	467	413	502	412	509
	Easylux 30m	320	301	361	125	406	422	278	443	408	452
HTH 2	DELTA 30m	477	433	458	423	468	425	454	508	425	428
	Easylux 15m	585	510	520	533	646	520	559	609	569	557
	Easylux 30m	461	435	452	377	478	452	411	478	400	424

from Monar Rukia

4.2.3. Leitura 04

Data: 26/09/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

26-09-2018

Combinação	Letra	Cabine 10					Cabine 11					
		Ponto	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			R.D.	T.D.	DDO	T.E.	R.E.	R.D.	T.D.	DDO	T.E.	R.E.
STD 2	DELTA 30m	427	215	278	380	350	405	405	395	311	276	
	Easylux 15m	520	342	361	454	454	433	461	534	435	369	
	Easylux 30m	279	185	200	318	235	418	263	303	264	184	
STD 1	DELTA 30m	287	304	196	256	154	342	277	281	220	239	
	Easylux 15m	450	403	260	349	277	492	473	405	361	398	
	Easylux 30m	190	226	197	185	96	576	349	190	164	525	
STD 3	DELTA 30m	313	223	271	286	163	335	327	350	312	240	
	Easylux 15m	492	414	309	299	220	430	446	430	344	313	
	Easylux 30m	313	313	215	160	75	262	229	256	178	164	
HTH 3	DELTA 30m	253	463	424	378	403	368	359	483	412	427	
	Easylux 15m	403	365	409	311	457	448	350	609	432	532	
	Easylux 30m	226	392	292	251	371	412	287	411	373	398	
HTH 1	DELTA 30m	433	358	369	377	377	388	372	392	380	451	
	Easylux 15m	593	459	420	513	501	495	535	361	490	484	
	Easylux 30m	412	326	336	330	350	335	329	329	335	492	
HTH 2	DELTA 30m	23	15	36	38	449	449	385	403	373	361	
	Easylux 15m	47	25	41	57	509	576	540	364	499	556	
	Easylux 30m	0	0	0	0	332	406	371	371	330	401	
STD 2	DELTA 30m	363	323	342	335	346	381	323	339	301	294	
	Easylux 15m	523	513	433	434	437	576	495	501	427	481	
	Easylux 30m	342	277	321	321	415	393	290	275	220	262	
STD 1	DELTA 30m	312	291	295	314	273	352	257	270	319	334	
	Easylux 15m	465	406	330	537	453	407	411	433	458	429	
	Easylux 30m	365	274	192	339	324	229	181	209	230	359	
STD 3	DELTA 30m	324	359	331	294	322	352	339	362	358	392	
	Easylux 15m	448	423	359	309	435	443	435	473	416	459	
	Easylux 30m	333	310	271	225	293	300	217	292	227	303	
ECD 2	DELTA 30m	578	454	506	444	523	522	417	556	410	550	
	Easylux 15m	660	503	528	549	595	675	519	610	497	691	
	Easylux 30m	573	426	512	410	761	746	359	459	349	476	
ECD 1	DELTA 30m	594	451	478	443	571	562	413	535	470	566	
	Easylux 15m	729	560	523	527	691	624	624	626	577	746	
	Easylux 30m	632	443	487	386	718	537	400	475	381	762	
ECD 3	DELTA 30m	500	270	466	248	432	342	219	477	225	178	
	Easylux 15m	585	296	458	280	552	270	227	495	200	424	
	Easylux 30m	498	203	492	207	530	210	99	371	92	268	
HTH 3	DELTA 30m	550	430	424	388	587	457	461	557	469	567	
	Easylux 15m	672	421	451	365	621	563	624	659	536	214	
	Easylux 30m	530	378	427	340	767	475	398	465	413	245	
HTH 1	DELTA 30m	489	399	361	404	487	489	397	420	400	443	
	Easylux 15m	615	513	432	547	645	627	546	546	535	606	
	Easylux 30m	450	300	334	363	452	484	312	330	291	494	
HTH 2	DELTA 30m	443	426	376	377	533	427	389	432	372	430	
	Easylux 15m	555	555	466	539	677	525	528	520	493	568	
	Easylux 30m	445	374	387	316	507	410	312	357	300	406	

Dom Marcos Delia

26-09-2018

Combinação	Letra	Cabine 10					Cabine 11					
		Ponto	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			S.D.	T.D.	END	T.E.	S.E.	S.D.	T.D.	END	T.E.	S.E.
ECO 1	DELTA 30m	551	411	488	492	564	545	440	551	490	539	
	Easyflux 15m	653	493	515	528	642	598	554	612	594	709	
	Easyflux 30m	804	373	500	460	505	514	374	472	430	496	
ECO 3	DELTA 30m	464	344	464	308	441	424	294	515	326	404	
	Easyflux 15m	463	342	465	360	504	444	321	506	374	524	
	Easyflux 30m	423	294	444	243	500	395	269	442	246	356	
ECO 2	DELTA 30m	566	442	569	453	594	524	446	556	494	584	
	Easyflux 15m	684	566	676	545	721	608	565	613	625	684	
	Easyflux 30m	579	466	425	443	634	523	344	462	452	600	
HTH 2	DELTA 30m	439	404	421	414	482	484	442	416	404	453	
	Easyflux 15m	539	499	524	514	644	604	565	552	552	614	
	Easyflux 30m	423	352	374	306	400	460	365	350	341	382	
HTH 3	DELTA 30m	489	459	515	459	593	472	443	508	441	551	
	Easyflux 15m	544	514	609	534	622	545	536	590	474	686	
	Easyflux 30m	421	429	444	431	644	453	374	440	352	493	
HTH 1	DELTA 30m	463	420	428	376	525	486	375	403	406	452	
	Easyflux 15m	569	520	528	559	716	654	580	546	546	660	
	Easyflux 30m	404	372	366	354	506	478	308	322	374	416	
STD 1	DELTA 30m	370	361	333	298	371	351	325	299	323	304	
	Easyflux 15m	557	515	449	449	501	539	460	446	466	426	
	Easyflux 30m	318	306	244	219	500	334	250	100	241	197	
STD 2	DELTA 30m	359	368	384	341	462	384	368	349	344	356	
	Easyflux 15m	501	482	493	466	562	500	479	524	473	474	
	Easyflux 30m	274	209	298	255	478	323	298	298	245	258	
STD 1	DELTA 30m	380	371	346	365	387	423	374	293	320	388	
	Easyflux 15m	554	526	535	543	558	594	563	474	518	546	
	Easyflux 30m	361	311	233	298	330	309	317	192	243	312	
ECO 2	DELTA 30m	520	460	484	502	541	512	417	509	486	524	
	Easyflux 15m	634	540	506	559	694	528	539	668	595	725	
	Easyflux 30m	467	410	465	430	515	429	349	439	445	513	
ECO 3	DELTA 30m	340	176	302	226	364	336	242	44	370	459	
	Easyflux 15m	274	172	249	258	451	396	373	508	422	613	
	Easyflux 30m	217	97	351	134	294	311	142	401	280	406	
ECO 1	DELTA 30m	510	441	513	503	618	560	448	532	518	589	
	Easyflux 15m	611	559	617	584	761	665	505	642	606	760	
	Easyflux 30m	432	419	462	421	547	538	374	463	452	549	
ECO 2	DELTA 30m	327	313	399	170	432	445	267	376	263	469	
	Easyflux 15m	330	319	367	200	517	458	344	423	341	504	
	Easyflux 30m	250	250	279	79	362	369	164	260	247	384	
HTH 2	DELTA 30m	460	415	426	399	504	454	422	433	401	460	
	Easyflux 15m	489	401	544	498	654	582	590	612	562	631	
	Easyflux 30m	344	368	435	322	472	454	358	412	332	413	

Jhon Marcos Ribeiro

Combinação	Letra	Fonte	Cabine 10					Cabine 11				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			R.D.	T.D.	E.O.D.	T.E.	R.E.	R.D.	T.D.	E.O.D.	T.E.	R.E.
ECO 1	DELTA 30m	515	360	414	435	533	524	378	552	461	572	572
	Easyflux 15m	575	482	480	496	590	590	509	601	553	608	608
	Easyflux 30m	403	309	385	313	432	350	202	359	259	451	451
ECO 3	DELTA 30m	412	306	314	282	452	434	273	520	313	421	421
	Easyflux 15m	424	294	396	322	545	469	293	500	360	524	524
	Easyflux 30m	315	174	320	190	515	274	45	320	102	1242	1242
ECO 2	DELTA 30m	538	412	414	413	593	548	521	482	471	565	565
	Easyflux 15m	579	496	510	509	692	626	548	612	538	625	625
	Easyflux 30m	429	320	359	329	529	416	190	368	235	433	433
HTH 1	DELTA 30m	418	354	314	382	503	491	489	429	496	571	571
	Easyflux 15m	484	490	482	482	592	590	550	574	545	641	641
	Easyflux 30m	314	264	281	281	542	330	223	255	240	1380	1380
HTH 3	DELTA 30m	480	443	475	415	578	491	437	563	423	566	566
	Easyflux 15m	549	532	553	489	659	579	515	653	502	711	711
	Easyflux 30m	341	332	310	313	458	351	233	405	255	377	377
HTH 1	DELTA 30m	451	389	431	404	518	484	362	443	433	488	488
	Easyflux 15m	583	499	495	524	654	626	555	567	497	648	648
	Easyflux 30m	308	263	267	282	490	352	159	230	228	1282	1282
STD 3	DELTA 30m	341	310	345	338	360	355	318	377	324	310	310
	Easyflux 15m	507	485	451	429	451	455	458	414	435	435	435
	Easyflux 30m	231	191	185	131	205	110	96	96	96	175	175
STD 2	DELTA 30m	302	354	413	326	450	370	334	373	326	403	403
	Easyflux 15m	441	450	458	423	575	451	463	513	496	534	534
	Easyflux 30m	166	101	207	151	451	162	160	190	133	180	180
STD 1	DELTA 30m	360	379	341	343	380	400	361	372	332	412	412
	Easyflux 15m	454	482	401	472	497	549	557	478	498	571	571
	Easyflux 30m	132	227	138	174	208	241	214	100	178	162	162
ECO 2	DELTA 30m	524	431	467	426	539	498	385	576	476	563	563
	Easyflux 15m	546	512	535	510	510	521	507	628	552	697	697
	Easyflux 30m	330	287	354	304	304	316	210	377	301	394	394
ECO 3	DELTA 30m	303	163	234	232	378	380	285	505	326	476	476
	Easyflux 15m	259	187	239	233	427	371	309	515	378	569	569
	Easyflux 30m	88	0	120	35	180	179	0	333	127	298	298
ECO 1	DELTA 30m	470	433	513	465	613	525	427	591	493	589	589
	Easyflux 15m	538	488	543	524	721	348	569	673	592	725	725
	Easyflux 30m	200	268	346	268	447	127	298	209	322	403	403
ECO 2	DELTA 30m	301	270	331	174	467	430	250	402	368	466	466
	Easyflux 15m	284	284	350	184	501	425	317	406	333	461	461
	Easyflux 30m	119	102	148	0	240	237	31	193	140	251	251
HTH 2	DELTA 30m	420	379	396	394	507	449	377	481	405	478	478
	Easyflux 15m	513	447	490	478	663	505	525	590	534	620	620
	Easyflux 30m	253	223	324	197	384	267	167	306	193	291	291

Alm. Monzu Pires

4.2.5. Leitura 05

Data: 11/10/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

4-10-18

Combinação	Ponto	Cabine 10					Cabine 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		B.D.	T.D.	SHD	T.E.	B.E.	B.D.	T.D.	SHD	T.E.	B.E.
STD 2	DELTA 30m	358	179	239	272	303	355	275	373	268	252
	Easylux 15m	520	311	271	346	377	408	454	519	397	352
	Easylux 30m	326	264	250	250	263	373	339	329	290	261
STD 1	DELTA 30m	251	226	153	201	151	215	241	263	178	231
	Easylux 15m	459	333	189	297	297	464	391	386	321	324
	Easylux 30m	243	229	147	194	265	357	249	221	172	255
STD 3	DELTA 30m	289	287	221	198	172	300	285	374	246	217
	Easylux 15m	413	533	288	267	326	458	374	413	323	310
	Easylux 30m	322	274	240	180	240	372	218	262	244	244
HTH 3	DELTA 30m	230	302	365	219	318	329	284	406	332	240
	Easylux 15m	354	292	555	405	430	466	315	368	458	556
	Easylux 30m	223	314	598	372	422	418	281	374	363	913
HTH 1	DELTA 30m	330	279	322	277	338	362	348	375	308	407
	Easylux 15m	531	384	309	426	477	546	505	505	464	518
	Easylux 30m	427	294	276	299	361	433	333	342	324	415
HTH 2	DELTA 30m	22	22	21	36	371	469	379	423	334	416
	Easylux 15m	45	45	45	57	546	641	481	557	462	574
	Easylux 30m	0	0	0	16	418	577	363	433	364	501
STD 2	DELTA 30m	323	218	330	282	266	354	304	348	307	337
	Easylux 15m	499	444	412	379	503	528	488	503	422	498
	Easylux 30m	303	287	366	256	429	444	280	368	305	378
STD 1	DELTA 30m	277	264	272	244	237	281	246	260	296	294
	Easylux 15m	513	403	360	375	457	447	375	413	430	453
	Easylux 30m	388	274	274	263	468	378	228	274	286	324
STD 3	DELTA 30m	303	263	274	238	296	310	297	329	260	322
	Easylux 15m	411	368	344	360	507	476	424	456	435	481
	Easylux 30m	308	294	314	245	410	434	230	341	302	412
ECO 2	DELTA 30m	482	322	467	294	482	482	274	504	302	510
	Easylux 15m	621	404	520	432	653	560	467	667	452	699
	Easylux 30m	534	357	528	376	520	567	377	524	360	698
ECO 1	DELTA 30m	521	382	480	341	533	533	384	513	383	530
	Easylux 15m	696	477	420	443	722	632	575	626	531	713
	Easylux 30m	625	371	384	342	562	617	396	517	273	792
ECO 3	DELTA 30m	414	186	366	151	402	301	156	404	153	258
	Easylux 15m	567	247	374	203	560	326	531	500	178	510
	Easylux 30m	474	195	428	178	498	387	273	425	138	479
HTH 3	DELTA 30m	481	323	406	267	546	486	402	531	407	282
	Easylux 15m	643	358	502	297	609	575	598	702	502	708
	Easylux 30m	535	347	515	297	562	542	419	565	408	754
HTH 1	DELTA 30m	412	287	369	292	410	440	336	47	226	418
	Easylux 15m	537	428	452	452	609	617	497	553	512	613
	Easylux 30m	420	286	375	334	519	480	353	443	389	442
HTH 2	DELTA 30m	370	359	416	324	458	426	329	442	360	438
	Easylux 15m	523	497	479	444	621	559	528	555	487	598
	Easylux 30m	499	369	420	379	816	470	360	429	371	481

Hom Manoel Roberto

Combinação	Letra	Cabine 10					Cabine 11					
		Ponto	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			B.O.	T.O.	BPO	T.E.	B.E.	B.O.	T.O.	BPO	T.E.	B.E.
ECO 1	DELTA 30m	491	329	415	381	495	517	367	533	360	490	
	Easyflux 15m	643	443	455	498	623	629	505	650	537	704	
	Easyflux 30m	543	363	449	404	590	574	354	516	411	570	
ECO 3	DELTA 30m	399	259	245	231	405	411	280	421	367	411	
	Easyflux 15m	443	261	338	281	596	503	287	537	396	537	
	Easyflux 30m	760	261	376	232	460	502	229	516	299	424	
ECO 2	DELTA 30m	547	354	467	363	532	552	373	538	415	566	
	Easyflux 15m	621	435	287	460	683	666	537	660	555	743	
	Easyflux 30m	913	360	219	386	613	610	364	572	418	586	
HTM 1	DELTA 30m	360	317	433	336	442	493	390	450	364	476	
	Easyflux 15m	565	453	527	470	660	644	560	652	538	666	
	Easyflux 30m	546	334	452	382	520	553	415	489	417	483	
HTM 3	DELTA 30m	477	383	321	361	566	492	387	547	395	573	
	Easyflux 15m	568	497	597	461	714	594	500	657	513	702	
	Easyflux 30m	456	395	500	385	563	599	387	561	434	563	
HTM 1	DELTA 30m	446	342	423	335	459	460	342	443	359	455	
	Easyflux 15m	579	451	537	489	667	668	532	634	529	660	
	Easyflux 30m	449	380	473	351	619	537	316	458	407	442	
STD 3	DELTA 30m	376	318	314	280	334	376	319	320	314	311	
	Easyflux 15m	495	493	397	473	524	536	579	515	457	465	
	Easyflux 30m	441	359	255	359	378	371	354	548	316	301	
STD 2	DELTA 30m	342	304	411	289	427	344	352	413	327	385	
	Easyflux 15m	497	441	508	399	575	533	478	552	459	528	
	Easyflux 30m	351	303	272	308	410	437	377	437	349	349	
STD 1	DELTA 30m	357	321	319	303	359	423	369	321	327	369	
	Easyflux 15m	536	483	427	452	541	623	365	545	532	584	
	Easyflux 30m	336	336	347	314	417	466	362	352	352	407	
ECO 2	DELTA 30m	479	358	466	343	480	447	373	543	404	532	
	Easyflux 15m	603	500	564	489	734	584	471	729	552	737	
	Easyflux 30m	464	388	512	412	548	593	340	587	457	575	
ECO 3	DELTA 30m	313	199	233	188	345	364	240	486	301	511	
	Easyflux 15m	258	145	203	203	428	390	204	507	366	596	
	Easyflux 30m	267	155	291	177	542	405	207	519	339	455	
ECO 1	DELTA 30m	471	391	497	367	609	576	385	544	457	577	
	Easyflux 15m	550	500	571	482	745	687	505	660	596	733	
	Easyflux 30m	456	395	501	393	601	635	346	553	464	593	
ECO 2	DELTA 30m	276	226	306	166	459	417	257	376	288	407	
	Easyflux 15m	301	267	316	166	508	481	296	435	333	470	
	Easyflux 30m	309	261	326	170	442	466	238	401	347	427	
HTM 2	DELTA 30m	404	355	436	331	475	456	372	464	384	462	
	Easyflux 15m	496	458	533	435	652	588	557	621	559	643	
	Easyflux 30m	474	378	496	335	512	536	382	522	388	491	

João Manoel Ribeiro

4.2.6. Leitura 06

Data: 19/10/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

9

19-10-18

Combinação	Linha	Ponto	Catene 10					Catene 11				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			S.D.	T.O.	EMO	T.E.	S.F.	S.D.	T.O.	EMO	T.E.	S.F.
STD 2	DELTA 30m	302	150	254	222	248	270	254	334	223	194	
	Easylux 15m	368	288	323	311	330	411	352	421	306	296	
	Easylux 30m	224	200	239	194	261	217	202	269	186	144	
STD 1	DELTA 30m	213	189	190	186	189	234	209	213	160	174	
	Easylux 15m	267	282	245	245	221	366	324	358	241	279	
	Easylux 30m	141	118	137	113	98	238	183	183	90	148	
STD 3	DELTA 30m	211	202	221	137	178	255	221	283	198	147	
	Easylux 15m	373	284	262	215	256	376	316	403	268	252	
	Easylux 30m	239	185	192	98	303	294	184	263	149	93	
HTH 1	DELTA 30m	188	280	375	193	435	269	249	381	277	332	
	Easylux 15m	344	234	363	194	348	432	259	553	368	343	
	Easylux 30m	186	215	377	127	323	366	192	424	253	277	
HTH 1	DELTA 30m	319	249	291	225	397	354	276	310	269	274	
	Easylux 15m	481	321	307	319	387	470	398	482	344	381	
	Easylux 30m	311	203	259	185	315	376	224	313	230	288	
HTH 2	DELTA 30m	21	19	31	33	315	401	296	377	282	296	
	Easylux 15m	46	39	47	55	522	526	411	543	398	436	
	Easylux 30m	0	0	0	0	469	411	265	389	247	270	
STD 2	DELTA 30m	277	249	246	230	231	327	286	293	248	219	
	Easylux 15m	414	368	332	304	416	482	395	457	337	348	
	Easylux 30m	273	200	228	176	436	389	199	272	219	261	
STD 1	DELTA 30m	271	229	238	212	251	293	198	247	236	216	
	Easylux 15m	458	323	323	296	340	383	331	387	329	293	
	Easylux 30m	447	187	210	161	219	288	140	234	192	168	
STD 3	DELTA 30m	328	227	276	211	247	332	246	310	250	246	
	Easylux 15m	410	296	313	289	362	423	353	415	368	333	
	Easylux 30m	404	186	244	146	282	326	194	299	216	233	
ECO 2	DELTA 30m	450	284	448	258	471	458	389	502	285	377	
	Easylux 15m	562	335	443	337	535	471	383	560	341	442	
	Easylux 30m	488	256	441	214	400	465	252	476	253	320	
ECO 1	DELTA 30m	461	303	293	300	556	483	282	492	320	428	
	Easylux 15m	630	397	377	360	520	490	407	586	380	506	
	Easylux 30m	506	270	339	239	408	496	245	479	251	352	
ECO 3	DELTA 30m	449	190	315	198	371	324	138	399	139	204	
	Easylux 15m	486	219	341	168	489	249	179	435	191	303	
	Easylux 30m	429	115	308	93	419	277	105	385	97	182	
HTH 3	DELTA 30m	412	282	427	261	513	421	225	529	343	285	
	Easylux 15m	575	219	546	252	545	418	164	634	413	153	
	Easylux 30m	445	229	519	188	512	419	314	493	305	197	
HTH 1	DELTA 30m	408	234	352	278	436	341	283	387	297	360	
	Easylux 15m	503	260	450	370	545	482	415	513	411	435	
	Easylux 30m	384	204	354	225	416	377	263	386	261	301	
HTH 2	DELTA 30m	400	312	410	294	465	310	275	320	302	349	
	Easylux 15m	503	425	474	388	574	435	420	530	402	458	
	Easylux 30m	389	254	386	247	464	384	277	374	277	328	

Alm. moncau Ribeiro

Cabinas	Leitura	Cabinas 10					Cabinas 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Ponto	B.D.	T.D.	EXO	T.E.	B.E.	B.D.	T.D.	EXO	T.E.	B.E.
ECO 1	DELTA 30m	445	281	267	326	481	418	302	503	362	408
	Easylux 15m	364	266	359	423	630	487	435	606	445	532
	Easylux 30m	433	244	234	298	441	413	287	479	321	361
ECO 3	DELTA 30m	390	216	308	191	340	323	202	468	229	328
	Easylux 15m	412	234	337	234	509	396	253	460	286	395
	Easylux 30m	348	172	288	120	397	350	182	457	211	302
ECO 2	DELTA 30m	502	300	415	301	510	359	277	554	355	433
	Easylux 15m	535	341	295	362	508	514	443	597	433	523
	Easylux 30m	468	254	144	238	461	411	277	515	313	424
HIN 2	DELTA 30m	410	309	406	308	445	335	325	429	337	394
	Easylux 15m	505	409	496	403	582	532	461	594	436	504
	Easylux 30m	403	297	411	283	463	417	323	451	318	373
HIN 1	DELTA 30m	448	326	496	342	552	454	306	516	343	461
	Easylux 15m	535	426	567	399	636	543	401	642	421	555
	Easylux 30m	408	311	437	291	466	495	282	529	338	469
HIN 1	DELTA 30m	433	297	400	286	445	420	254	406	303	346
	Easylux 15m	524	366	449	418	600	569	421	566	444	489
	Easylux 30m	375	251	351	263	427	465	242	394	312	330
STD 3	DELTA 30m	351	289	334	252	329	316	259	340	254	240
	Easylux 15m	462	399	414	358	469	480	382	416	387	349
	Easylux 30m	321	247	267	188	303	345	227	294	235	220
STD 2	DELTA 30m	299	251	356	257	399	335	260	389	258	305
	Easylux 15m	453	393	498	362	540	455	399	528	389	393
	Easylux 30m	277	213	304	187	398	370	276	378	281	261
STD 1	DELTA 30m	374	282	393	286	337	420	298	329	271	340
	Easylux 15m	437	406	373	419	453	588	492	510	431	416
	Easylux 30m	233	246	314	233	289	455	321	311	283	279
ECO 2	DELTA 30m	481	326	445	358	496	423	311	525	382	450
	Easylux 15m	528	412	514	412	655	504	438	654	474	496
	Easylux 30m	380	315	447	295	478	464	295	328	375	430
ECO 3	DELTA 30m	287	116	285	161	311	314	187	459	266	335
	Easylux 15m	243	99	140	152	393	337	244	475	287	408
	Easylux 30m	205	30	192	98	274	330	133	442	238	315
ECO 1	DELTA 30m	436	325	467	339	551	493	307	496	369	414
	Easylux 15m	517	411	508	416	664	660	451	629	448	487
	Easylux 30m	380	286	421	270	529	552	282	487	353	364
ECO 2	DELTA 30m	280	225	332	125	340	382	181	371	256	367
	Easylux 15m	243	230	300	147	458	413	247	400	243	332
	Easylux 30m	207	144	242	64	342	375	159	330	226	315
HIN 2	DELTA 30m	413	315	405	313	451	415	316	455	327	364
	Easylux 15m	496	425	490	413	626	528	491	629	462	469
	Easylux 30m	385	263	422	265	466	491	334	515	320	385

Alfonso morales Roldan

4.2.7. Leitura 07

Data: 24/10/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

24-10-18

Combinação	Leitura	Cabine 10					Cabine 11				
	Ponto	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		S.D.	T.D.	(IND)	T.E.	S.E.	S.D.	T.D.	(IND)	T.E.	S.E.
STD 1	DELTA 30m	357	176	290	201	242	411	296	319	206	178
	Easylux 15m	400	263	326	311	342	488	435	455	341	358
	Easylux 30m	270	198	309	280	386	432	292	326	211	339
STD 1	DELTA 30m	212	171	177	144	109	323	207	218	148	169
	Easylux 15m	367	278	226	249	206	577	387	378	209	278
	Easylux 30m	232	149	167	167	112	607	223	243	136	203
STD 3	DELTA 30m	262	234	226	154	115	302	241	334	144	148
	Easylux 15m	403	265	251	218	189	374	323	337	249	321
	Easylux 30m	215	235	198	184	125	309	214	243	145	245
HTH 3	DELTA 30m	240	252	366	183	289	399	245	454	277	201
	Easylux 15m	357	279	450	406	361	683	284	546	358	435
	Easylux 30m	245	245	519	373	315	780	220	467	257	459
HTH 1	DELTA 30m	307	226	300	222	261	406	283	364	241	178
	Easylux 15m	482	305	318	312	358	435	420	465	361	361
	Easylux 30m	338	220	279	203	392	383	264	333	256	326
HTH 2	DELTA 30m	20	16	21	31	206	411	285	399	273	322
	Easylux 15m	48	44	52	59	661	498	420	542	366	543
	Easylux 30m	0	0	0	0	559	342	283	410	262	481
STD 2	DELTA 30m	292	237	306	217	217	368	215	274	277	215
	Easylux 15m	482	371	387	313	493	416	435	457	342	374
	Easylux 30m	353	288	323	288	369	308	288	306	228	286
STD 3	DELTA 30m	261	251	239	199	205	307	190	256	224	262
	Easylux 15m	439	350	350	314	452	360	360	373	343	398
	Easylux 30m	258	219	291	227	349	250	191	225	204	280
STD 1	DELTA 30m	265	215	239	190	267	372	222	319	228	260
	Easylux 15m	412	325	354	301	490	413	373	444	366	497
	Easylux 30m	249	250	328	120	392	324	206	328	233	416
ECO 2	DELTA 30m	480	271	439	244	456	473	284	505	273	456
	Easylux 15m	626	373	477	324	660	488	391	576	344	690
	Easylux 30m	570	293	492	245	528	461	261	500	247	571
ECO 1	DELTA 30m	480	310	451	288	477	514	265	504	309	522
	Easylux 15m	656	391	485	350	637	536	443	542	395	609
	Easylux 30m	583	295	470	256	501	492	270	499	253	595
ECO 3	DELTA 30m	414	154	362	132	346	288	125	396	125	244
	Easylux 15m	525	212	378	164	505	230	190	453	140	491
	Easylux 30m	495	154	385	151	446	278	112	405	94	369
HTH 2	DELTA 30m	459	294	396	242	495	478	338	535	341	280
	Easylux 15m	660	333	608	237	600	530	479	576	378	241
	Easylux 30m	591	270	577	219	571	458	301	513	281	314
HTH 1	DELTA 30m	386	242	363	249	366	422	272	394	300	390
	Easylux 15m	588	387	503	363	585	493	428	466	404	594
	Easylux 30m	479	276	456	247	472	380	256	345	245	636
HTH 2	DELTA 30m	383	288	405	275	382	372	285	399	312	387
	Easylux 15m	556	435	510	372	599	594	451	441	389	607
	Easylux 30m	423	290	440	265	494	636	299	347	241	461

Alam Marcu Lúcio

Combinação	Letra	Cabine 10					Cabine 11				
		Ponto	A	B	C	D	A	B	C	D	E
			B.D.	T.D.	ETRO	T.E.	B.D.	T.D.	ETRO	T.E.	B.E.
ECO 1	DELTA 30m	474	264	367	287	468	486	302	532	328	452
	Easylux 15m	599	380	380	389	664	501	444	561	428	669
	Easylux 30m	505	281	312	294	539	418	283	469	287	438
ECO 3	DELTA 30m	384	222	239	187	382	397	198	463	211	355
	Easylux 15m	419	247	335	227	563	428	253	435	290	505
	Easylux 30m	435	214	385	155	482	404	168	431	198	374
ECO 2	DELTA 30m	526	296	408	310	523	500	315	552	346	500
	Easylux 15m	555	371	363	327	669	505	419	520	420	638
	Easylux 30m	507	312	355	251	487	434	257	464	294	487
HTH 2	DELTA 30m	406	289	420	284	418	435	394	446	318	438
	Easylux 15m	567	409	504	383	645	540	466	511	427	602
	Easylux 30m	514	297	478	286	516	463	310	397	288	403
HTH 3	DELTA 30m	459	336	490	312	537	460	313	522	329	475
	Easylux 15m	570	452	538	379	690	521	405	543	403	681
	Easylux 30m	516	341	482	280	625	491	274	481	306	483
HTH 1	DELTA 30m	353	292	413	273	437	425	289	411	312	402
	Easylux 15m	563	418	484	423	606	563	472	490	426	598
	Easylux 30m	416	282	387	278	626	416	263	349	304	376
STD 1	DELTA 30m	343	267	397	229	312	309	240	387	278	272
	Easylux 15m	511	397	475	377	463	451	364	418	363	411
	Easylux 30m	380	263	351	203	316	314	213	273	219	227
STD 2	DELTA 30m	297	266	372	244	380	361	266	365	285	348
	Easylux 15m	471	407	492	377	549	428	397	455	389	492
	Easylux 30m	298	267	406	216	403	323	246	327	268	295
STD 3	DELTA 30m	338	271	330	275	313	396	302	292	293	349
	Easylux 15m	480	430	460	426	494	532	499	446	437	527
	Easylux 30m	299	276	382	259	340	393	306	292	267	341
ECO 2	DELTA 30m	493	326	442	307	496	452	319	542	356	482
	Easylux 15m	538	425	505	401	657	513	446	567	460	659
	Easylux 30m	421	306	444	304	493	357	282	444	371	507
ECO 3	DELTA 30m	275	116	165	165	315	356	222	457	251	418
	Easylux 15m	238	106	136	164	407	295	246	412	285	544
	Easylux 30m	233	99	196	114	317	295	112	376	214	383
ECO 1	DELTA 30m	435	336	477	342	572	523	327	541	398	498
	Easylux 15m	495	415	519	411	667	484	422	527	410	653
	Easylux 30m	385	313	454	283	496	408	253	417	311	505
ECO 2	DELTA 30m	280	219	288	135	402	380	222	364	223	382
	Easylux 15m	257	211	289	141	457	363	235	376	221	416
	Easylux 30m	258	176	225	85	253	351	164	341	174	356
HTH 2	DELTA 30m	394	312	406	298	430	423	338	450	334	408
	Easylux 15m	487	482	523	410	606	474	488	543	451	588
	Easylux 30m	413	306	479	271	487	407	315	456	315	451

Hom Monou Rêvis

4.2.8. Leitura 08

Data: 31/10/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

31-10-18

Condição	Leitura Ponto	Cabine 10					Cabine 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		S.D.	T.O.	DRD	T.E.	R.E.	S.D.	T.O.	DRD	T.E.	R.E.
STD 2	DELTA 30m	264	137	104	232	324	189	236	331	190	154
	Easylux 15m	436	286	214	261	500	235	338	443	265	232
	Easylux 30m	276	101	137	147	475	205	172	244	143	104
STD 1	DELTA 30m	235	154	119	171	259	75	208	234	140	180
	Easylux 15m	420	333	150	213	391	210	303	360	223	242
	Easylux 30m	207	110	87	102	281	79	134	176	68	137
STD 3	DELTA 30m	219	159	175	136	220	157	169	232	146	158
	Easylux 15m	405	303	167	173	151	261	261	361	220	273
	Easylux 30m	247	115	133	76	213	131	139	240	93	149
HTH 2	DELTA 30m	180	231	254	167	377	157	217	331	240	280
	Easylux 15m	342	200	473	291	286	637	238	506	399	350
	Easylux 30m	178	168	535	508	376	631	190	335	184	309
HTH 1	DELTA 30m	246	181	259	201	346	90	237	183	212	244
	Easylux 15m	449	248	227	266	250	189	347	318	301	363
	Easylux 30m	257	134	207	152	321	83	183	163	163	311
HTH 2	DELTA 30m	25	18	27	30	324	108	245	322	224	382
	Easylux 15m	120	42	81	71	179	220	347	451	306	463
	Easylux 30m	163	0	0	0	162	123	181	291	166	351
STD 2	DELTA 30m	289	202	204	197	353	82	207	236	211	258
	Easylux 15m	446	282	218	248	118	178	339	412	299	400
	Easylux 30m	424	143	174	140	38	121	199	232	137	279
STD 3	DELTA 30m	262	196	171	185	292	81	186	220	194	262
	Easylux 15m	462	274	199	243	272	282	311	373	303	358
	Easylux 30m	382	154	180	142	264	149	142	196	130	250
STD 3	DELTA 30m	282	203	169	193	237	166	218	320	225	255
	Easylux 15m	408	261	201	257	208	180	318	440	364	427
	Easylux 30m	448	159	145	112	160	98	196	283	159	301
ECO 2	DELTA 30m	435	219	228	223	423	89	231	476	238	439
	Easylux 15m	559	283	359	201	513	169	346	573	207	590
	Easylux 30m	433	191	344	171	514	61	197	460	195	453
ECO 1	DELTA 30m	454	254	277	238	530	109	212	467	254	479
	Easylux 15m	619	366	310	319	353	211	379	493	378	628
	Easylux 30m	563	314	283	247	392	98	179	413	180	355
ECO 3	DELTA 30m	414	89	277	154	385	160	114	346	115	247
	Easylux 15m	463	96	257	149	479	186	170	429	131	415
	Easylux 30m	434	43	257	95	445	137	76	337	54	358
HTH 3	DELTA 30m	471	248	243	217	479	322	337	469	256	278
	Easylux 15m	579	288	357	210	553	306	360	593	321	320
	Easylux 30m	483	193	334	171	478	216	156	434	210	244
HTH 1	DELTA 30m	376	199	255	221	400	240	242	353	244	362
	Easylux 15m	528	245	350	306	503	298	354	465	360	539
	Easylux 30m	398	160	299	174	486	221	175	315	176	339
HTH 2	DELTA 30m	379	220	321	253	424	264	239	369	255	372
	Easylux 15m	503	367	345	321	567	225	403	441	350	549
	Easylux 30m	408	195	285	198	465	232	218	324	192	400

Alm Marcos Ribeiro

Combinação	Leitura	Cabine 10					Cabine 11				
	Ponto	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		B.O.	T.O.	DIRD	T.E.	R.E.	B.O.	T.O.	DIRD	T.E.	R.E.
ECO 1	DELTA 30m	499	204	168	243	461	280	299	447	189	454
	Easylux 15m	357	196	295	368	634	325	343	568	389	688
	Easylux 30m	420	171	194	241	443	256	205	434	234	444
ECO 3	DELTA 30m	351	190	191	169	321	274	181	428	198	355
	Easylux 15m	406	216	234	308	520	245	234	441	263	518
	Easylux 30m	444	194	184	104	380	226	131	392	154	330
ECO 2	DELTA 30m	503	60	253	254	442	319	226	499	291	439
	Easylux 15m	535	101	190	324	628	347	410	550	404	641
	Easylux 30m	502	0	88	209	454	303	220	454	255	484
HTH 2	DELTA 30m	415	251	263	269	412	315	288	416	308	362
	Easylux 15m	500	354	44	362	603	348	422	568	398	542
	Easylux 30m	424	208	324	243	419	322	241	432	259	349
HTH 3	DELTA 30m	429	299	455	248	468	364	243	442	295	459
	Easylux 15m	499	405	444	353	655	394	389	590	344	669
	Easylux 30m	383	205	320	238	451	389	231	461	241	460
HTH 1	DELTA 30m	432	248	330	244	415	309	230	354	245	368
	Easylux 15m	486	369	410	381	586	421	408	440	394	583
	Easylux 30m	334	206	304	204	451	312	148	302	259	346
STD 3	DELTA 30m	345	238	244	229	324	318	213	295	224	250
	Easylux 15m	450	450	405	225	463	449	343	444	340	416
	Easylux 30m	283	283	239	146	281	334	148	243	186	210
STD 2	DELTA 30m	288	204	234	244	369	308	226	382	254	300
	Easylux 15m	424	324	416	328	501	404	354	480	363	454
	Easylux 30m	219	145	316	168	233	305	315	314	221	253
STD 1	DELTA 30m	348	49	311	242	216	368	265	24	261	394
	Easylux 15m	469	135	398	405	483	444	444	444	414	504
	Easylux 30m	235	0	244	218	244	382	244	244	231	244
ECO 2	DELTA 30m	434	254	406	314	460	356	242	481	335	441
	Easylux 15m	501	402	426	385	628	412	394	606	422	643
	Easylux 30m	346	269	345	253	435	335	220	461	300	451
ECO 3	DELTA 30m	266	106	253	143	289	261	154	415	233	356
	Easylux 15m	236	118	159	159	336	323	238	436	241	532
	Easylux 30m	186	0	202	85	220	286	96	392	144	348
ECO 1	DELTA 30m	412	284	408	248	495	401	261	442	333	446
	Easylux 15m	466	389	503	383	691	466	400	564	434	664
	Easylux 30m	326	254	344	240	485	345	145	422	298	466
ECO 2	DELTA 30m	361	194	244	112	323	320	159	339	204	340
	Easylux 15m	254	202	244	136	442	343	234	344	226	412
	Easylux 30m	205	138	210	44	325	314	104	282	149	313
HTH 2	DELTA 30m	404	284	405	284	436	368	290	402	245	343
	Easylux 15m	481	350	489	389	545	466	466	524	440	523
	Easylux 30m	368	241	424	232	421	413	259	416	254	396

Alfonso Moncau Ribeiro

4.2.9. Leitura 09

Data: 07/11/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

07/11/18

Combinação	Câmara	Ponto	Cabine 10					Cabine 11				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			S.D.	T.D.	E.D.	T.E.	S.E.	S.D.	T.D.	E.D.	T.E.	S.E.
STD 2	DELTA 30m		247	41	279	63	256	158	173	354	154	292
	Easylux 15m		447	63	333	84	442	340	334	488	235	298
	Easylux 30m		362	0	334	29	269	244	197	310	158	217
STD 1	DELTA 30m		237	42	247	41	178	222	139	208	111	190
	Easylux 15m		450	97	298	96	342	373	288	342	188	250
	Easylux 30m		269	0	280	0	164	252	134	197	91	202
STD 3	DELTA 30m		218	39	281	53	182	226	117	254	117	233
	Easylux 15m		405	77	325	91	304	325	252	405	180	328
	Easylux 30m		286	0	278	55	179	254	131	293	99	237
HTH 1	DELTA 30m		206	55	360	86	401	273	159	261	177	409
	Easylux 15m		333	81	381	98	398	387	226	520	262	406
	Easylux 30m		220	38	440	64	366	310	157	389	171	348
HTH 3	DELTA 30m		271	34	322	71	321	268	149	251	168	374
	Easylux 15m		472	81	341	115	437	413	317	401	259	403
	Easylux 30m		334	0	330	57	306	295	159	261	158	317
HTH 2	DELTA 30m		19	12	28	21	358	336	171	378	173	372
	Easylux 15m		47	33	57	44	456	414	293	496	276	512
	Easylux 30m		0	0	0	0	312	333	173	374	164	409
STD 2	DELTA 30m		305	44	275	73	307	261	120	273	144	278
	Easylux 15m		474	90	377	108	513	455	299	444	254	412
	Easylux 30m		345	30	336	57	353	336	107	288	138	288
STD 1	DELTA 30m		257	47	279	77	269	224	111	228	137	257
	Easylux 15m		426	95	355	110	460	377	254	370	255	386
	Easylux 30m		711	25	321	56	334	262	104	217	131	262
STD 3	DELTA 30m		293	60	317	98	310	289	123	278	150	307
	Easylux 15m		432	96	368	128	456	422	249	470	253	451
	Easylux 30m		420	36	351	81	330	323	98	310	138	364
ECO 2	DELTA 30m		450	68	406	117	392	392	153	452	173	420
	Easylux 15m		572	92	558	138	626	471	267	594	250	644
	Easylux 30m		531	61	566	90	472	421	134	451	155	447
ECO 1	DELTA 30m		481	73	337	138	436	420	168	438	197	466
	Easylux 15m		658	137	479	141	705	509	314	565	277	667
	Easylux 30m		577	75	430	95	546	449	166	457	172	539
ECO 3	DELTA 30m		412	38	277	72	265	231	75	350	77	214
	Easylux 15m		477	68	353	90	543	279	133	426	104	440
	Easylux 30m		470	0	357	72	435	294	70	378	62	633
HTH 3	DELTA 30m		445	72	387	128	301	360	206	451	209	270
	Easylux 15m		521	106	486	140	615	479	338	623	283	164
	Easylux 30m		492	69	503	118	600	400	181	484	181	258
HTH 1	DELTA 30m		377	53	368	106	260	377	167	373	185	313
	Easylux 15m		510	96	417	134	583	512	296	490	288	375
	Easylux 30m		432	44	473	96	401	375	138	345	149	406
HTH 2	DELTA 30m		365	70	377	143	310	322	197	363	209	377
	Easylux 15m		448	129	458	172	609	456	312	480	280	554
	Easylux 30m		436	61	409	132	436	396	179	376	169	378

Alm Marcos Ribeiro

Combinação	Letra	Cabine 10					Cabine 11				
		Ponto	A	B	C	D	A	B	C	D	E
			B.D.	T.D.	E.D.	T.E.	B.D.	T.D.	E.D.	T.E.	B.E.
ECO 1	DELTA 30m	439	81	128	155	247	413	178	450	215	389
	Easyflux 15m	497	99	326	188	671	591	206	582	292	691
	Easyflux 30m	419	58	237	147	388	461	180	452	190	494
ECO 3	DELTA 30m	326	84	215	125	235	316	132	375	162	300
	Easyflux 15m	377	104	328	113	530	414	181	446	210	520
	Easyflux 30m	347	81	340	87	447	361	121	383	155	338
ECO 2	DELTA 30m	421	58	301	168	286	421	202	493	238	378
	Easyflux 15m	488	99	221	158	509	552	308	562	309	658
	Easyflux 30m	460	57	120	151	312	453	178	480	223	428
HTH 2	DELTA 30m	341	88	367	165	213	368	224	411	220	348
	Easyflux 15m	442	139	499	158	568	519	237	575	308	593
	Easyflux 30m	300	88	437	125	332	405	213	447	219	368
HTH 3	DELTA 30m	310	111	451	192	281	382	224	483	239	398
	Easyflux 15m	375	149	545	149	606	519	320	629	296	672
	Easyflux 30m	300	91	376	143	313	448	328	506	258	423
HTH 3	DELTA 30m	251	86	354	112	238	364	191	350	233	329
	Easyflux 15m	397	143	449	146	483	531	327	519	326	580
	Easyflux 30m	249	85	352	95	273	407	180	371	253	349
STD 3	DELTA 30m	228	92	226	132	174	315	184	323	187	214
	Easyflux 15m	380	136	435	136	366	469	272	449	268	471
	Easyflux 30m	241	88	291	90	163	342	168	277	176	218
STD 2	DELTA 30m	219	90	335	138	172	291	177	353	202	250
	Easyflux 15m	345	138	458	144	412	432	276	482	289	488
	Easyflux 30m	211	82	358	99	181	327	178	352	198	275
STD 1	DELTA 30m	258	57	302	139	161	335	211	318	215	277
	Easyflux 15m	375	106	412	158	421	526	380	458	328	487
	Easyflux 30m	222	58	333	96	179	400	232	278	195	283
ECO 2	DELTA 30m	327	112	369	175	230	381	212	458	274	380
	Easyflux 15m	390	146	467	167	425	455	341	608	350	668
	Easyflux 30m	306	99	434	152	233	432	208	480	264	465
ECO 3	DELTA 30m	162	62	218	86	163	257	146	298	188	392
	Easyflux 15m	179	63	133	99	254	310	206	437	232	569
	Easyflux 30m	151	29	220	85	127	295	103	403	163	439
ECO 1	DELTA 30m	195	110	416	178	295	404	240	450	262	424
	Easyflux 15m	254	145	377	172	467	526	360	581	369	682
	Easyflux 30m	171	98	353	139	235	451	227	454	264	480
ECO 2	DELTA 30m	134	98	242	78	172	315	138	324	177	312
	Easyflux 15m	172	91	214	94	283	378	205	391	191	437
	Easyflux 30m	136	90	209	57	131	344	131	312	156	329
HTH 2	DELTA 30m	220	109	268	186	229	353	245	404	254	345
	Easyflux 15m	331	151	368	206	400	460	402	551	370	508
	Easyflux 30m	253	98	310	144	233	421	261	443	251	404

Alm Marcos Reis

4.2.10. Leitura 10

Data: 12/11/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

32-11-10

Combinação	Letreiro	Cabine 30					Cabine 31				
		Ponto					Ponto				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		B.D.	T.D.	B.D.	T.S.	B.E.	B.D.	T.D.	B.D.	T.S.	B.E.
STD 2	DELTA 30m	300	142	272	167	288	265	197	312	159	204
	Easylux 15m	488	149	365	188	408	365	371	468	242	307
	Easylux 30m	439	111	312	119	233	185	232	262	125	184
STD 1	DELTA 30m	297	138	256	130	193	224	173	217	120	196
	Easylux 15m	480	218	299	185	294	293	305	347	189	281
	Easylux 30m	302	93	231	91	134	210	136	168	59	169
STD 3	DELTA 30m	262	135	271	97	162	195	147	261	128	149
	Easylux 15m	470	185	319	169	301	319	262	375	189	270
	Easylux 30m	528	98	277	98	294	176	127	250	81	108
HTH 1	DELTA 30m	247	180	412	133	287	287	185	372	195	411
	Easylux 15m	387	183	409	158	359	377	219	504	263	398
	Easylux 30m	283	148	452	98	305	288	133	372	159	291
HTH 1	DELTA 30m	384	166	286	161	349	295	199	275	139	369
	Easylux 15m	579	249	360	254	450	430	249	434	267	468
	Easylux 30m	428	142	362	128	303	298	132	280	149	294
HTH 2	DELTA 30m	22	18	28	30	206	337	208	322	191	370
	Easylux 15m	30	46	96	58	463	468	337	497	282	499
	Easylux 30m	0	0	34	0	228	323	146	333	166	327
STD 2	DELTA 30m	363	166	330	158	300	249	179	298	179	262
	Easylux 15m	489	300	418	230	438	408	338	460	274	393
	Easylux 30m	374	144	370	113	279	286	149	291	144	239
STD 1	DELTA 30m	270	168	276	152	287	253	152	217	108	256
	Easylux 15m	476	249	379	226	420	333	276	284	266	383
	Easylux 30m	345	132	293	109	268	217	132	211	170	253
STD 3	DELTA 30m	318	171	333	153	218	287	198	300	208	320
	Easylux 15m	412	197	375	215	446	394	301	430	268	408
	Easylux 30m	351	108	336	90	338	292	135	315	142	310
ECO 2	DELTA 30m	496	188	477	175	421	407	205	462	195	418
	Easylux 15m	584	237	523	236	471	457	314	593	263	576
	Easylux 30m	512	162	537	127	347	423	169	442	143	524
ECO 1	DELTA 30m	491	188	401	172	520	440	214	447	201	487
	Easylux 15m	664	294	426	265	646	509	361	509	296	635
	Easylux 30m	613	166	395	149	523	487	194	465	158	579
ECO 3	DELTA 30m	451	88	332	102	203	320	101	373	95	238
	Easylux 15m	450	101	352	110	522	279	182	435	107	412
	Easylux 30m	451	35	309	55	502	234	98	368	0	490
HTH 3	DELTA 30m	480	196	408	176	474	406	257	475	242	283
	Easylux 15m	605	243	506	192	588	482	466	622	310	195
	Easylux 30m	502	158	553	126	577	436	502	482	192	233
HTH 1	DELTA 30m	392	166	292	187	392	375	208	372	213	358
	Easylux 15m	431	231	438	278	562	496	334	496	319	526
	Easylux 30m	411	116	377	159	405	376	161	339	146	352
HTH 2	DELTA 30m	282	205	283	216	416	341	200	376	225	390
	Easylux 15m	509	235	495	288	573	466	351	457	288	534
	Easylux 30m	446	144	404	164	461	352	174	358	155	406

João Marcos Ribeiro

Combinação	Letras	Cabine 10					Cabine 11				
		Pontos					Pontos				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		B.D.	T.D.	B.D.	T.D.	B.E.	B.D.	T.D.	B.D.	T.D.	B.E.
ECO 1	DELTA 30m	426	191	208	216	445	445	202	455	240	450
	Easylux 15m	528	218	433	293	643	454	335	540	315	629
	Easylux 30m	429	195	338	171	519	410	179	430	167	484
ECO 3	DELTA 30m	363	153	269	130	327	264	148	430	165	364
	Easylux 15m	249	176	204	165	526	402	183	420	211	487
	Easylux 30m	333	104	285	87	408	306	96	324	118	359
ECO 2	DELTA 30m	448	113	206	193	466	465	206	470	238	458
	Easylux 15m	510	159	342	272	643	564	319	560	304	612
	Easylux 30m	433	64	233	157	463	490	155	431	156	456
HTH 1	DELTA 30m	394	223	386	221	401	409	264	419	257	385
	Easylux 15m	501	323	513	323	626	530	388	549	394	585
	Easylux 30m	425	191	436	202	437	423	218	419	195	400
HTH 3	DELTA 30m	432	235	442	228	463	409	235	422	257	476
	Easylux 15m	484	328	428	279	511	515	341	545	315	606
	Easylux 30m	424	226	351	181	513	453	187	499	209	485
HTH 1	DELTA 30m	279	199	252	188	387	392	208	356	236	357
	Easylux 15m	508	326	446	309	617	536	390	519	335	584
	Easylux 30m	377	166	359	152	484	435	173	325	004	361
STD 3	DELTA 30m	334	207	284	180	322	303	186	307	206	258
	Easylux 15m	452	350	441	288	476	518	342	454	281	402
	Easylux 30m	313	182	270	120	306	423	142	249	127	200
STD 2	DELTA 30m	289	183	322	199	373	317	217	352	217	305
	Easylux 15m	400	297	471	273	625	416	323	463	314	474
	Easylux 30m	251	120	306	134	386	383	183	329	166	382
STD 1	DELTA 30m	336	170	304	220	302	367	251	326	213	339
	Easylux 15m	424	242	435	312	495	513	392	448	351	500
	Easylux 30m	277	120	333	171	276	396	226	270	160	287
ECO 2	DELTA 30m	408	219	378	256	409	413	246	457	274	449
	Easylux 15m	460	348	430	320	648	436	367	369	347	629
	Easylux 30m	339	209	396	207	425	384	203	412	221	441
ECO 3	DELTA 30m	278	82	213	110	265	278	132	326	189	339
	Easylux 15m	226	97	112	131	355	305	212	417	286	505
	Easylux 30m	193	44	135	61	233	282	88	363	123	364
ECO 3	DELTA 30m	363	230	402	226	425	422	225	436	267	458
	Easylux 15m	418	339	474	340	681	538	375	568	346	608
	Easylux 30m	304	199	375	202	468	478	180	432	210	476
ECO 2	DELTA 30m	232	161	257	94	303	341	134	322	145	347
	Easylux 15m	212	180	251	122	426	365	199	368	192	413
	Easylux 30m	68	115	132	38	253	327	96	301	93	327
HTH 2	DELTA 30m	345	251	374	232	385	366	259	410	261	587
	Easylux 15m	426	348	483	354	582	451	421	510	385	582
	Easylux 30m	218	227	408	194	409	264	229	385	210	407

Alm. Morreu. Rubeis

4.2.11. Leitura 11

Data: 28/11/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

28-11-18

Combinação	Leitura	Cabine 10					Cabine 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Ponto	B.O.	T.O.	B.O.	T.O.	B.E.	B.O.	T.O.	B.O.	T.O.	B.E.
STD 2	DELTA 30m	212	101	257	136	298	202	183	366	146	180
	Easylux 15m	289	157	352	188	345	308	398	436	218	229
	Easylux 30m	274	0	249	99	251	203	274	330	140	145
STD 3	DELTA 30m	251	119	238	99	179	261	158	228	94	175
	Easylux 15m	411	164	324	164	310	284	280	373	174	220
	Easylux 30m	410	0	156	0	98	188	150	242	88	126
STD 3	DELTA 30m	235	119	257	104	164	241	163	326	122	117
	Easylux 15m	211	132	346	152	268	292	238	407	159	213
	Easylux 30m	262	0	244	0	87	227	138	306	92	156
HTH 3	DELTA 30m	299	167	339	131	243	166	164	390	128	305
	Easylux 15m	209	163	458	133	270	397	203	560	232	356
	Easylux 30m	198	242	357	48	415	378	147	440	158	306
HTH 3	DELTA 30m	319	136	290	129	226	336	143	287	180	351
	Easylux 15m	282	192	386	222	275	392	293	404	292	412
	Easylux 30m	293	54	235	49	287	306	162	294	197	323
HTH 2	DELTA 30m	70	14	21	26	367	309	203	354	145	390
	Easylux 15m	60	28	29	59	644	429	326	516	252	468
	Easylux 30m	0	0	0	0	500	353	198	390	161	349
STD 3	DELTA 30m	339	138	302	124	331	368	151	279	120	288
	Easylux 15m	308	229	420	145	407	415	311	451	237	342
	Easylux 30m	310	91	200	70	320	359	124	336	132	252
STD 1	DELTA 30m	256	140	220	132	314	224	141	232	136	237
	Easylux 15m	401	213	238	199	518	321	273	371	235	273
	Easylux 30m	325	81	248	57	493	290	193	213	126	202
STD 3	DELTA 30m	283	119	310	118	352	303	184	283	158	295
	Easylux 15m	354	174	355	168	503	326	269	466	288	329
	Easylux 30m	374	69	245	51	361	268	136	376	146	266
ECO 3	DELTA 30m	253	146	375	151	399	326	162	261	162	215
	Easylux 15m	523	180	480	199	583	449	290	590	219	603
	Easylux 30m	418	90	316	82	411	428	142	448	152	523
ECO 1	DELTA 30m	280	128	240	129	292	343	145	254	188	288
	Easylux 15m	502	223	501	222	672	489	306	564	257	574
	Easylux 30m	496	107	314	95	568	467	163	468	148	471
ECO 3	DELTA 30m	416	65	231	79	353	230	84	350	80	200
	Easylux 15m	205	98	364	98	529	195	128	421	93	426
	Easylux 30m	308	0	304	0	455	115	83	364	68	328
HTH 3	DELTA 30m	449	160	339	178	246	318	221	272	216	239
	Easylux 15m	539	212	568	169	602	481	357	622	281	98
	Easylux 30m	408	110	368	90	530	465	209	481	192	90
HTH 1	DELTA 30m	359	139	250	159	363	339	174	362	189	348
	Easylux 15m	451	232	406	245	561	455	287	501	282	481
	Easylux 30m	304	80	265	108	383	387	169	357	158	327
HTH 2	DELTA 30m	326	180	317	174	376	338	181	200	214	336
	Easylux 15m	458	289	417	263	587	447	325	442	282	494
	Easylux 30m	414	121	328	115	241	372	181	382	166	333

João Manoel Reis

Combinação	Leitura	Cabine 30					Cabine 31				
		Pontos					Pontos				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		S.D.	T.O.	DND	T.R.	S.E.	S.D.	T.O.	DND	T.R.	S.E.
ECO 1	DELTA 30m	285	151	53	186	425	256	183	468	218	391
	Easylux 15m	428	216	452	261	654	462	325	602	290	690
	Easylux 30m	310	88	421	121	475	426	178	456	185	440
ECO 3	DELTA 30m	297	92	99	116	308	294	417	419	145	266
	Easylux 15m	354	145	337	149	545	319	172	443	190	506
	Easylux 30m	255	56	267	58	424	317	101	428	130	353
ECO 2	DELTA 30m	348	118	233	200	451	457	186	485	220	418
	Easylux 15m	496	147	518	239	689	521	307	553	261	623
	Easylux 30m	377	248	338	93	739	502	179	479	179	420
HTH 3	DELTA 30m	307	183	290	215	201	367	211	433	220	211
	Easylux 15m	495	237	474	292	613	501	262	564	319	555
	Easylux 30m	356	139	389	102	412	446	220	448	237	345
HTH 3	DELTA 30m	308	209	369	211	484	391	231	490	224	216
	Easylux 15m	469	294	502	265	688	497	298	435	427	624
	Easylux 30m	350	145	374	156	466	478	183	372	389	546
HTH 1	DELTA 30m	351	177	346	199	373	364	269	363	222	338
	Easylux 15m	490	265	468	299	594	569	288	591	660	568
	Easylux 30m	303	108	340	123	384	505	219	494	429	481
STD 3	DELTA 30m	305	179	289	188	309	301	268	360	221	236
	Easylux 15m	409	242	412	263	462	428	315	450	278	392
	Easylux 30m	222	113	305	91	245	374	160	290	161	238
STD 3	DELTA 30m	268	168	322	165	350	320	223	366	193	258
	Easylux 15m	358	264	356	249	545	381	299	474	276	465
	Easylux 30m	220	95	175	128	358	294	204	351	192	300
STD 1	DELTA 30m	326	144	273	200	327	314	207	323	204	302
	Easylux 15m	309	242	404	308	477	474	378	458	376	477
	Easylux 30m	195	85	296	132	231	413	224	283	191	271
ECO 2	DELTA 30m	310	188	302	210	376	329	225	363	228	394
	Easylux 15m	410	273	468	292	645	418	337	609	327	627
	Easylux 30m	283	134	309	155	405	350	197	444	249	435
ECO 3	DELTA 30m	221	90	819	98	271	268	148	389	189	348
	Easylux 15m	203	59	166	122	356	285	205	475	210	528
	Easylux 30m	122	0	85	56	222	282	112	382	143	387
ECO 1	DELTA 30m	327	214	324	221	483	345	264	401	264	440
	Easylux 15m	420	295	378	297	692	458	358	572	376	632
	Easylux 30m	270	124	203	145	463	349	199	446	223	464
ECO 2	DELTA 30m	227	89	254	78	297	290	163	307	154	388
	Easylux 15m	222	127	273	112	427	342	188	381	181	404
	Easylux 30m	160	0	154	0	271	314	126	332	125	328
HTH 2	DELTA 30m	319	213	359	205	207	355	255	379	259	376
	Easylux 15m	474	459	427	319	617	437	401	564	353	585
	Easylux 30m	271	293	323	151	421	372	235	457	228	376

Alm. Marcelo Ribeiro

4.2.12. Leitura 12

Data: 05/12/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

05.12.18

Combinação	Leitura Ponto	Cabine 10					Cabine 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		R.D.	T.D.	EOD	T.E.	R.E.	R.D.	T.D.	EOD	T.E.	R.E.
STD 2	DELTA 30m	193	101	292	144	298	257	144	397	147	196
	Easylux 15m	335	275	428	201	258	340	300	431	197	256
	Easylux 30m	222	91	421	50	93	230	87	419	53	91
STD 1	DELTA 30m	284	113	250	121	188	276	172	256	103	206
	Easylux 15m	339	147	293	150	254	242	257	329	161	258
	Easylux 30m	103	0	144	0	46	72	72	151	0	97
STD 3	DELTA 30m	272	116	248	97	219	233	143	307	119	233
	Easylux 15m	457	147	275	127	264	265	223	326	153	279
	Easylux 30m	244	0	166	0	105	101	48	168	0	74
HTH 1	DELTA 30m	245	157	343	128	485	345	169	398	188	400
	Easylux 15m	341	143	344	126	378	388	187	543	221	373
	Easylux 30m	211	29	297	0	279	183	59	389	71	249
HTH 1	DELTA 30m	386	118	334	142	392	391	177	397	166	390
	Easylux 15m	492	186	360	202	425	319	296	422	236	429
	Easylux 30m	305	0	254	16	204	137	96	227	57	275
HTH 2	DELTA 30m	21	16	23	28	360	479	194	377	179	430
	Easylux 15m	49	40	55	55	581	389	293	479	240	520
	Easylux 30m	0	0	0	0	386	216	90	288	45	329
STD 2	DELTA 30m	341	137	319	137	379	390	173	304	164	300
	Easylux 15m	463	203	391	172	451	383	296	462	223	398
	Easylux 30m	282	0	286	0	223	222	56	244	44	204
STD 1	DELTA 30m	262	136	292	131	318	290	153	271	145	277
	Easylux 15m	744	192	342	180	446	326	242	379	218	336
	Easylux 30m	300	0	266	0	495	162	46	162	33	156
STD 3	DELTA 30m	320	118	332	117	349	335	145	324	157	295
	Easylux 15m	364	166	378	174	497	332	252	464	226	518
	Easylux 30m	267	0	239	0	412	191	46	271	61	522
ECO 1	DELTA 30m	490	141	412	148	447	425	178	511	168	392
	Easylux 15m	504	176	439	191	555	385	261	561	213	584
	Easylux 30m	330	48	392	47	359	313	71	397	62	429
ECO 1	DELTA 30m	529	169	262	185	534	432	185	520	181	655
	Easylux 15m	583	211	386	194	657	453	305	548	238	585
	Easylux 30m	454	65	290	56	464	377	90	430	62	510
ECO 3	DELTA 30m	446	66	306	85	334	303	86	373	68	214
	Easylux 15m	396	96	291	97	477	234	119	418	98	391
	Easylux 30m	322	0	188	0	356	181	0	289	0	205
HTH 3	DELTA 30m	477	162	370	171	457	443	240	517	220	252
	Easylux 15m	576	194	467	154	530	432	328	609	256	489
	Easylux 30m	418	64	373	56	398	341	115	412	97	197
HTH 1	DELTA 30m	410	152	287	165	375	377	186	420	177	328
	Easylux 15m	437	415	287	211	536	451	245	514	365	517
	Easylux 30m	423	237	67	70	275	294	83	304	58	269
HTH 2	DELTA 30m	375	171	361	196	452	369	201	431	205	355
	Easylux 15m	429	262	403	232	559	398	212	463	254	510
	Easylux 30m	289	81	259	70	447	259	85	364	54	281

Abm morcav Rubiao

Combinação	Letra	Posto	Cabine 10					Cabine 11				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
			S.O.	T.O.	E.OO	T.E.	S.E.	S.O.	T.O.	E.OO	T.E.	S.E.
ECO 1	DELTA 30m	472	141	42	188	439	467	180	523	220	382	
	Easyflux 15m	411	283	418	164	634	411	283	505	264	629	
	Easyflux 30m	336	98	329	44	398	336	90	384	94	342	
ECO 3	DELTA 30m	361	108	168	118	307	363	128	446	143	259	
	Easyflux 15m	325	122	213	138	480	329	165	418	164	453	
	Easyflux 30m	277	0	105	0	232	251	0	329	44	211	
ECO 2	DELTA 30m	488	117	219	188	482	484	199	528	220	433	
	Easyflux 15m	491	150	388	214	654	482	284	568	261	617	
	Easyflux 30m	345	0	108	72	400	392	88	392	88	342	
HTH 2	DELTA 30m	394	181	357	211	413	425	223	469	233	352	
	Easyflux 15m	441	262	441	418	599	481	332	567	292	569	
	Easyflux 30m	297	87	300	260	427	364	125	404	108	289	
HTH 3	DELTA 30m	431	216	431	220	461	407	216	516	221	417	
	Easyflux 15m	436	349	458	234	666	449	281	582	264	638	
	Easyflux 30m	314	120	249	84	419	376	103	466	123	331	
HTH 1	DELTA 30m	403	166	351	178	382	385	193	396	218	339	
	Easyflux 15m	453	254	442	282	513	469	342	503	365	558	
	Easyflux 30m	265	69	275	83	383	313	98	289	93	269	
STD 3	DELTA 30m	341	183	317	166	322	332	193	368	198	244	
	Easyflux 15m	433	268	420	236	482	364	309	449	265	400	
	Easyflux 30m	240	82	210	54	255	213	90	235	85	152	
STD 2	DELTA 30m	290	155	251	188	382	301	218	412	190	306	
	Easyflux 15m	360	257	439	225	519	381	284	464	259	458	
	Easyflux 30m	190	78	259	59	353	217	111	317	99	207	
STD 1	DELTA 30m	352	149	295	196	313	367	224	341	219	305	
	Easyflux 15m	393	254	401	219	466	448	359	466	312	457	
	Easyflux 30m	173	54	240	96	223	269	133	249	107	214	
ECO 2	DELTA 30m	416	178	363	210	392	394	202	488	232	415	
	Easyflux 15m	424	267	409	257	608	404	310	595	296	629	
	Easyflux 30m	286	98	308	90	361	290	99	406	132	383	
ECO 3	DELTA 30m	235	54	239	83	296	279	135	413	174	335	
	Easyflux 15m	199	68	98	104	423	274	196	404	205	513	
	Easyflux 30m	92	0	54	0	266	210	35	317	68	382	
ECO 1	DELTA 30m	389	211	439	234	499	454	210	476	252	461	
	Easyflux 15m	382	263	438	269	682	480	315	562	300	638	
	Easyflux 30m	240	91	308	92	456	381	98	388	132	344	
ECO 2	DELTA 30m	258	126	296	70	334	310	132	206	146	312	
	Easyflux 15m	202	143	220	103	445	226	149	254	148	415	
	Easyflux 30m	115	34	123	0	295	238	31	241	42	259	
HTH 2	DELTA 30m	395	218	346	211	413	373	245	438	250	379	
	Easyflux 15m	401	280	419	288	591	436	352	517	332	544	
	Easyflux 30m	261	112	311	101	385	385	217	337	128	214	

Alam moran pleio

4.2.13 Leitura 13

Data: 13/12/2018

Equipamentos: Retrorrefletômetro Estático - Easylux – Dupla geometria e DELTA 30 metros

35-100-10

Combinação	Leitura Ponto	Cabine 10					Cabine 11				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
		B.D.	T.D.	DHD	T.E.	B.E.	B.D.	T.D.	DHD	T.E.	B.E.
STD 2	DELTA 30m	198	90	280	131	307	253	167	334	125	166
	Easylux 15m	395	139	310	156	413	339	279	369	180	219
	Easylux 30m	247	0	210	32	215	220	143	231	85	122
STD 1	DELTA 30m	340	92	264	100	218	223	142	235	82	188
	Easylux 15m	403	149	284	135	274	244	255	296	148	195
	Easylux 30m	205	41	231	55	146	109	104	121	38	139
STD 3	DELTA 30m	382	102	267	97	171	287	130	354	110	893
	Easylux 15m	474	131	280	116	259	289	216	360	145	259
	Easylux 30m	313	62	246	33	149	202	96	281	51	224
HDB 3	DELTA 30m	249	155	381	119	440	242	152	408	168	369
	Easylux 15m	349	132	355	113	409	296	185	482	199	481
	Easylux 30m	232	95	404	74	353	273	110	423	114	242
HTH 1	DELTA 30m	341	118	331	125	358	387	165	335	191	338
	Easylux 15m	484	138	342	188	429	371	236	404	207	331
	Easylux 30m	317	89	301	96	295	269	123	288	103	242
HTH 2	DELTA 30m	21	13	23	22	366	346	173	393	161	390
	Easylux 15m	48	67	48	48	530	419	280	452	226	393
	Easylux 30m	0	0	0	0	381	328	124	364	126	313
STD 2	DELTA 30m	308	126	204	106	345	311	159	266	157	276
	Easylux 15m	429	209	362	159	439	348	232	406	208	333
	Easylux 30m	299	82	241	65	240	246	109	286	96	227
STD 1	DELTA 30m	264	126	258	127	324	289	124	242	125	230
	Easylux 15m	350	183	293	163	339	298	236	351	177	222
	Easylux 30m	312	85	229	59	172	214	88	253	77	107
STD 3	DELTA 30m	283	109	273	110	327	231	134	333	142	303
	Easylux 15m	390	151	293	158	376	324	242	400	200	200
	Easylux 30m	316	0	188	0	235	241	91	242	89	82
ECO 2	DELTA 30m	472	127	390	123	457	447	153	496	151	423
	Easylux 15m	496	167	411	171	404	397	243	344	192	638
	Easylux 30m	410	42	361	16	241	386	97	453	99	507
ECO 1	DELTA 30m	514	155	233	158	539	437	180	495	172	490
	Easylux 15m	549	209	398	184	545	449	245	368	225	389
	Easylux 30m	452	54	262	43	297	422	287	489	91	534
ECO 3	DELTA 30m	414	162	251	66	352	322	76	359	39	230
	Easylux 15m	389	94	279	86	279	225	110	412	90	400
	Easylux 30m	318	0	181	0	214	118	30	338	0	300
HTH 3	DELTA 30m	460	149	411	138	465	453	224	509	207	255
	Easylux 15m	306	184	449	141	593	428	324	508	249	173
	Easylux 30m	384	51	352	35	517	372	146	460	131	182
HTH 1	DELTA 30m	342	130	284	145	396	364	163	377	135	346
	Easylux 15m	435	203	415	204	544	425	263	444	243	601
	Easylux 30m	278	0	275	47	346	328	108	317	97	474
HTH 2	DELTA 30m	355	164	348	169	447	343	184	370	197	312
	Easylux 15m	431	242	404	211	559	402	456	250	246	472
	Easylux 30m	316	98	257	51	359	310	936	114	191	323

Alfonso Marcos Ribeiro

22,33 cm

Combinação	Letra	Cabine 10					Cabine 11				
		Ponto									
		A R.D.	B T.D.	C FOO	D T.E.	E R.E.	A R.D.	B T.D.	C FOO	D T.E.	E R.E.
ECO 1	DELTA 30m	465	132	201	109	456	490	123	485	200	434
	Easyflux 15m	432	297	552	257	614	481	162	379	224	631
	Easyflux 30m	380	122	415	121	422	347	30	124	74	425
ECO 3	DELTA 30m	329	103	183	105	321	347	120	415	140	290
	Easyflux 15m	313	116	190	125	524	315	147	400	162	474
	Easyflux 30m	223	0	121	0	397	247	57	305	82	290
ECO 2	DELTA 30m	459	106	300	177	476	463	184	504	174	460
	Easyflux 15m	451	138	232	195	651	461	274	548	227	611
	Easyflux 30m	313	0	57	48	379	411	99	408	97	377
HTH 2	DELTA 30m	375	182	345	193	408	378	213	44	217	359
	Easyflux 15m	426	219	417	294	606	447	311	528	281	535
	Easyflux 30m	288	75	208	91	369	378	149	377	156	316
HTH 3	DELTA 30m	419	200	417	215	493	401	196	420	220	452
	Easyflux 15m	404	267	464	223	668	453	273	363	258	787
	Easyflux 30m	290	99	287	82	439	406	122	452	135	356
HTH 1	DELTA 30m	378	159	340	170	371	350	169	357	207	354
	Easyflux 15m	427	240	420	248	573	455	304	473	276	521
	Easyflux 30m	252	58	259	78	381	301	102	222	142	300
STD 3	DELTA 30m	323	168	301	153	321	293	168	329	180	289
	Easyflux 15m	431	261	451	213	487	362	283	403	248	374
	Easyflux 30m	246	72	270	50	219	235	97	251	98	169
STD 2	DELTA 30m	277	148	362	163	370	287	208	382	802	336
	Easyflux 15m	350	237	413	214	500	359	264	257	101	632
	Easyflux 30m	178	55	268	54	224	221	118	114	98	224
STD 1	DELTA 30m	311	133	266	179	318	324	229	303	195	310
	Easyflux 15m	376	197	366	263	444	432	337	409	275	420
	Easyflux 30m	155	49	214	83	207	271	170	227	102	229
ECO 2	DELTA 30m	350	180	372	204	453	381	196	478	220	401
	Easyflux 15m	412	257	402	234	621	407	315	537	276	620
	Easyflux 30m	259	108	304	83	387	277	128	394	142	383
ECO 3	DELTA 30m	221	63	225	94	284	270	125	406	16	382
	Easyflux 15m	196	69	118	99	375	280	179	386	195	514
	Easyflux 30m	91	0	101	0	211	281	47	332	85	332
ECO 1	DELTA 30m	357	189	393	213	476	439	211	458	248	475
	Easyflux 15m	389	257	429	259	648	442	324	581	280	612
	Easyflux 30m	251	99	311	95	408	313	126	384	131	484
ECO 2	DELTA 30m	210	118	245	72	308	326	141	303	142	335
	Easyflux 15m	194	130	217	97	459	311	165	341	150	374
	Easyflux 30m	118	27	108	0	287	228	37	244	45	264
HTH 2	DELTA 30m	339	188	336	204	419	312	231	415	235	381
	Easyflux 15m	374	272	415	285	584	401	357	497	323	516
	Easyflux 30m	264	121	327	100	393	264	146	347	144	323

Alfonso Monso Rêis

5. sensores de tráfico

5.1. Monitoramento

5.1.1. Sensor AC2

ClassMatrix-155 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF] MetroCount Factory Test Setup

Attribute: AC2

Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 1

Survey Duration: 16:46 quarta-feira, 16 de janeiro de 2019 => 10:15 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019,

Zone:

File: KM8PRF 0 2019-01-17 1016.EC1 (Plus)

Identifier: NX28AJ4M MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16

Algorithm: Factory default axle (v5.02)

Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15

Speed range: 10 - 160 km/h.

Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16

Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre

Name: Default Profile

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)

In profile: Vehicles = 196 / 277 (70,76%)

↑

Class Speed Matrix

ClassMatrix-155

Site: KM8PRF.1.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 16:47 quarta-feira, 16 de janeiro de 2019 => 10:15 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class																
km/h	SV 1	SVT 2	TB2 3	TB3 4	T4 5	ART3 6	ART4 7	ART5 8	ART6 9	BD 10	DRT 11	TRT 12	M/C 14	CYCLE 15	Total		
10- 20	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1,5%	
20- 30	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	3	1,5%	
30- 40	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	9	4,6%	
40- 50	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	1,5%	
50- 60	7	.	2	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	12	6,1%	
60- 70	19	.	7	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	30	15,3%	
70- 80	20	.	4	6	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.	35	17,9%	
80- 90	39	1	3	5	.	1	1	1	4	2	.	.	2	.	59	30,1%	
90-100	16	.	2	4	.	.	2	1	3	.	.	.	.	.	28	14,3%	
100-110	7	.	.	2	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	13	6,6%	
110-120	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,5%	
120-130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
130-140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
140-150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
150-160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
Total	109	1	24	27	2	1	7	3	12	2	0	0	8	0	196		
	55,6%	0,5%	12,2%	13,8%	1,0%	0,5%	3,6%	1,5%	6,1%	1,0%	0,0%	0,0%	4,1%	0,0%			

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-156 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF2AC2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: AC2
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 1
Survey Duration: 10:17 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019 => 15:34 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF2AC2 0 2019-01-18 1535.EC1 (Plus)
Identifier: NX28A34M MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 475 / 490 (96,94%)

▲
Class Speed Matrix

ClassMatrix-156

Site: KM8PRF2AC2.1.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 10:18 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019 => 15:34 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															Total
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	10 2,1%	
20- 30	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19 4,0%	
30- 40	9	1	2	2	1	.	.	.	2	.	.	.	.	2	29 6,1%	
40- 50	20	.	4	2	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	42 8,8%	
50- 60	21	8	3	1	.	.	1	3	1	1	1	.	1	1	181 38,1%	
60- 70	106	10	18	18	.	.	5	7	8	5	1	.	1	2	168 35,4%	
70- 80	83	15	16	19	2	2	8	8	10	2	.	.	.	3	22 4,6%	
80- 90	2	5	5	1	3	1	1	1	2	.	.	.	1	.	4 0,8%	
90-100	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	0 0,0%	
100-110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
110-120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
120-130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
130-140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
140-150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
150-160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
Total	244	39	48	45	7	4	17	20	24	9	2	0	3	13	475	
	51,4%	8,2%	10,1%	9,5%	1,5%	0,8%	3,6%	4,2%	5,1%	1,9%	0,4%	0,0%	0,6%	2,7%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-157 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF3AC2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: AC2
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 1
Survey Duration: 15:36 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019 => 08:07 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF3AC2 0 2019-01-21 0807.EC1 (Plus)
Identifier: NX28AJ4M MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 276 / 291 (94,85%)

▲
Class Speed Matrix

ClassMatrix-157

Site: KM8PRF3AC2.1.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 15:37 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019 => 08:07 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															Total
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	9 3,3%	
20- 30	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26 9,4%	
30- 40	11	1	2	6	2	.	1	1	.	.	.	.	.	2	44 15,9%	
40- 50	29	2	4	5	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2	68 24,6%	
50- 60	60	.	2	4	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	41 14,9%	
60- 70	21	2	6	5	.	.	2	3	1	.	.	.	.	1	74 26,8%	
70- 80	40	7	9	5	1	.	7	1	1	1	.	.	1	1	13 4,7%	
80- 90	3	2	1	2	.	1	1	1	1	.	.	.	.	1	1 0,4%	
90-100	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
100-110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
110-120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
120-130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
130-140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
140-150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
150-160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
Total	173	14	25	27	3	1	12	7	4	1	0	0	2	7	276	
	62,7%	5,1%	9,1%	9,8%	1,1%	0,4%	4,3%	2,5%	1,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,7%	2,5%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-158 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF4AC2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: AC2
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 1
Survey Duration: 08:08 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019 => 16:13 terça-feira, 22 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF4AC2 0 2019-01-22 1613.EC1 (Plus)
Identifier: NX28AJ4M MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 261 / 274 (95,26%)

▲
Class Speed Matrix

ClassMatrix-158

Site: KM8PRF4AC2.1.0X
Description: MetroCount Factory Test Setup
Filter time: 08:09 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019 => 16:13 terça-feira, 22 de janeiro de 2019
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															Total
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	22 8,4%	
20- 30	9	1	3	1	.	.	1	.	2	1	.	.	1	3	32 12,3%	
30- 40	15	1	4	5	1	.	2	2	1	.	.	.	.	1	40 15,3%	
40- 50	28	.	5	3	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	36 13,8%	
50- 60	27	1	3	1	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	37 14,2%	
60- 70	23	.	8	1	.	.	1	2	1	.	.	.	.	1	60 23,0%	
70- 80	25	4	5	10	2	1	1	3	2	2	.	.	1	4	27 10,3%	
80- 90	7	.	1	4	1	2	2	2	.	1	.	.	2	5	7 2,7%	
90-100	1	1	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	0 0,0%	
100-110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
110-120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
120-130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
130-140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
140-150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
150-160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
Total	135	8	30	26	5	3	8	13	9	4	0	0	6	14	261	
	51.7%	3.1%	11.5%	10.0%	1.9%	1.1%	3.1%	5.0%	3.4%	1.5%	0.0%	0.0%	2.3%	5.4%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-159 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF5AC2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: AC2
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 1
Survey Duration: 16:14 terça-feira, 22 de janeiro de 2019 => 15:13 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF5AC2 0 2019-01-23 1513.EC1 (Plus)
Identifier: NX28AJ4M MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 183 / 192 (95,31%)

▲
Class Speed Matrix

ClassMatrix-159

Site: KM8PRF5AC2.1.0X
Description: MetroCount Factory Test Setup
Filter time: 16:15 terça-feira, 22 de janeiro de 2019 => 15:13 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															Total
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15		12 6,6%
20- 30	5	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	3		14 7,7%
30- 40	10	.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.		25 13,7%
40- 50	20	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		35 19,1%
50- 60	28	.	1	1	1	.	1	1	2	.	.	.	.	.		45 24,6%
60- 70	31	2	4	2	4	.	.	.	1	.	.	.	.	1		44 24,0%
70- 80	21	4	5	6	.	1	1	.	.	2	.	.	.	4		8 4,4%
80- 90	3	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	1		0 0,0%
90- 100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
100-110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
110-120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
120-130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
130-140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
140-150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
150-160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		0 0,0%
Total	118	6	18	12	5	1	3	2	5	2	0	0	2	9	183	
	64,5%	3,3%	9,8%	6,6%	2,7%	0,5%	1,6%	1,1%	2,7%	1,1%	0,0%	0,0%	1,1%	4,9%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-160 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF6AC2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: AC2
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 1
Survey Duration: 15:13 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 => 07:51 sexta-feira, 25 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF6AC2 0 2019-01-25 0752.EC1 (Plus)
Identifier: NX28AJ4M MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Filter time: 15:14 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 => 07:51 sexta-feira, 25 de janeiro de 2019 (1,69304)
Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 30 / 31 (96,77%)

↑
Class Speed Matrix

ClassMatrix-160

Site: KM8PRF6AC2.1.0X
Description: MetroCount Factory Test Setup
Filter time: 15:14 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 => 07:51 sexta-feira, 25 de janeiro de 2019
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class																
km/h	SV 1	SVT 2	TB2 3	TB3 4	T4 5	ART3 6	ART4 7	ART5 8	ART6 9	BD 10	DRT 11	TRT 12	M/C 14	CYCLE 15	Total		
10- 20	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6,7%	
20- 30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
30- 40	1	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4	13,3%	
40- 50	9	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	40,0%	
50- 60	7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	26,7%	
60- 70	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	13,3%	
70- 80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
80- 90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
90-100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
100-110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
110-120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
120-130	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
130-140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
140-150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
150-160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0,0%	
Total	23 76,7%	0 0,0%	4 13,3%	2 6,7%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 3,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	30		

5.1.2. Sensor FX2

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-149 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF] MetroCount Factory Test Setup

Attribute: FX1

Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 0

Survey Duration: 16:42 quarta-feira, 16 de janeiro de 2019 => 10:19 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019,

Zone:

File: KM8PRF 0 2019-01-17 1019.EC0 (Plus)

Identifier: NX13ZHB1 MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16

Algorithm: Factory default axle (v5.02)

Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15

Speed range: 10 - 160 km/h.

Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16

Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre

Name: Default Profile

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)

In profile: Vehicles = 6714 / 6729 (99,78%)

▲

Class Speed Matrix

ClassMatrix-149

Site: KM8PRF.0.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 16:43 quarta-feira, 16 de janeiro de 2019 => 10:19 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

km/h	Class															Total
	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15		1 0,0%
20- 30	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1 0,0%
30- 40	2	.	2	.	1	.	.	1	.	1	.	.	3	2		12 0,2%
40- 50	15	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.		21 0,3%
50- 60	19	.	11	7	.	.	1	4	5	2	.	.	6	3		58 0,9%
60- 70	94	3	53	35	4	4	22	15	18	9	.	.	6	.		263 3,9%
70- 80	426	16	179	176	8	10	115	68	114	41	7	.	28	.		1188 17,7%
80- 90	896	44	366	316	9	28	211	132	232	83	12	.	52	.		2381 35,5%
90-100	821	27	268	211	10	21	113	69	128	40	10	.	45	.		1763 26,3%
100-110	433	10	127	51	1	5	12	11	15	6	1	.	17	.		689 10,3%
110-120	172	1	38	4	.	1	1	2	1	.	.	.	7	.		227 3,4%
120-130	61	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.		81 1,2%
130-140	15	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		22 0,3%
140-150	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		6 0,1%
150-160	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1 0,0%
Total	2960	101	1076	801	33	69	475	302	513	182	30	0	167	5		6714
	44,1%	1,5%	16,0%	11,9%	0,5%	1,0%	7,1%	4,5%	7,6%	2,7%	0,4%	0,0%	2,5%	0,1%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-150 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF2FX2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: FX1
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 0
Survey Duration: 10:20 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019 => 15:37 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF2FX2 0 2019-01-18 1537.EC0 (Plus)
Identifier: NX13ZHB1 MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 7329 / 7417 (98,81%)

Class Speed Matrix

ClassMatrix-150

Site: KM8PRF2FX2.0.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 10:21 quinta-feira, 17 de janeiro de 2019 => 15:37 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															Total
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	58	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	59 0,8%
20- 30	44	.	1	3	2	.	.	.	1	.	.	.	4	.	.	55 0,8%
30- 40	1	1	3	2	2	.	.	.	1	1	.	.	2	1	.	14 0,2%
40- 50	1	1	3	4	.	.	2	1	.	.	.	.	2	.	.	14 0,2%
50- 60	22	1	17	22	1	2	9	6	6	4	3	.	4	.	.	97 1,3%
60- 70	83	.	100	61	1	4	39	34	42	9	2	.	11	.	.	386 5,3%
70- 80	285	16	267	186	2	14	128	91	136	52	6	.	28	.	.	1211 16,5%
80- 90	595	42	457	288	4	29	252	169	256	77	7	.	47	.	.	2223 30,3%
90-100	754	25	335	197	5	33	159	101	125	40	4	.	25	.	.	1803 24,6%
100-110	591	11	183	55	.	5	29	19	21	6	1	.	21	.	.	942 12,9%
110-120	286	2	60	5	.	1	2	.	3	1	.	.	5	.	.	365 5,0%
120-130	84	.	22	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	108 1,5%
130-140	33	.	6	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40 0,5%
140-150	9	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 0,1%
150-160	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 0,0%
Total	2848	99	1455	825	17	89	620	421	591	190	23	0	150	1		7329
	38,9%	1,4%	19,9%	11,3%	0,2%	1,2%	8,5%	5,7%	8,1%	2,6%	0,3%	0,0%	2,0%	0,0%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-151 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF3FX2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: FX1
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 0
Survey Duration: 15:38 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019 => 08:09 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF3FX2 0 2019-01-21 0809.EC0 (Plus)
Identifier: NX13ZHB1 MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Filter time: 15:39 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019 => 08:09 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019 (2,68817)
Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 24268 / 24488 (99,10%)

↑
Class Speed Matrix

ClassMatrix-151

Site: KM8PRF3FX2.0.0X
Description: MetroCount Factory Test Setup
Filter time: 15:39 sexta-feira, 18 de janeiro de 2019 => 08:09 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESH) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

km/h	Class															Total
	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	7	0,0%
20- 30	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	19	0,1%
30- 40	9	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	6	3	37	0,2%
40- 50	15	1	4	4	2	.	1	.	1	.	.	.	6	2	37	0,2%
50- 60	16	.	4	4	1	.	1	.	4	.	.	.	5	.	129	0,5%
60- 70	72	.	21	15	1	.	3	5	6	2	.	.	4	.	612	2,5%
70- 80	278	8	87	71	4	5	24	31	62	15	1	1	24	1	2376	9,8%
80- 90	1112	31	371	234	11	17	124	112	223	76	10	.	55	.	5601	23,1%
90-100	2553	58	786	518	22	45	370	280	604	195	35	1	134	.	6800	28,0%
100-110	3897	76	984	536	19	52	318	263	374	91	16	.	174	.	4832	19,9%
110-120	3463	37	723	222	15	28	79	43	78	17	.	.	127	.	2545	10,5%
120-130	1949	5	432	45	2	10	11	7	13	.	.	.	71	.	894	3,7%
130-140	671	1	181	6	.	3	3	.	4	.	.	.	25	.	276	1,1%
140-150	211	.	58	1	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	76	0,3%
150-160	47	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	27	0,1%
150-160	15	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.		
Total	14310	218	3689	1656	79	160	934	741	1369	396	62	2	645	7	24268	
	59,0%	0,9%	15,2%	6,8%	0,3%	0,7%	3,8%	3,1%	5,6%	1,6%	0,3%	0,0%	2,7%	0,0%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-152 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF4FX2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: FX1
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 0
Survey Duration: 08:10 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019 => 16:10 terça-feira, 22 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF4FX2 0 2019-01-22 1610.EC0 (Plus)
Identifier: NX13ZHB1 MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Filter time: 08:11 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019 => 16:10 terça-feira, 22 de janeiro de 2019 (1,33292)
Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 13847 / 14037 (98,65%)

Class Speed Matrix

ClassMatrix-152

Site: KM8PRF4FX2.0.0X
Description: MetroCount Factory Test Setup
Filter time: 08:11 segunda-feira, 21 de janeiro de 2019 => 16:10 terça-feira, 22 de janeiro de 2019
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															Total
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE		
10- 20	291	5	76	55	10	2	6	7	13	4	.	.	22	10	501	3,6%
20- 30	255	11	50	24	1	.	10	13	18	7	1	.	8	.	398	2,9%
30- 40	92	3	28	23	.	.	10	14	15	12	.	.	4	3	204	1,5%
40- 50	37	.	31	6	2	1	6	3	8	4	.	.	1	1	100	0,7%
50- 60	43	2	33	18	1	.	6	10	15	6	1	.	7	1	143	1,0%
60- 70	119	7	125	92	2	5	45	45	72	24	1	.	20	.	557	4,0%
70- 80	440	25	372	256	8	14	177	161	306	117	13	.	33	.	1922	13,9%
80- 90	1167	63	738	545	11	48	451	345	613	250	24	1	89	.	4345	31,4%
90-100	1424	64	600	370	16	39	255	147	261	64	10	.	104	.	3354	24,2%
100-110	984	12	256	105	7	14	43	26	31	6	1	.	43	.	1528	11,0%
110-120	455	1	91	9	.	.	8	1	1	.	.	.	14	.	580	4,2%
120-130	121	.	23	2	.	1	.	.	.	.	.	.	3	.	150	1,1%
130-140	38	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	46	0,3%
140-150	12	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	14	0,1%
150-160	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,0%
Total	5482	193	2431	1505	58	124	1017	772	1353	494	51	1	351	15	13847	
	39,6%	1,4%	17,6%	10,9%	0,4%	0,9%	7,3%	5,6%	9,8%	3,6%	0,4%	0,0%	2,5%	0,1%		

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-153 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF5FX2] MetroCount Factory Test Setup

Attribute: FX1

Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 0

Survey Duration: 16:11 terça-feira, 22 de janeiro de 2019 => 15:10 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019,

Zone:

File: KM8PRF5FX2 0 2019-01-23 1510.EC0 (Plus)

Identifier: NX13ZHB1 MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16

Algorithm: Factory default axle (v5.02)

Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Filter time: 16:12 terça-feira, 22 de janeiro de 2019 => 15:10 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 (0,957616)

Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15

Speed range: 10 - 160 km/h.

Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16

Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre

Name: Default Profile

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)

In profile: Vehicles = 9252 / 9268 (99,83%)

Class Speed Matrix

ClassMatrix-153

Site: KM8PRF5FX2.0.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 16:12 terça-feira, 22 de janeiro de 2019 => 15:10 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

km/h	Class															Total
	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE	15	
10- 20	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	4 0,0%
20- 30	7	.	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.	2	.	.	13 0,1%
30- 40	.	1	2	2	.	.	.	.	1	.	.	.	1	3	.	10 0,1%
40- 50	3	2	3	5	.	.	2	1	1	.	.	.	2	1	.	20 0,2%
50- 60	36	1	26	15	2	1	6	8	6	4	.	.	2	.	.	107 1,2%
60- 70	95	4	105	79	2	3	33	29	65	11	3	.	8	1	.	438 4,7%
70- 80	322	22	321	227	17	17	158	134	221	101	9	.	15	.	.	1564 16,9%
80- 90	866	44	576	382	18	46	346	242	446	161	21	.	70	.	.	3218 34,8%
90-100	979	37	402	277	9	34	146	121	187	69	17	.	64	.	.	2342 25,3%
100-110	669	13	174	53	2	6	21	11	16	3	1	.	31	.	.	1000 10,8%
110-120	295	4	67	8	.	3	2	1	2	.	.	.	8	.	.	390 4,2%
120-130	89	1	17	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	110 1,2%
130-140	24	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29 0,3%
140-150	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6 0,1%
150-160	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 0,0%
Total	3390	129	1703	1050	50	110	715	549	946	349	51	0	204	6	.	9252
	36,6%	1,4%	18,4%	11,3%	0,5%	1,2%	7,7%	5,9%	10,2%	3,8%	0,6%	0,0%	2,2%	0,1%	.	

MetroCount Traffic Executive
Class Speed Matrix

ClassMatrix-154 -- português (PTG)

Datasets:

Site: [KM8PRF6FX2] MetroCount Factory Test Setup
Attribute: FX1
Direction: 0 - Unused or unknown. Lane: 0
Survey Duration: 15:11 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 => 07:57 sexta-feira, 25 de janeiro de 2019,
Zone:
File: KM8PRF6FX2 0 2019-01-25 0758.EC0 (Plus)
Identifier: NX13ZHB1 MC5900-X13 (c)MetroCount 09Nov16
Algorithm: Factory default axle (v5.02)
Data type: Axle sensors - Paired (Class/Speed/Count)

Profile:

Filter time: 15:12 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 => 07:57 sexta-feira, 25 de janeiro de 2019 (1,69841)
Included classes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Speed range: 10 - 160 km/h.
Direction: North, East, South, West (bound), P = ???, Lane = 0-16
Separation: Headway > 0 sec, Span 0 - 100 metre
Name: Default Profile
Scheme: Vehicle classification (VRX)
Units: Metric (metre, kilometre, m/s, km/h, kg, tonne)
In profile: Vehicles = 4085 / 4337 (94,19%)

▲

Class Speed Matrix

ClassMatrix-154

Site: KM8PRF6FX2.0.0X

Description: MetroCount Factory Test Setup

Filter time: 15:12 quarta-feira, 23 de janeiro de 2019 => 07:57 sexta-feira, 25 de janeiro de 2019

Scheme: Vehicle classification (VRX)

Filter: Cls(1-12, 14-15) Dir(NESW) Sp(10,160) Headway(>0) Span(0 - 100) Lane(0-16)

	Class															
km/h	SV	SVT	TB2	TB3	T4	ART3	ART4	ART5	ART6	BD	DRT	TRT	M/C	CYCLE	Total	
10- 20	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	17 0,4%	
20- 30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0 0,0%	
30- 40	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	5 0,1%	
40- 50	2	.	1	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	8 0,2%	
50- 60	15	.	13	6	.	.	3	3	1	1	.	.	2	.	44 1,1%	
60- 70	189	1	50	27	1	.	14	9	14	5	2	.	7	.	319 7,8%	
70- 80	272	4	89	35	3	4	27	22	37	14	3	.	13	.	523 12,8%	
80- 90	464	8	157	62	3	6	56	42	63	29	4	.	13	.	907 22,2%	
90-100	653	2	104	29	2	10	33	14	21	8	3	.	12	.	891 21,8%	
100-110	596	3	88	13	3	2	7	7	9	2	.	.	7	.	737 18,0%	
110-120	249	2	69	5	.	1	2	1	2	.	.	.	1	.	332 8,1%	
120-130	85	.	39	3	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	130 3,2%	
130-140	82	.	24	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	110 2,7%	
140-150	23	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36 0,9%	
150-160	19	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26 0,6%	
Total	2667	20	654	182	14	26	143	100	147	59	14	0	56	3	4085	
	65,3%	0,5%	16,0%	4,5%	0,3%	0,6%	3,5%	2,4%	3,6%	1,4%	0,3%	0,0%	1,4%	0,1%		

6. PRODUÇÕES CIENTÍFICAS E PRÊMIOS

6.1. Tese de doutorado

6.1.1. Performance foreseeability of pavement marking by analysis of laboratory and field evaluation data

Autor(a): Laura Nascimento Mazzoni

Orientador(a): Liedi Bernucci

Data da defesa: Em andamento

Resumo (Exame de qualificação): Segurança viária é uma preocupação global. Atualmente, acidentes de trânsito são a principal causa de morte entre a população jovem. A necessidade de aumentar as condições de segurança em rodovias é urgente. Sabe-se que a sinalização horizontal é uma alternativa válida, uma vez que a percepção da rodovia pelos usuários está diretamente relacionada a presença e condição das faixas de centro e de bordo. Para que seja a sinalização seja uma alternativa eficiente, a sinalização deve apresentar visibilidade diurna e noturna, pelo contraste e pela retrorrefletividade. Dessa forma, esse trabalho avalia a durabilidade da sinalização horizontal aplicada em campo, baseando-se na avaliação da retrorrefletividade. O desempenho deve considerar também a influência das tintas e microesferas usadas. Atualmente, o uso de tintas à base de água vem crescendo devido à sua baixa emissão de poluente e seu custo reduzido. Porém, as normas atuais não conseguem caracterizar adequadamente esse material quanto ao desempenho, principalmente devido a sua composição complexa. Esse trabalho propõe a caracterização por meio de ensaios reológicos e térmicos como possíveis alternativas aos convencionais. Além disso, as microesferas devem fornecer boas características de forma para que apresentem elevados valores de retrorrefletividade. Os métodos apresentados nesse trabalho avaliarão as microesferas automaticamente, eliminando a subjetividade de um operador nos resultados. Os resultados obtidos na caracterização dos materiais serão utilizados para justificar o comportamento em relação a durabilidade de cada um deles no monitoramento de campo. A avaliação em campo dependerá do volume de tráfego e das ações da chuva para o período de análise. Nessa fase da dissertação, ainda não são apresentados os resultados e discute-se métodos mais adequados a fim de eliminar a subjetividade de resultados de ensaios empíricos.

Palavras-Chave: Microesferas de vidro. Tinta à base de água. Teste experimental. Retrorrefletividade. Reologia.

6.2. Dissertação de mestrado

6.2.1. Estudo da durabilidade da sinalização horizontal em pavimentos rodoviários

Autor(a): Deise Dias Nascimento Machado

Orientador(a): Liedi Bernucci

Data da defesa: Em andamento

Resumo: O desempenho da sinalização viária horizontal é um dos fatores que podem contribuir para uma via segura. Ela precisa apresentar uma boa visibilidade diurna (contraste) e noturna (retrorefletividade). A redução na retroreflexão compromete a segurança ao trafegar, tornando a percepção do condutor aos elementos da via, precária e possibilita a maior ocorrência de acidentes. A perda de retroreflexão está condicionada a diversos fatores como a qualidade dos materiais empregados, ao tipo de tráfego, aos fatores climáticos, à geometria da via, entre outros. Neste estudo, para a avaliação da durabilidade da sinalização horizontal viária, foi executado em campo um experimento utilizando dois fornecedores de tinta à base de água (Tinta 01 e Tinta 02), três fornecedores de microesferas de vidro (Microesfera Alfa - α , Beta - β , e Gama - γ) com granulometrias comumente empregadas (Granulometria Tipo II-A, e Granulometria Tipo II-C), e duas diferentes taxas de aplicação (30% Tipo II-C e 70% Tipo II-A - 30/70; e 50% Tipo II-A, e 50% Tipo II-A - 50/50). A caracterização das microesferas de vidro foi realizada de forma inédita no Brasil com a utilização de um analisador de partículas dinâmico, que possibilitou o estudo da esfericidade e forma das microesferas, característica essa importante para a retrorefletividade. O desempenho das sinalizações realizadas em pista consistiu na análise do desgaste ou perda de retrorefletividade da pintura de sinalização horizontal (RI) em função do Tráfego Acumulado solicitante ou em função do tempo decorrido. Para validação dos dados e compreensão dos resultados em campo, foi realizada uma análise estatística que evidenciou a interação das variáveis propostas. O estudo permitiu avaliar a durabilidade das diferentes combinações de tinta e microesferas que compõem a sinalização horizontal em função do tempo decorrido a execução do trecho experimental, da velocidade e da composição do tráfego, e da frenagem ou da aceleração dos veículos sob a demarcação viária.

Palavras-Chave: Segurança viária, demarcação horizontal, retrorefletividade, visibilidade noturna, microesfera de vidro

6.3. Publicações em anais de congressos nacionais e internacionais

6.3.1. Estudo da retrorrefletância em sinalização horizontal de rodovia sujeita a tráfego muito pesado

Evento: XXXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Tranpostes

Autores: MAZZONI, L. N.; BERNUCCI, L. L. B.; VASCONCELOS, K. L.; LINHARES, R. L.

Data da publicação: 2017

Categoria: Relatório de Tese/Dissertação

Resumo: A sinalização horizontal é um dos principais elementos que garantem a segurança viária. Ela deve apresentar boa visibilidade diurna (contraste) e noturna (retrorefletividade). Esse trabalho visa estudar o desgaste da pintura de sinalização em campo e em laboratório. Em campo, objetiva-se combinar tintas e microesferas, e avaliar o decaimento de retrorefletividade. Em laboratório, deseja-se estudar a influência do clima utilizando ensaios acelerados em equipamentos para este fim. O efeito do tráfego e a influência da textura serão avaliados em placas pintadas em laboratório com um equipamento portátil. Além disso, será estudada a reologia da tinta antes e depois do envelhecimento das mesmas (com e sem as microesferas). Espera-se que ao final do trabalho seja possível correlacionar o desgaste ao tráfego, ao clima e à textura do pavimento, além da influência da reologia da tinta.

6.3.2. Comparação entre medidas de retrorefletividade na geometria de 15 e 30 metros e seu efeito na segurança viária

Evento: XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Tranpostes

Autores: MAZZONI, L. N.; VASCONCELOS, K. L.; KABBACH JR., F. I.; HO, L. L.; BERNUCCI, L. L. B.

Data da publicação: 2019

Categoria: Artigo completo

Resumo: As mortes por acidentes de trânsito são uma preocupação mundial. Dentre as alternativas para a redução desse quadro, o aprimoramento da sinalização horizontal é uma delas. Atualmente, a avaliação da qualidade da visibilidade da sinalização horizontal baseia-se na retrorefletividade medida por meio de um equipamento conhecido como retrorefletômetro. O equipamento pode simular a visibilidade do condutor a distâncias de 15 e 30 metros a partir do ponto de observação. Esse trabalho discute a correlação entre as leituras nas duas geometrias de observação e seus aspectos na segurança viária. Os dados utilizados foram coletados em um trecho experimental e avaliados estatisticamente. São comparados também três tipos de tintas e diferentes taxas de aplicação de microesferas. Os resultados indicam que as geometrias estão linearmente correlacionadas e são dependentes dos materiais utilizados.

6.3.3. Influence of glass beads shape on pavement marking retroreflectivity

Evento: 98th Annual Meeting of the Transportation Research Board

Autores: MAZZONI, L. N.; MACHADO, D. D. N.; BERNUCCI, L. L. B.; VASCONCELOS, K. L.; LINHARES, G. R.; CASTELO BRANCO, V. T. F.

Data da publicação: 2019

Categoria: Resumo expandido

6.4. Publicações em periódicos

6.4.1. Influence of glass beads shape on pavement marking retroreflectivity

Periódico: Journal of Transportation Engineering – Part B

Autores: MAZZONI, L. N.; MACHADO, D. D. N.; BERNUCCI, L. L. B.; VASCONCELOS, K. L.; LINHARES, G.R.; CASTELO BRANCO, V. T. F.

Data da publicação: em revisão

Resumo: Pavement marking is one of the most used highway elements to provide traffic safety. It is responsible for organizing traffic and warning drivers about possible conflicts. Therefore, pavement marking must provide day and night visibility, by contrast and retroreflectivity, respectively. This paper investigates the retroreflectivity decrease of a test site as a function of traffic, using water-based paints and glass beads, all from distinct manufacturers. The glass beads' shape characterization process used CamSizer and Aggregate Image Measurement System (AIMS). Results indicated different trends of retroreflectivity's decrease for the glass beads, which could be associated with shape characteristics. The glass beads presented a major influence on retroreflectivity, while paints did not cause effects. Therefore, the glass beads' shape evaluation is a good indicative of pavement marking's retroreflectivity.

6.4.2. Degradation model of pavement marking in a heavy traffic highway in Brazil

Periódico: Journal of Transportation Engineering – Part B

Autores: MACHADO, D. D. N.; VASCONCELOS, K. L.; HO, L. L.; BERNUCCI, L. L. B.

Data da publicação: em revisão

Resumo: -

7. PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS

7.1. Congressos nacionais e internacionais

7.1.1. 98th Transportation Research Board Annual Meeting (TRB 2019)

Cidade: Washington, DC, EUA

Participantes:

- Laura Nascimento Mazzoni

7.1.2. XXXI Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes

Cidade: Recife, PE, Brasil

Participantes:

- Laura Nascimento Mazzoni

7.2. Cursos e Workshops

7.2.1. Seminário de Sinalização Horizontal DER/PR e 3M

Cidade: Curitiba, PR, Brasil

Participantes:

- Laura Nascimento Mazzoni
- Deise Dias Nascimento Machado

7.2.2. XI Workshop de Recurso de Desenvolvimento Tecnológico nas Concessões Rodoviárias – Soluções Técnicas e Aplicação

Cidade: Brasília, DF, Brasil

Participantes:

- Laura Nascimento Mazzoni
- Deise Dias Nascimento Machado
- Guilherme Rodrigues Linhares

8. CAPACITAÇÃO DE ALUNOS

A capacitação de alunos foi realizada durante a execução do projeto, por meio de pesquisas científicas que se enquadram dentro do tema proposto inicialmente. Os principais objetivos específicos do projeto foram incluídos nessas pesquisas e, conseqüentemente, incorporados às teses, dissertações e artigos científicos produzidos. A tabela abaixo apresenta a relação dos alunos capacitados e as principais informações de suas pesquisas. Todos os alunos estão matriculados em cursos de pós-graduação do departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da **Universidade de São Paulo (USP)**.

Aluno	Categoria	Período	Orientador(a)
Laura Nascimento Mazzoni	Doutorado	2017-presente	Liedi Bernucci
Deise Dias Machado Nascimento	Mestrado	2016-presente	Liedi Bernucci