

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
NÍVEL MESTRADO**

HENRIQUE ZENKER DOS SANTOS

**DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE E EXPOENTE DE ESCOAMENTO EM
ESQUADRIAS NACIONAIS, PARA ANÁLISE DE INFILTRAÇÃO DE AR EM
EDIFICAÇÕES**

**SÃO LEOPOLDO
2016**

Henrique Zenker dos Santos

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE E EXPOENTE DE ESCOAMENTO EM
ESQUADRIAS NACIONAIS, PARA ANÁLISE DE INFILTRAÇÃO DE AR EM
EDIFICAÇÕES

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Área de concentração: Engenharia de Energia

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Wander

Co-orientador: Prof. Dr. Bernardo Fonseca Tutikian

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Alberto Mendes Moraes – UNISINOS
Profa. Dra. Flávia Franceschini Zinani – UNISINOS
Profa. Dra. Luciani Somensi Lorenzi – UFRGS

São Leopoldo

2016

S237d

Santos, Henrique Zenker dos

Determinação do coeficiente e expoente de escoamento em esquadrias nacionais, para análise de infiltração de ar em edificações / por Henrique Zenker dos Santos – 2016.

141 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, São Leopoldo, RS, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Roberto Wander.

Coorientação: Prof. Dr. Bernardo Fonseca Tutikian.

1. Condicionadores de ar. 2. Edificação. 3. Infiltração. 4. Vazamento. 5. Coeficiente de escoamento. 6. Expoente de escoamento. 7. Eficiência energética. I. Título.

CDU: 621.56

Catálogo na Publicação:
Bibliotecário Alessandro Dietrich - CRB 10/2338

“Os nossos pais amam-nos porque somos seus filhos, é um fato inalterável. Nos momentos de sucesso, isso pode parecer irrelevante, mas nas ocasiões de fracasso, oferecem um consolo e uma segurança que não se encontram em qualquer outro lugar”. (Bertrand Russell)

AGRADECIMENTOS

À quem jamais medira esforços para mostrar o verdadeiro valor da educação, da moral, do caráter, dos costumes e da família. Aos meus pais e verdadeiros mestres: Dilceu e Loriane Santos.

À minha querida irmã Juliana por sua dedicação, carinho e paciência. Pelo incentivo e apoio em cada passo desta jornada.

À minha namorada, amiga e grande companheira, Eliane, por toda a dedicação, amor, zelo e incentivo, durante as etapas desse processo.

À MSc Cinthia Zenker Passinato, pelo incentivo. E seus amados filhos, Arthur e Ana, por tudo o que representam, pela alegria gerada nos momentos de descanso de nossa família.

À inestimável contribuição, carinho e apoio da minha querida amiga Vivian Hachler, nos momentos críticos desta jornada.

Ao Engenheiro Felipe Manea por sua inestimável contribuição intelectual para a formulação de teorias, conceitos e análises. Pelo apoio e grande amizade.

Aos colaboradores do ITT Performance, pelo apoio incondicional e divisão dos conhecimentos.

Ao PPGEM da Unisinos.

À CAPES.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Roberto Wander.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Bernardo Tutikian.

Aos colegas do grupo The Master's da Unisinos.

À Ciber Equipamentos Rodoviários, nas figuras dos senhores Friedrich Keppeler e Daniel Siebrecht, pela compreensão.

Ao Engenheiro Anderson Andrighetti Letti em sua intangível contribuição em minha formação acadêmica e humanística.

RESUMO

Países desenvolvidos apresentam crescimento contínuo nas taxas globais de consumo de energia. Um dos fatores preponderantes está relacionado ao uso de condicionadores de ar para manutenção das condições de conforto no interior de edificações, onde tal parcela já atinge valores de consumo superiores aos dos setores de indústria e transporte. Sabe-se que o consumo devido ao condicionamento de ar afeta diretamente o desempenho energético e ambiental de uma edificação e, por conseguinte, a qualidade de habitação e de vida dos usuários. No Brasil este processo ocasiona um vertiginoso incremento nos gastos públicos, com inúmeras consequências de ordem econômica e social. Dados do Ministério de Minas e Energia indicam que 20% da energia consumida no país é destinada ao abastecimento de residências. Cenário este que tende a evoluir devido aos constantes lançamentos do mercado imobiliário, derivativos de planos habitacionais estimulados pelo governo federal (como o Minha Casa Minha Vida), em decorrência do déficit habitacional registrado no país. Atrelado a isso observa-se o baixo padrão construtivo das edificações e o emprego de materiais e esquadrias de qualidade igualmente diminutas, que acarretam em ineficiências de carga térmica. A taxa de infiltração em uma edificação é regida pela relação estabelecida por uma equação de lei de potência, caracterizada pela presença de um coeficiente de escoamento “ C ” e um expoente de escoamento “ n ” (geralmente da ordem de 0,667 [-]). Esta dissertação apresenta, para uma esquadria de alumínio, modelo de correr, o coeficiente de escoamento $C = 0,028 \text{ [dm}^3/\text{s.m.Pa}^n\text{]}$ e o expoente de escoamento “ n ” 0,552 [-]. Para uma esquadria de PVC, modelo integrado, o coeficiente de escoamento $C = 0,022 \text{ [dm}^3/\text{s.m.Pa}^n\text{]}$ e o expoente de escoamento “ n ” 0,605 [-].

Palavras-chave: Condicionadores de ar, edificações, infiltração, vazamento, coeficiente de escoamento, expoente de escoamento, equação da lei da potência, eficiência energética.

ABSTRACT

Developed countries have continued growth in global energy consumption rates. One of the most important factors is related to the use of air conditioners to the comfort conditions inside buildings' maintenance, which such a part already reaches consumption values higher than the industry and transportation sectors. It is known that consumption due to air conditioning directly affects the energy and environmental performance of a building and therefore the house's quality and the people's life. In Brazil, this process leads to a big increase in public spending, with many consequences of economic and social order. Information from the Ministry of Mines and Energy indicate that 20% of the energy consumed in the country is used for supplying homes. This scenario tends to evolve due to the constant housing market releases, derived from housing plans stimulated by the federal government (such as "Minha Casa Minha vida"), in consequence of the housing deficit registered in the country. Related to this, it is observed the low construction standards of buildings and the use of materials and frames of low quality that lead to thermal load inefficiencies. Engineers and architects spend a part of their activities in creating scenarios for evaluating the thermal load calculation and vulnerability due to the influence caused by air infiltration into the environment. The infiltration rate of a building is managed by the established relationship by a power law equation, which is characterized by a flow coefficient " C " and a flow exponent " n " (usually on the value of 0.667 [-]). This work shows for an aluminum window, sliding template, the flow coefficient $C = 0.028$ [$\text{dm}^3/\text{s.m.Pa}^n$] and the flow exponent " n " 0.552 [-]. For PVC window, integrated model, the flow coefficient $C = 0.022$ [$\text{dm}^3/\text{s.m.Pa}^n$] and the exponent flow " n " 0.605 [-].

Keywords: air conditioners, buildings, infiltration, air leakage, flow coefficient, flow exponent, power law equation, energy efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Histórico de incremento de lançamentos imobiliários em Porto Alegre – RS.....	27
Figura 2.2 Histórico de incremento de lançamentos imobiliários em São Paulo – SP.....	27
Figura 2.3 Histórico de incremento de lançamentos imobiliários no Brasil.	27
Figura 2.4 Vendas de Equipamentos de ar condicionado (janelas e Splits) no Brasil.	28
Figura 2.5 Tipos de infiltração.	30
Figura 2.6 Incidência das pressões do vento em relação a altura e exposição ao vento.....	31
Figura 2.7 Isopletras de velocidade básica $V0$	34
Figura 2.8 Comportamento do expoente de escoamento incidente sobre material permeável.	37
Figura 2.9 Esquadria inglesa I.....	40
Figura 2.10 Esquadria inglesa II.....	40
Figura 2.11 Esquadria inglesa III.....	40
Figura 2.12 Esquadria inglesa IV.....	40
Figura 2.13 Esquadria inglesa V.....	40
Figura 2.14 Esquadria inglesa VI.....	40
Figura 2.15 Esquadria de giro de eixo vertical.....	41
Figura 2.16 Esquadria de tombar.....	41
Figura 2.17 Esquadria projetante.....	41
Figura 2.18 Esquadria folha fixa.....	41
Figura 2.19 Esquadria pivotante.....	41
Figura 2.20 Esquadria alçante.....	41
Figura 2.21 Esquadria basculante.....	41
Figura 2.22 Esquadria de correr.....	41
Figura 2.23 Esquadria sanfona.....	41
Figura 2.24 Esquadria guilhotina.....	41
Figura 2.25 Esquadria maxim-ar.....	41
Figura 2.26 Esquadria integrada.....	41
Figura 2.27 Esquadria com compressão.....	42
Figura 2.28 Esquadria de girar e tombar.....	42
Figura 2.29 Vistas esquemáticas câmara de ensaio.....	44
Figura 2.30 Esquema geral sistema de pressurização.....	44
Figura 2.31 Montagem Blower Door Test a.....	45
Figura 2.32 Montagem Blower Door Test b.....	45

Figura 2.33 Montagem Blower Door Test c.....	45
Figura 2.34 Blower Door Test.....	45
Figura 2.35 Principais rotas de infiltração.....	46
Figura 2.36 Infiltração pelo forro.	46
Figura 2.37 Infiltração em janelas.	46
Figura 2.38 Infiltração em portas.	46
Figura 2.39 Infiltração em uniões.....	46
Figura 2.40 Infiltração pela tubulação.....	46
Figura 2.41 Câmara de pressurização I.	47
Figura 2.42 Câmara de pressurização II.	47
Figura 3.1 ITT Performance I.....	48
Figura 3.2 ITT Performance II	48
Figura 3.3 ITT Performance III	48
Figura 3.4 Esquadria Integrada.....	49
Figura 3.5 Esquadria de Correr.....	49
Figura 3.6 Parede de alvenaria com vão.....	50
Figura 3.7 Parede de alvenaria sobre pórtico.	50
Figura 3.8 Câmara de pressurização I.	50
Figura 3.9 Câmara de pressurização II.	50
Figura 3.10 Ventilador.....	51
Figura 3.11 CLP Altus DU 350.....	51
Figura 3.12 Arquitetura de processamento.....	51
Figura 3.13 Anemômetro de fio quente - TAFR-190.....	52
Figura 3.14 Transmissor de pressão – PSI.420.	52
Figura 3.15 Esquema de montagem para ensaio de permeabilidade.....	53
Figura 3.16 Montagem final ensaio de permeabilidade.	54
Figura 3.17 Fixação da esquadria na parede de alvenaria.	54
Figura 3.18 Aplicação de filme plástico para vedação.....	54
Figura 3.19 Vedação de arestas da esquadria I.....	54
Figura 3.20 Furação da parede para inserção dos tirantes roscados.....	54
Figura 3.21 Posicionamento do anemômetro de fio quente na câmara de pressão.	54
Figura 3.22 Acoplamento do transmissor de pressão.....	54
Figura 3.23 Posicionamento da câmara junto a parede.	55
Figura 3.24 Montagem dos tirantes roscados, fixação da câmara I.....	55

Figura 3.25 Montagem dos tirantes roscados, fixação da câmara II.	55
Figura 3.26 Verificação de frestas.	55
Figura 3.27 Fechamento do registro de saída de água.	55
Figura 3.28 Acionamento do ventilador.	55
Figura 3.29 Pressurização da câmara.	55
Figura 3.30 Aquisição de dados para esquadria com filme plástico.	55
Figura 3.31 Retirada do filme plástico e pressurização da câmara.	55
Figura 3.32 Pressão dos ventos registradas na cidade de Porto Alegre no ano de 2005.	57
Figura 4.1 Carta de valores individuais e amplitude móvel para velocidade a 50 Pa. <i>Set up.</i> .	60
Figura 4.2 Carta de valores individuais e amplitude móvel para vazão a 50 Pa. <i>Set up.</i> .	60
Figura 4.3 Fuga de ar na região superior da câmara de pressurização.	62
Figura 4.4 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização I.	62
Figura 4.5 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização II.	62
Figura 4.6 Fuga de ar na região frontal da câmara de pressurização.	62
Figura 4.7 Carta de valores individuais e amplitude móvel para velocidade a 50 Pa.	63
Figura 4.8 Carta de valores individuais e amplitude móvel para vazão a 50 Pa.	63
Figura 4.9 Infiltração de ar global esquadria de correr I.	64
Figura 4.10 Infiltração de ar global esquadria de correr II.	64
Figura 4.11 Infiltração de ar região superior esquadria de correr I.	64
Figura 4.12 Infiltração de ar aresta média vertical esquadria de correr.	65
Figura 4.13 Infiltração de ar região superior esquadria de correr II.	65
Figura 4.14 Infiltração de ar região superior esquadria de correr III.	65
Figura 4.15 Rastros da passagem de ar região superior esquadria de correr I.	65
Figura 4.16 Rastros da passagem de ar região superior esquadria de correr II.	65
Figura 4.17 Rastros da passagem de ar aresta lateral vertical esquadria de correr I.	65
Figura 4.18 Rastros da passagem de ar aresta lateral vertical esquadria de correr I.	65
Figura 4.19 Relação entre vazão e pressão para esquadria de correr nacional.	68
Figura 4.20 Gráfico de dispersão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr	69
Figura 4.21 Gráfico de análise de regressão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr.	69
Figura 4.22 Gráfico de teste “T” para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr.	70

Figura 4.23 Gráfico do teste de hipóteses relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr.	71
Figura 4.24 Relação Vazão x Pressão para diferentes expoentes de escoamento para esquadria de correr.....	72
Figura 4.25 Erro atrelado ao expoente de escoamento para esquadria de correr	72
Figura 4.26 Valores de vazão experimental e calculados para “n” 0,552 e 0,667	74
Figura 4.27 Carta de valores individuais e amplitude móvel velocidade a 50 Pa. <i>Set up.</i>	76
Figura 4.28 Carta de valores individuais e amplitude móvel vazão a 50 Pa. <i>Set up.</i>	76
Figura 4.29 Fuga de ar na região frontal e superior da câmara de pressurização.....	77
Figura 4.30 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização I.....	77
Figura 4.31 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização II	78
Figura 4.32 Fuga de ar na região frontal da câmara de pressurização.....	78
Figura 4.33 Carta de valores individuais e amplitude móvel para velocidade a 50 Pa.	79
Figura 4.34 Carta de valores individuais e amplitude móvel para vazão a 50 Pa.	79
Figura 4.35 Infiltração de ar global esquadria integrada.	80
Figura 4.36 Infiltração de região superior esquadria integrada.	80
Figura 4.37 Infiltração de ar aresta inferior esquadria integrada.....	80
Figura 4.38 Infiltração de ar aresta lateral esquadria integrada.....	81
Figura 4.39 Rastros da passagem de ar região superior esquadria integrada	81
Figura 4.40 Rastros da passagem de ar aresta lateral esquadria integrada I.....	81
Figura 4.41 Rastros da passagem de ar aresta lateral esquadria integrada II.	81
Figura 4.42 Rastros da passagem de ar aresta lateral esquadria integrada III.	81
Figura 4.43 Relação entre vazão e pressão para esquadria integrada nacional.	83
Figura 4.44 Gráfico de dispersão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr	83
Figura 4.45 Gráfico de análise de regressão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria integrada	84
Figura 4.46 Gráfico de teste “T” para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria integrada.	85
Figura 4.47 Gráfico do teste de hipóteses relação “Q” x “QEXPER” para esquadria integrada	85
Figura 4.48 Relação Vazão x Pressão para diferentes expoentes de escoamento para esquadria integrada.	86
Figura 4.49 Erro atrelado ao expoente de escoamento para esquadria integrada.....	87

Figura 4.50 Valores de vazão experimental e calculados para “ n ” 0,605 e 0,667. 88

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Histórico de consumo de energia, setor residencial entre 2005 e 2014 (GWh)..	23
Quadro 2.2 - Valores de Liddament para o coeficiente de escoamento “C” e expoente de escoamento “n” aplicado em esquadrias.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Previsão de evolução dos indicadores de posse para equipamentos (2013 – 2050)	24
Tabela 2.2 - Evolução da faixa de consumo energético (2013 – 2050)	25
Tabela 2.3 - Percentual de redução do consumo por classe	25
Tabela 2.4 - Previsão de evolução do consumo anual no setor residencial, por segmento	25
Tabela 2.5 – Valores consolidados do expoente de escoamento “ <i>n</i> ”	38
Tabela 3.1 – Faixas de pressão normatizadas	56
Tabela 3.2 – Faixas de pressão definidas para o experimento	57
Tabela 4.1 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa no processo de <i>set up</i>	59
Tabela 4.2 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão no processo de <i>set up</i>	61
Tabela 4.3 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa	62
Tabela 4.4 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão	63
Tabela 4.5 – Valores médios de “ <i>C</i> ” e “ <i>n</i> ” para esquadria de correr de origem nacional	67
Tabela 4.6 – Valores de vazão experimental e calculados para “ <i>n</i> ” 0,552 e 0,667	73
Tabela 4.7 – Vazão extrapolada para pressões reduzidas e vazão de infiltração “ <i>n</i> ” 0,552	74
Tabela 4.8 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa no processo de <i>set up</i>	75
Tabela 4.9 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão no processo de <i>set up</i>	77
Tabela 4.10 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa	78
Tabela 4.11 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão	80
Tabela 4.12 – Valores médios de “ <i>C</i> ” e “ <i>n</i> ” para esquadria integrada de origem nacional	82
Tabela 4.13 – Valores de vazão experimental e calculados para “ <i>n</i> ” 0,605 e 0,667	87
Tabela 4.14 – Vazão extrapolada para pressões reduzidas e vazão de infiltração “ <i>n</i> ” 0,605	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAVA	Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
AIVC	<i>Air Infiltration and Ventilation Centre</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineer</i>
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
ATTMA	<i>Air Tightness Testing and Measurement Association</i>
BEN	Balanco Energético Nacional
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CGSB	<i>Canadian General Standards Board</i>
CITEC	<i>Centro de Investigación en Tecnologías de la construcción</i>
CLP	Controlador Lógico Programável
DEA	Nota Técnica
DESV.PAD.A	Desvio Padrão da Amostra
DOE	<i>Department of Energy</i>
ECA	<i>European Collaborative Action</i>
EN	<i>European Standard</i>
EPBD	<i>European Energy Performance in Buildings Directive</i>
EPDM	Etileno-Propileno-Dieno
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
HVAC-R	<i>Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITT	Instituto Tecnológico em Desempenho da Construção Civil
LabEEE	Laboratório de Eficiência Energética em Edificações
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LIC	Limite Inferior de Controle
LSC	Limite Superior de Controle
NBR	Norma Brasileira
NCh	Norma Chilena
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem

PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNE	Plano Nacional de Energia de Longo Prazo
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i>
SED	Síndrome do Edifício Doente
SBS	<i>Sick Building Syndrome</i>
SIN	Sistema Interligado Nacional
TS	<i>Technical Standard</i>
UK	<i>United Kingdom</i>
UNE	Norma Europeia

LISTA DE SÍMBOLOS

b	Comprimento da fresta [m]
C	Coefficiente de escoamento [dm ³ /s.m]
C_o	Coefficiente de escoamento corrigido [dm ³ /s.m.Pa ⁿ]
h	Altura da fresta [m]
L	Largura da fresta [m]
n	Expoente de escoamento [-]
Q	Vazão [m ³ /s]
Q_a	Vazão de alimentação [m ³ /s]
Q_o	Vazão corrigida [m ³ /s]
Q_p	Vazão de alimentação [m ³ /s]
ΔP	Varição de pressão [Pa]
V_o	Velocidade básica do vento [m/s]
V_k	Velocidade característica do vento [m/s]
S_1	Fator topográfico [-]
S_2	Fator de rugosidade do terreno [-]
S_3	Fator estatístico [-]
\gg	Muito maior que
R^2	Coefficiente de Determinação [-]

Símbolos Gregos

μ	Viscosidade Absoluta do Ar [Pa.s]
-------	-----------------------------------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	20
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 Objetivo Geral	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	21
1.3 JUSTIFICATIVA	21
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1 EDIFICAÇÕES E O IMPACTO NO CONSUMO DE ENERGIA	22
2.2 BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL APLICADO ÀS RESIDÊNCIAS	22
2.3 PADRÃO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO	23
2.3.1 Previsão de demanda de energia.....	23
2.3.2 Padrão de consumo de equipamentos	24
2.4 PANORAMA HABITACIONAL	26
2.5 CONDICIONADORES DE AR.....	28
2.6 A ENVOLTÓRIA E INFILTRAÇÃO	29
2.6.1 Tipos de infiltração.....	30
2.6.2 Renovação de ar por infiltração e a Síndrome do Edifício Doente (SED)	31
2.7 ESTANQUEIDADE.....	33
2.8 PRESSÃO EM DECORRÊNCIA DA AÇÃO DO VENTO.....	33
2.8.1 Velocidade Básica do Vento	33
2.8.2 Velocidade Característica.....	34
2.9 CARGA TÉRMICA	34
2.9.1 Carga térmica devido à infiltração.....	35
2.9.2 Escoamento de ar por frestas	35
2.10 EQUAÇÃO DA LEI DA POTÊNCIA	35
2.11 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO “C” E EXPOENTE DE ESCOAMENTO “N” ...	36
2.12 ESQUADRIAS NACIONAIS	40
2.12.1 Regulamentação.....	42
2.13 ENSAIO DE PERMEABILIDADE AO AR.....	43
2.13.1 Método de pressurização	43

2.13.2	Nomenclatura técnica (termos e definições)	43
2.13.3	Equipamentos e instrumentos	44
2.13.4	Métodos europeus e sul americanos	45
3	MATERIAIS E MÉTODOS	48
3.1	CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS	48
3.1.1	Esquadria Integrada	49
3.1.2	Esquadria de Correr	49
3.2	CARACTERIZAÇÃO DOS PERIFÉRICOS	49
3.3	CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	50
3.3.1	Câmara de pressurização	50
3.3.2	Ventilador	51
3.3.3	Comando Lógico Programável	51
3.4	CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS	51
3.4.1	Anemômetro de Fio Quente	52
3.4.2	Transmissor de Pressão	52
3.5	METODOLOGIA DE ENSAIO E COLETA DE DADOS	53
3.5.1	Procedimento de ensaio de permeabilidade ao ar	53
3.5.1.1	Montagem do ensaio	53
3.5.1.2	Definições para as variáveis do processo de aquisição de dados	55
3.5.2	Faixas de pressão e escalonamento de medições	56
3.5.2.1	Coleta de dados e frequência de medição	57
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
4.1	ESQUADRIA DE CORRER	59
4.1.1	Esquadria de correr com filme plástico de vedação – <i>Set up</i>	59
4.1.1.1	Zona de fuga da câmara	61
4.1.2	Esquadria de correr sem filme plástico de vedação	62
4.1.2.1	Zona de fuga da esquadria	64
4.1.3	Coeficiente e Expoente de Escoamento para Esquadria de Correr	65
4.1.3.1	Testes Estatísticos	68
4.1.4	Resultado experimental x Valores da Literatura	71
4.1.5	Extrapolação da Vazão e Valores de Infiltração para Pressões Reduzidas	74
4.2	ESQUADRIA INTEGRADA	75
4.2.1	Esquadria integrada com filme plástico de vedação – <i>Set up</i>	75
4.2.1.1	Zona de fuga da câmara	77

4.2.2 Esquadria de correr sem filme plástico de vedação.....	78
4.2.2.1 Zona de fuga da esquadria	80
4.2.3 Coeficiente e Expoente de Escoamento para Esquadria Integrada.....	81
4.2.3.1 Testes Estatísticos	83
4.2.4 Resultado experimental x Valores da Literatura	86
4.2.5 Extrapolação da Vazão e Valores de Infiltração para Pressões Reduzidas.....	88
5 CONCLUSÃO.....	90
6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	91
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE A	98
APÊNDICE B.....	105
APÊNDICE C	109
APÊNDICE D	116
APÊNDICE E.....	120
APÊNDICE F.....	127
APÊNDICE G	131
APÊNDICE H.....	138

1 INTRODUÇÃO

A busca pela conscientização e regulamentação do consumo sustentável dos recursos energéticos tem motivado a geração de uma série de pesquisas e publicações nos últimos anos, em âmbito mundial. No Brasil, um importante segmento, em detrimento das dimensões continentais do país e sua inserção em uma área de clima tropical, é a otimização do consumo energético em ambientes condicionados. De acordo com Pereira, Lamberts e Ghisi (2013), o país possui uma crescente demanda de energia, mesmo sendo o nono maior consumidor de energia elétrica no mundo. O condicionamento de ar é um processo que tem como objetivo o controle simultâneo de temperatura, umidade, renovação e qualidade do ar em um ambiente (ABNT NBR 16401-1:2008), o que por consequência gera, em decorrência do consumo, um grande impacto na matriz energética brasileira. Segundo a Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso, ano base 2005, divulgada pelo PROCEL (ELETROBRAS, 2007), os sistemas de condicionamento de ar representam: 20% do consumo total de energia elétrica em residências, 47% em prédios comerciais e 48% em repartições públicas. O Balanço Energético Nacional 2015, ano base 2014, divulgado pelo Ministério de Minas e Energia, mostra que o consumo total de energia elétrica no país, em 2014, alcançou a marca de 531,1 TWh, sendo 265,3 TWh destinados aos setores de: edificações residenciais (132,1 TWh), prédios comerciais (90,6 TWh) e repartições públicas (42,6 TWh). (BRASIL, 2015). Desta forma, Engenheiros e Arquitetos direcionam seus esforços ao estudo da envoltória e as formas de otimizar a avaliação de carga térmica no interior das edificações. Este processo se dá através de análises e projeções realizadas, de forma a propiciar o refino dos cálculos para aproveitamento via ventilação natural, dimensionamento de condicionadores de ar, projeção de consumo energético e as perdas de carga térmica decorrentes de ineficiências e infiltrações. Uma parcela significativa para o cálculo tem origem na relação estabelecida por uma equação, conhecida como equação da lei da potência, mediante uso de valores de referência para o coeficiente e o expoente de escoamento, respectivamente, “ C ” e “ n ”. Estes valores foram publicados por Liddament (1986), através de sua obra, denominada “*Air Infiltration Calculation Techniques – An Applications Guide*”. Esta é a literatura de maior relevância disponível para consulta, que apresenta valores obtidos a partir de uma série de experimentos realizados na Europa e posteriormente consolidados no Reino Unido, durante a década de 80. Porém isto pode acarretar em uma considerável disparidade do nível de incerteza do cálculo realizado, já que as esquadrias nacionais possuem padrões construtivos diferentes dos avaliados na literatura.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este estudo busca apresentar os resultados obtidos a partir da realização de análises experimentais (dedicados a janelas comercializadas no mercado brasileiro) para o coeficiente e expoente de escoamento, aplicados à equação da lei da potência, em detrimento ao estudo de infiltrações em ambientes condicionados. O processo delimita-se exclusivamente a verificação de 2 modelos mais usuais de janelas no mercado de construção imobiliária.

Portas, vãos, frestas ou rachaduras da edificação não serão considerados neste estudo.

O efeito das ações dinâmicas causadas por turbulência atmosférica, como proposto por Blessmann (2005) e descrito na NBR 6123, não será considerado durante a realização deste estudo, tendo em vista que o método de avaliação experimental empregado contemplará uma diminuta fração da edificação (composta pela esquadria e a parede de sustentação), sendo realizado em ambiente monitorado, com o uso de equipamento específico, de forma a não acarretar em variações significativas na estrutura da edificação.

1.2 OBJETIVOS

Definem-se ao realizar esta dissertação, os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

Geração de estudo e dados com valores nacionais de referência, para o coeficiente e expoente de escoamento, aplicados na equação da lei da potência¹, para 2 modelos de janelas mais utilizados no país, comparando-os aos valores indicados na literatura, otimizando a confiabilidade dos resultados da análise ao adequar os dados coletados a realidade das esquadrias nacionais.

¹ Equação da lei da potência é o termo empregado por Liddament e pela *American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers* (ASHRAE), para denominar a correlação do escoamento por frestas, tendo em vista que o comportamento do fenômeno pode ser representado por uma equação do modelo de potência. A relação é denominada, em inglês e mundialmente conhecida, como *power law equation*.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- reproduzir o ensaio de permeabilidade de esquadrias, conforme NBR 10821 (2011);
- obter dados experimentais válidos para determinação de valores de “*C*” e “*n*” para esquadrias nacionais;
- avaliar a diferença encontrada entre os valores experimentais e os dados teóricos apresentados por Liddament (1986);
- avaliar as faixas de confiabilidade da relação de potência;
- avaliar as taxas de infiltração, por modelo de esquadria, para pressões inferiores a 10 Pa.

1.3 JUSTIFICATIVA

Arquitetos e Engenheiros buscam soluções otimizadas para o desenvolvimento de edificações energeticamente eficientes. Buscam-se opções de design e alternativas de padrões construtivos, em detrimento da racionalização do consumo destinado a operação. Deve ser assumido como premissa básica a manutenção dos índices de conforto e qualidade do ar dentro de parâmetros aceitáveis, como indicado pela resolução 9 da ANVISA. A avaliação da hermeticidade de uma edificação é um fator determinante para análise da demanda de consumo energético associado ao processo de calefação e refrigeração do ambiente, representando em alguns casos até 60% das perdas energéticas totais, ocasionadas por infiltrações em portas, janelas, frestas e rachaduras.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No capítulo 2 serão apresentados os referenciais para embasamento teórico ao estudo.

O capítulo 3 aborda a descrição dos materiais e métodos empregados para obtenção dos dados experimentais.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos, as relações estabelecidas e as análises estatísticas.

O capítulo 5 é destinado as conclusões e considerações finais ao término da análise.

E o capítulo 6 trata de sugestões para futuros trabalhos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Mediante a realização de uma revisão bibliográfica, serão apresentados os capítulos e subcapítulos constituintes dos assuntos de maior relevância na formulação desta dissertação.

2.1 EDIFICAÇÕES E O IMPACTO NO CONSUMO DE ENERGIA

No Brasil as edificações correspondem por aproximadamente 14% do consumo total dos modais de energia disponíveis, sendo responsáveis pela absorção direta de 47% da energia elétrica, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (EPE, 2012). Estes dados indicam a necessidade da realização de ações de médio e longo prazo, como a mudança no padrão construtivo das edificações (alterações na envoltória) e dos equipamentos que as constituem, tanto pela disponibilidade de novas tecnologias quanto pelo padrão de posse de equipamentos.

Mundialmente, as edificações respondem por aproximadamente 32% da demanda global de energia. (BRASIL, 2014 – EPE). Segundo levantamento realizado pelo centro de investigação em tecnologias da construção da universidade de Bio Bio (Chile) e publicado pela revista SUSTENTABIT (editada pela corporação de desenvolvimento tecnológico da câmara Chilena de construção), 28% da energia primária utilizada no Chile é empregada pelo setor de edificações. Um terço (1/3) desta quantia destina-se ao condicionamento térmico de interiores. Valor este que se dá devido ao baixo rendimento térmico, decorrente de ineficiência das construções e altas taxas de infiltração (Revista SustentaBiT, 2013).

2.2 BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL APLICADO ÀS RESIDÊNCIAS

A EPE é o órgão do governo federal, responsável por disponibilizar a edição anual do Balanço Energético Nacional (BEN), publicação fundamental para atividades de planejamento e acompanhamento do setor energético. (BRASIL, 2015).

O quadro 2.1 apresenta a evolução do consumo residencial no período compreendido entre 2005 e 2014 (valores consolidados por regiões), totalizando um incremento de 59%. As perspectivas de crescimento são confirmadas e acendem o alerta sobre a disponibilidade de energia do sistema energético nacional. Estratifica-se o consumo da região sul.

Quadro 2.1 - Histórico de consumo de energia, setor residencial entre 2005 e 2014 (GWh)

Histórico Consumo Residencial de Eletricidade (GWh)											
REGIÃO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Δ 2014 x 2005
BRASIL	83.193	85.810	90.881	95.585	101.779	107.215	111.971	117.646	124.896	132.049	59%
SUDESTE	45.490	46.866	49.522	51.479	54.504	56.680	59.349	61.595	63.946	66.190	46%
NORDESTE	13.480	13.980	14.843	16.515	17.999	19.284	20.163	21.395	23.964	25.392	88%
SUL	13.908	14.069	14.984	15.454	16.354	17.121	17.740	18.690	19.671	21.283	53%
CENTRO-OESTE	6.183	6.501	6.848	7.100	7.581	8.206	8.525	9.202	9.902	10.710	73%
NORTE	4.132	4.394	4.685	5.036	5.342	5.923	6.194	6.764	7.413	8.473	105%
REGIÃO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Δ 2014 x 2005
SUL	13.908	14.069	14.984	15.454	16.354	17.121	17.740	18.690	19.671	21.283	53%
<i>Rio Grande do Sul</i>	<i>5.534</i>	<i>5.599</i>	<i>5.991</i>	<i>6.134</i>	<i>6.441</i>	<i>6.753</i>	<i>6.956</i>	<i>7.336</i>	<i>7.750</i>	<i>8.518</i>	<i>54%</i>
<i>Paraná</i>	<i>4.772</i>	<i>4.960</i>	<i>5.192</i>	<i>5.465</i>	<i>5.776</i>	<i>6.019</i>	<i>6.315</i>	<i>6.654</i>	<i>6.986</i>	<i>7.363</i>	<i>54%</i>
<i>Santa Catarina</i>	<i>3.602</i>	<i>3.510</i>	<i>3.801</i>	<i>3.856</i>	<i>4.137</i>	<i>4.349</i>	<i>4.469</i>	<i>4.699</i>	<i>4.935</i>	<i>5.402</i>	<i>50%</i>

Fonte: Adaptado de BRASIL (2015).

Em 2011, o Ministério de Minas e Energia publicou a projeção do consumo de energia para o período de 10 anos (2011-2020), onde estima-se um aumento na ordem de 55% até o ano de 2020. (BRASIL, 2011).

2.3 PADRÃO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO

Preocupados com os impactos deletérios do consumo sobre as matrizes energéticas, países da União Europeia, China e Chile, desenvolveram iniciativas para redução do consumo que tem sido conduzidas através do estabelecimento de padrões mínimos de desempenho energético para edificações, assim como sistemas de certificação voluntária. No primeiro caso, exemplificam-se as diretivas europeias: *European Energy Performance in Buildings Directive (EPBD)*, enquanto no segundo caso, pode-se citar a certificação *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)*. (BRASIL, 2014 – EPE)

No Brasil destaca-se o estabelecimento de padrões mínimos de desempenho energético de equipamentos de uso final, onde se pode exemplificar as regulamentações decorrentes da lei nº 10.295/2001, conhecida como a “lei de eficiência energética”. Iniciativas adicionais nesse sentido incluem, ainda, a atuação do PROCEL Edifica, através da certificação de edificações comerciais, de serviços e públicos, abrangida pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE). (BRASIL, 2014 – EPE)

2.3.1 Previsão de demanda de energia

Em agosto de 2014 a EPE divulgou a nota técnica DEA 13/14, denominada Demanda de Energia 2050. O material faz parte de uma série de 5 publicações sobre Estudos da Demanda

de Energia no país. (BRASIL, 2014). Este documento tem o intuito de apresentar estimativas de longo prazo, mediante utilização de premissas básicas, para construção de projeções, que englobam as potencialidades da matriz energética, assim como o crescimento populacional, a eficiência dos equipamentos, entre outros fatores.

Um dos pontos destacados nesta nota técnica é a previsão que diz respeito:

A evolução do perfil das edificações brasileiras, inclui prédios tanto para uso residencial quanto comercial. No horizonte de longo prazo, expansão adicional significativa de habitações e prédios comerciais deverá ocorrer, o que gera oportunidades de incentivo à penetração de edificações eficientes e também à modernização das existentes, tanto a partir de iniciativas do mercado quanto catalisadas por ação de políticas públicas. (BRASIL 2014, p.10).

A realização de estudos e políticas voltadas à eficiência energética, implicam na introdução de diversos mecanismos e ações que visam a geração de um impacto de curto prazo nos avanços a serem feitos no país.

2.3.2 Padrão de consumo de equipamentos

Outra questão igualmente relevante para o futuro energético das edificações brasileiras refere-se a quantidade e padrão de consumo dos equipamentos (posse). Influenciam esses parâmetros, fatores como a renda per capita, penetração de tecnologias mais eficientes, padrões de consumo da população, entre outros. A tabela 2.1 apresenta a perspectiva de evolução dos indicadores de posse dos equipamentos de maior representatividade no período de 2013 a 2050, onde observa-se a estimativa de crescimento de 182,6% no número de condicionadores de ar destinados a residências.

Tabela 2.1 - Previsão de evolução dos indicadores de posse para equipamentos (2013 – 2050)

Equipamento	Unidades por Domicílio 2013	Unidades por Domicílio 2050	Δ 2050 x 2013
Condicionador de Ar	0,23	0,65	182,6%
Lâmpada	8,25	12,13	47,0%
Televisão	1,61	2,32	44,1%
Máquina de Lavar	0,68	0,94	38,2%
Geladeira	1,03	1,03	0,0%
Freezer	0,18	0,12	-33,3%
Chuveiro Elétrico	0,70	0,32	-54,3%

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014).

Já a tabela 2.2 mostra a previsão de evolução do perfil de dispêndio, por faixa de consumo energético (kWh/mês) em relação ao número de residências, totalizando um

incremento de 56,42%. Dentro de um panorama de 35 anos, o consumo deverá saltar de 62,9 para 98,5 GWh/mês.

Tabela 2.2 - Evolução da faixa de consumo energético (2013 – 2050)

Faixa de Consumo (kWh/mês)	Residências 2013	Residências 2050
0 a 30	6.889.000	985.000
30 a 100	18.044.000	19.693.000
100 a 200	18.581.000	31.509.000
200 a 300	13.574.000	21.170.000
300 a 400	2.783.000	12.308.000
400 a 500	1.265.000	6.154.000
500 a 1000	1.474.000	4.923.000
> 1000	336.000	1.723.000
Total	62.946.000	98.465.000

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014).

A tabela 2.3 mostra os percentuais de redução do consumo por classe. O montante de energia elétrica conservada ao longo do período 2013-2050 (288 TWh), caso tivesse que ser atendido pelo sistema elétrico, representaria uma carga adicional equivalente a cerca de 38.000 MW médios, ou 60% da atual carga de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Tabela 2.3 - Percentual de redução do consumo por classe

Classe	2013	2020	2030	2040	2050
Residencial	0%	-8%	-12%	-13%	-20%
Industrial	0%	-4%	-8%	-11%	-14%
Comercial	0%	-5%	-9%	-13%	-15%
Outras	0%	-4%	-7%	-10%	-13%
Total	0%	-5%	-9%	-12%	-15%

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014).

Na tabela 2.4 apresenta-se a estimativa de evolução de distribuição de consumo das principais atividades realizadas no interior da residência. Salienta-se um aumento da ordem de 190,62% decorrentes de equipamentos para climatização.

Tabela 2.4 - Previsão de evolução do consumo anual no setor residencial, por segmento

Equipamentos (GWh)	2020	2030	2040	2050
Climatização	42.427	67.568	96.189	123.302
Entretenimento	28.929	48.024	70.581	92.792
Refrigeração	38.561	50.408	59.279	62.939
Outros serviços do lar	14.111	20.714	27.493	33.156
Aquecimento de Água	21.288	24.627	24.538	20.455
Iluminação	17.754	18.589	15.477	8.354
Cocção	1.840	3.003	4.357	5.672
Total	164.910	232.933	297.914	346.670

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014).

2.4 PANORAMA HABITACIONAL

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui 65,1 milhões de moradias - ano de referência 2013 – e um déficit estimado em 5,2 milhões de residências. (BRASIL, 2014). Os números são representativos, porém apresentam redução considerável frente aos 7,2 milhões registrados em 2004. (BRASIL, 2004).

A diminuição do déficit é decorrente do crescimento contínuo, ao longo da última década, dos lançamentos imobiliários decorrentes dos planos habitacionais desenvolvidos pelo governo.

Atualmente, as edificações residenciais somam aproximadamente 63 milhões de domicílios e estima-se que nos próximos dez anos sejam construídos 13 milhões adicionais. Se, ao mesmo tempo, agregar-se o fato de que o setor de construção civil tem perspectivas de crescimento acelerado neste horizonte, sinaliza-se a perspectiva de substancial crescimento da demanda de energia neste grupamento de consumidores no longo prazo. (BRASIL, 2014 – EPE)

Segundo a nota técnica (Brasil, 2014 - EPE):

No horizonte do PNE 2050, estima-se que sejam adicionados entre 35 e 40 milhões de novos domicílios no país, sendo atingido um grau de 100% de atendimento do serviço de fornecimento de energia elétrica. Nessa situação, o número de domicílios particulares permanentes com energia elétrica passará de 63 milhões em 2013 para cerca de 98 milhões de unidades em 2050. Esse aumento é previsto tanto para o atendimento do déficit habitacional existente, quanto para comportar o crescimento populacional esperado para o período. (BRASIL, 2014 – EPE, p. 128).

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) efetua, periodicamente, a publicação do acompanhamento mensal do mercado imobiliário brasileiro. Este documento tem o objetivo de apresentar o histórico quantitativo de lançamentos de unidades residenciais em 10 capitais brasileiras, sendo elas: Belo Horizonte; Curitiba; Fortaleza; Goiânia; Maceió; Porto Alegre; Recife; Rio de Janeiro; São Paulo e Vitória. (CBIC, 2015).

Para ilustrar o “boom” do crescimento dos lançamentos imobiliários no país, divide-se a análise em 3 cenários distintos. No cenário 01, a figura 2.1 apresenta o histórico do incremento de lançamentos imobiliários em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, no período compreendido entre 2004 e 2014. Para esta análise apresentam-se valores percentuais, define-se o ano de 2004 como ano de referência (base) - e seu percentual de incremento igual a zero.

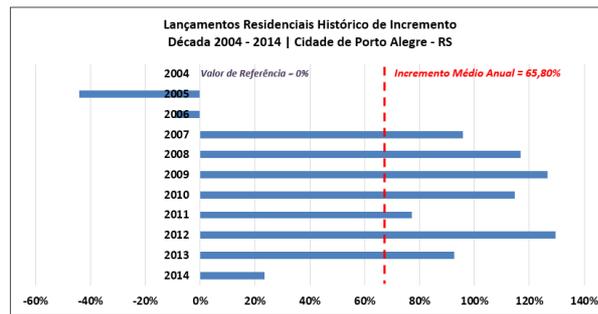


Figura 2.1 Histórico de incremento de lançamentos imobiliários em Porto Alegre – RS.

De forma a observar-se um incremento anual médio de 65,80% em relação a 2004, o que caracteriza a constante taxa de crescimento do setor no sul do país.

A figura 2.2 apresenta o cenário com os valores para a cidade de São Paulo, capital do estado de São Paulo, seguindo as premissas vigentes na análise da figura 2.1. Como resultado obtém-se um incremento anual médio de 38,96% em relação a 2004.

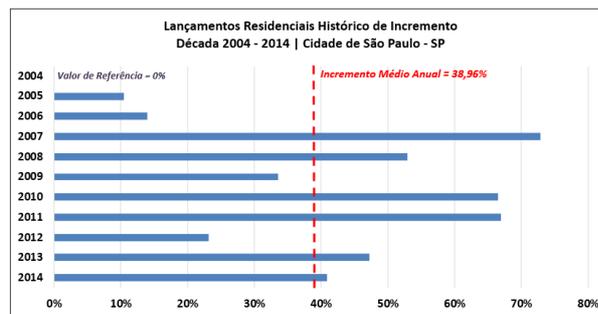


Figura 2.2 Histórico de incremento de lançamentos imobiliários em São Paulo – SP.

Nesta análise verifica-se um crescimento inferior ao registrado em Porto Alegre, mas igualmente significativo, por se tratar da principal cidade brasileira a nível econômico.

O terceiro cenário é decorrente da seguinte formulação: Não foram encontrados valores oficiais globais para o número de empreendimentos lançados anualmente no país. Desta forma, a figura 2.3 apresenta a média dos valores apresentados para 10 capitais entre os anos de 2004 e 2014. Este valor foi aplicado como referência para presumir o comportamento nacional em igual período. Empregam-se as mesmas premissas descritas na avaliação das figuras 2.1 e 2.2.

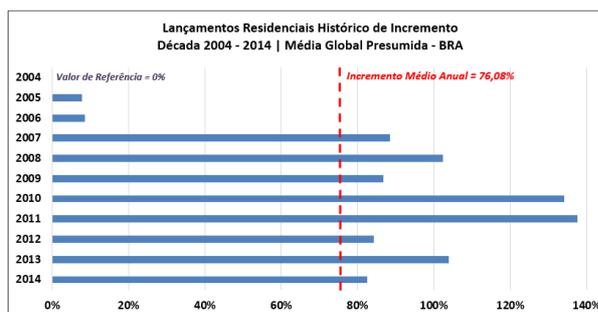


Figura 2.3 Histórico de incremento de lançamentos imobiliários no Brasil.

Observa-se um incremento anual médio presumido de 76,08% em relação a 2004, o que ratifica o crescimento do mercado imobiliário brasileiro e, por conseguinte o aumento do consumo energético no setor residencial. É importante salientar que estes são dados referentes a uma década de prosperidade do setor da construção civil e que não há perspectivas de manutenção destas taxas para o próximo quinquênio, mesmo que o plano habitacional brasileiro projete esta evolução.

2.5 CONDICIONADORES DE AR

Segundo a norma brasileira NBR 16401 para Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários, condicionamento de ar é um “processo que objetiva controlar simultaneamente a temperatura, a umidade, a movimentação, a renovação e a qualidade de ar de um ambiente”.

Os modelos residenciais mais utilizados no país, segundo a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA), são o Mini-split e o de Janela. (ABRAVA, 2015). Na última década os condicionadores de ar deixaram de ser equipamentos de luxo e acesso restrito aos públicos das classes A e B, tornando-se objeto de desejo e consumo também da classe média. A evolução no número de vendas no Brasil no período de 2000 a 2013 pode ser visualizada na figura 2.4.

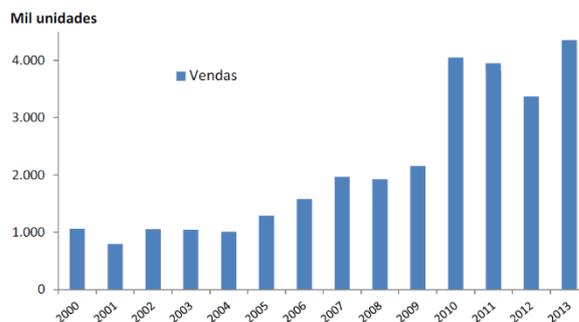


Figura 2.4 Vendas de Equipamentos de ar condicionado (janelas e Splits) no Brasil.
Fonte: Adaptado de: BRASIL (2014).

Porém, mesmo com o crescimento mostrado na figura 2.4, e chancelado pelos dados do ministério de Minas e Energia apresentados na tabela 2.4, o relatório Panorama HVAC-R Brasil 2015 (ABRAVA, 2015) estima que apenas 18% das residências possuem condicionadores de ar (Janela e Split), o que ilustra a lacuna para crescimento de demanda deste segmento. A distribuição de equipamentos instalados segue a seguinte proporção:

- a) 73% casas;
- b) 27% apartamentos.

2.6 A ENVOLTÓRIA E INFILTRAÇÃO

A envoltória é a parte da edificação responsável pela proteção dos espaços interiores contra as intempéries (chuva, vento, luz solar, calor e frio), ou seja, a camada mais externa da parede. Arquitetos e Engenheiros efetuam análises detalhadas de forma a gerar um design arrojado com otimização de custos e desempenho energético, de forma a não comprometer a parte estética da edificação. (ALLEN e IANO, 2013). Do ponto de vista energético, a envoltória pode ser considerada como um sistema termodinâmico, apresentado permanentemente a múltiplas e variadas influências físicas. O referido sistema é limitado pela envoltória, através da qual há a troca dinâmica de massa e energia (KUNZEL, 1995).

O movimento do ar em um sistema construtivo ocorrerá sempre que houver uma diferença de pressão entre um lado e outro deste mesmo sistema. Tais variações podem ser, por exemplo, resultantes da diferença de temperatura entre a zona interna e externa ou da força dos ventos que atuam sobre a edificação. (ALLEN e IANO, 2013) e (BARREDA, 2013).

A entrada involuntária de ar no interior do espaço condicionado, efetuada através de rachaduras, vazamentos, ou demais aberturas não intencionais que envolvem a construção é denominada infiltração. E a saída involuntária é chamada de exfiltração. (SADINENI, MADALA e BOEHM, 2011) e (ABNT NBR 16401-1:2008).

No Chile, as infiltrações podem representar até 60% da demanda total de energia, decorrente do acondicionamento térmico. Fenômeno que ocorre particularmente em regiões com altas amplitudes térmicas. (CHILE, 2014).

A infiltração tem inúmeras consequências negativas, pois afeta os níveis de desempenho do condicionador de ar (implica em uma taxa adicional de ar exterior e em conseguinte carga térmica), interfere no controle de temperatura e umidade do ar no interior da edificação (redução do conforto térmico), degradação da qualidade do ar interior (quando infiltrado, o ar externo encontra regiões com variação abrupta de temperatura, trazendo como consequência, a variação da umidade e, naturalmente, surgimento de mofo e colônias de bactérias), além de danos nos componentes da envolvente da construção e aumento do consumo de energia (SADINENI, MADALA e BOEHM, 2011) e (ALLEN e IANO, 2013).

As principais fontes de geração de infiltrações, fugas ou ganhos de calor (pontes térmicas) são uniões, zonas de encontro dos elementos, fissuras e principalmente a má qualidade apresentada pela vedação de portas e janelas.

Estima-se que este processo tenha impacto direto na ordem de 40 a 60% dos custos do processo de refrigeração e aquecimento de uma edificação (EMMERICH, MCDOWELL e ANIS, 2005) e (CHILE, 2014).

2.6.1 Tipos de infiltração

Segundo o *Manual de Hermeticidad al Aire de Edificaciones* (CHILE, 2014), a infiltração pode ser classificada de três formas distintas, como apresentado pela figura 2.5.

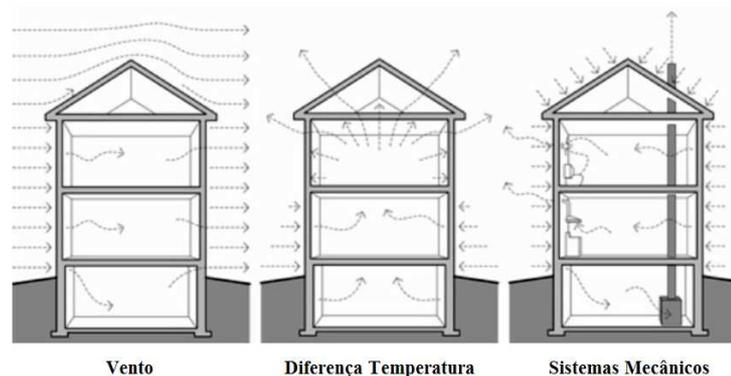


Figura 2.5 Tipos de infiltração.
Fonte: Adaptado de: DOE (2011).

Infiltração produzida pelo vento: Resultado da pressão do vento sobre a fachada do edifício. As pressões criam movimentos de ar, onde a pressão estática poderá ser maior ou menor do que a pressão atuante. O que depende da velocidade do vento incidente, a geometria do edifício e seu grau de exposição ao vento (localização do edifício e topografia).

A figura 2.6 mostra a relação entre a altura e a variação da pressão na superfície da edificação.

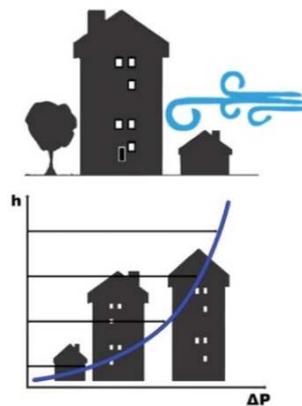


Figura 2.6 Incidência das pressões do vento em relação a altura e exposição ao vento.
Fonte: Chile (2014).

Infiltração por efeito de diferença de temperatura: Ocorre por efeito convectivo, também conhecido como efeito chaminé ou *stack*, que se aplica pela relação entre a temperatura e a densidade do ar. A mudança da densidade do ar, produzida pela variação da temperatura, é o fator que provoca a movimentação do ar. Esta relação tem uma magnitude média de 0,14 Pa para cada °C de diferença.

Infiltração por sistemas mecânicos de ventilação: produzida pela pressão gerada por um sistema de impulsão de ar.

2.6.2 Renovação de ar por infiltração e a Síndrome do Edifício Doente (SED)

Ambientes com reduzida taxa de renovação do ar apresentam, frequentemente, uma elevada concentração de dióxido de carbono, partículas e microrganismos. A este acúmulo de poluentes está atrelada a origem da Síndrome do Edifício Doente (SED), termo derivado do inglês *Sick Building Syndrome* (SBS). Este termo é utilizado para descrever casos de desconforto e/ou de sintomas inespecíficos referidos pelos ocupantes de determinados edifícios, sem que uma doença ou causa específica possa ser identificada. (FANG, et al. 2004). O ar do ambiente deverá ser constantemente renovado, tendo em vista que as pessoas passam em média 90% de sua vida, no interior de um ambiente, de forma que a ventilação deva ser suficiente para o manutenção da saúde dos ocupantes (ECA, 2003).

No Brasil a ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com o Ministério da Saúde, regulamentaram a aplicação da portaria 3.523/98, do Ministério da Saúde - que dispõe sobre a qualidade do ar de interiores em ambientes climatizados - junto

com a resolução 9, da ANVISA, referente a projetos, manutenção, instalação e elaboração dos sistemas de ar condicionado, a fim de garantir a qualidade do ar em ambientes internos.

Segundo a portaria número 3.523, de 28 de agosto de 1998, grifo nosso:

Capítulo I

Art. 5º. Todos os sistemas de climatização devem estar em condições adequadas de limpeza, manutenção, operação e controle, observadas as determinações, abaixo relacionadas, visando a prevenção de riscos à saúde dos ocupantes:

a) manter limpos os componentes do sistema de climatização, tais como: bandejas, serpentinas, umidificadores, ventiladores e dutos, de forma a evitar a difusão ou multiplicação de agentes nocivos à saúde humana e manter a boa qualidade do ar interno.

b) utilizar, na limpeza dos componentes do sistema de climatização, produtos biodegradáveis devidamente registrados no Ministério da Saúde para esse fim.

c) verificar periodicamente as condições física dos filtros e mantê-los em condições de operação. Promover a sua substituição quando necessária.

d) restringir a utilização do compartimento onde está instalada a caixa de mistura do ar de retorno e ar de renovação, ao uso exclusivo do sistema de climatização. É proibido conter no mesmo compartimento materiais, produtos ou utensílios.

e) preservar a captação de ar externo livre de possíveis fontes poluentes externas que apresentem riscos à saúde humana e dotá-la no mínimo de filtro classe G1 (um).

f) garantir a adequada renovação do ar de interior dos ambientes climatizados, ou seja, no mínimo de 27m³/h/pessoa.

g) descartar as sujidades sólidas, retiradas do sistema de climatização após a limpeza, acondicionadas em sacos de material resistente e porosidade adequada, para evitar o espalhamento de partículas inaláveis.

A ASHRAE 62 informa que taxas de infiltração de 2,5 L/s (9 m³/h/pessoa), são capazes de dissipar os gases produzidos no ambiente, e a este processo denomina ventilação higiênica. Porém indica que o ideal é que a taxa de infiltração possua valores de 7,5 L/s (27 m³/h/pessoa), caracterizando assim um ambiente salutar.

2.7 ESTANQUEIDADE

A estanqueidade da envolvente de um edifício representa uma determinada quantidade de infiltração de ar em relação ao seu volume. A permeabilidade ao ar em edifícios é definida como a infiltração de ar em metros cúbicos por hora por metro quadrado da área da envolvente do edifício.

As trocas de ar entre o espaço interior e o ambiente exterior resultam do escoamento de ar indesejado, resultante do diferencial de pressão provocado pelo vento, sistemas de ventilação e pelo efeito chaminé.

Esse escoamento de ar que atravessa a envolvente expressa-se de acordo com o volume de ar infiltrado por unidade de tempo. As trocas de ar dadas através da envolvente para um dado período são usadas para representar a estanqueidade do edifício (FENNELL, 2005; HAEHNEL, 2005).

2.8 PRESSÃO EM DECORRÊNCIA DA AÇÃO DO VENTO

Como descrito no item 1.1, não é intuito deste estudo a análise da influência do vento sobre a estrutura da envoltória e sim o impacto causado sobre a estanqueidade das esquadrias. Para verificação da influência sobre a estrutura, sugere-se a leitura dos trabalhos de BLESSMANN (2005), ARRAIS (2011) e PASQUAL (2011).

A metodologia para obtenção dos valores de pressão atuantes, em decorrência do vento, e sua influência sobre a superfície é dada a partir da NBR 6123:1988 (Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988. Versão corrigida 2:2013). As fórmulas e conceitos abordados pela norma, serão utilizados para avaliar as pressões de referência na realização dos ensaios.

2.8.1 Velocidade Básica do Vento

A velocidade básica do vento (V_o) é definida como a “...velocidade de uma rajada de 3 segundos, excedida na média uma vez em 50 anos, a 10 m acima do terreno, em campo aberto e plano”. Pode ser obtida através da análise de uma determinada região do país e dada mediante a avaliação das curvas isopletas de velocidade (m/s), como apresentado na figura 2.7. Para Porto Alegre, a isopleta da velocidade básica é de 45 m/s.

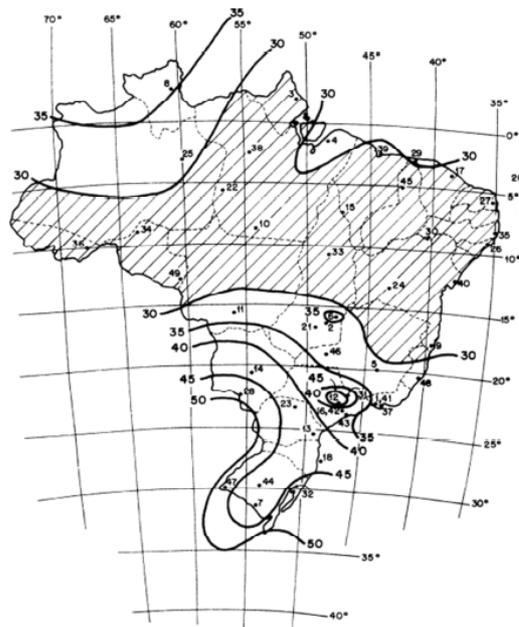


Figura 2.7 Isopletas de velocidade básica V_0 .
Fonte: ABNT NBR 6123:1988.

2.8.2 Velocidade Característica

A velocidade básica (V_o) é afetada por uma série de fatores externos, como as dimensões da edificação e a topografia. A influência desses parâmetros externos dá origem a velocidade característica (V_k), sendo obtida a partir da Eq (2.1):

$$V_k = V_o S_1 S_2 S_3 \quad (2.1)$$

Onde V_o é a velocidade básica, S_1 é o fator topográfico, S_2 a rugosidade do terreno e S_3 fator estatístico.

2.9 CARGA TÉRMICA

Denomina-se carga térmica como a quantidade de calor sensível e latente, que deverá ser retirada (se processo de resfriamento) ou inserida (se processo de aquecimento) de um recinto, com o objetivo de gerar ao usuário as condições de conforto desejadas, assim como na necessidade de manutenção de condições ambientes adequadas para a conservação de um produto. O conhecimento do tema é importante para avaliação do dimensionamento de uma instalação, seleção de equipamentos e avaliação de possíveis alterações necessárias ao sistema. (MATOS, 2008).

2.9.1 Carga térmica devido à infiltração

De acordo com Matos (2008) e a norma ASHRAE 90.1 2007, a infiltração de ar externo em um ambiente condicionado, acarreta na adição ou redução de carga térmica (dependendo do processo) no interior do recinto, o que causa o desequilíbrio do sistema.

Stoecker e Jones (1985) definem a infiltração como um evento não controlado, resultante de forças naturais. Desta forma sugerem o controle e monitoramento da entrada e saída de ar no recinto, para minimizar o impacto no consumo de energia, devido às perdas de carga térmica.

2.9.2 Escoamento de ar por frestas

Os escoamentos de ar provocados por infiltrações através de frestas, trincas ou juntas estreitas que atravessam o elemento da envolvente, apresentam em sua maioria, um regime de escoamento laminar. O escoamento de ar que atravessa a abertura de pequena dimensão é determinado pela Eq (2.2):

$$Q = \left(\frac{bh^3}{12\mu L} \right) \Delta p \quad (2.2)$$

Onde b é o comprimento da abertura da fresta, h é a altura da abertura da fresta, μ é a viscosidade absoluta do ar, L é a largura da fresta e Δp é a diferença de pressão entre o espaço interior e o exterior dividido pela abertura.

No entanto, para frestas com dimensões maiores, o escoamento do ar apresenta um regime transitório, entre laminar e turbulento. Através do coeficiente de escoamento “ C ”, é possível simplificar a Eq. (2.2), obtendo-se uma segunda equação, denominada equação da lei da potência.

2.10 EQUAÇÃO DA LEI DA POTÊNCIA

As aberturas na envolvente de uma edificação não possuem uma geometria uniforme e o escoamento dificilmente apresentará um comportamento de escoamento plenamente desenvolvido. (ASHRAE, 2009). Desta forma, cada abertura na envolvente poderá ser descrita pela Eq (2.3), comumente chamada de equação da lei de potência e dada por:

$$Q = C \Delta p^n \quad (2.3)$$

Onde Q é o escoamento de ar que passa pela abertura, “ C ” é o coeficiente de escoamento, e “ n ” é o expoente de escoamento ou de pressão, adimensional.

Segundo os estudos realizados por Beach (1979), Sulatisky (1984) e Warren e Webb (1980), além das considerações teóricas de Walker, Wilson e Sherman (1996), a utilização da equação da lei da potência para obtenção da relação entre o coeficiente de escoamento e o expoente de escoamento, é o modelo mais indicado para a avaliação da infiltração em edificações. (WALKER e WILSON, 1998). Esta afirmação é consolidada mediante a prescrição da mesma na norma europeia para as medições de pressurização. (EN 13829: 2000).

A equação da lei da potência é capaz de determinar a taxa de escoamento de ar provocada por infiltrações, através de frestas, indiferente do regime de escoamento (laminar ou turbulento). De acordo com Versage (2009), “os valores de coeficiente “ C ” e expoente de escoamento “ n ” para diferentes tipos de frestas em esquadrias ou fechamentos são indicados por diversos autores, porém somente Liddament (1986) apresenta uma base de dados significativa”. (VERSAGE, 2009).

As variações da equação da lei da potência são apresentadas por Cosmulescu (1997), através das equações de escoamento laminar Eq (2.4), escoamento turbulento Eq (2.5) e regime de transição Eq (2.3):

$$Q = C(\Delta p) \quad (2.4)$$

$$Q = C(\Delta p)^{0,5} \quad (2.5)$$

$$Q = C(\Delta p)^n \quad (2.3)$$

$$0,5 < n < 1,0$$

2.11 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO “ C ” E EXPOENTE DE ESCOAMENTO “ N ”

Na obra *Air Infiltration and Calculation Techniques - an Applications Guide* (1986), produzida pelo Dr. Martin Liddament², são divulgados os resultados de uma série de estudos experimentais, relacionados aos coeficientes de escoamento e expoentes de escoamento descritos a portas e janelas de forma que engenheiros, arquitetos e projetistas pudessem empregá-los na formulação de modelos e cálculos para resolução dos problemas relacionados a infiltração.

O expoente “ n ” depende das características do escoamento de ar e os valores devem variar entre 0,5 e 1,0. Segundo Liddament (1986), Allard e Santamouris (1998) e Comulescu (1997), 0,5 equivale a um escoamento de regime turbulento, enquanto 1,0 corresponde a um escoamento laminar, sendo recomendado um valor médio de 0,67.

As curvas de comportamento do expoente de escoamento são apresentadas na figura 2.8.

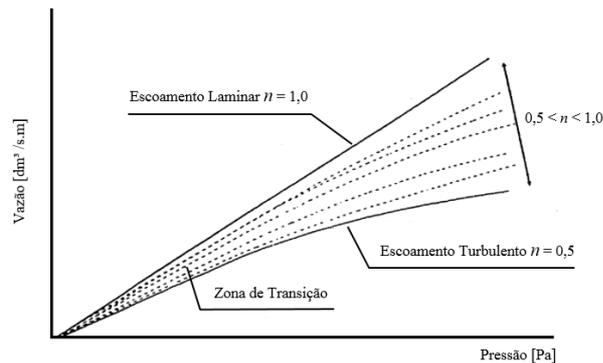


Figura 2.8 Comportamento do expoente de escoamento incidente sobre material permeável.
Fonte: Adaptado de Cosmulescu (1997)

Para aberturas nas fachadas dos edifícios, o valor de “ n ” depende da geometria da abertura, bem como dos efeitos de entrada e saída. (VERSAGE, 2009).

Para Santamouris (2006), em condições normais de pressão, não se faz necessária precisão para o expoente de escoamento de ar “ n ”. Para a maioria dos casos é suficiente o uso de um expoente médio, definido em aproximadamente 0,65. Este valor é publicado nos resultados dos estudos de Walker, Wilson e Sherman (1997), que avaliaram as trincas e rachaduras através de um envelope, onde “ n ” se comporta de uma forma estável mesmo com a variação da pressão de ensaio.

Abaixo seguem valores médios do expoente, para diferentes tipos de frestas, apresentados por Liddament (1986):

- a) grandes aberturas: 0,50;
- b) frestas (portas e janelas): 0,66;
- c) materiais porosos com juntas: 0,75;
- d) materiais porosos: 1,00.

Os valores de “ n ” apresentados na tabela 2.5, são consolidados de forma a sintetizar as diferenças encontradas por Liddament e catalogá-las entre os valores máximos, médios e mínimos, de forma a gerar um valor médio global para cada uma das faixas contidas no quadro 2.2.

Tabela 2.5 – Valores consolidados do expoente de escoamento “*n*”.

	Max	Med	Min
	0,850	0,660	0,500
	0,690	0,570	0,500
	0,640	0,600	0,520
	0,610	0,560	0,600
	0,700	0,660	0,630
	0,790	0,660	0,560
	0,690	0,580	0,450
Média	0,710	0,613	0,537

Embora a literatura observe que valores de “*n*” menores que 0,5 deverão ser desconsiderados, por não possuir validade física (se o expoente de escoamento “*n*” apresentar valores inferiores a 0,5 ou superiores a 1, então o teste é invalidado e deverá ser repetido). (De acordo com a norma ASTM E779 - *Standard Test Method for Determining Air Leakage Rate by Fan Pressurization*.), Liddament apresenta em seus resultados, uma ocorrência para “*n*” na ordem de 0,450, vinculado ao item duas folhas de deslocamento vertical, sem vedação composto apenas de metal.

O quadro 2.2 apresenta os valores publicados por Liddament, para o coeficiente de escoamento “*C*” e expoente de escoamento “*n*”, aplicados a esquadrias.

²Dr. Martin Liddament é editor do International Journal of Ventilation. Chefiou a International Energy Agency's Air Infiltration and Ventilation Centre (AIVC) e atuou como Cientista Sênior nesta mesma instituição. É membro da American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE). Autor de uma vasta gama de publicações técnicas, incluindo: A Guide to Energy Efficient Ventilation (1996) e Air Infiltration and Calculation Techniques - an Applications Guide (1986), publicações estas amplamente difundidas e utilizadas como referencial teórico em artigos, dissertações e teses ao redor do mundo. Dr. Liddament é graduado em Física pela Universidade de Lancaster (UK) e seu doutorado recebido pela Universidade de Manchester (UK).

Quadro 2.2 - Valores de Liddament para o coeficiente de escoamento “C” e expoente de escoamento “n” aplicado em esquadrias

Modelo de Esquadria	Vedação	Matéria Prima	Valores para Coeficiente de Fluxo "c" [dm ³ /s.m]			Valores para Expoente de Fluxo "n" [-]		
			Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
Pivotante - Eixo Vertical Lateral	Sim	Apenas Madeira	0,01	0,03	0,10	-	0,66	-
		Madeira e Metal	-	0,17	-	-	0,66	-
		Apenas Metal	0,14	0,27	0,29	-	0,66	-
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
	Não	Apenas Madeira	0,04	0,23	1,19	0,50	0,66	0,85
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
Pivotante - Eixo Horizontal Superior	Sim	Apenas Madeira	0,11	0,42	1,22	0,50	0,57	0,69
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	0,18	0,32	0,55	0,52	0,60	0,64
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
	Não	Apenas Madeira	0,88	1,08	1,38	0,60	0,56	0,61
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
Pivotante - Eixo Vertical Central	Sim	Apenas Madeira	-	0,03	-	-	0,78	-
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	0,02	0,07	0,12	0,63	0,66	0,70
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
	Não	Apenas Madeira	-	-	-	-	-	-
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
1 Folha - Deslizamento Vertical	Sim	Apenas Madeira	-	-	-	-	-	-
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	-	0,09	-	-	0,66	-
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
	Não	Apenas Madeira	-	0,16	-	-	0,66	-
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
2 Folhas - Deslizamento Vertical	Sim	Apenas Madeira	-	-	-	-	0,66	-
		Madeira e Metal	-	-	-	-	0,66	-
		Apenas Metal	0,04	0,18	0,28	0,56	0,66	0,79
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
	Não	Apenas Madeira	-	0,17	-	-	0,66	-
		Madeira e Metal	-	-	-	-	-	-
		Apenas Metal	0,20	0,45	1,20	0,45	0,58	0,69
		Apenas Plástico	-	-	-	-	-	-
Clarabóia	Não	Apenas Metal	0,16	0,18	3,07	0,50	0,55	0,59

Fonte: Adaptado de Lidamnt (1986), APUD LABEEE

As figuras 2.9 a 2.14 apresentam alguns modelos de esquadria utilizados em casas inglesas, com padrão construtivo similar ao analisado por Liddament durante a realização de seus estudos.



Figura 2.9 Esquadria inglesa I



Figura 2.10 Esquadria inglesa II



Figura 2.11 Esquadria inglesa III



Figura 2.12 Esquadria inglesa IV



Figura 2.13 Esquadria inglesa V



Figura 2.14 Esquadria inglesa VI

2.12 ESQUADRIAS NACIONAIS

De acordo com a norma NBR 10821-1 - Esquadrias externas para edificações - aplicada a edificações de uso residencial e comercial, esquadria é o nome genérico dos componentes formados por perfis utilizados nas edificações. (ABNT NBR 10821-1).

Possuem as seguintes terminologias: “Janela; Esquadria, vertical ou inclinada, geralmente envidraçada, destinada a preencher um vão, em fachadas ou não. Entre outras, sua finalidade é permitir a iluminação e/ou a ventilação de um recinto para outro”. (ABNT NBR 10821-1, página 1.); “Porta: Esquadria que, entre outras finalidades, permite ou impede o acesso de um recinto para outro”. (ABNT NBR 10821-1, página 1).

Os modelos de esquadrias externas regidos pela norma são apresentados nas figuras 2.15 a 2.28.

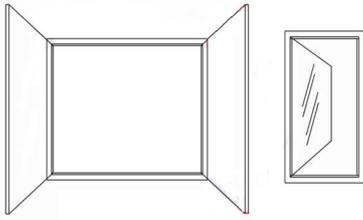


Figura 2.15 Esquadria de giro de eixo vertical
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

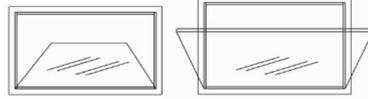


Figura 2.16 Esquadria de tombar
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

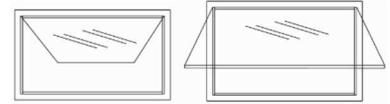


Figura 2.17 Esquadria projetante
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

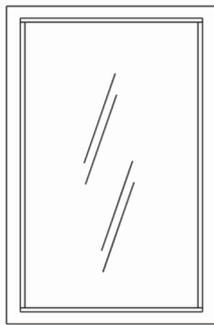


Figura 2.18 Esquadria folha fixa
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

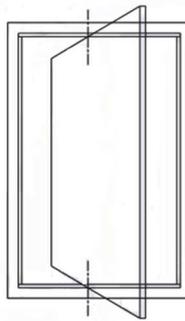


Figura 2.19 Esquadria pivotante
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

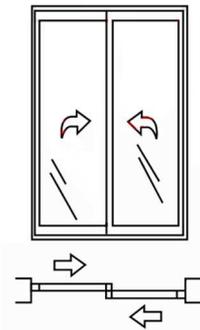


Figura 2.20 Esquadria alçante
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

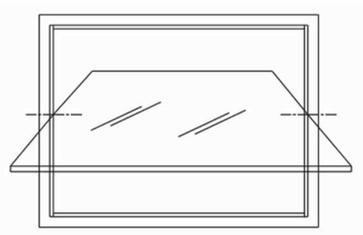


Figura 2.21 Esquadria basculante
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

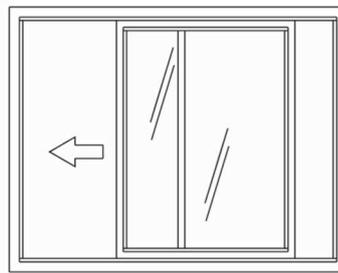


Figura 2.22 Esquadria de correr
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

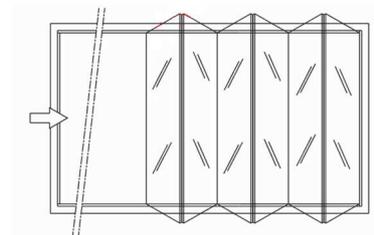


Figura 2.23 Esquadria sanfona
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

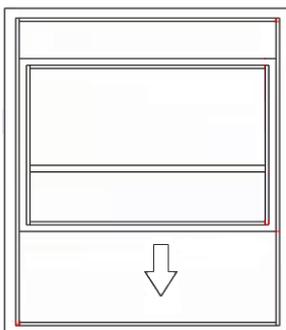


Figura 2.24 Esquadria guilhotina
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

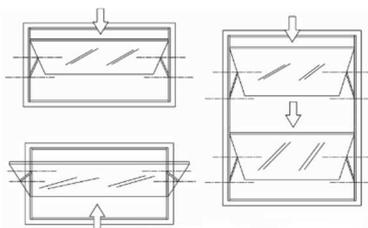


Figura 2.25 Esquadria maxim-ar
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

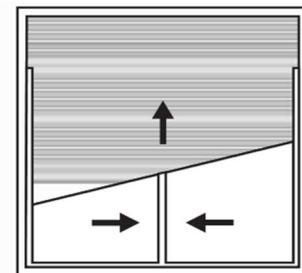


Figura 2.26 Esquadria integrada
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

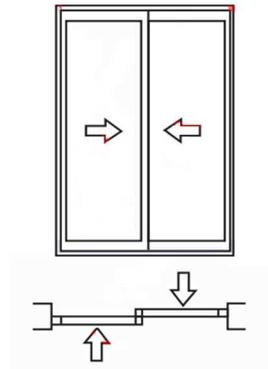


Figura 2.27 Esquadria com compressão

Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

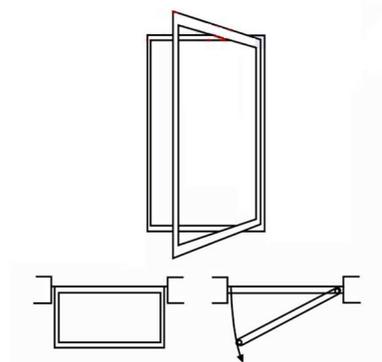


Figura 2.28 Esquadria de girar e tombar

Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

De acordo com Christ (2015), dentre os modelos supracitados, as esquadrias mais empregadas em edificações no país são as seguintes:

- a) de correr, destinada a salas e cozinhas, conforme fig. 2.22;
- b) maxim-ar, usada em banheiros, fig. 2.25;
- c) integrada, utilizada em quartos, fig. 2.26.

Os materiais mais empregados são o alumínio e o PVC, que substituem a madeira.

2.12.1 Regulamentação

A regulamentação das esquadrias comercializadas no Brasil é realizada conforme a ABNT NBR 10821-2 Esquadrias externas para edificações Parte 2: Requisitos e Classificação Válida a partir de 11.02.2011. Neste documento estão os requisitos exigíveis de desempenho de esquadrias externas destinadas a edificações, sendo a avaliação decorrente da realização de 5 ensaios distintos:

- a) permeabilidade ao ar;
- b) estanqueidade a água;
- c) resistência às cargas uniformemente distribuídas;
- d) operações de manuseio;
- e) segurança nas operações de manuseio.

2.13 ENSAIO DE PERMEABILIDADE AO AR

Permeabilidade é uma medida macroscópica que indica a maior ou menor facilidade com que um fluido submetido a um gradiente de pressão percorra os vazios em um meio poroso (FREITAS; MANEIRO; COURY, 2003). O escoamento do fluido gera uma perda de carga de energia, refletida na forma de queda de pressão ao longo do meio poroso (INNOCENTINI, 1997). Quando aplicado a janelas, corresponde a facilidade com que o ar transpõe o elemento fechado, se submetido a uma pressão diferencial. O ensaio de permeabilidade ao ar efetua a classificação dos níveis de desempenho das esquadrias, catalogando-os como: mínimo, intermediário e superior.

Salienta-se que não é o objetivo desta dissertação, a classificação do nível de desempenho das esquadrias, mas sim a utilização de conceitos e metodologias empregadas pela norma na formulação do ensaio, de forma a alcançar os parâmetros que viabilizem a obtenção do coeficiente “*C*” e expoente “*n*”, da equação da lei da potência, conforme descrito na secção de Ventilação e Infiltração da ASHRAE (ASHRAE, 2009), destinados as esquadrias nacionais.

2.13.1 Método de pressurização

O método de pressurização permite caracterizar a permeabilidade ao ar da envolvente de um edifício de habitação, mediante a realização do teste de pressurização ou despressurização de cada fração autônoma do edifício em análise. No ensaio experimental, recorre-se a um ventilador que insere um escoamento de ar no interior do recinto, gerando um diferencial de pressão entre o ambiente interno e externo.

2.13.2 Nomenclatura técnica (termos e definições)

O ensaio de permeabilidade ao ar, conforme descrito pela ABNT NBR 10821-3 Esquadrias externas para edificações Parte 3: Métodos de ensaio Válida a partir de 11.02.2011 apresenta os seguintes elementos:

Pressão de Ensaio: Diferença de pressão especificada entre a face externa e a face interna do corpo de prova, expressa em Pascal (Pa); Vazão de alimentação (*Q_a*): Volume de ar que alimenta a câmara de ensaio, determinado com a esquadria vedada, por unidade de tempo, expresso em metros cúbicos por hora; Vazão de ar (*Q*): Volume de ar perdido entre a câmara de ensaio e o corpo de prova, determinado sem a vedação

com o filme plástico, ou por outro dispositivo, por unidade de tempo, expresso em metros cúbicos por hora; Vazão de permeabilidade (Q_p): Volume de ar que atravessa o corpo de prova, por unidade de tempo, expresso em metros cúbicos por hora. É a diferença entre a vazão de ar (Q) e a vazão de alimentação (Q_a). (ABNT NBR 10821-3, pg 1).

2.13.3 Equipamentos e instrumentos

Os equipamentos relacionados pela norma ABNT NBR 10821-3, para realização dos ensaios são:

Câmara de ensaio: Câmara com abertura em uma de suas faces, que permita a fixação do corpo de prova a ser ensaiado. A câmara deve possuir um medidor de pressão em posição tal que a medida não seja afetada pela velocidade do ar. A entrada de ar na câmara deve impedir a incidência direta do ar sobre o corpo de prova. A fixação do corpo de prova deve ser tal que garanta a perfeita estanqueidade ao ar e estabilidade entre a esquadria e a câmara, e que não interfira no resultado do ensaio.

As figuras 2.29 e 2.30 apresentam o esquema de funcionamento da câmara de pressão, para ensaio de permeabilidade ao ar:

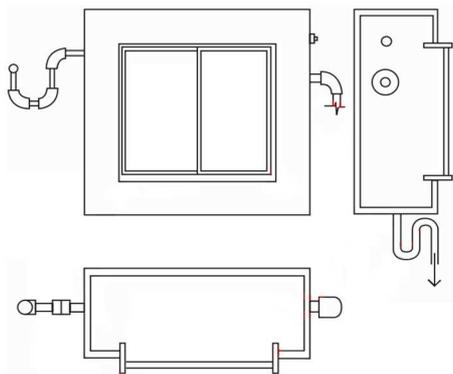


Figura 2.29 Vistas esquemáticas câmara de ensaio
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

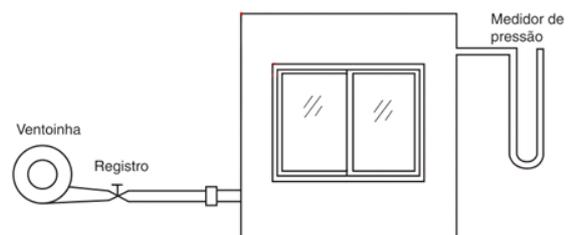


Figura 2.30 Esquema geral sistema de pressurização
Fonte: Adaptado de NBR 10821 (2011)

Sistema de aplicação de pressão: Sistema deve garantir a estabilização da pressão estática especificada, durante o ensaio.

Aparelhos de medida de pressão: Devem ser usados manômetros que permitam a medição das diferenças de pressão estática com exatidão de medição mínima de +5Pa.

Aparelhos para medição de vazão: Para a determinação da vazão de ar, utilizar rotômetros de ar ou outro equipamento de medição de vazão de ar, com exatidão de medição mínima de 1 m³/h e que atinjam a vazão máxima necessária para avaliação da esquadria, tendo em vista que tal valor irá variar de acordo com a dimensão da tubulação do sistema de aplicação da pressão de ar e com a potência do sistema de aplicação de pressão.

Aparelhos para medição de velocidade do ar: Devem ser utilizados anemômetros com escala de leitura com resolução de 0,01 m/s e com capacidade de medição de campos unidirecionais de velocidade. Podem ser usados tanto anemômetros de fio quente como anemômetros mecânicos.

2.13.4 Métodos europeus e sul americanos

Países da União Europeia e alguns da América Latina, como o Chile, possuem normas para avaliação da infiltração em edificações, que através de protocolos de avaliação, são responsáveis pela avaliação de todo o ambiente. Para isto efetuam ensaios de pressurização do ambiente, através do teste denominado *blower door test*. Neste ensaio realiza-se a montagem de um ventilador pressurizador na porta de acesso ao ambiente interno.

As figuras 2.31 a 2.34 apresentam as etapas de montagem do ensaio:



Figura 2.31 Montagem Blower Door Test a.
Fonte: Chile, 2014.



Figura 2.32 Montagem Blower Door Test b.
Fonte: Chile, 2014.



Figura 2.33 Montagem Blower Door Test c.
Fonte: Chile, 2014.



Figura 2.34 Blower Door Test.
Fonte: Chile, 2014.

Desta forma verifica-se a taxa de infiltração através de todos os pontos constituintes, como: janelas, portas, frestas e rachaduras. Este tipo de ensaio é amplamente utilizado e difundido, porém não possibilita a análise por esquadria e sim do conjunto de constituintes e, por conseguinte da infiltração global do sistema. As figuras 2.35 a 2.40 apresentam as principais rotas de infiltração de ar em uma edificação.

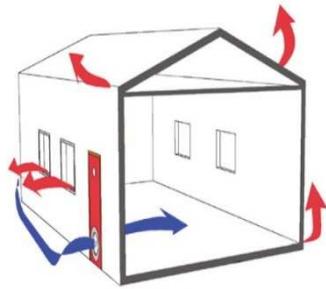


Figura 2.35 Principais rotas de infiltração.
Fonte: Chile, 2014.

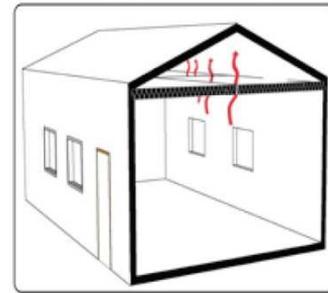


Figura 2.36 Infiltração pelo forro.
Fonte: Chile, 2014.

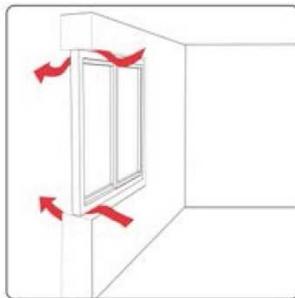


Figura 2.37 Infiltração em janelas.
Fonte: Chile, 2014.

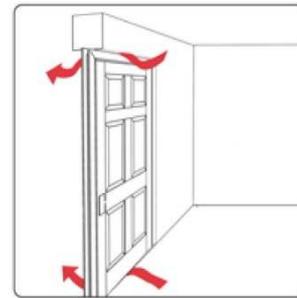


Figura 2.38 Infiltração em portas.
Fonte: Chile, 2014.

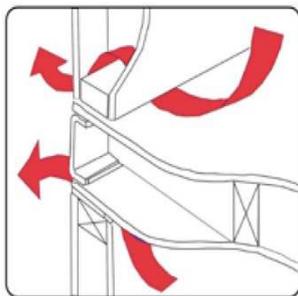


Figura 2.39 Infiltração em uniões.
Fonte: Chile, 2014.

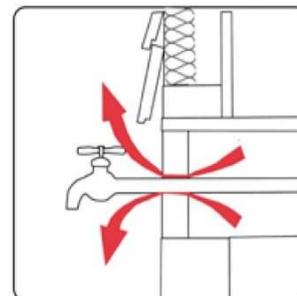


Figura 2.40 Infiltração pela tubulação.
Fonte: Chile, 2014.

Já os níveis e classes de infiltração das esquadrias são regidos pelas normas NCh 892 Of. 2001 (Chile) e UNE-EN 1026 (União Europeia). Estas regulamentações especificam o método de ensaio em laboratório para avaliação da hermeticidade. A metodologia do ensaio consiste em utilizar um elemento de tamanho natural em um corpo de prova e submetê-lo a uma

escala de pressões diferenciais controladas, no interior de uma câmara de pressão possuidora de um controlador de escoamento de ar.

As figuras 2.41 e 2.42 apresentam a câmara de pressurização, para ensaios de infiltração, do laboratório de Física da Construção do CITEC da Universidade de Bio Bio, no Chile. Trata-se de um dos laboratórios certificados e habilitados para realização dos ensaios no país.



Figura 2.41 Câmara de pressurização I.
Fonte: Chile, 2014.



Figura 2.42 Câmara de pressurização II.
Fonte: Chile, 2014.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo é destinado à descrição dos materiais utilizados e das metodologias experimentais empregadas no desenvolvimento deste trabalho.

Os ensaios foram realizados junto ao instituto tecnológico ITT Performance, localizado junto ao campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Trata-se do único instituto da região sul do Brasil a desenvolver prestação de serviços na área de desempenho de edificações habitacionais. O ITT Performance é credenciado como Instituição Técnica Avaliadora (ITA) pelo Ministério das Cidades e a primeira empresa brasileira habilitada para certificação ambiental *Cradle to Cradle* (do berço ao berço). Conta com o reconhecimento pela Rede Metrológica em 2 dos 24 ensaios realizados no instituto, tendo outros 10 processos em andamento para reconhecimento junto ao Inmetro. As principais atividades realizadas pelo ITT Performance referem-se à avaliação e desenvolvimento de sistemas construtivos convencionais e inovadores, atendendo às necessidades dos usuários e as premissas dispostas na ABNT NBR 15575:2013 - Edificações habitacionais - Desempenho. A estrutura do instituto é apresentada pelas figuras 3.1, 3.2 e 3.3.



Figura 3.1 ITT Performance I
Fonte: Cortesia ITT Performance



Figura 3.2 ITT Performance II
Fonte: Cortesia ITT Performance



Figura 3.3 ITT Performance III
Fonte: Cortesia ITT Performance

3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS

O procedimento experimental foi realizado mediante emprego de dois modelos de esquadrias distintas, comumente utilizadas em edificações nacionais e enquadradas no programa habitacional Minha casa, minha vida. As figuras 3.4 e 3.5 apresentam os modelos utilizados no ensaio.



Figura 3.4 Esquadria Integrada.



Figura 3.5 Esquadria de Correr.

3.1.1 Esquadria Integrada

O modelo integrado é uma esquadria composta por marco em perfil de PVC, composto por banda e cabeceira, 2 folhas móveis, com persiana e caixa de PVC.

Apresenta dimensões: 1,20 m x 1,80 m x 0,2 m (altura, largura e espessura).

Possui vidros com espessura de 4mm, fixados com baquetes de pressão vedados com borracha de EPDM (Etileno-Propileno-Dieno).

3.1.2 Esquadria de Correr

O modelo de correr é uma esquadria composta por marco em perfil de alumínio, composto por banda, cabeceira e 2 folhas móveis.

Apresenta dimensões: 1,15 m x 1,15 m x 0,2 m (altura, largura e espessura).

Possui vidros com espessura de 4 mm, fixados com baquetes de pressão vedados com borracha de EPDM.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PERIFÉRICOS

Por se tratar de um ensaio realizado no interior de um instituto tecnológico, dentro dos padrões exigidos pela norma ABNT, foi necessário que algumas etapas fossem respeitadas. Pelo fato de ser uma obra de construção civil, considera-se o tempo de construção, instalação e ajustes, além da secagem da massa e reboco, a fim de reproduzir as condições reais da vida cotidiana.

A fixação das esquadrias deu-se através da construção de uma parede de alvenaria, composta por tijolos do tipo 6 furos, com dimensões de: 09 cm x 14 cm x 19 cm, unidos e

rebocados por revestimento argamassado de espessura de 2 cm. A parede possui altura de 3 metros e largura de 3 metros, sendo a mesma disposta sobre um pórtico metálico móvel.

Por questões normativas, a cada esquadria corresponde uma alvenaria própria.

As figuras 3.6 e 3.7 ilustram a composição da alvenaria:



Figura 3.6 Parede de alvenaria com vão.



Figura 3.7 Parede de alvenaria sobre pórtico.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos que fazem a composição do ensaio de permeabilidade são:

3.3.1 Câmara de pressurização

A Câmara de pressurização é uma estrutura robusta, composta por aço e acrílico. Possui dimensões de 2,5 m x 2,5 m x 0,5 m, com volume de 3,2 m³, como mostram as figuras 3.8 e 3.9. Em sua lateral há um orifício circular, com diâmetro de 100 mm, que permite a insuflação de ar para o interior da câmara.



Figura 3.8 Câmara de pressurização I.



Figura 3.9 Câmara de pressurização II.

3.3.2 Ventilador

O ventilador utilizado (figura 3.10) foi um exaustor centrífugo, fabricado pela empresa Qualitas, modelo CQ3T2RD, com carcaça de chapa de aço carbono e rotor de alumínio fundido. Possui potência de 3 HP, frequência de 60 HZ e 3550 RPM. Temperatura admissível de trabalho de -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$.



Figura 3.10 Ventilador.
Fonte: Qualitas, 2016.

3.3.3 Comando Lógico Programável

O comando lógico programável (CLP) empregado na realização do estudo é fabricado pela empresa Altus, série DU, modelo DU 350. Utiliza o software MasterTool IEC, sendo o mesmo compatível com a norma internacional IEC 61131-3.

A figura 3.11 apresenta o hardware de interface com o operador. Já a figura 3.12 ilustra a arquitetura do sistema de atuação.



Figura 3.11 CLP Altus DU 350.
Fonte: Altus, 2016.

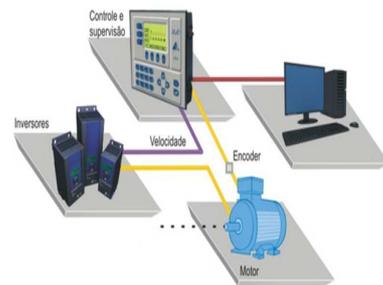


Figura 3.12 Arquitetura de processamento.
Fonte: Altus, 2016.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

As descrições dos instrumentos utilizados na geração deste estudo serão dispostas a seguir.

3.4.1 Anemômetro de Fio Quente

A medição dos dados de velocidade e temperatura para a entrada de alimentação de ar na câmara de pressão, foi efetuada com o anemômetro de fio quente, modelo TAFR-190, produzido pela empresa Instrutherm, vide figura 3.13. O instrumento possibilita a medição rápida e precisa mesmo com velocidades reduzidas. Empregado para aplicações em teste de ambiente aberto, medição de correntes de ar e verificação de velocidade do ar em ventiladores, motores e sopradores. Possui temperatura de operação de 0°C a 50°C.



Figura 3.13 Anemômetro de fio quente - TAFR-190.
Fonte: Instrutherm, 2016.

3.4.2 Transmissor de Pressão

Os dados de pressão foram monitorados por um transmissor de pressão de alta performance, modelo PSI.420, da empresa Zurich, figura 3.14. O instrumento possui sensor em aço inox AISI 316/304 e atua com sinal de saída na faixa de 4 – 20 mA. Temperatura de operação de -10°C a 80°C.



Figura 3.14 Transmissor de pressão – PSI.420.
Fonte: Zurich, 2016.

3.5 METODOLOGIA DE ENSAIO E COLETA DE DADOS

A metodologia de ensaio para aquisição de dados do estudo experimental, deu-se através de variáveis e não por atributos. As etapas de construção são apresentadas a seguir:

3.5.1 Procedimento de ensaio de permeabilidade ao ar

O ensaio de permeabilidade ao ar, foi descrito mediante o sequenciamento de uma série de atividades, que contemplam desde a montagem do ensaio, até as etapas de definição das faixas de pressão e escalonamento de medições, assim como a coleta de dados e frequência de medição.

3.5.1.1 Montagem do ensaio

A figura 3.15 apresenta a configuração prévia planejada para a execução do ensaio, através de uma vista explodida dos componentes constituintes, caracterizando a sequência de montagem:

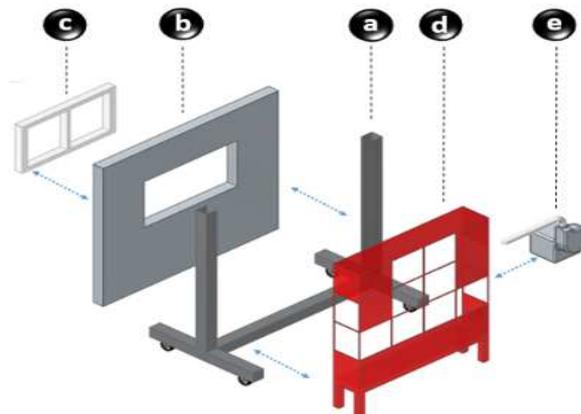


Figura 3.15 Esquema de montagem para ensaio de permeabilidade.

A montagem do experimento inicia a partir da construção da parede de alvenaria (B) junto ao pórtico de movimentação (A). Finalizada esta etapa, a esquadria (C) fora inserida junto a parede (B). O próximo passo foi a realização de 4 furos na parede (B), para inserção dos parafusos que realizarão a fixação da câmara (D) junto a parede (B). Inseriu-se uma película de vedação (filme plástico) junto a esquadria (C), para eliminar o vazamento de ar através das arestas da esquadria. Observa-se que esta ação é dada, devido a necessidade de realização de um *off set*, para mensurar a taxa de vazamento oriunda da câmara de ar (D), fixou-se a câmara (D) na parede (B), e realizou-se a união do ventilador (E) junto a lateral da câmara (D).

A figura 3.16 ilustra o resultado esperado após a finalização do planejamento do processo de construção do ensaio:

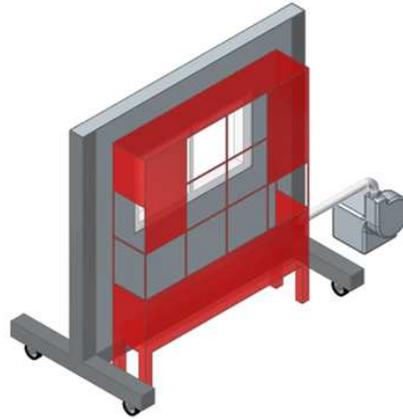


Figura 3.16 Montagem final ensaio de permeabilidade.

As etapas da realização da construção serão apresentadas entre as figuras 3.17 a 3.31:



Figura 3.17 Fixação da esquadria na parede de alvenaria.



Figura 3.18 Aplicação de filme plástico para vedação.



Figura 3.19 Vedação de arestas da esquadria I.



Figura 3.20 Furação da parede para inserção dos tirantes roscados.



Figura 3.21 Posicionamento do anemômetro de fio quente na câmara de pressão.



Figura 3.22 Acoplamento do transmissor de pressão.



Figura 3.23 Posicionamento da câmara junto a parede.



Figura 3.24 Montagem dos tirantes roscados, fixação da câmara I.



Figura 3.25 Montagem dos tirantes roscados, fixação da câmara II.



Figura 3.26 Verificação de frestas.



Figura 3.27 Fechamento do registro de saída de água.



Figura 3.28 Acionamento do ventilador.



Figura 3.29 Pressurização da câmara.



Figura 3.30 Aquisição de dados para esquadria com filme plástico.



Figura 3.31 Retirada do filme plástico e pressurização da câmara.

3.5.1.2 Definições para as variáveis do processo de aquisição de dados

Este ensaio possui algumas peculiaridades, no que diz respeito à disposição técnica dos instrumentos. A configuração do CLP permite que sejam definidas apenas as pressões de referência a serem medidas pelo transmissor de pressão, alternando a frequência do motor do ventilador, para que a pressão de cada uma das faixas pré-estabelecidas, seja sempre constante

no interior da câmara. Desta forma, foram obtidas apenas a variação da velocidade, registrada pelo anemômetro.

3.5.2 Faixas de pressão e escalonamento de medições

Para Liddament (1986), a coleta de dados deve ser realizada através da utilização de um diferencial de pressão de 50 Pa e os resultados extrapolados para as demais faixas.

A norma ASTM E779-03 *Standard Test Method for Determining Air Leakage Rate by Fan Pressurization*, indica a aplicação da pressão em uma faixa de atuação entre 10 a 60 Pa, com incrementos compreendidos entre 5 e 10 Pa.

Já a norma EN13829 *Thermal performance of building - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method*, indica a realização de 5 leituras, para diferentes pontos de pressão, variando entre 10 e 50 Pa.

Cosmulescu (1997) sugere que, para materiais rígidos e submetidos a pressão estática, a coleta de dados experimentais seja realizada em uma faixa entre 10 e 150 Pa, de forma a aumentar o range de análise e minimizar erros decorrentes de uma amostragem reduzida.

A tabela 3.1 apresenta as faixas de pressão utilizadas pelas principais normas ao redor do mundo:

Tabela 3.1 – Faixas de pressão normatizadas

Norma	ASTM E779 - 10	ATTMA TS-1	CGSB 149.10	EN 13829
Faixa de Pressão	10 a 60 Pa	10 a 60 Pa	15 A 50 PA	10 a 50 Pa

Fonte: Retrotec (2014)

Observa-se que, para pressões inferiores a 10 Pa, a tomada de dados não é recomendada, pois os erros de medição tornam-se importantes e podem conduzir a resultados com uma margem de confiança reduzida (ABREU, 2010). A coleta de dados com pressões superiores a 10 Pa funcionalmente reduz o registro de ruídos, decorrentes de instabilidades do sistema de medição e/ou influência do efeito chaminé, variações de temperatura e sistemas de ventilação mecânica. O resultado é um procedimento de teste com resultados consistentes e repetíveis. (URQUHART e RICHMAN, 2014) (CLITO, 1989).

Com base nos dados climáticos, disponibilizados pelo Relatório Técnico de Processamento de Arquivos Climáticos para Simulação do Desempenho Energético de Edificações do LabEEE, para a cidade de Porto Alegre (ano base 2005) e com o intuito de

efetuar a geração de uma curva de dados robusta, em detrimento das considerações realizadas por Cosmulescu, as faixas de pressão para o ensaio são apresentadas na tabela 3.2:

Tabela 3.2 – Faixas de pressão definidas para o experimento.

Medição	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Pressão [Pa]	150	125	100	75	65	55	50	45	35	30	25	20	15	10

A figura 3.32 mostra a distribuição para as pressões causadas para diferentes velocidades de vento, registradas na cidade de Porto Alegre, no ano de 2005.

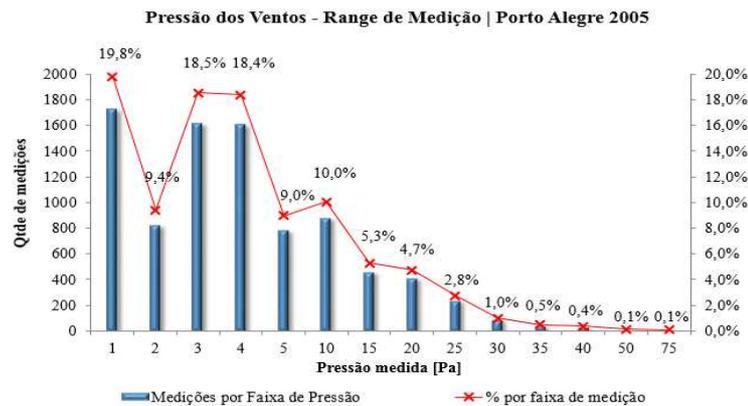


Figura 3.32 Pressão dos ventos registradas na cidade de Porto Alegre no ano de 2005.
Fonte: LaBEEE (2016).

Os registros de velocidade do vento para Porto Alegre, mostram que, em 75% das ocorrências, a velocidade acarreta sobre a esquadria, pressões da ordem de 1 a 5 Pa. Para mensurar as taxas de infiltração decorrentes destas pressões, foi empregada a técnica de extrapolação, a partir da análise dos resultados referentes às pressões de ensaio descritas na tabela 3.2.

3.5.2.1 Coleta de dados e frequência de medição

A coleta de dados para este estudo é dividida em dois momentos distintos e aplica-se para ambas as esquadrias avaliadas. Na primeira etapa, são realizadas 60 medições de velocidade para cada uma das 14 faixas de pressão estabelecidas no item 3.5.2 e aplicadas a esquadria que contempla a vedação realizada pelo filme plástico. Esta operação deu-se, devido a necessidade de mapeamento da fuga de ar oriunda das arestas da câmara e/ou decorrente de vazamentos em zonas soldadas, trincas ou fissuras, de forma a indicar o real valor de vazamento registrado para a câmara exclusivamente.

Na segunda etapa, o filme plástico é retirado da esquadria (sem que a câmara seja desconectada da parede, para que não se desconfigure a coleta de dados anterior) um novo processo é realizado, agora com 120 pontos de medição, para cada uma das 14 faixas estabelecidas.

Ao final das etapas 1 e 2 constitui-se o seguinte panorama:

- 60 pontos de medição para cada uma das 14 faixas de pressão, no processo de *set up*;
- 120 pontos de medição para cada uma das faixas de pressão, no processo de coleta de dados;
- 180 pontos de medição para cada uma das faixas de pressão, ao término do processo;
- geração de uma curva composta por 1680 pontos. (180 medições x 14 faixas de pressão).

Salienta-se sobre a importância de aguardar o período de estabilização da frequência do motor do ventilador, tendo em vista que, a cada acionamento do sistema, ou alteração da pressão de referência, observa-se a variação das curvas de pressão, em decorrência da necessidade de estabilização.

Este efeito é minimizado quando o início da coleta se dá mediante aplicação das maiores pressões. Ao iniciar com pressões reduzidas, o sistema apresenta um demorado tempo de resposta até a estabilização da pressão sucessora.

Define-se assim o tempo de 60 segundos para a estabilização da pressão e o início da coleta a partir da pressão de 150 Pa, sendo a ordem subsequente definida pela tabela 3.2 apresentada no item 3.5.2.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados ao término dos procedimentos experimentais, sendo os mesmos divididos de acordo com a esquadria analisada.

4.1 ESQUADRIA DE CORRER

A esquadria de correr possui uma configuração simples, sendo composta por duas folhas e vidros de 4 mm. A peculiaridade deste ensaio é que a parede onde ela encontra-se instalada possui um acabamento superficial irregular.

4.1.1 Esquadria de correr com filme plástico de vedação – *Set up*

Para mensurar a quantidade de ar que transpassa a esquadria, é necessário que seja conhecido o valor que vaza através da câmara de ar e ou de fissuras que possam existir na alvenaria.

Respeitando o postulado do princípio de conservação da massa em um sistema de controle, compreende-se que a quantidade de ar que entra na câmara, será igual ao valor registrado na saída. Desta forma, ao mensurar a vazão de entrada, conseqüentemente será mensurada a vazão de saída do volume de controle.

Sendo a vazão uma resultante da velocidade pela área de escoamento, foram efetuadas então 60 medições de velocidade para cada uma das 14 pressões de referência.

Os valores registrados de velocidade e vazão são apresentados de forma estratificada, assim como a média e desvio padrão da amostra, além da temperatura do ar no momento da medição, para a pressão de 50 Pa, através da tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa no processo de *set up*.

P7 - Pressão 50 [Pa]					
Medição [um]	Velocidade [m/s]	Temp. [°C]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Ensaio [dm ³ /s.m]
Média	0,94	12,20	0,0079	10,00	0,74
Desv.Pad.A	0,008	0,000	0,000	0,000	0,006

O valor médio da velocidade de entrada no interior da câmara, para a pressão de 50 Pa, é de $0,94 \pm 0,05$ m/s, e a vazão média de ar da ordem de $0,74 \pm 0,05$ dm³/s.m.

Porém uma coleta de dados experimentais sempre estará sujeita a interferências externas ou inconsistências da metodologia apresentada. De forma a verificar a viabilidade técnica do estudo, a robustez da coleta de dados e a validação da escolha dos métodos utilizados, foram efetuadas uma série de análises estatísticas, que acompanham o estudo.

As figuras 4.1 e 4.2 apresentam as cartas de valor individual e amplitude móvel, para a velocidade e vazão, referentes à pressão de 50 Pa. Estas cartas foram geradas a partir da utilização do programa *Minitab Statistical Software* (software de estatística avançada utilizado por mais de 4000 universidades e 30 mil empresas em 80 países).

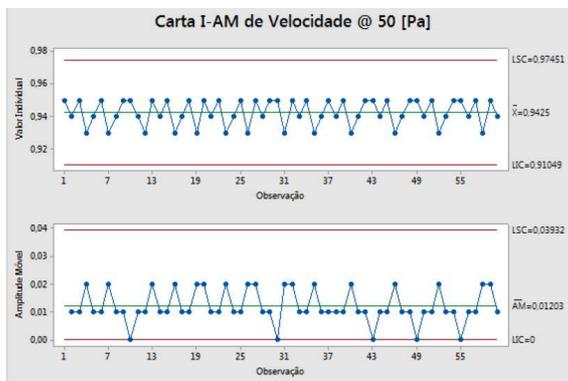


Figura 4.1 Carta de valores individuais e amplitude móvel para velocidade a 50 Pa. *Set up*.

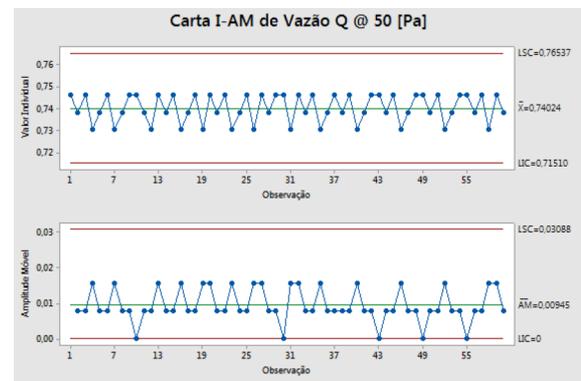


Figura 4.2 Carta de valores individuais e amplitude móvel para vazão a 50 Pa. *Set up*.

A carta de valor individual, apresenta o comportamento de cada um dos pontos medidos, ao longo da faixa pré-estabelecida (neste caso, 60 medições). Para a pressão de 50 Pa, observa-se um comportamento estável do processo. Não são registradas causas especiais como: pontos fora dos limites de controle inferior (LIC) e superior (LSC), ou processos tendenciosos de 14 pontos subsequentes acima ou abaixo do valor médio, ou de 7 pontos subsequentes ascendentes ou descendentes.

A amplitude móvel mostra como a variação muda ao longo do tempo quando os dados são coletados como medições individuais em vez de subgrupos, igualando a amplitude de duas ou mais observações consecutivas. Não são observadas causas especiais. Observa-se baixa variação, com todos os pontos dentro dos limites de controle.

Estatisticamente afirma-se que os valores de velocidade e vazão apresentam oscilação estável em torno do valor médio das amostras coletadas e com baixa variabilidade, como observado pelos gráficos de amplitude móvel. Não são registrados ruídos entre as faixas de pressão. Caracteriza-se que a coleta de dados possui um padrão aceitável, de boa permeabilidade e com excelente representatividade do processo em análise.

A tabela 4.2 apresenta os valores médios de velocidade e vazão, consolidados, para as demais faixas de pressão:

Tabela 4.2 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão no processo de *set up*.

Pressão [Pa]	\bar{X} Velocidade [m/s]	\bar{X} Vazão [dm ³ /s.m]
150	1,52 ± 0,08	1,19 ± 0,06
125	1,40 ± 0,07	1,10 ± 0,06
100	1,26 ± 0,07	0,99 ± 0,05
75	1,11 ± 0,06	0,87 ± 0,04
65	1,05 ± 0,05	0,82 ± 0,04
55	0,98 ± 0,05	0,77 ± 0,04
50	0,94 ± 0,05	0,74 ± 0,04
45	0,93 ± 0,05	0,73 ± 0,04
35	0,84 ± 0,05	0,66 ± 0,04
30	0,81 ± 0,05	0,64 ± 0,04
25	0,74 ± 0,04	0,58 ± 0,04
20	0,71 ± 0,04	0,56 ± 0,03
15	0,63 ± 0,04	0,50 ± 0,03
10	0,56 ± 0,04	0,44 ± 0,03

Os dados apresentados na tabela 4.2 poderão ser consultados, de forma estratificada, no apêndice A.

Já as cartas de valor individual e amplitude móvel (que possuem comportamento semelhante às cartas apresentadas nas figuras 4.1 e 4.2) poderão ser consultadas no apêndice B.

4.1.1.1 Zona de fuga da câmara

Mapear os locais de maior concentração de fuga é importante para situar a real condição de hermeticidade da câmara de pressurização. Desta forma, para verificar as regiões de vazamento e compreender o comportamento do fenômeno, fez-se a inserção de um gerador de fumaça (de coloração vermelha) no interior da câmara, durante o processo de pressurização. As zonas críticas são apresentadas pelas figuras 4.3 a 4.6:



Figura 4.3 Fuga de ar na região superior da câmara de pressurização.



Figura 4.5 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização II.

Figura 4.4 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização I.



Figura 4.6 Fuga de ar na região frontal da câmara de pressurização.

Evidencia-se a presença de vazamentos consideráveis na câmara de pressurização, em detrimento do processo de fixação e vedação da câmara junto a parede. Nota-se a presença de pequenas fissuras nas zonas de união dos materiais constituintes da câmara, o que caracteriza a presença de vazamentos inerentes ao equipamento de validação.

4.1.2 Esquadria de correr sem filme plástico de vedação

Finalizado o processo de *set up*, iniciou-se a coleta de dados para mensurar a quantidade de ar que efetivamente vaza pela janela, propiciando assim, a determinação dos valores de “C” e “n”. Para isto retirou-se o filme plástico do entorno da janela e repetiu-se a tomada das medições. Desta vez, porém o número de observações passou de 60 para 120.

A tabela 4.3 apresenta os valores registrados de velocidade e vazão, estratificados, assim como a média e desvio padrão da amostra, além da temperatura do ar no momento da medição, para a pressão de 50 Pa:

Tabela 4.3 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa.

P7 - Pressão 50 [Pa]						
Medição [um]	Velocidade [m/s]	Temp. [°C]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Ensaio [dm ³ /s.m]	Vazão Q Janela [dm ³ /s.m]
Média	1,99	12,20	0,0079	15,75	0,99	0,25
Desv.Pad.A	0,013	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006

Para a pressão de 50 Pa, a velocidade de entrada no interior da câmara apresenta o valor médio de $1,99 \pm 0,11$ m/s e uma vazão de ar média da ordem de $0,99 \pm 0,05$ dm³/s.m, o que caracteriza o valor do vazamento obtido pelo conjunto câmara e esquadria.

Para isolar o valor que vaza apenas pela esquadria, é necessário desconsiderar o valor registrado durante a realização do *set up* ($0,74 \pm 0,04 \text{ dm}^3/\text{s.m}$). Desta forma, tem-se que a vazão de ar que infiltra pelas arestas internas da esquadria, é da ordem de $0,25 \pm 0,014 \text{ dm}^3/\text{s.m}$.

As figuras 4.7 e 4.8 apresentam as cartas de valor individual e amplitude móvel, para a velocidade e vazão, referentes à pressão de 50 Pa.

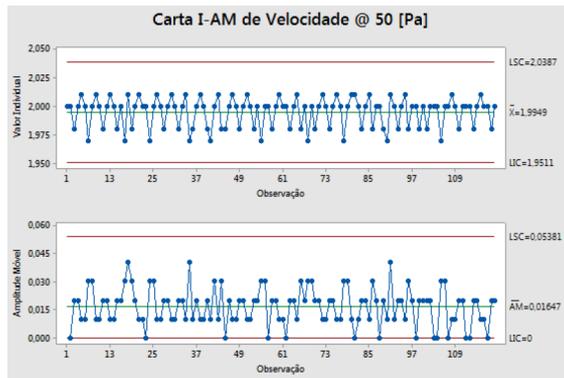


Figura 4.7 Carta de valores individuais e amplitude móvel para velocidade a 50 Pa.

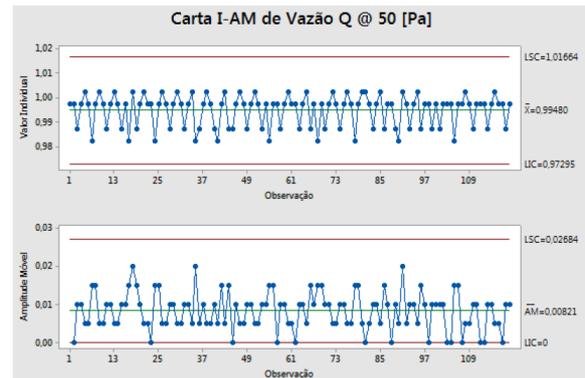


Figura 4.8 Carta de valores individuais e amplitude móvel para vazão a 50 Pa.

A carta de valor individual, apresenta o comportamento de cada um dos pontos medidos, ao longo da faixa pré-estabelecida (neste caso, 120 medições). Para a pressão de 50 Pa, observa-se um comportamento estável do processo. Não são registradas causas especiais como: pontos fora dos limites de controle inferior (LIC) e superior (LSC), ou processos tendenciosos de 14 pontos subsequentes acima ou abaixo do valor médio, ou de 7 pontos subsequentes ascendentes ou descendentes.

A amplitude móvel mostra como a variação muda ao longo do tempo quando os dados são coletados como medições individuais em vez de subgrupos, igualando a amplitude de duas ou mais observações consecutivas. Não são observadas causas especiais. Observa-se baixa variação, com todos os pontos dentro dos limites de controle.

Estatisticamente afirma-se que os valores de velocidade e vazão apresentam oscilação estável em torno do valor médio das amostras coletadas e com baixa variabilidade, como observado pelos gráficos de amplitude móvel. Não são registrados ruídos entre as faixas de pressão. Caracteriza-se que a coleta de dados possui um padrão aceitável, de boa permeabilidade e com excelente representatividade do processo em análise.

A tabela 4.4 apresenta os valores médios de velocidade e vazão, consolidados, para as demais faixas de pressão:

Tabela 4.4 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão.

Pressão [Pa]	\bar{X} Velocidade [m/s]	\bar{X} Vazão [dm ³ /s.m]	\bar{X} Vazão Janela [dm ³ /s.m]
150	3,28 ± 0,15	1,64 ± 0,07	0,44 ± 0,020
125	3,02 ± 0,14	1,50 ± 0,07	0,41 ± 0,019
100	2,72 ± 0,13	1,36 ± 0,07	0,36 ± 0,017
75	2,40 ± 0,12	1,20 ± 0,06	0,33 ± 0,017
65	2,24 ± 0,12	1,11 ± 0,06	0,29 ± 0,015
55	2,09 ± 0,11	1,04 ± 0,06	0,28 ± 0,015
50	1,99 ± 0,11	0,99 ± 0,05	0,25 ± 0,014
45	1,92 ± 0,11	0,96 ± 0,05	0,23 ± 0,013
35	1,67 ± 0,09	0,83 ± 0,04	0,17 ± 0,009
30	1,58 ± 0,08	0,79 ± 0,04	0,15 ± 0,008
25	1,52 ± 0,08	0,76 ± 0,04	0,18 ± 0,010
20	1,38 ± 0,07	0,69 ± 0,04	0,13 ± 0,007
15	1,27 ± 0,07	0,63 ± 0,03	0,13 ± 0,007
10	1,10 ± 0,06	0,55 ± 0,03	0,11 ± 0,006

Os dados apresentados na tabela 4.4 poderão ser consultados, de forma estratificada, no apêndice C.

Já as cartas de valor individual e amplitude móvel (que possuem comportamento semelhante as cartas apresentadas nas figuras 4.7 e 4.8), poderão ser consultadas no apêndice D.

4.1.2.1 Zona de fuga da esquadria

Assim como na câmara, as regiões de maior infiltração de ar na esquadria, foram monitoradas, de forma a conhecer o comportamento do fenômeno. As zonas críticas são apresentadas pelas figuras 4.9 a 4.18:



Figura 4.9 Infiltração de ar global esquadria de correr I.

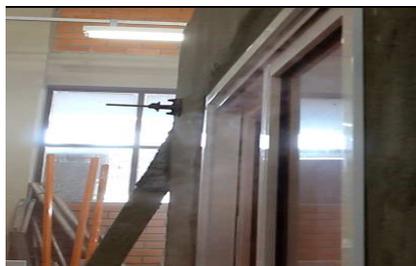


Figura 4.10 Infiltração de ar global esquadria de correr II.



Figura 4.11 Infiltração de ar região superior esquadria de correr I.



Figura 4.12 Infiltração de ar aresta média vertical esquadria de correr.



Figura 4.13 Infiltração de ar região superior esquadria de correr II.



Figura 4.14 Infiltração de ar região superior esquadria de correr III.



Figura 4.15 Rastros da passagem de ar região superior esquadria de correr I.



Figura 4.16 Rastros da passagem de ar região superior esquadria de correr II.



Figura 4.17 Rastros da passagem de ar aresta lateral vertical esquadria de correr I.



Figura 4.18 Rastros da passagem de ar aresta lateral vertical esquadria de correr I.

Observa-se que o processo de infiltração de ar pela esquadria é dado, em grande parte, pelo vazamento registrado junto as arestas da na região superior. Sendo as arestas verticais responsáveis pela segunda grande zona de infiltração.

4.1.3 Coeficiente e Expoente de Escoamento para Esquadria de Correr

Conhecidas as vazões de infiltração que transpassam a esquadria, é possível determinar os valores de “C” e “n” para o item em análise.

De acordo com a norma E779-03, os valores de “C” e “n” são oriundos da variância registrada para os logaritmos de pressão e vazão. A Eq (4.1) descreve o cálculo de variância para o logaritmo de pressão:

$$S_{\ln(dp)}^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\ln(dp)_i - \overline{\ln(dp)})^2 \quad (4.1)$$

A Eq (4.2) descreve o cálculo de variância para o logaritmo de vazão:

$$S_{\ln(Q)}^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\ln(Q)_i - \overline{\ln(Q)})^2 \quad (4.2)$$

A Eq (4.3) descreve o cálculo de variância para o logaritmo de vazão e pressão:

$$S_{\ln(dp)\ln(Q)}^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\ln(dp)_i - \overline{\ln(dp)})(\ln(Q)_i - \overline{\ln(Q)}) \quad (4.3)$$

O expoente de escoamento “n” é encontrado através da Eq (4.4):

$$n = \frac{S_{\ln(dp)\ln(Q)}}{S_{\ln(dp)}^2} \quad (4.4)$$

E o coeficiente de escoamento “C” definido a partir da Eq (4.5):

$$C = \exp(\bar{y} - n\bar{x}) \quad (4.5)$$

Aplicando os valores obtidos de forma experimental, às formulas apresentadas pela E779, são conhecidos os valores de “C” e “n” para a esquadria de correr de origem nacional. Os valores de “C” e “n” calculados são apresentados na tabela 4.5:

Tabela 4.5 – Valores médios de “C” e “n” para esquadria de correr de origem nacional.

Pressão [Pa]	ln Pressão [Pa]	Diferença Pressão [Pa]	Quadrado da Diferença [Pa]	Variância da Pressão	Vazão [dm ³ /s.m]	ln Vazão [dm ³ /s.m]	Diferença da Vazão [dm ³ /s.m]	Quadrado da Diferença [dm ³ /s.m]	Variância da Vazão	Diferenças	Variância de Pressão e Vazão	n	C
150	5,01	1,24	1,53	0,636	0,44	-0,82	0,67	0,45	0,202	0,83	0,351	0,552	0,028
125	4,83	1,05	1,11		0,41	-0,90	0,58	0,34		0,61			
100	4,61	0,83	0,69		0,36	-1,01	0,47	0,23		0,39			
75	4,32	0,54	0,29		0,33	-1,11	0,38	0,14		0,20			
65	4,17	0,40	0,16		0,29	-1,23	0,25	0,06		0,10			
55	4,01	0,23	0,05		0,28	-1,29	0,20	0,04		0,05			
50	3,91	0,14	0,02		0,25	-1,37	0,12	0,01		0,02			
45	3,81	0,03	0,00		0,23	-1,47	0,01	0,00		0,00			
35	3,56	-0,22	0,05		0,17	-1,75	-0,27	0,07		0,06			
30	3,40	-0,37	0,14		0,15	-1,88	-0,39	0,15		0,15			
25	3,22	-0,56	0,31		0,18	-1,73	-0,25	0,06		0,14			
20	3,00	-0,78	0,61		0,13	-2,04	-0,55	0,31		0,43			
15	2,71	-1,07	1,14		0,13	-2,01	-0,52	0,27		0,55			
10	2,30	-1,47	2,17		0,11	-2,19	-0,70	0,49		1,03			
X̄	3,77					-1,49							

O valor do coeficiente “C”, obtido pelo cálculo de variâncias descrito na tabela 4.5 é da ordem de 0,028. E “n” corresponde a 0,552.

Verifica-se então que, para a esquadria de correr nacional, o expoente de escoamento “n” possui valor inferior ao valor médio sugerido pela literatura (0,667), o que caracteriza um regime de escoamento turbulento, e não um regime de transição, como sugerem: Santamouris (2006), Walker, Wilson e Sherman (1997) e Liddament (1986).

Os valores experimentais de vazão e os cálculos de variância, dão origem a uma curva de ajuste, gerada a partir da relação sugerida pela equação 2.3 (lei de potência). A figura 4.19 mostra a curva gerada para vazão e pressão, assim como o comportamento dos valores medidos.

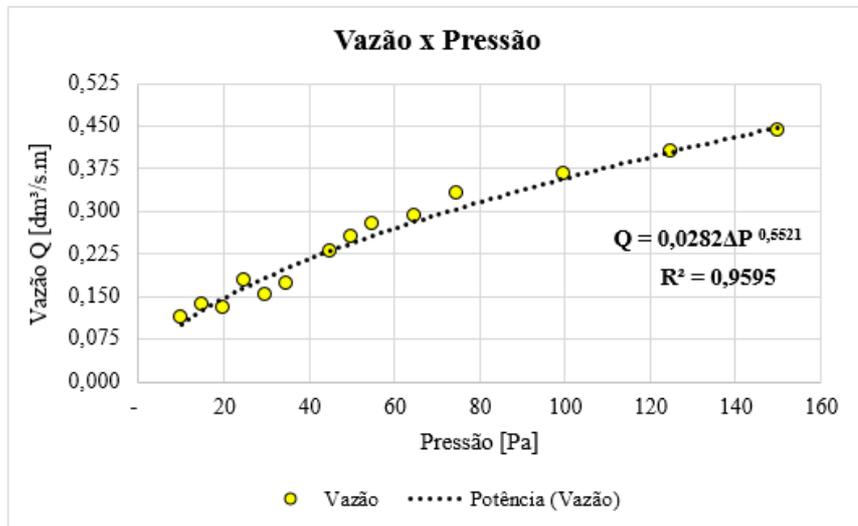


Figura 4.19 Relação entre vazão e pressão para esquadria de correr nacional.

A curva gerada possui o formato de uma relação de potência (de acordo com a Eq. 2.3), sendo descrita por: $Q = 0,0282 \Delta P^{0,5521}$. E o coeficiente de determinação (R^2) é da ordem de 95,95%, validando assim, a curva obtida através dos dados experimentais.

4.1.3.1 Testes Estatísticos

Como descrito no item 4.1.1, os dados apresentados devem passar por um processo de verificação, de forma a validar os resultados e métodos utilizados. Apresentam-se então novas ferramentas de análise estatística (geradas via *Minitab*), para avaliar a força da relação existente entre a vazão obtida experimentalmente e a vazão que será obtida através da curva gerada pela relação $Q = 0,0282 \Delta P^{0,5521}$.

Aqui faz-se uma pausa, para situar o leitor.

Observa-se que as figuras 4.20 a 4.23 apresentarão as relações entre as variáveis “Q” x “Q EXPER”. Explica-se:

A variável “Q” estará relacionada ao valor de vazão [dm³/s.m] a ser obtido quando do uso da relação $Q = 0,0282 \Delta P^{0,5521}$. Já à variável “Q EXPER” estarão vinculados os valores médios de vazão [dm³/s.m] obtidos de forma experimental. Sendo assim, entre as figuras 4.20 a 4.23 estará sendo realizada a verificação estatística sobre a força da relação existente entre os valores experimentais e os valores a serem obtidos com o uso da relação descrita na figura 4.19.

A figura 4.20 mostra a dispersão para a relação “Q” x “Q EXPER”:

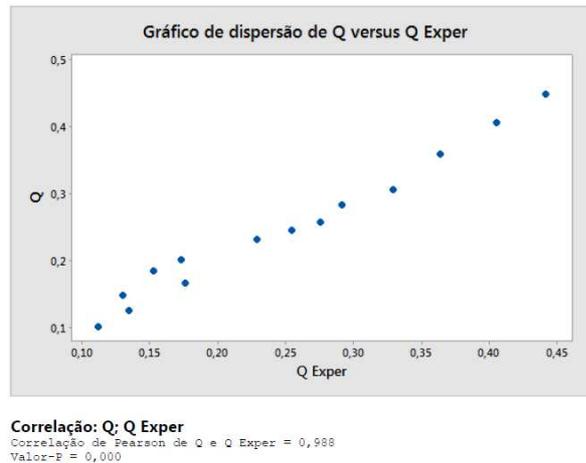


Figura 4.20 Gráfico de dispersão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr

O gráfico de dispersão indica correlação positiva, apresentando forte associação linear entre as duas variáveis, tendo em vista que o coeficiente de Pearson apresenta o valor de 0,988 e o *P-Value* = 0,000. Não são verificados pontos residuais no gráfico.

Sendo assim afirma-se que há uma associação linear entre as variáveis com um nível de confiança estatística de no mínimo 95%.

A figura 4.21 ilustra a análise de regressão para a relação “Q” x “Q EXPER”:

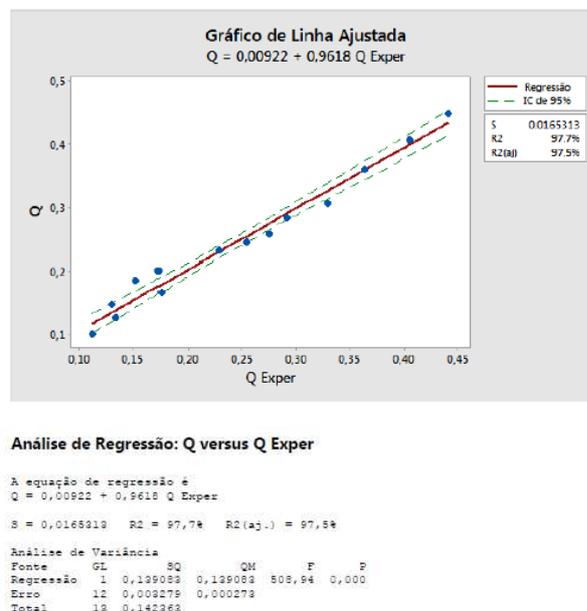


Figura 4.21 Gráfico de análise de regressão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr

A análise de regressão apresenta a relação de influência que a variável “QEXPER” exerce sobre a variável “Q”. O percentual de variabilidade de “Q”, gerado por “QEXPER” é de 97,7% e o *P-Value* = 0,000. Afirma-se, então, a existência de uma forte relação entre as

variáveis, com no mínimo 95% de certeza. Observa-se que a relação entre “Q” x “QEXPER”, para “n” 0,552 e “C” 0,028, é forte e descrita por: $Q = 0,00922 + 0,9618 \text{ QEXPER}$. Desta forma afirma-se também, que a cada valor de “QEXPER” corresponderá um valor de “Q” com uma relação de 97,7% e 95% de certeza, desde que sejam utilizadas as constantes da relação obtida na análise de regressão.

A figura 4.22 ilustra o teste “T” para a relação “Q” x “Q EXPER”:

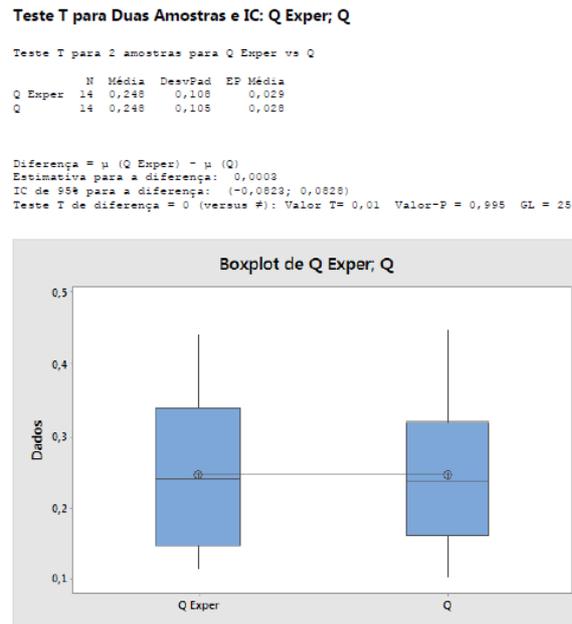


Figura 4.22 Gráfico de teste “T” para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr.

O teste T avalia o valor das médias encontradas para cada uma das variáveis, verificando o quanto elas não são diferentes. Para que haja uma relação forte entre as variáveis, elas devem possuir valores médios próximas entre si, assim com os valores de desvio padrão, o que caracteriza uma análise avançada da relação entre as médias.

Neste caso afirma-se que, com no mínimo de 95% de certeza, as médias das variáveis são estatisticamente iguais para as amostras.

A figura 4.23 ilustra o teste de hipóteses para a relação “Q” x “Q EXPER”:

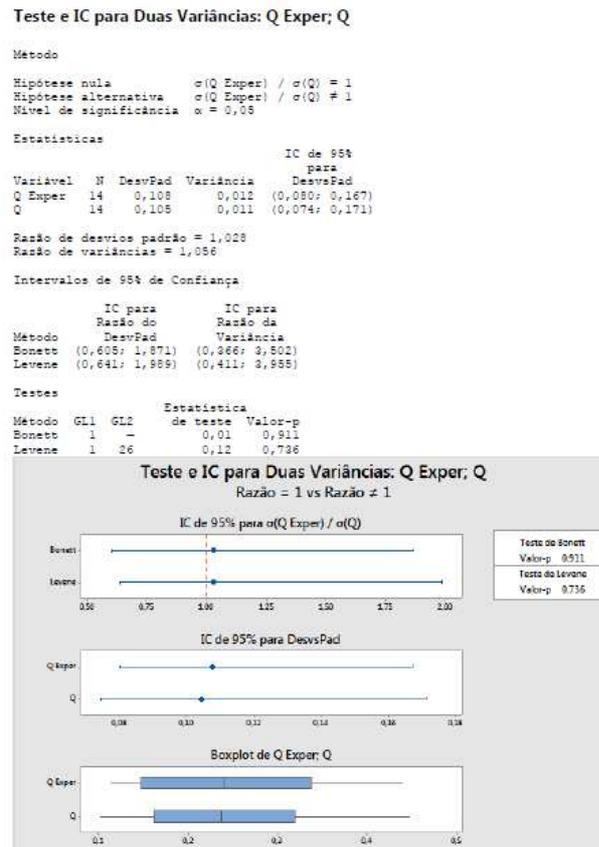


Figura 4.23 Gráfico do teste de hipóteses relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr.

O teste de hipóteses para duas variâncias mostra a variabilidade das amostras. O método de Bonnet é escolhido pois os dados da curva correspondem a uma distribuição gaussiana. O valor-p relacionado ao teste de Bonnet ($0,911 \gg 0$) indica que as amostras apresentam, com 95% de certeza, variabilidades iguais.

Ao término da análise estatística, afirma-se que as variáveis “Q” e “QEXPER” possuem uma forte correlação, de forma que, se respeitada a relação $Q = 0,00922 + 0,9618 \text{ QEXPER}$, com 95% de certeza, os valores de “Q” terão relação direta em 95% com os valores de “QEXPER”.

4.1.4 Resultado experimental x Valores da Literatura

A cada “n” utilizado na equação da lei da potência, estará atrelado um valor de vazão correspondente. A figura 4.24 apresenta as curvas de vazão x pressão para valores de “n” compreendidos entre 0,5 e 1,0, como sugerido por Santamouris (2006), Walker, Wilson e

Sherman (1997) e Liddament (1986), contemplado também os valores experimentais e a curva de ajuste gerada pela relação $Q = 0,0282 \Delta P^{0,5521}$

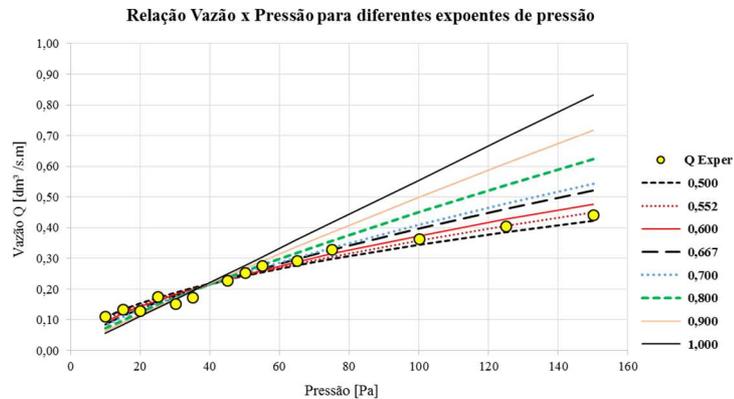


Figura 4.24 Relação Vazão x Pressão para diferentes expoentes de escoamento para esquadria de correr

Ao atribuir a “ n ” um valor médio, que seja distante aos dados obtidos experimentalmente, surgirá um erro associado ao expoente.

A figura 4.25 ilustra tal distorção, ao apresentar o valor do erro [%] associado a cada uma das curvas descritas na figura 4.24, em detrimento dos valores de vazão decorrentes da relação obtida pela curva de “ n ” 0,552.

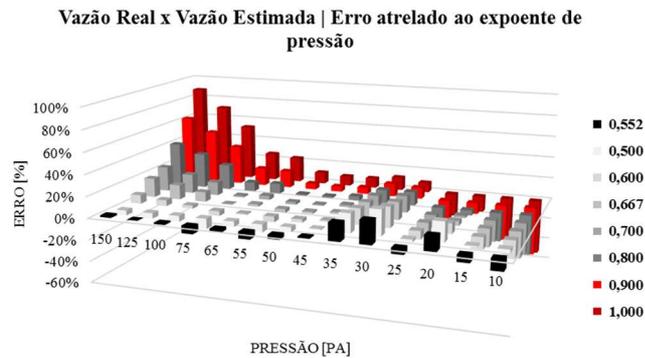


Figura 4.25 Erro atrelado ao expoente de escoamento para esquadria de correr

Uma análise mais aprofundada se faz necessária, para detalhar a diferença entre os valores de vazão obtidos através da utilização do “ n ” amplamente sugerido pela literatura (0,667) e os valores ajustados pela curva (“ n ” = 0,552). Isto se dá, pois, a maioria dos trabalhos e artigos consultados para a elaboração desta dissertação indicam o valor de 0,667, sem maiores esclarecimentos.

A tabela 4.6 mostra os valores de vazão medidos e calculados para as relações “ n ” 0,552 e “ n ” 0,667. Apresenta também os valores médios dos coeficientes de escoamento, para cada uma das relações.

Tabela 4.6 – Valores de vazão experimental e calculados para “ n ” 0,552 e 0,667.

		C	n		C	n	
		0,028	0,552		0,018	0,667	
Pressão [Pa]	Vazão Medida [dm ³ /s.m]	Coefficiente de Escoamento C [dm ³ /s.m.Pa ⁿ]	Vazão Calculada [dm ³ /s.m]	Erro	Coefficiente de Escoamento C [dm ³ /s.m.Pa ⁿ]	Vazão Calculada [dm ³ /s.m]	Erro
150	0,442	0,028	0,449	1,77%	0,016	0,520	17,82%
125	0,406	0,028	0,406	0,19%	0,016	0,461	13,58%
100	0,364	0,029	0,359	-1,25%	0,017	0,397	9,11%
75	0,329	0,030	0,307	-6,98%	0,019	0,328	-0,56%
65	0,292	0,029	0,283	-2,90%	0,018	0,298	2,11%
55	0,276	0,030	0,258	-6,29%	0,019	0,266	-3,33%
50	0,255	0,029	0,245	-3,74%	0,019	0,25	-1,79%
45	0,229	0,028	0,231	1,00%	0,018	0,233	1,80%
35	0,173	0,024	0,201	16,21%	0,016	0,197	13,80%
30	0,153	0,023	0,185	21,04%	0,016	0,178	16,45%
25	0,176	0,030	0,167	-5,28%	0,021	0,157	-10,76%
20	0,130	0,025	0,148	13,48%	0,018	0,136	4,20%
15	0,135	0,030	0,126	-6,27%	0,022	0,112	-16,74%
10	0,112	0,032	0,101	-10,34%	0,024	0,085	-23,98%
Média		0,028			0,018		

Os coeficientes de escoamento são obtidos em decorrência dos cálculos efetuados com o emprego da equação 4.5, para cada uma das faixas de pressão assinaladas. A média dos valores obtidos dará origem ao valor médio do coeficiente de escoamento que deve ser utilizado na equação da potência. A tabela 4.6 mostra que: para “ n ” = 0,552, o valor médio de “ C ” = 0,028 e para “ n ” = 0,667, o valor médio de “ C ” = 0,018).

A figura 4.26 ilustra a distorção entre os dados e as curvas.

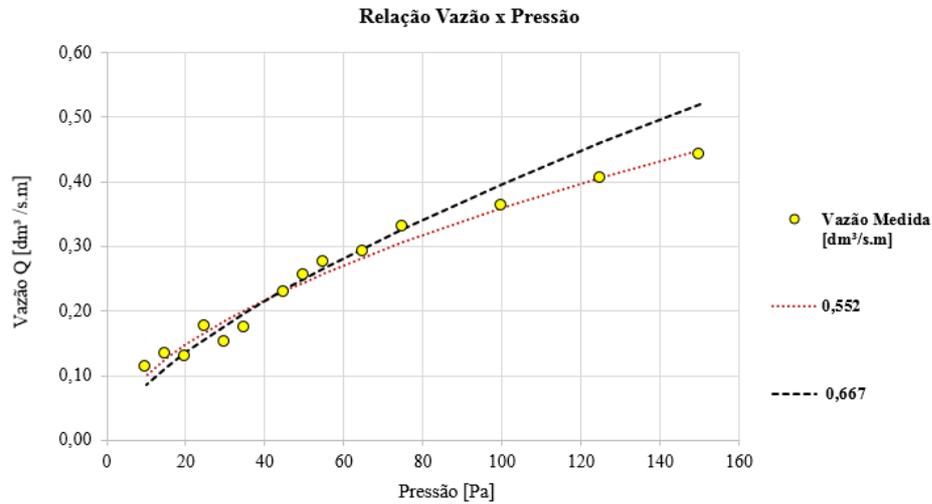


Figura 4.26 Valores de vazão experimental e calculados para “n” 0,552 e 0,667

Observa-se que, para pressões acima de 60 Pa, a utilização do “n” sugerido pela literatura, acarretará em uma severa distorção nos valores de vazão.

4.1.5 Extrapolação da Vazão e Valores de Infiltração para Pressões Reduzidas

Como apresentado no item 3.5.2, os valores de vazão para pressões inferiores a 10 Pa devem ser extrapolados, seguindo o comportamento da relação que origina a curva para “n” 0,552.

A tabela 4.7 apresenta os valores de vazão obtidos após o processo e a taxa média de infiltração calculada, decorrente dos vazamentos encontrados na esquadria, a fim de comparar com os valores de referência apresentados pelo Ministério da Saúde e ANVISA.

Tabela 4.7 – Vazão extrapolada para pressões reduzidas e vazão de infiltração “n” 0,552.

Pressão [Pa]	Vazão [dm ³ /s.m] extrapolada para relação $Q = 0,0282\Delta P^{0,5521}$	Vazão [m ³ /h] de infiltração
5	0,069	1,428
4	0,061	1,263
3	0,052	1,076
2	0,041	0,849
1	0,028	0,580

Os valores de infiltração gerados a partir da extrapolação, para pressões menores que 10 Pa, indicam que a esquadria possui nível de infiltração inferior ao definido pelo Ministério da Saúde e ANVISA, tendo em vista que os valores registrados são inferiores aos 27 m³/h/pessoa,

descritos na portaria 3.523/98. Os níveis de infiltração também são inferiores aos indicados pela ASHRAE 62 (9,5 m³/h/pessoa para ventilação higiênica e 27 m³/h/pessoa para renovação completa de ar).

4.2 ESQUADRIA INTEGRADA

A esquadria integrada possui como peculiaridade a presença de uma caixa de PVC, onde encontra-se a cortina de proteção solar, também conhecida como persiana.

Embora a esquadria possua a persiana, de acordo com a NBR 16401-1, os ensaios nestas esquadrias deverão ser realizados com a persiana recolhida.

4.2.1 Esquadria integrada com filme plástico de vedação – *Set up*

Assim como abordado no capítulo 4.1, foram efetuadas então 60 medições de velocidade para cada uma das 14 pressões de referência.

Os valores registrados de velocidade e vazão, são apresentados de forma estratificada, assim como a média e desvio padrão da amostra, além da temperatura do ar no momento da medição, para a pressão de 50 Pa, através da tabela 4.8:

Tabela 4.8 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa no processo de *set up*.

P1 - Pressão 50 [Pa]					
Medição [um]	Velocidade [m/s]	Temp. [°C]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Ensaio [dm ³ /s.m]
Média	0,85	13,40	0,0079	10,00	0,67
Desv.Pad.A	0,010	0,000	0,000	0,000	0,008

O valor médio da velocidade de entrada no interior da câmara, para a pressão de 50 Pa, é de $0,85 \pm 0,05$ m/s, e a vazão média de ar da ordem de $0,67 \pm 0,04$ dm³/s.m.

As figuras 4.27 e 4.28 apresentam as cartas de valor individual e amplitude móvel, para a velocidade e vazão, referentes à pressão de 50 Pa.

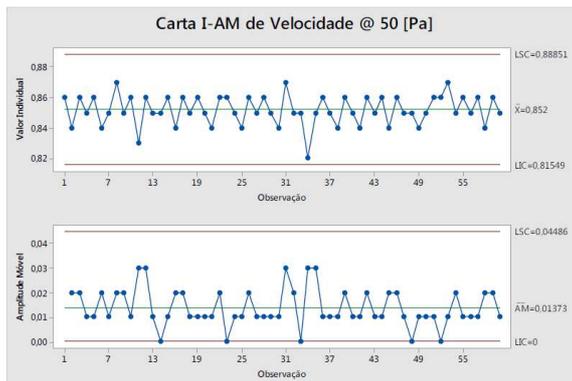


Figura 4.27 Carta de valores individuais e amplitude móvel velocidade a 50 Pa. *Set up*.

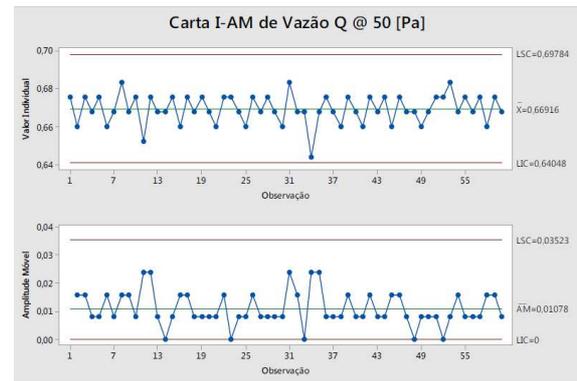


Figura 4.28 Carta de valores individuais e amplitude móvel vazão a 50 Pa. *Set up*.

A carta de valor individual apresenta o comportamento de cada um dos pontos medidos, ao longo da faixa pré-estabelecida (neste caso, 60 medições). Para a pressão de 50 Pa, observa-se um comportamento estável do processo. Não são registradas causas especiais como: pontos fora dos limites de controle inferior (LIC) e superior (LSC), ou processos tendenciosos de 14 pontos subsequentes acima ou abaixo do valor médio, ou de 7 pontos subsequentes ascendentes ou descendentes.

A amplitude móvel mostra como a variação muda ao longo do tempo quando os dados são coletados como medições individuais em vez de subgrupos, igualando a amplitude de duas ou mais observações consecutivas. Não são observadas causas especiais. Observa-se baixa variação, com todos os pontos dentro dos limites de controle.

Estatisticamente afirma-se que os valores de velocidade e vazão apresentam oscilação estável em torno do valor médio das amostras coletadas e com baixa variabilidade, como observado pelos gráficos de amplitude móvel. Não são registrados ruídos entre as faixas de pressão. Caracteriza-se que a coleta de dados possui um padrão aceitável, de boa permeabilidade e com excelente representatividade do processo em análise.

A tabela 4.9 apresenta os valores médios de velocidade e vazão, consolidados, para as demais faixas de pressão:

Tabela 4.9 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão no processo de *set up*.

Pressão [Pa]	\bar{X} Velocidade [m/s]	\bar{X} Vazão [dm ³ /s.m]
150	1,14 ± 0,06	0,90 ± 0,05
125	1,10 ± 0,06	0,86 ± 0,04
100	1,01 ± 0,05	0,79 ± 0,04
75	0,93 ± 0,05	0,73 ± 0,04
65	0,91 ± 0,05	0,71 ± 0,04
55	0,87 ± 0,05	0,69 ± 0,04
50	0,85 ± 0,05	0,67 ± 0,04
45	0,82 ± 0,05	0,64 ± 0,04
35	0,81 ± 0,05	0,63 ± 0,04
30	0,81 ± 0,05	0,63 ± 0,04
25	0,71 ± 0,04	0,56 ± 0,03
20	0,68 ± 0,04	0,53 ± 0,03
15	0,65 ± 0,04	0,51 ± 0,03
10	0,58 ± 0,04	0,46 ± 0,03

Os dados apresentados na tabela 4.9 poderão ser consultados, de forma estratificada, no apêndice E.

Já as cartas de valor individual e amplitude móvel (que possuem comportamento semelhante as cartas apresentadas nas figuras 4.27 e 4.28), poderão ser consultadas no apêndice F.

4.2.1.1 Zona de fuga da câmara

Mapear os locais de maior concentração de fuga é importante para situar a real condição de hermeticidade da câmara de pressurização. Desta forma, para verificar as regiões de vazamento e compreender o comportamento do fenômeno, fez-se a inserção de um gerador de fumaça (de coloração vermelha) no interior da câmara, durante o processo de pressurização. As zonas críticas são apresentadas pelas figuras 4.29 a 4.32:

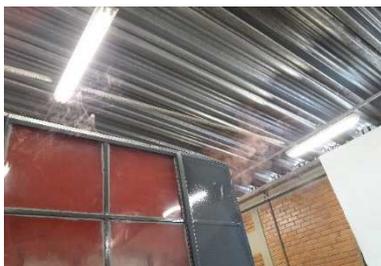


Figura 4.29 Fuga de ar na região frontal e superior da câmara de pressurização.



Figura 4.30 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização I..



Figura 4.31 Fuga de ar na intersecção das regiões superior e lateral da câmara de pressurização II.



Figura 4.32 Fuga de ar na região frontal da câmara de pressurização.

Evidencia-se a presença de vazamentos consideráveis na câmara de pressurização, em detrimento do processo de fixação e vedação da câmara junto a parede, embora perceba-se que a taxa de vazamento representa ser menor, do que a registrada na esquadria de correr. Nota-se a presença de pequenas fissuras nas zonas de união dos materiais constituintes da câmara, o que caracteriza a presença de vazamentos inerentes ao equipamento de validação.

4.2.2 Esquadria de correr sem filme plástico de vedação

Finalizado o processo de *set up*, inicia-se a coleta de dados para mensurar a quantidade de ar que efetivamente vaza pela janela. Para isto retira-se o filme plástico do entorno da esquadria e repete-se a tomada das medições. Desta vez, porém o número de observações passará de 60 para 120.

A tabela 4.10 apresenta os valores registrados de velocidade e vazão, estratificados, assim como a média e desvio padrão da amostra, além da temperatura do ar no momento da medição, para a pressão de 50 Pa:

Tabela 4.10 – Valores de velocidade e vazão para pressão de 50 Pa.

P1 - Pressão 50 [Pa]						
Medição [um]	Velocidade [m/s]	Temp. [°C]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Ensaio [dm ³ /s.m]	Vazão Q Janela [dm ³ /s.m]
Média	1,26	13,70	0,0079	16,60	0,60	0,24
Desv.Pad.A	0,015	0,000	0,000	0,000	0,007	0,007

Para a pressão de 50 Pa, a velocidade de entrada no interior da câmara, apresenta o valor médio de $1,26 \pm 0,07$ m/s e uma vazão de ar média da ordem de $0,60 \pm 0,03$ dm³/s.m, o que caracteriza o valor do vazamento obtido pelo conjunto câmara e esquadria.

Para isolar o valor que vaza apenas pela esquadria, é necessário desconsiderar o valor registrado durante a realização do *set up* ($0,67 \pm 0,04$ dm³/s.m). Desta forma, tem-se que a vazão de ar que infiltra pelas arestas internas da esquadria, é da ordem de $0,24 \pm 0,012$ dm³/s.m.

As figuras 4.33 e 4.34 apresentam as cartas de valor individual e amplitude móvel, para a velocidade e vazão, referentes à pressão de 50 Pa.

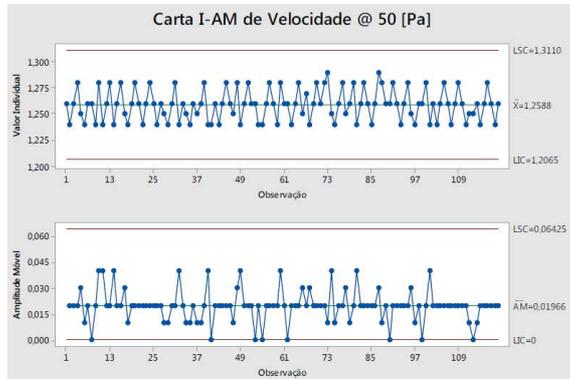


Figura 4.33 Carta de valores individuais e amplitude móvel para velocidade a 50 Pa.

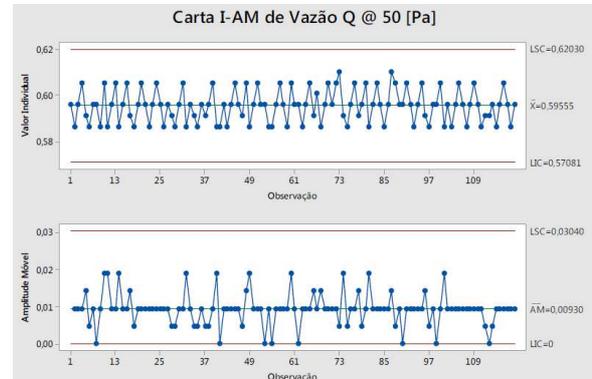


Figura 4.34 Carta de valores individuais e amplitude móvel para vazão a 50 Pa.

De acordo com a carta de valor individual, para a pressão de 50 Pa, observa-se um comportamento estável do processo. Não são registradas causas especiais como: pontos fora dos limites de controle inferior (LIC) e superior (LSC), ou processos tendenciosos de 14 pontos subsequentes acima ou abaixo do valor médio, ou de 7 pontos subsequentes ascendentes ou descendentes.

Já a amplitude móvel não demonstra causas especiais. Observa-se baixa variação, com todos os pontos dentro dos limites de controle.

Estatisticamente afirma-se que os valores de velocidade e vazão apresentam oscilação estável em torno do valor médio das amostras coletadas e com baixa variabilidade, como observado pelos gráficos de amplitude móvel. Não são registrados ruídos entre as faixas de pressão. Caracteriza-se que a coleta de dados possui um padrão aceitável, de boa permeabilidade e com excelente representatividade do processo em análise.

A tabela 4.11 apresenta os valores médios de velocidade e vazão, consolidados, para as demais faixas de pressão:

Tabela 4.11 – Valores médios de velocidade e vazão para todas as faixas de pressão.

Pressão [Pa]	\bar{X} Velocidade [m/s]	\bar{X} Vazão [dm ³ /s.m]	\bar{X} Vazão Janela [dm ³ /s.m]
150	2,09 ± 0,11	0,99 ± 0,05	0,41 ± 0,022
125	1,96 ± 0,11	0,93 ± 0,05	0,38 ± 0,021
100	1,77 ± 0,10	0,84 ± 0,05	0,36 ± 0,020
75	1,59 ± 0,09	0,75 ± 0,04	0,34 ± 0,018
65	1,49 ± 0,08	0,71 ± 0,04	0,31 ± 0,017
55	1,36 ± 0,07	0,64 ± 0,03	0,27 ± 0,014
50	1,26 ± 0,07	0,60 ± 0,03	0,24 ± 0,012
45	1,14 ± 0,06	0,54 ± 0,03	0,21 ± 0,011
35	1,09 ± 0,06	0,51 ± 0,03	0,20 ± 0,010
30	1,01 ± 0,05	0,48 ± 0,02	0,16 ± 0,008
25	0,85 ± 0,05	0,40 ± 0,02	0,16 ± 0,008
20	0,75 ± 0,05	0,36 ± 0,02	0,14 ± 0,008
15	0,64 ± 0,04	0,30 ± 0,02	0,11 ± 0,007
10	0,57 ± 0,04	0,27 ± 0,02	0,09 ± 0,007

Os dados apresentados na tabela 4.11 poderão ser consultados, de forma estratificada, no apêndice G.

Já as cartas de valor individual e amplitude móvel (que possuem comportamento semelhante as cartas apresentadas nas figuras 4.33 e 4.34), poderão ser consultadas no apêndice H.

4.2.2.1 Zona de fuga da esquadria

Assim como na câmara, as regiões de maior infiltração de ar na esquadria, foram monitoradas, de forma a conhecer o comportamento do fenômeno. As zonas críticas são apresentadas pelas figuras 4.35 a 4.42:



Figura 4.35 Infiltração de ar global esquadria integrada.



Figura 4.36 Infiltração de região superior esquadria integrada.



Figura 4.37 Infiltração de ar aresta inferior esquadria integrada.



Figura 4.38 Infiltração de ar aresta lateral esquadria integrada.



Figura 4.39 Rastros da passagem de ar região superior esquadria integrada



Figura 4.40 Rastros da passagem de ar aresta lateral esquadria integrada I.



Figura 4.41 Rastros da passagem de ar aresta lateral esquadria integrada II.



Figura 4.42 Rastros da passagem de ar aresta lateral esquadria integrada III.

Observa-se que o processo de infiltração de ar pela esquadria é dado, em grande parte, pelo vazamento registrado junto as arestas da região superior. Sendo as arestas verticais responsáveis pela segunda grande zona de infiltração.

4.2.3 Coeficiente e Expoente de Escoamento para Esquadria Integrada

Conhecidas as vazões de infiltração que transpassam a esquadria, são conhecidos os valores de “ C ” e “ n ” para a esquadria integrada de origem nacional. Os valores de “ C ” e “ n ” calculados são apresentados na tabela 4.12:

Tabela 4.12 – Valores médios de “C” e “n” para esquadria integrada de origem nacional.

Pressão [Pa]	ln Pressão [Pa]	Diferença Pressão [Pa]	Quadrado da Diferença [Pa]	Variância da Pressão	Vazão [dm ³ /s.m]	ln Vazão [dm ³ /s.m]	Diferença da Vazão [dm ³ /s.m]	Quadrado da Diferença [dm ³ /s.m]	Variância da Vazão	Diferenças	Variância de Pressão e Vazão	n	C
150	5,01	1,24	1,53	0,636	0,41	-0,90	0,63	0,39	0,238	0,77	0,385	0,605	0,022
125	4,83	1,05	1,11		0,38	-0,97	0,56	0,32		0,59			
100	4,61	0,83	0,69		0,36	-1,03	0,50	0,25		0,42			
75	4,32	0,54	0,29		0,34	-1,09	0,44	0,19		0,24			
65	4,17	0,4	0,16		0,31	-1,18	0,35	0,12		0,14			
55	4,01	0,23	0,05		0,27	-1,31	0,22	0,05		0,05			
50	3,91	0,14	0,02		0,24	-1,42	0,11	0,01		0,01			
45	3,81	0,03	0,00		0,21	-1,55	-0,02	0,00		0,00			
35	3,56	-0,22	0,05		0,20	-1,63	-0,10	0,01		0,02			
30	3,4	-0,37	0,14		0,16	-1,82	-0,29	0,08		0,11			
25	3,22	-0,56	0,31		0,16	-1,84	-0,31	0,10		0,17			
20	3	-0,78	0,61		0,14	-1,99	-0,46	0,22		0,36			
15	2,71	-1,07	1,14		0,11	-2,24	-0,71	0,51		0,76			
10	2,3	-1,47	2,17		0,09	-2,45	-0,91	0,84		1,35			
\bar{X}	3,77					-1,53							

O valor do coeficiente “C”, obtido pelo cálculo de variâncias descrito na tabela 4.5 é da ordem de 0,022. E “n” corresponde a 0,605.

Verifica-se então que, para a esquadria integrada nacional, o expoente de escoamento “n” possui valor inferior ao valor médio sugerido pela literatura (0,667), porém possui um regime de escoamento próximo a zona de transição, diferentemente da esquadria de correr.

Os valores experimentais de vazão e os cálculos de variância dão origem a uma curva de ajuste, gerada a partir da relação sugerida pela equação 2.3 (lei de potência). A figura 4.43 mostra a curva gerada para vazão e pressão, assim como o comportamento dos valores medidos.

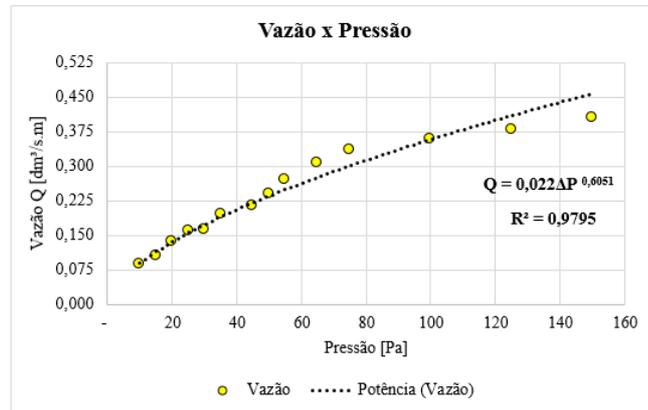


Figura 4.43 Relação entre vazão e pressão para esquadria integrada nacional.

A curva gerada possui o formato de uma relação de potência (de acordo com a Eq. 2.3), sendo descrita por: $Q = 0,022 \Delta P^{0,6051}$. E o coeficiente de determinação (R^2) é da ordem de 97,95%, validando assim, a curva obtida através dos dados experimentais

4.2.3.1 Testes Estatísticos

Neste tópico será avaliada a força da relação existente entre a vazão obtida experimentalmente e a vazão que será obtida através da curva gerada pela relação: $Q=0,022\Delta P^{0,6051}$.

Sendo assim, entre as figuras 4.44 a 4.47 estará sendo realizada a verificação estatística sobre a força da relação existente entre os valores experimentais e os valores a serem obtidos com o uso da relação descrita na figura 4.43.

A figura 4.44 mostra a dispersão para a relação “Q” x “Q EXPER”:

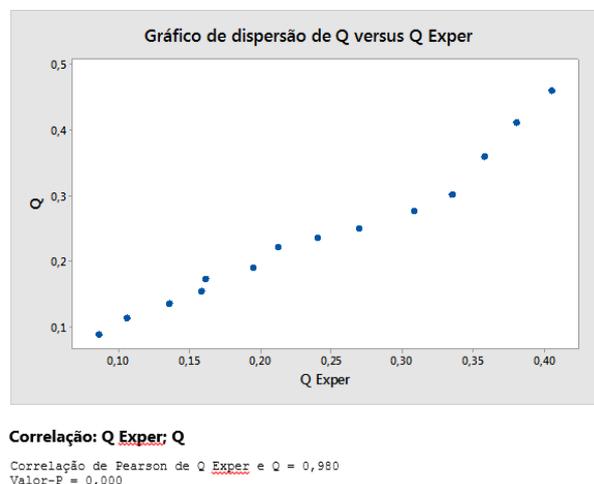


Figura 4.44 Gráfico de dispersão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria de correr

O gráfico de dispersão indica correlação positiva, apresentando forte associação linear entre as duas variáveis, tendo em vista que o coeficiente de Pearson apresenta o valor de 0,980 e o $P\text{-Value} = 0,000$. Não são verificados pontos residuais no gráfico.

Sendo assim afirma-se que há uma associação linear entre as variáveis com um nível de confiança estatística de no mínimo 95%.

A figura 4.45 ilustra a análise de regressão para a relação “Q” x “Q EXPER”:

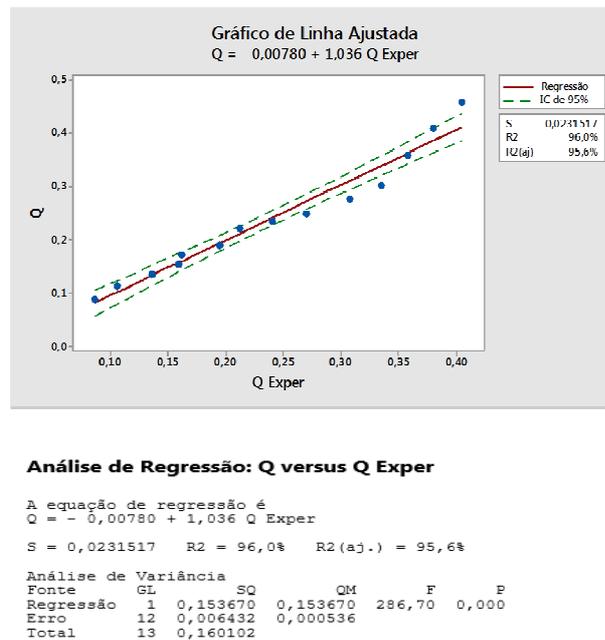


Figura 4.45 Gráfico de análise de regressão para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria integrada

O percentual de variabilidade de “Q”, gerado por “QEXPER” é de 96,0% e o $P\text{-Value} = 0,000$. Afirma-se, então, a existência de uma forte relação entre as variáveis, com no mínimo 95% de certeza. Observa-se que a relação entre “Q” x “QEXPER”, para “n” 0,605 e “C” 0,022, é forte e descrita por: $Q = -0,00780 + 1,036 QEXPER$. Desta forma afirma-se também, que a cada valor de “QEXPER” corresponderá um valor de “Q” com uma relação de 96,0% e 95% de certeza, desde que sejam utilizadas as constantes da relação obtida na análise de regressão.

A figura 4.46 ilustra o teste “T” para a relação “Q” x “Q EXPER”:

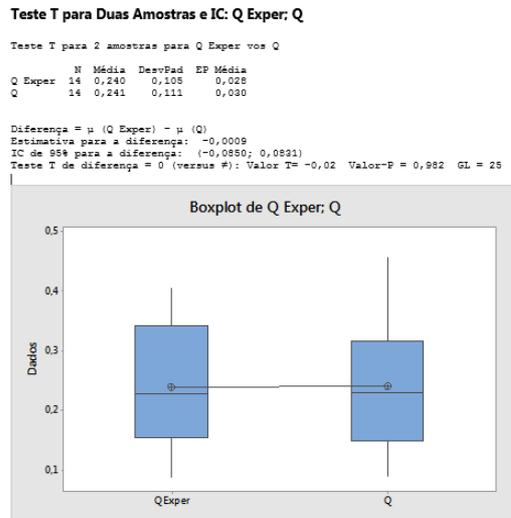


Figura 4.46 Gráfico de teste “T” para a relação “Q” x “QEXPER” para esquadria integrada

Neste caso afirma-se que, com no mínimo de 95% de certeza, as médias das variáveis são estatisticamente iguais para as amostras.

A figura 4.47 ilustra o teste de hipóteses para a relação “Q” x “Q EXPER”:

Teste e IC para Duas Variâncias: Q Exper; Q

Método
 Hipótese nula $\sigma(Q \text{ Exper}) / \sigma(Q) = 1$
 Hipótese alternativa $\sigma(Q \text{ Exper}) / \sigma(Q) \neq 1$
 Nível de significância $\alpha = 0,05$

Estadísticas

Variável	N	DesvPad	Variância	IC de 95% para DesvsPad
Q Exper	14	0,105	0,011	(0,083; 0,154)
Q	14	0,111	0,012	(0,078; 0,184)

Razão de desvios padrão = 0,945
 Razão de variâncias = 0,894

Intervalos de 95% de Confiança

Método	IC para Razão do DesvPad	IC para Razão da Variância
Bonett	(0,589; 1,749)	(0,359; 3,058)
Levene	(0,604; 1,879)	(0,365; 3,530)

Testes

Método	GL1	GL2	Estadística de teste	Valor-p
Bonett	1	-	0,06	0,812
Levene	1	26	0,01	0,933

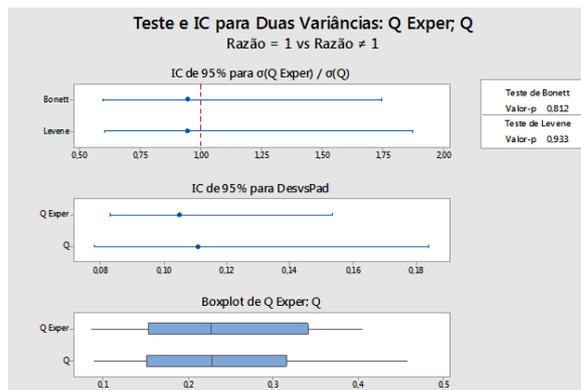


Figura 4.47 Gráfico do teste de hipóteses relação “Q” x “QEXPER” para esquadria integrada

O valor-p relacionado ao teste de Bonnet ($0,812 \gg 0$) indica que as amostras apresentam, com 95% de certeza, variabilidades iguais.

Ao término da análise estatística, afirma-se que as variáveis “Q” e “QEXPER” possuem uma forte correlação, de forma que, se respeitada a relação $Q = -0,00780 + 1,036 QEXPER$, com 95% de certeza, os valores de “Q” terão relação direta em 95% com os valores de “QEXPER”.

4.2.4 Resultado experimental x Valores da Literatura

A figura 4.48 apresenta as curvas de vazão x pressão para valores de “n” compreendidos entre 0,5 e 1,0, como sugerido por Santamouris (2006), Walker, Wilson e Sherman (1997) e Liddament (1986), contemplado também os valores experimentais e a curva de ajuste gerada pela relação $Q = 0,022 \Delta P^{0,6051}$.

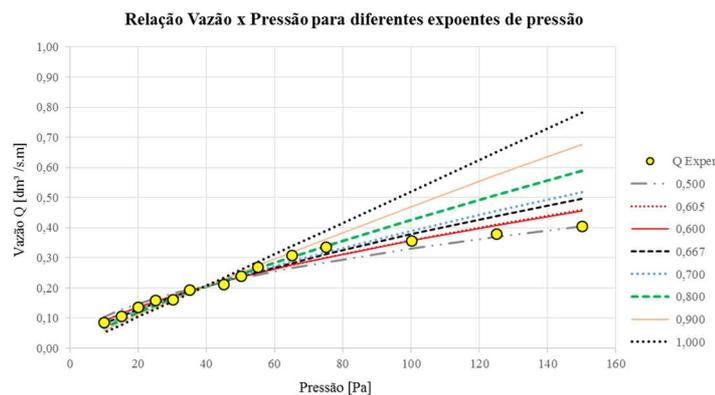


Figura 4.48 Relação Vazão x Pressão para diferentes expoentes de escoamento para esquadria integrada.

A figura 4.49 ilustra tal distorção, ao apresentar o valor do erro [%] associado a cada uma das curvas descritas na figura 4.48, em detrimento dos valores de vazão decorrentes da relação obtida pela curva de “n” 0,605.

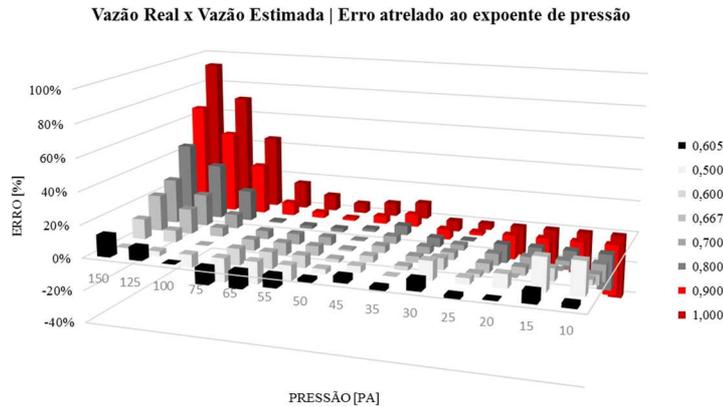


Figura 4.49 Erro atrelado ao expoente de escoamento para esquadria integrada.

A tabela 4.13 mostra os valores de vazão medido e os resultados para “*n*” 0,605 e “*n*” 0,667. Apresenta também os valores médios dos coeficientes de escoamento, para cada uma das relações.

Tabela 4.13 – Valores de vazão experimental e calculados para “*n*” 0,605 e 0,667.

		C	n		C	n	
		0,022	0,605		0,018	0,667	
Pressão [Pa]	Vazão Medida [dm³/s.m]	Coefficiente de Vazão C [dm³/s.m.Pan]	Vazão Calculada [dm³/s.m]	Erro	Coefficiente de Vazão C [dm³/s.m.Pan]	Vazão Calculada [dm³/s.m]	Erro
150	0,405	0,020	0,458	13,12%	0,014	0,495	22,26%
125	0,380	0,020	0,410	7,94%	0,015	0,439	15,34%
100	0,358	0,022	0,359	0,14%	0,017	0,378	5,54%
75	0,335	0,025	0,301	-10,18%	0,019	0,312	-7,01%
65	0,308	0,025	0,276	-10,28%	0,019	0,284	-7,94%
55	0,270	0,024	0,250	-7,47%	0,019	0,254	-6,03%
50	0,241	0,023	0,236	-2,00%	0,018	0,238	-1,06%
45	0,213	0,021	0,221	3,98%	0,017	0,222	4,29%
35	0,195	0,023	0,190	-2,61%	0,018	0,188	-3,83%
30	0,162	0,021	0,173	6,85%	0,017	0,169	4,51%
25	0,159	0,023	0,155	-2,50%	0,019	0,150	-5,70%
20	0,136	0,022	0,135	-0,49%	0,018	0,129	-5,08%
15	0,106	0,021	0,114	7,20%	0,017	0,107	0,44%
10	0,087	0,022	0,089	2,66%	0,019	0,081	-6,19%
Média		0,022			0,018		

Os coeficientes de escoamento são obtidos em decorrência dos cálculos efetuados com o emprego da equação 4.5, para cada uma das faixas de pressão assinaladas. A média dos

valores obtidos dará origem ao valor médio do coeficiente de escoamento que deve ser utilizado na equação da potência. A tabela 4.13 mostra que: para “ n ” = 0,605, o valor médio de “ C ” = 0,022 e para “ n ” = 0,667, o valor médio de “ C ” = 0,018).

A figura 4.50 ilustra a distorção entre os dados e as curvas.

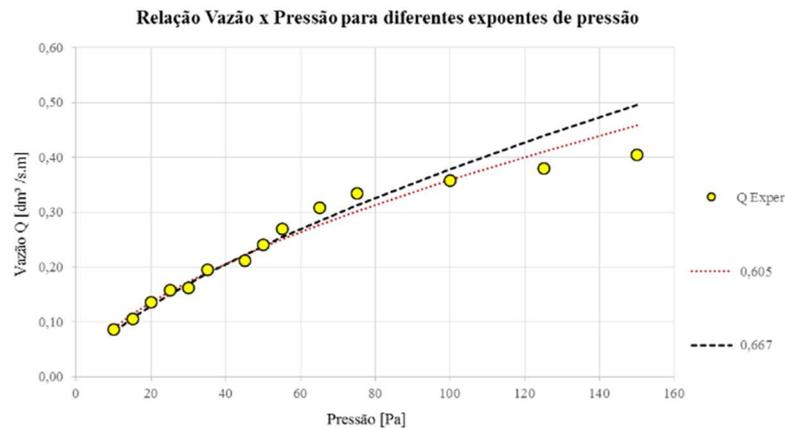


Figura 4.50 Valores de vazão experimental e calculados para “ n ” 0,605 e 0,667.

Observa-se que, para pressões acima de 50 Pa, a utilização do “ n ” sugerido pela literatura, acarretará em uma severa distorção nos valores de vazão.

4.2.5 Extrapolação da Vazão e Valores de Infiltração para Pressões Reduzidas

Como apresentado no item 3.5.2, os valores de vazão para pressões inferiores a 10 Pa devem ser extrapolados, seguindo o comportamento da relação que origina a curva para “ n ” 0,605.

A tabela 4.14 apresenta os valores de vazão obtidos após o processo e a taxa média de infiltração calculada, decorrente dos vazamentos encontrados na esquadria, a fim de comparar com os valores de referência apresentados pelo Ministério da Saúde e ANVISA.

Tabela 4.14 – Vazão extrapolada para pressões reduzidas e vazão de infiltração “ n ” 0,605.

Pressão [Pa]	Vazão [dm ³ /s.m] extrapolada para relação $Q = 0,022\Delta P^{0,605}$	Vazão [m ³ /h] de infiltração
5	0,058	1,384
4	0,051	1,209
3	0,043	1,016
2	0,033	0,795
1	0,022	0,523

Os valores de infiltração gerados a partir da extrapolação, para pressões menores que 10 Pa, indicam que a esquadria possui nível de infiltração inferior ao definido pelo Ministério da

Saúde e ANVISA, tendo em vista que os valores registrados são inferiores aos 27 m³/h/pessoa, descritos na portaria 3523/98. Os níveis de infiltração também são inferiores aos indicados pela ASHRAE 62 (9,5 m³/h/pessoa para ventilação higiênica e 27 m³/h/pessoa para renovação completa de ar).

5 CONCLUSÃO

Ao término desta dissertação conclui-se que:

O ensaio de permeabilidade de esquadrias, conforme NBR 10821 (2011), foi fielmente reproduzido e os dados experimentais obtidos para “C” e “n” e apresentam representatividade e confiabilidade, de acordo com técnicas avançadas de análise estatística, gerando assim uma base de dados com valores de referência nacional para consulta.

Conforme expectativas iniciais, os valores do expoente de escoamento “n” para cada um dos modelos analisados, apresentam-se diferentes das médias geralmente utilizadas em trabalhos científicos e sugeridas pela literatura consultada (0,552 e 0,605, *versus* 0,667).

O range de pressão estabelecido para coleta de dados (10 a 150 Pa), mostrou-se capaz de gerar valores confiáveis e representativos.

Desta forma apresenta-se para:

- a) esquadria de correr, de alumínio, configuração simples, composta por duas folhas móveis e vidros de 4mm, a seguinte relação para equação da lei da potência: $Q = 0,028 \Delta p^{0,552}$
- b) esquadria integrada, de PVC, configuração simples, composta por duas folhas móveis e vidros de 4mm, a seguinte relação para equação da lei da potência: $Q = 0,022 \Delta p^{0,605}$

As curvas geradas para os expoentes de 0,552 e 0,605 apresentam forte relação com os valores medidos, com confiabilidade acima de 95%.

Os valores de infiltração extrapolados para pressões inferiores a 10 Pa (representação de 75% da amostragem de pressão em decorrência dos ventos, na cidade de Porto Alegre), são inferiores aos valores de referência apresentados pelo Ministério da Saúde, ANVISA e ASHRAE, para caracterizar um ambiente interno como salutar. Desta forma, para os modelos de esquadrias analisados, deverá ser efetuada uma abertura na esquadria, ou inserção de outro mecanismo de ventilação para atingir a renovação de 27 m³/h/pessoa.

O uso de valores literários para o expoente de escoamento acarreta em distorções no cálculo da vazão, tornando-o impreciso. Os resultados indicam que as maiores distorções são encontradas quando da necessidade de projetar vazões para pressões acima de 50 Pa.

Observa-se que os valores de vazão encontrados para as esquadrias, na etapa de set up, apresentam uma diferença da ordem de 10%. Esta diferença pode ser oriunda de falhas durante a etapa de união entre a câmara e a parede, ou de irregularidades na superfície da alvenaria.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como prosseguimento deste trabalho, sugere-se a título de trabalhos futuros:

- a. Análise para outros modelos de esquadrias igualmente utilizados em obras do Minha Casa Minha Vida;
- b. A realização de uma análise comparativa via software de simulação numérica entre os dados experimentais e os valores sugeridos na literatura;
- c. Avaliar a influência da taxa de vazão registrada, para as análises de estanqueidade a água e isolamento acústico.

REFERÊNCIAS

ABRAVA. Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento. Panorama HVAC-R Brasil 2015. 2015. Disponível em: <<http://www.abrava.com.br/arquivos/3/5d094289826f5b909aa5cc9aae7fb0fe.pptx>> Acesso em: 12 jun, 2015.

ABREU, C. F. C. **O ambiente interior e a saúde dos ocupantes de edifícios de habitação.** Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil. Universidade da Beira Interior, Portugal, 2010.

AIR TIGHTNESS TESTING AND MEASUREMENT ASSOCIATION. **ATTMA TS-1:** *Technical standard for measuring air permeability of building envelopes*

ALLARD, F; SANTAMOURIS, M. **Natural ventilation in building: a design handbook.** London: James & James, 1998. 368p.

ALLEN, E.; IANO, J. **Fundamentos da engenharia de edificações: materiais e métodos, 5.** ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E779–10:** *Standard Test Method for Determining Air Leakage Rate by Fan Pressurization*

ARRAIS, G. P. **Pressões exercidas pelo vento em fachadas de edifícios altos: Estudo Comparativo dos valores obtidos através de ensaios em túnel de vento e especificações normativas.** Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

ASHRAE. American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers. **ASHRAE Handbook Fundamentals** (Chapter 16 – Ventilations and Infiltration). Atlanta, 2009.

ASHRAE. American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers. **Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.** ANSI/ASHRAE Standard 62. Atlanta, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6123:** Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988. Versão corrigida 2:2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575**: Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16401-1**: Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações. Rio de Janeiro, 2008.

BARREDA, A. S. **Estudio de infiltraciones en edificios residenciales de Castilla y León**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Arquitetura. Universidad de Valladolid – Espanha, 2013. Disponível em: <<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4989/1/TFM-A-016.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanco Energético Nacional 2015. Ano base 2014**. Empresa de Pesquisa Energética. 2015. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf>. Acesso em 23 jul.2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Ano base 2013. 2014**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores_Sociais/Sintese_de_Indicadores_Sociais_2014/SIS_2014.pdf>. Acesso em 23 jul.2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Habitação. 2004**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/4PoliticaNacionalHabitacao.pdf>>. Acesso em 23 jul.2015.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica. Ano VII. n 78. Março, 2014**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20140228_1.pdf>. Acesso em 27 jul.2015.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Projeção da demanda energética para os próximos 10 anos (2011-2020)**. Série Estudos de energia. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/Série%20Estudos%20de%20Energia/2011022_1.pdf>. Acesso em 31 jul. 2015.

BLESSMANN, J. **Introdução ao estudo das ações dinâmicas do vento**, 2. ed, Porto Alegre: UFRGS, 2005.

CANADIAN GENERAL STANDARDS BOARD. **CGSB 149.10-M86: Determination of the Airtightness of Building Envelopes by the Fan Depressurization Method**

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Banco de Dados do Mercado Imobiliário**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/mercado-imobiliario/mercado-imobiliario>>. Acesso em 22 jun.2015.

CHILE. Ministerios de Obras Públicas y de la Vivienda y Urbanismo, con la participación del Centro de Investigación en Tecnologías de la Construcción Universidad del Bio - Bio. **Manual de hermeticidad al aire de edificaciones**. Maio, 2014. Disponível em: <<http://www.citecubb.cl/web/8-noticias/107-lanzamiento-de-manual-de-hermeticidad-al-aire-de-edificaciones>>. Acesso em: 29 mai, 2015.

CHRISTI, Msc. Roberto. **Painel de desempenho acústico e resistência mecânica e estanqueidade de esquadria**. São Leopoldo: Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil, 2015. (Comunicação oral).

CLITO, Afonso. **Uma Metodologia para a Caracterização de Fluxos de Ar Multizona em Edifícios**. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 1989.

COSMULESCU, C. **Experimental procedure to evaluate air leakage through different building materials**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas. Concordia University, Montreal – Canadá, 1997. Disponível em: <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk2/tape17/PQDD_0012/MQ39976.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2015.

DOE. United States Department of Energy. **Building technologies program. Air Leakage Guide**. Setembro, 2011. Disponível em: <https://www.energycodes.gov/sites/default/files/documents/BECP_Building%20Energy%20Code%20Resource%20Guide%20Air%20Leakage%20Guide_Sept2011_v00_lores.pdf>. Acesso em: 23 mai, 2015.

ECA. European Collaborative Action on, **Urban Air, Indoor Environment and Human Exposure**. Ventilation, Good Indoor Air Quality and Rational Use of Energy. Report 23. EUR 20741 EN. Luxemburgo, 2003.

ELETROBRÁS. Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. **Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso. Ano base 2005. Avaliação do Mercado de Eficiência Energética do Brasil**. Julho, 2007.

EMMERICH, S.J; MCDOWELL, T.; ANIS, W. **Investigation of the Impact of Commercial Building Envelope Airtightness on HVAC Energy Use**. United States Department of Energy - Office of Building Technologies. USA. Junho, 2005.

EUROPEAN STANDARD. **EN 13829**: Thermal performance of building - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method. European standard, European Committee for Standardization, CEN. 2000.

FANG, L. WYON, D.P. CLAUSEN, G. FANGER, P.O. **Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance**. Indoor Air. International Journal of Indoor Environment and Health. 2004;14 Suppl 7:74-81.

FENNELL, H.; HAEHNEL, J. **Setting airtightness standards**. ASHRAE journal, Vol. 47, 2005.

FERNANDEZ, J. et al. **Protocols for measuring the airtightness of multi-dwelling units in Southern Europe**. Procedia Engineering. Vol. 21, 2011.

FREITAS, N. L.; MANEIRO, M. G.; COURY, J. R. **Estudo da permeabilidade de filtros cerâmicos de aerossol em altas temperaturas**. Projeções, v. 21, p. 29-38, 2003.

INNOCENTINI, M. D. M. **Filtração de gases a altas temperaturas**. 1997. 266 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química)-Pós-Graduação em Engenharia, UFSC, São Carlos, 1997.

KUNZEL, H. M. **Simultaneous Heat and Moisture Transport in Building Components**. One and two dimensional calculation using simple parameters. Physics, 1995.

LIDDAMENT, M. **Air Infiltration Calculation Techniques – An Applications Guide**. Bracknell: Berkshire, 1986.

MATOS, Dr. R. S. **Apostila de climatização**. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Estado do Paraná (UFPR), 2008.

PASQUAL, T. C. S. **Um estudo sobre a ação do vento nas estruturas de membrana**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasil, 2011.

PEREIRA, C.; LAMBERTS, R.; GHISI, E. **Nota técnica referente aos níveis mínimos de eficiência energética de condicionadores de ar no Brasil**. Centro brasileiro de eficiência energética em edificações. Florianópolis, 2013.

POZZA, F. **Análise térmica e energética de uma edificação residencial climatizada com sistema de escoamento refrigerante variável VRF**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil, 2011.

RAMOS, G. **Análise da Influência da Transmitância Térmica no Consumo de Energia de Edificações Comerciais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil, 2007.

SADINENI, S. B.; MADALA, S.; BOEHM, R. F. **Passive building energy savings: A review of building envelope components**. Renewable and Sustainable Energy Reviews v.15, 2011. pag. 3617 – 3631.

SANTAMOURIS, M. **Adaptive thermal comfort and ventilation. AIVC: Ventilation**. Information Paper, v.12, 2006.

SUSTENTABIT. Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. ISSN 0718-7661.
<http://www.sustentabit.cl/sustentabit/uploads/12/23151632810234840241%20Sustenta%2012.pdf>> Acesso em: Setembro, 2015.

URQUHART, R. e RICHMAN, R. **The relationship between flow exponents and flow values and associated implications for air leakage testing using fan (de)pressurization**

methodology. 14th Canadian conference on building science and technology. Toronto, Canadá, 2014.

VERSAGE, R. S. **Ventilação natural e desempenho térmico de edifícios verticais multifamiliares em campo grande, MS.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil, 2009.

WALKER, I.; WILSON, D. **Field Validation of Algebraic Equations for Stack and Wind Driven Air Infiltration Calculations.** Published in ASHRAE HVAC&R Research Journal, Vol. 4, No. 2, April 1998.

WALKER, L.S.; WILSON, D.J.; and SHERMAN, M.H. **A comparison of the power law to quadratic formulations for air infiltration calculations.** Energy and Buildings (1997).

APÊNDICE A

Tabelas com dados de velocidade, temperatura e vazão, medidos para esquadria de correr com filme plástico de vedação, na operação de *set up*.

Pressão 150 [Pa]							Pressão 125 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]	Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 01	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 02	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 02	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 03	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 03	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 04	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 04	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 05	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 05	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 06	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 06	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 07	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 07	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 08	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 08	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 09	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 09	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 10	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 10	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 11	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 11	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 12	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 12	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 13	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 13	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 14	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 14	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 15	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 15	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 16	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 16	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 17	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 17	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 18	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 18	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 19	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 19	1,43	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 20	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 20	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 21	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 21	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 22	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 22	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 23	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 23	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 24	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 24	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 25	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 25	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 26	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 26	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 27	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 27	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 28	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 28	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 29	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 29	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 30	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 30	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 31	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 31	1,38	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,08
M 32	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 32	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 33	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 33	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 34	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 34	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 35	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 35	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 36	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 36	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 37	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 37	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 38	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 38	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 39	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 39	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 40	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 40	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 41	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 41	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 42	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 42	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 43	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 43	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 44	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 44	1,41	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,11
M 45	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 45	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 46	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 46	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 47	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 47	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 48	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 48	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 49	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 49	1,41	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,11
M 50	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 50	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 51	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 51	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 52	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 52	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 53	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 53	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 54	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 54	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 55	1,53	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,20	M 55	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 56	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 56	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 57	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 57	1,42	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,12
M 58	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 58	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
M 59	1,51	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 59	1,40	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,10
M 60	1,52	12,10	150,00	0,0079	10,00	1,19	M 60	1,39	12,20	125,00	0,0079	10,00	1,09
MEDIA	1,5197	12,1000	150,0000	0,0079	10,0000	1,1935	MEDIA	1,3992	12,2000	125,0000	0,0079	10,0000	1,0989
DESVPAD.A	0,0064	0,0000	-	0,0000	-	0,0050	DESVPAD.A	0,0127	0,0000	-	0,0000	-	0,0099

Pressão 100 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 02	1,25	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,98
M 03	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 04	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 05	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 06	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 07	1,24	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,97
M 08	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 09	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 10	1,25	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,98
M 11	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 12	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 13	1,24	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,97
M 14	1,28	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,01
M 15	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 16	1,25	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,98
M 17	1,24	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,97
M 18	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 19	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 20	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 21	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 22	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 23	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 24	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 25	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 26	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 27	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 28	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 29	1,28	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,01
M 30	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 31	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 32	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 33	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 34	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 35	1,25	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,98
M 36	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 37	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 38	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 39	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 40	1,24	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,97
M 41	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 42	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 43	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 44	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 45	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 46	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 47	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 48	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 49	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 50	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 51	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 52	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 53	1,28	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,01
M 54	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 55	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 56	1,26	12,20	100,00	0,0079	10,00	0,99
M 57	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 58	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 59	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
M 60	1,27	12,20	100,00	0,0079	10,00	1,00
MEDIA	1,2648	12,2000	100,0000	0,0079	10,0000	0,9934
DESVPAD.A	0,0095	0,0000	-	0,0000	-	0,0074

Pressão 75 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 02	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 03	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 04	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 05	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 06	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 07	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 08	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 09	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 10	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 11	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 12	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 13	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 14	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 15	1,09	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 16	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 17	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 18	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 19	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 20	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 21	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 22	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 23	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 24	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 25	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 26	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 27	1,09	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 28	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 29	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 30	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 31	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 32	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 33	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 34	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 35	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 36	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 37	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 38	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 39	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 40	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 41	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 42	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 43	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 44	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 45	1,09	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 46	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 47	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 48	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 49	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 50	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 51	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 52	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 53	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 54	1,09	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 55	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 56	1,12	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,88
M 57	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 58	1,11	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,87
M 59	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
M 60	1,10	12,20	75,00	0,0079	10,00	0,86
MEDIA	1,1065	12,2000	75,0000	0,0079	10,0000	0,8690
DESVPAD.A	0,0092	0,0000	-	0,0000	-	0,0072

Medição	Pressão 65 [Pa]					Vazão Q [dm ³ /s.m]
	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	
M 01	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 02	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 03	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 04	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 05	1,07	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,84
M 06	1,07	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,84
M 07	1,07	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,84
M 08	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 09	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 10	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 11	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 12	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 13	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 14	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 15	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 16	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 17	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 18	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 19	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 20	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 21	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 22	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 23	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 24	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 25	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 26	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 27	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 28	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 29	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 30	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 31	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 32	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 33	1,07	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,84
M 34	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 35	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 36	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 37	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 38	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 39	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 40	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 41	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 42	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 43	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 44	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 45	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 46	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 47	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 48	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 49	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 50	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 51	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 52	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 53	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 54	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 55	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
M 56	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 57	1,05	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 58	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 59	1,04	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,82
M 60	1,06	12,20	65,00	0,0079	10,00	0,83
MEDIA	1,0480	12,2000	65,0000	0,0079	10,0000	0,8231
DESPAD.A	0,0097	0,0000	-	0,0000	-	0,0076

Medição	Pressão 55 [Pa]					Vazão Q [dm ³ /s.m]
	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	
M 01	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 02	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 03	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 04	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 05	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 06	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 07	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 08	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 09	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 10	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 11	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 12	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 13	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 14	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 15	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 16	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 17	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 18	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 19	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 20	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 21	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 22	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 23	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 24	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 25	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 26	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 27	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 28	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 29	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 30	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 31	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 32	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 33	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 34	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 35	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 36	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 37	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 38	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 39	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 40	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 41	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 42	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 43	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 44	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 45	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 46	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 47	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 48	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 49	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 50	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 51	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 52	0,98	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,77
M 53	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 54	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 55	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 56	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 57	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 58	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
M 59	0,99	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,78
M 60	0,97	12,20	55,00	0,0079	10,00	0,76
MEDIA	0,9755	12,2000	55,0000	0,0079	10,0000	0,7662
DESPAD.A	0,0079	0,0000	-	0,0000	-	0,0062

Pressão 45 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M01	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M02	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M03	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M04	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M05	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M06	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M07	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M08	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M09	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M10	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M11	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M12	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M13	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M14	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M15	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M16	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M17	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M18	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M19	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M20	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M21	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M22	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M23	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M24	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M25	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M26	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M27	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M28	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M29	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M30	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M31	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M32	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M33	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M34	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M35	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M36	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M37	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M38	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M39	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M40	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M41	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M42	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M43	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M44	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M45	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M46	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M47	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M48	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M49	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M50	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M51	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M52	0,94	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,74
M53	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M54	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M55	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M56	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M57	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M58	0,92	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,72
M59	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
M60	0,93	12,30	45,00	0,0079	10,00	0,73
MEDIA	0,9262	12,3000	45,0000	0,0079	10,0000	0,7274
DESVPAD.A	0,0078	0,0000	-	0,0000	-	0,0062

Pressão 35 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M01	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M02	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M03	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M04	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M05	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M06	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M07	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M08	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M09	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M10	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M11	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M12	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M13	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M14	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M15	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M16	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M17	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M18	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M19	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M20	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M21	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M22	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M23	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M24	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M25	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M26	0,86	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,68
M27	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M28	0,87	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,68
M29	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M30	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M31	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M32	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M33	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M34	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M35	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M36	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M37	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M38	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M39	0,86	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,68
M40	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M41	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M42	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M43	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M44	0,87	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,68
M45	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M46	0,86	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,68
M47	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M48	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M49	0,87	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,68
M50	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M51	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M52	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M53	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M54	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
M55	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M56	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M57	0,83	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,65
M58	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M59	0,84	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,66
M60	0,85	12,30	35,00	0,0079	10,00	0,67
MEDIA	0,8407	12,3000	35,0000	0,0079	10,0000	0,6603
DESVPAD.A	0,0106	0,0000	-	0,0000	-	0,0083

Pressão 30 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M01	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M02	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M03	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M04	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M05	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M06	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M07	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M08	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M09	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M10	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M11	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M12	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M13	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M14	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M15	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M16	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M17	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M18	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M19	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M20	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M21	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M22	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M23	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M24	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M25	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M26	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M27	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M28	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M29	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M30	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M31	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M32	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M33	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M34	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M35	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
M36	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M37	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M38	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M39	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M40	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M41	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M42	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M43	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M44	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M45	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M46	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M47	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M48	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M49	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M50	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M51	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M52	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M53	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M54	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M55	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M56	0,81	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M57	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M58	0,80	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,63
M59	0,82	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,64
M60	0,83	12,30	30,00	0,0079	10,00	0,65
MEDIA	0,8115	12,3000	30,0000	0,0079	10,0000	0,6374
DESPAD.A	0,0115	0,0000	-	0,0000	-	0,0090

Pressão 25 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M01	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M02	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M03	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M04	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M05	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M06	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M07	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M08	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M09	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M10	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M11	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M12	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M13	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M14	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M15	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M16	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M17	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M18	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M19	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M20	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M21	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M22	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M23	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M24	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M25	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M26	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M27	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M28	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M29	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M30	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M31	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M32	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M33	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M34	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M35	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M36	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M37	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M38	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M39	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M40	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M41	0,72	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M42	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M43	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M44	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M45	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M46	0,72	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M47	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M48	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M49	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M50	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M51	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M52	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M53	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M54	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M55	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M56	0,75	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,59
M57	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
M58	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M59	0,74	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,58
M60	0,73	12,50	25,00	0,0079	10,00	0,57
MEDIA	0,7388	12,5000	25,0000	0,0079	10,0000	0,5803
DESPAD.A	0,0076	-	-	0,0000	-	0,0060

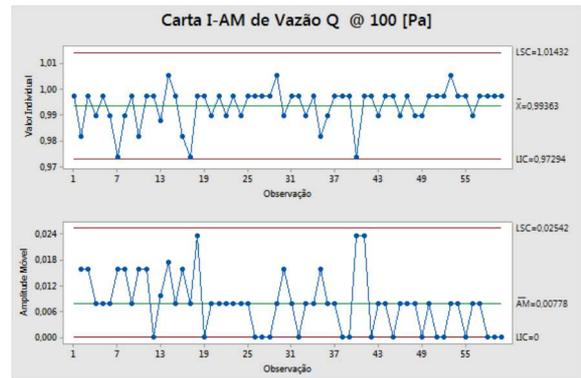
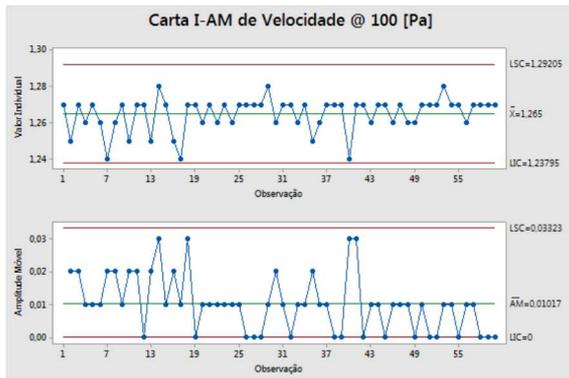
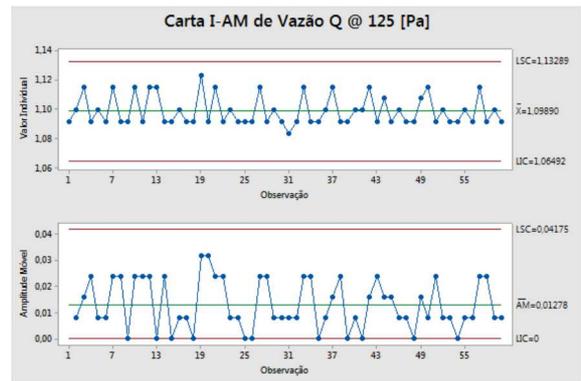
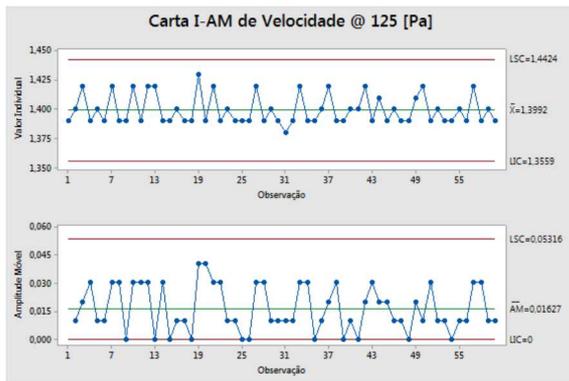
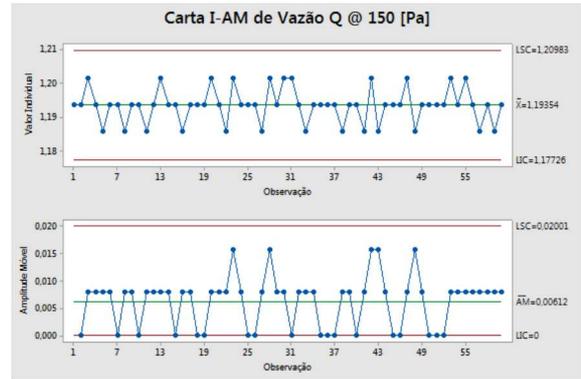
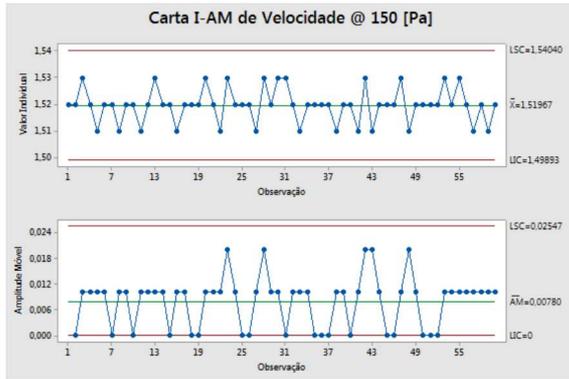
Medição	Pressão 20 [Pa]					Vazão Q [dm ³ /s.m]
	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	
M01	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M02	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M03	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M04	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M05	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M06	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M07	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M08	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M09	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M10	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M11	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M12	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M13	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M14	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M15	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M16	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M17	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M18	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M19	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M20	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M21	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M22	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M23	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M24	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M25	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M26	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M27	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M28	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M29	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M30	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M31	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M32	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M33	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M34	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M35	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M36	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M37	0,72	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M38	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M39	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M40	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M41	0,72	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M42	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M43	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M44	0,72	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M45	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M46	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M47	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M48	0,72	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M49	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M50	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M51	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M52	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M53	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M54	0,72	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M55	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M56	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
M57	0,69	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,54
M58	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M59	0,70	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,55
M60	0,73	12,70	20,00	0,0079	10,00	0,57
MEDIA	0,7073	12,7000	20,0000	0,0079	10,0000	0,5555
DESPVAD.A	0,0144	0,0000	-	0,0000	-	0,0113

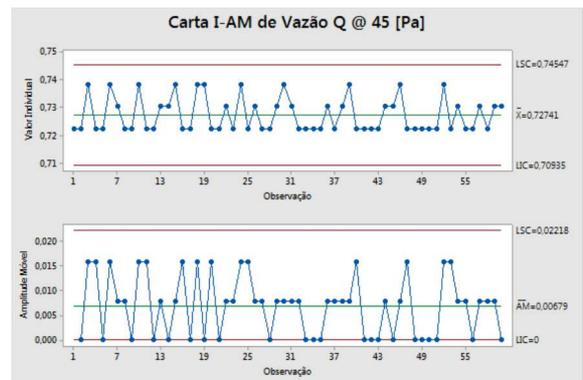
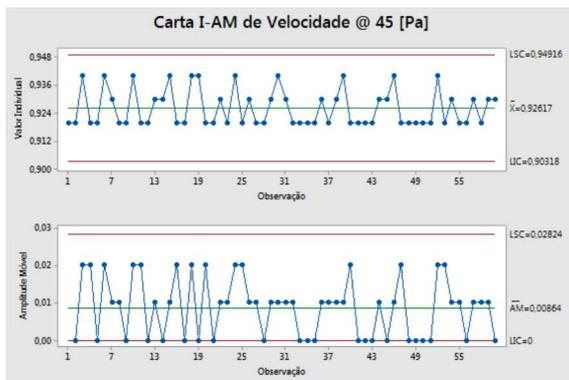
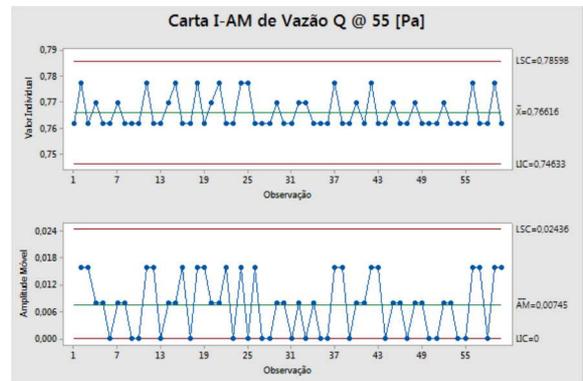
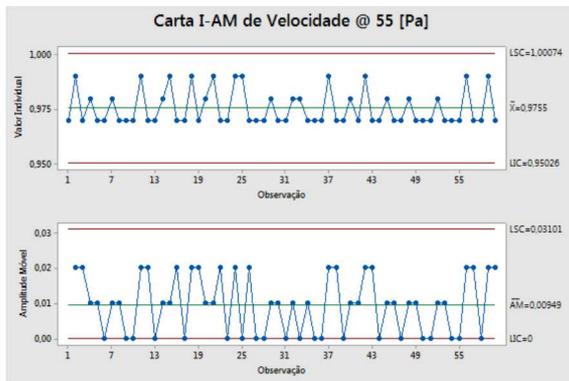
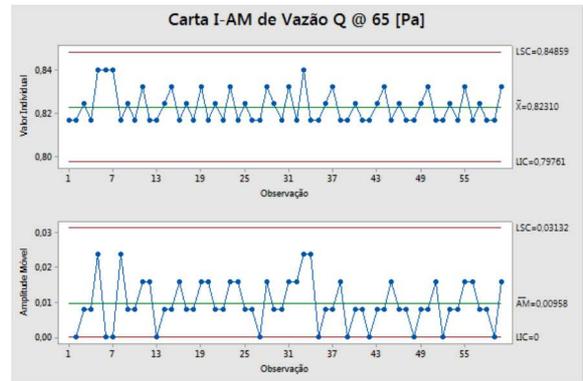
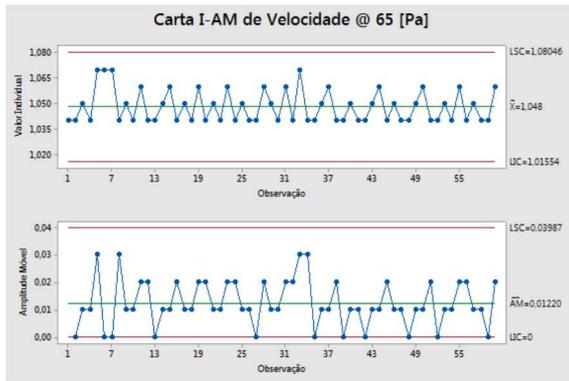
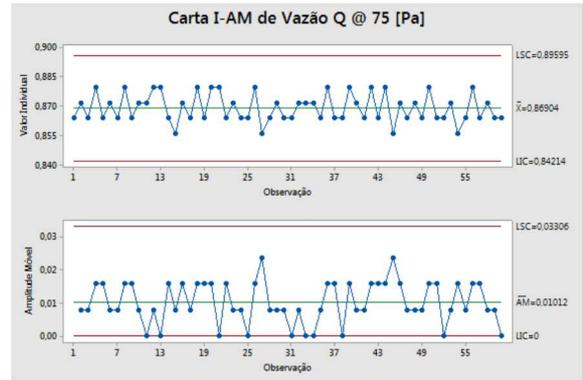
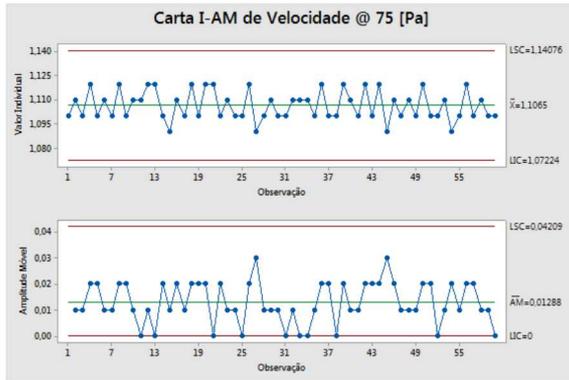
Medição	Pressão 15 [Pa]					Vazão Q [dm ³ /s.m]
	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	
M01	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M02	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M03	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M04	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M05	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M06	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M07	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M08	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M09	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M10	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M11	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M12	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M13	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M14	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M15	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M16	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M17	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M18	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M19	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M20	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M21	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M22	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M23	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M24	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M25	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M26	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M27	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M28	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M29	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M30	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M31	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M32	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M33	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M34	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M35	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M36	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M37	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M38	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M39	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M40	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M41	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M42	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M43	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M44	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M45	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M46	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M47	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M48	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M49	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M50	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M51	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M52	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M53	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M54	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M55	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M56	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M57	0,63	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M58	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M59	0,62	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,49
M60	0,64	12,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
MEDIA	0,6335	12,5000	15,0000	0,0079	10,0000	0,4975
DESPVAD.A	0,0080	-	-	0,0000	-	0,0063

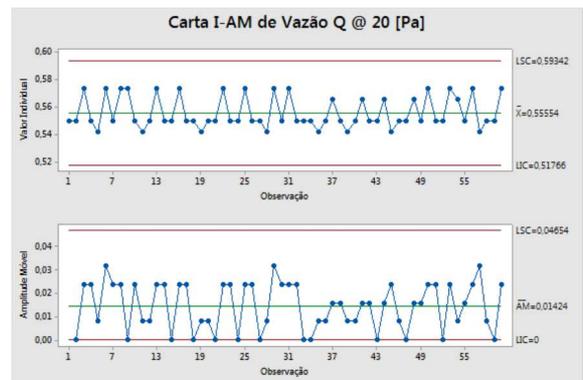
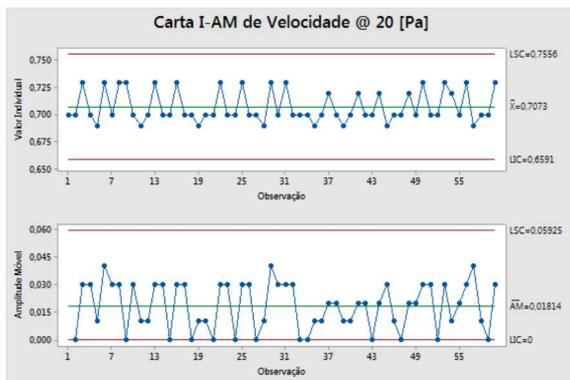
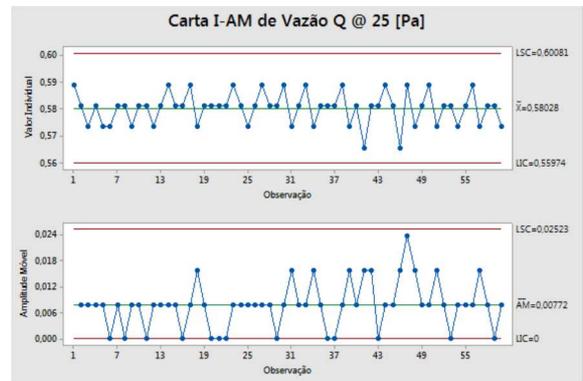
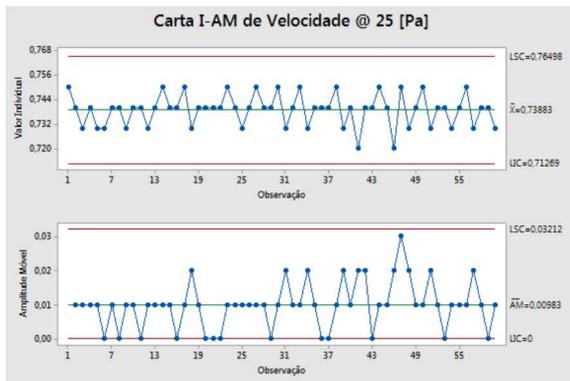
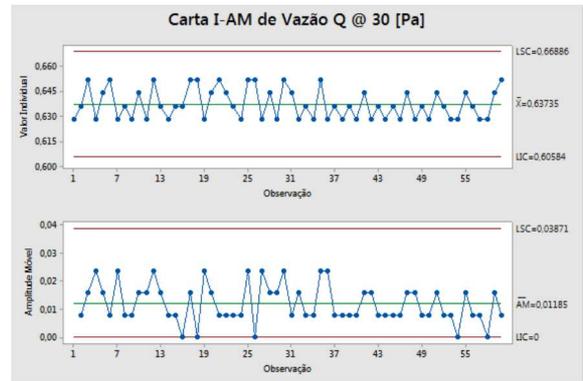
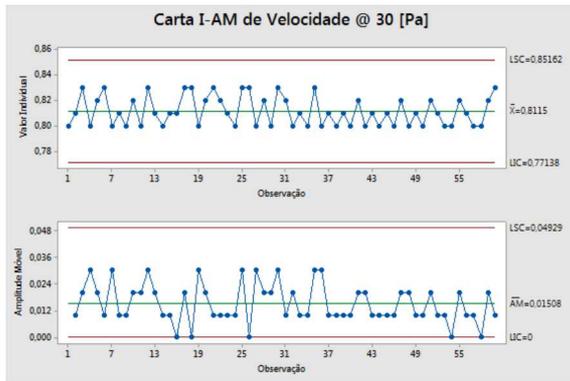
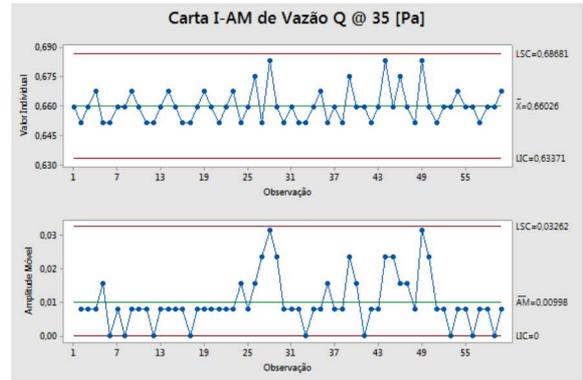
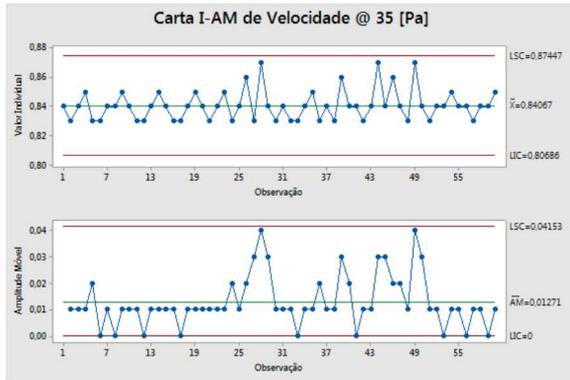
Medição	Velocidade [m/s]	Pressão 10 [Pa]			Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm ³ /s.m]
		Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]		
M 01	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 02	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 03	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 04	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 05	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 06	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 07	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 08	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 09	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 10	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 11	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 12	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 13	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 14	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 15	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 16	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 17	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 18	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 19	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 20	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 21	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 22	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 23	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 24	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 25	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 26	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 27	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 28	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 29	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 30	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 31	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 32	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 33	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 34	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 35	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 36	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 37	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 38	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 39	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 40	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 41	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 42	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 43	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 44	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 45	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 46	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 47	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 48	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 49	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 50	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 51	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 52	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 53	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 54	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 55	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 56	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 57	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
M 58	0,55	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,43
M 59	0,57	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,45
M 60	0,56	12,70	10,00	0,0079	10,00	0,44
MEDIA	0,5578	12,7000	10,0000	0,0079	10,0000	0,4381
DESPAD.A	0,0080	0,0000	-	0,0000	-	0,0063

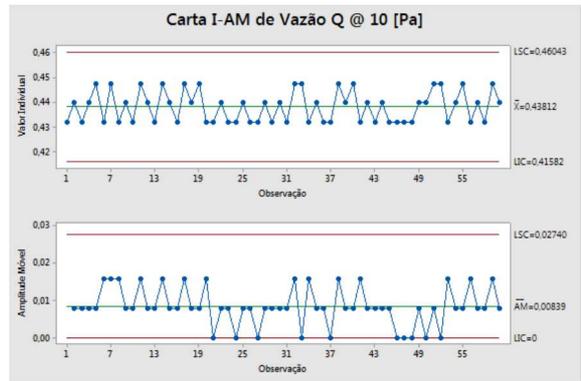
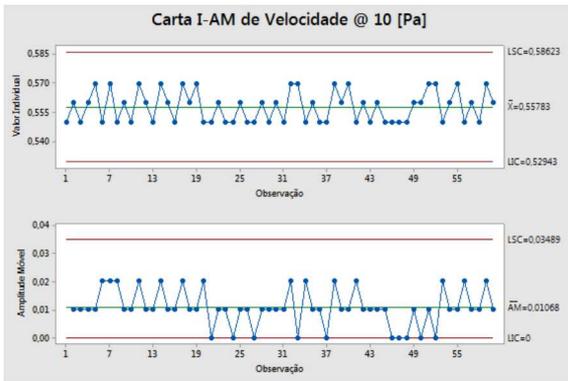
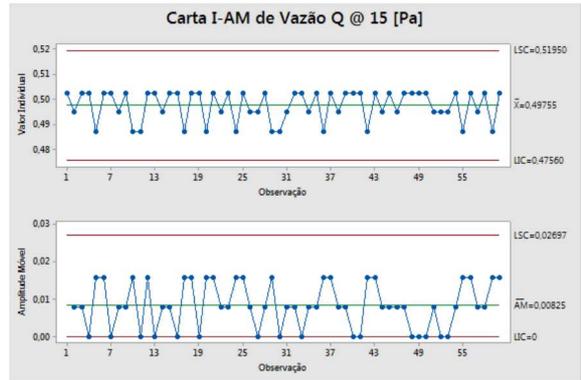
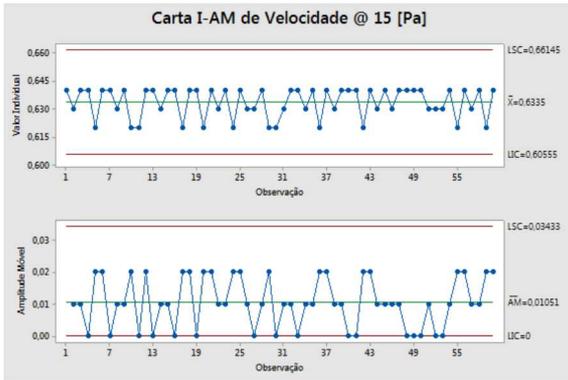
APÊNDICE B

Cartas com as análises de valor individual e amplitude móvel para velocidade e vazão, para esquadria de correr com filme plástico de vedação, na operação de *set up*.









APÊNDICE C

Tabelas com dados de velocidade, temperatura e vazão, medidos para esquadria de correr sem filme plástico de vedação, na operação de aquisição de dados.

Pressão 150 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 03	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 05	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 07	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 09	3,25	12,20	0,0079	15,75	1,621	0,427
M 11	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 13	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 15	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 17	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 19	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 21	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 23	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 25	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 27	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 29	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 31	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 33	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 35	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 37	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 39	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 41	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 43	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 45	3,33	12,20	0,0079	15,75	1,661	0,467
M 47	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 49	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 51	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 53	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 55	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 57	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 59	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 61	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 63	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 65	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 67	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 69	3,33	12,20	0,0079	15,75	1,661	0,467
M 71	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 73	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 75	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 77	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 79	3,25	12,20	0,0079	15,75	1,621	0,427
M 81	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 83	3,33	12,20	0,0079	15,75	1,661	0,467
M 85	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 87	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 89	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 91	3,26	12,20	0,0079	15,75	1,626	0,432
M 93	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 95	3,33	12,20	0,0079	15,75	1,661	0,467
M 97	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 99	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 101	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 103	3,25	12,20	0,0079	15,75	1,621	0,427
M 105	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 107	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 109	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 111	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 113	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
M 115	3,25	12,20	0,0079	15,75	1,621	0,427
M 117	3,30	12,20	0,0079	15,75	1,646	0,452
M 119	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,636	0,442
MEDIA	3,28	12,20	0,0079	15,75	1,635	0,442
DESVPVA	0,021	0,00	0,0000	-	0,010	0,010

Pressão 125 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 03	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 05	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 07	3,01	12,10	0,0079	15,75	1,501	0,402
M 09	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 11	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 13	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 15	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 17	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 19	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 21	3,01	12,10	0,0079	15,75	1,501	0,402
M 23	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 25	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 27	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 29	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 31	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 33	3,01	12,10	0,0079	15,75	1,501	0,402
M 35	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 37	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 39	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 41	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 43	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 45	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 47	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 49	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 51	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 53	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 55	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 57	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 59	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 61	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 63	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 65	3,01	12,10	0,0079	15,75	1,501	0,402
M 67	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 69	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 71	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 73	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 75	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 77	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 79	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 81	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 83	3,01	12,10	0,0079	15,75	1,501	0,402
M 85	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 87	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 89	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 91	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 93	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 95	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 97	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 99	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 101	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 103	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 105	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 107	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 109	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 111	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 113	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
M 115	3,04	12,10	0,0079	15,75	1,516	0,417
M 117	2,99	12,10	0,0079	15,75	1,491	0,392
M 119	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,506	0,407
MEDIA	3,02	12,10	0,0079	15,75	1,504	0,406
DESVPVA	0,016	0,00	0,0000	-	0,008	0,008

Pressão 100 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 03	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 05	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 07	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 09	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 11	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 13	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 15	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 17	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 19	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 21	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 23	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 25	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 27	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 29	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 31	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 33	2,67	12,00	0,0079	15,75	1,331	0,338
M 35	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 37	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 39	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 41	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 43	2,67	12,00	0,0079	15,75	1,331	0,338
M 45	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 47	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 49	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 51	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 53	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 55	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 57	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 59	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 61	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 63	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 65	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 67	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 69	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 71	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 73	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 75	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 77	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 79	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 81	2,76	12,00	0,0079	15,75	1,376	0,383
M 83	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 85	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 87	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 89	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 91	2,67	12,00	0,0079	15,75	1,331	0,338
M 93	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 95	2,74	12,00	0,0079	15,75	1,366	0,373
M 97	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 99	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 101	2,67	12,00	0,0079	15,75	1,331	0,338
M 103	2,76	12,00	0,0079	15,75	1,376	0,383
M 105	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 107	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 109	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 111	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 113	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
M 115	2,71	12,00	0,0079	15,75	1,351	0,358
M 117	2,67	12,00	0,0079	15,75	1,331	0,338
M 119	2,73	12,00	0,0079	15,75	1,361	0,368
MEDIA	2,72	12,00	0,0079	15,75	1,357	0,364
DESVPAl	0,022	-	0,0000	-	0,011	0,011

Pressão 75 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 03	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 05	2,42	12,10	0,0079	15,75	1,207	0,338
M 07	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 09	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 11	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 13	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 15	2,42	12,10	0,0079	15,75	1,207	0,338
M 17	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 19	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 21	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 23	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 25	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 27	2,42	12,10	0,0079	15,75	1,207	0,338
M 29	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 31	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 33	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 35	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 37	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 39	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 41	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 43	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 45	2,42	12,10	0,0079	15,75	1,207	0,338
M 47	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 49	2,42	12,10	0,0079	15,75	1,207	0,338
M 51	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 53	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 55	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 57	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 59	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 61	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 63	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 65	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 67	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 69	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 71	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 73	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 75	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 77	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 79	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 81	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 83	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
M 85	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 87	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 89	2,38	12,10	0,0079	15,75	1,187	0,318
M 91	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 93	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 95	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 97	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 99	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 101	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 103	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 105	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 107	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 109	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 111	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 113	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 115	2,42	12,10	0,0079	15,75	1,207	0,338
M 117	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,197	0,328
M 119	2,45	12,10	0,0079	15,75	1,222	0,353
MEDIA	2,40	12,10	0,0079	15,75	1,199	0,329
DESVPAl	0,020	0,00	0,0000	-	0,010	0,010

Pressão 65 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 03	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 05	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 07	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 09	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 11	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 13	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 15	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 17	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 19	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 21	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 23	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 25	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 27	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 29	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 31	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 33	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 35	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 37	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 39	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 41	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 43	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 45	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 47	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 49	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 51	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 53	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 55	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 57	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 59	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 61	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 63	2,32	12,10	0,0079	15,75	1,157	0,334
M 65	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 67	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 69	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 71	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 73	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 75	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 77	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 79	2,30	12,10	0,0079	15,75	1,147	0,324
M 81	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 83	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 85	2,30	12,10	0,0079	15,75	1,147	0,324
M 87	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 89	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 91	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 93	2,22	12,10	0,0079	15,75	1,107	0,284
M 95	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 97	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 99	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 101	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 103	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 105	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 107	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 109	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 111	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 113	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 115	2,19	12,10	0,0079	15,75	1,092	0,269
M 117	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
M 119	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,117	0,294
MEDIA	2,24	12,10	0,0079	15,75	1,115	0,292
DESVPAl	0,027	0,00	0,0000	-	0,013	0,013

Pressão 55 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 03	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 05	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 07	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 09	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 11	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 13	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 15	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 17	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 19	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 21	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 23	2,03	12,20	0,0079	15,75	1,012	0,246
M 25	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 27	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 29	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 31	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 33	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 35	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 37	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 39	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 41	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 43	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 45	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 47	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 49	2,03	12,20	0,0079	15,75	1,012	0,246
M 51	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 53	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 55	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 57	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 59	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 61	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 63	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 65	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 67	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 69	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 71	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 73	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 75	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 77	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 79	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 81	2,02	12,20	0,0079	15,75	1,007	0,241
M 83	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 85	2,03	12,20	0,0079	15,75	1,012	0,246
M 87	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 89	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 91	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 93	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 95	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 97	2,03	12,20	0,0079	15,75	1,012	0,246
M 99	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 101	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
M 103	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 105	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 107	2,03	12,20	0,0079	15,75	1,012	0,246
M 109	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 111	2,07	12,20	0,0079	15,75	1,032	0,266
M 113	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
M 115	2,12	12,20	0,0079	15,75	1,057	0,291
M 117	2,07	12,20	0,0079	15,75	1,032	0,266
M 119	2,10	12,20	0,0079	15,75	1,047	0,281
MEDIA	2,09	12,20	0,0079	15,75	1,042	0,276
DESVPAl	0,024	0,00	0,0000	-	0,012	0,012

Pressão 45 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,91	12,20	0,0079	15,75	0,952	0,225
M 03	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 05	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 07	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 09	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 11	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 13	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 15	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 17	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 19	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 21	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 23	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 25	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 27	1,88	12,20	0,0079	15,75	0,937	0,210
M 29	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 31	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 33	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 35	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 37	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 39	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 41	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 43	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 45	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 47	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 49	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 51	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 53	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 55	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 57	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 59	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 61	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 63	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 65	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 67	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 69	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 71	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 73	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 75	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 77	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 79	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 81	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 83	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 85	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 87	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 89	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 91	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 93	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 95	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 97	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 99	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 101	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 103	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 105	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 107	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 109	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 111	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 113	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
M 115	1,96	12,20	0,0079	15,75	0,977	0,250
M 117	1,89	12,20	0,0079	15,75	0,942	0,215
M 119	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,957	0,230
MEDIA	1,92	12,20	0,0079	15,75	0,956	0,229
DESVPAl	0,022	0,00	0,0000	-	0,011	0,011

Pressão 35 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 03	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,158
M 05	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,158
M 07	1,72	12,20	0,0079	15,75	0,858	0,197
M 09	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 11	1,72	12,20	0,0079	15,75	0,858	0,197
M 13	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,158
M 15	1,72	12,20	0,0079	15,75	0,858	0,197
M 17	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,158
M 19	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 21	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,158
M 23	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 25	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 27	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 29	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 31	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 33	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,158
M 35	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 37	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 39	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 41	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 43	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 45	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 47	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 49	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 51	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 53	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 55	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 57	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 59	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 61	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 63	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 65	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 67	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 69	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 71	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 73	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 75	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 77	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 79	1,69	12,20	0,0079	15,75	0,843	0,182
M 81	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 83	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 85	1,71	12,20	0,0079	15,75	0,853	0,192
M 87	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 89	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 91	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 93	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 95	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 97	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 99	1,71	12,20	0,0079	15,75	0,853	0,192
M 101	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 103	1,68	12,20	0,0079	15,75	0,838	0,177
M 105	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 107	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 109	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 111	1,65	12,20	0,0079	15,75	0,823	0,163
M 113	1,73	12,20	0,0079	15,75	0,863	0,202
M 115	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,153
M 117	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
M 119	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
MEDIA	1,67	12,20	0,0079	15,75	0,833	0,173
DESVPAl	0,020	0,00	0,0000	-	0,010	0,010

Pressão 30 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 03	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 05	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 07	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 09	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 11	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 13	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 15	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 17	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 19	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 21	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 23	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 25	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 27	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 29	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 31	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 33	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 35	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 37	1,50	12,20	0,0079	15,75	0,748	0,111
M 39	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 41	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 43	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 45	1,64	12,20	0,0079	15,75	0,818	0,180
M 47	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 49	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 51	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 53	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 55	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 57	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 59	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 61	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 63	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 65	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 67	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 69	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 71	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 73	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 75	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 77	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 79	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 81	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 83	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 85	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 87	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 89	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 91	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 93	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 95	1,55	12,20	0,0079	15,75	0,773	0,136
M 97	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 99	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 101	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 103	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 105	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 107	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 109	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 111	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 113	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
M 115	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 117	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,788	0,151
M 119	1,63	12,20	0,0079	15,75	0,813	0,175
MEDIA	1,58	12,20	0,0079	15,75	0,790	0,153
DESVPAl	0,029	0,00	0,0000	-	0,014	0,014

Pressão 25 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 03	1,45	12,30	0,0079	15,75	0,723	0,143
M 05	1,49	12,30	0,0079	15,75	0,743	0,163
M 07	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 09	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 11	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 13	1,45	12,30	0,0079	15,75	0,723	0,143
M 15	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 17	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 19	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 21	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 23	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 25	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 27	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 29	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 31	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 33	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 35	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 37	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 39	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 41	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 43	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 45	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 47	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 49	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 51	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 53	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 55	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 57	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 59	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 61	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 63	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 65	1,52	12,30	0,0079	15,75	0,758	0,178
M 67	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 69	1,52	12,30	0,0079	15,75	0,758	0,178
M 71	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 73	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 75	1,53	12,30	0,0079	15,75	0,763	0,183
M 77	1,45	12,30	0,0079	15,75	0,723	0,143
M 79	1,45	12,30	0,0079	15,75	0,723	0,143
M 81	1,55	12,30	0,0079	15,75	0,773	0,193
M 83	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 85	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 87	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 89	1,51	12,30	0,0079	15,75	0,753	0,173
M 91	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 93	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 95	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 97	1,52	12,30	0,0079	15,75	0,758	0,178
M 99	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 101	1,52	12,30	0,0079	15,75	0,758	0,178
M 103	1,57	12,30	0,0079	15,75	0,783	0,203
M 105	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 107	1,58	12,30	0,0079	15,75	0,788	0,208
M 109	1,49	12,30	0,0079	15,75	0,743	0,163
M 111	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 113	1,50	12,30	0,0079	15,75	0,748	0,168
M 115	1,52	12,30	0,0079	15,75	0,758	0,178
M 117	1,54	12,30	0,0079	15,75	0,768	0,188
M 119	1,55	12,30	0,0079	15,75	0,773	0,193
MEDIA	1,52	12,30	0,0079	15,75	0,757	0,176
DESVPAl	0,029	0,00	0,0000	-	0,014	0,014

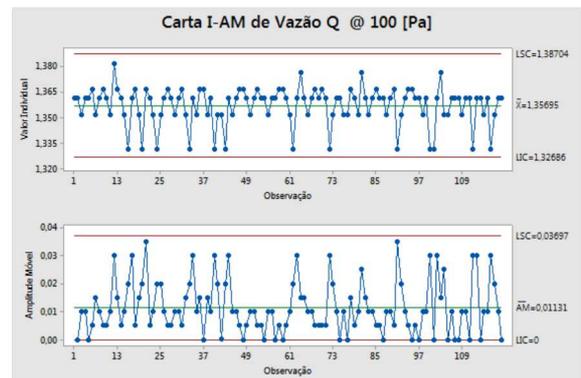
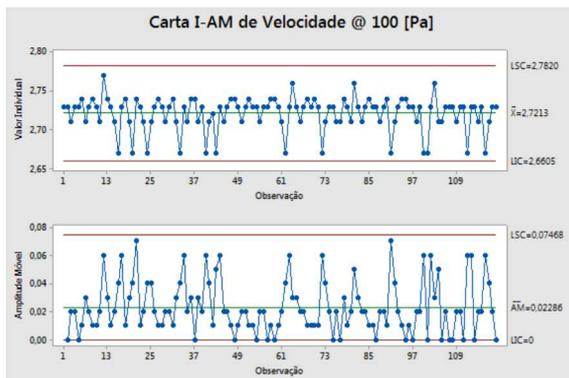
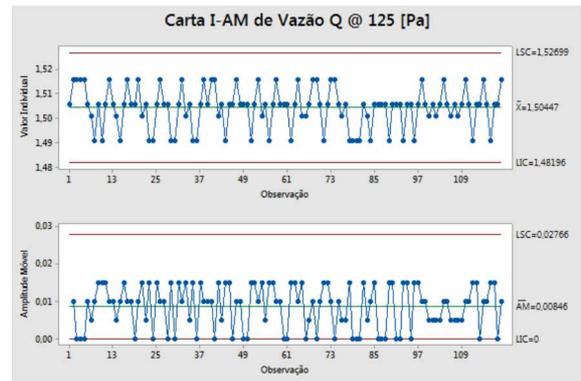
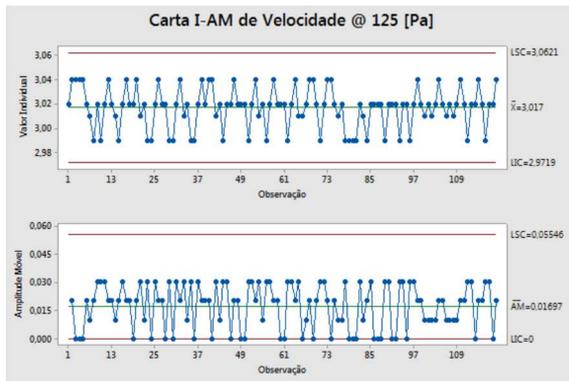
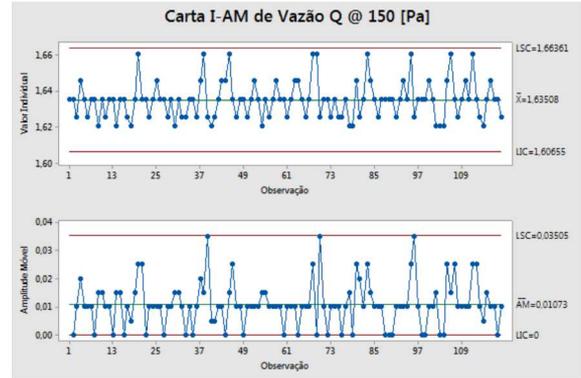
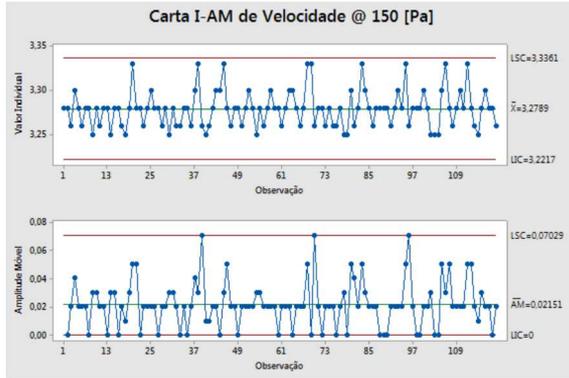
Pressão 20 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 03	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 05	1,41	12,30	0,0079	15,75	0,703	0,148
M 07	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 09	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 11	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 13	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 15	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 17	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 19	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 21	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 23	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 25	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 27	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 29	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 31	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 33	1,33	12,30	0,0079	15,75	0,663	0,108
M 35	1,43	12,30	0,0079	15,75	0,713	0,158
M 37	1,33	12,30	0,0079	15,75	0,663	0,108
M 39	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 41	1,33	12,30	0,0079	15,75	0,663	0,108
M 43	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 45	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 47	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 49	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 51	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 53	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 55	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 57	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 59	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 61	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 63	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 65	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 67	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 69	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 71	1,36	12,30	0,0079	15,75	0,678	0,123
M 73	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 75	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 77	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 79	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 81	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 83	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 85	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 87	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 89	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 91	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 93	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 95	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 97	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 99	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 101	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 103	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 105	1,40	12,30	0,0079	15,75	0,698	0,143
M 107	1,33	12,30	0,0079	15,75	0,663	0,108
M 109	1,43	12,30	0,0079	15,75	0,713	0,158
M 111	1,33	12,30	0,0079	15,75	0,663	0,108
M 113	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 115	1,35	12,30	0,0079	15,75	0,673	0,118
M 117	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
M 119	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,688	0,133
MEDIA	1,38	12,30	0,0079	15,75	0,686	0,130
DESVPAl	0,020	0,00	0,0000	-	0,010	0,010

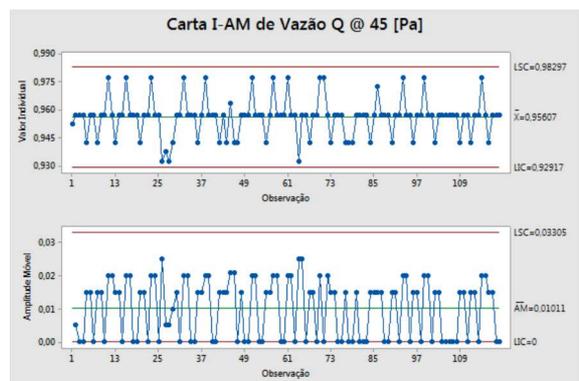
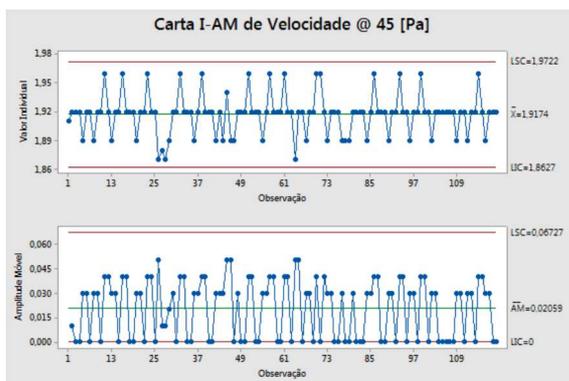
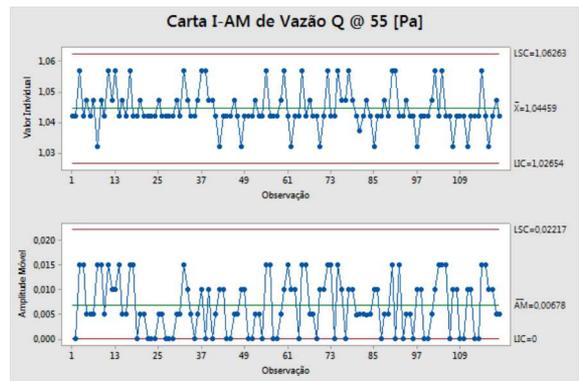
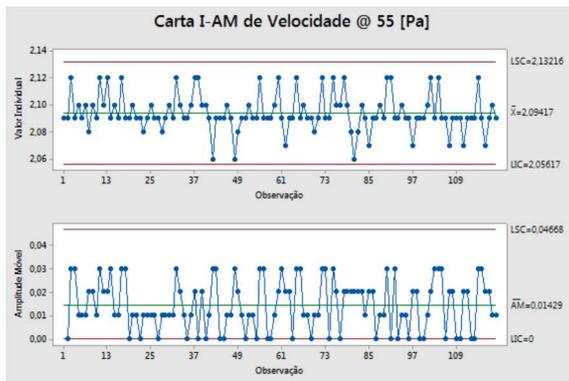
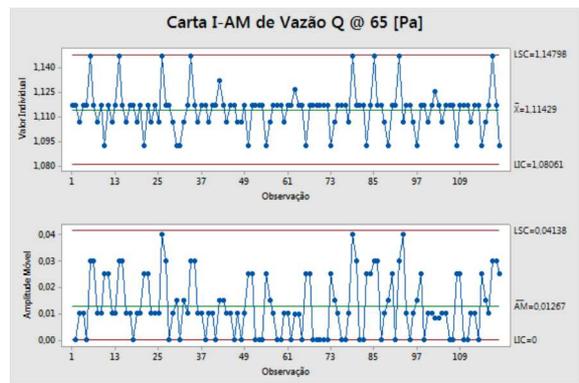
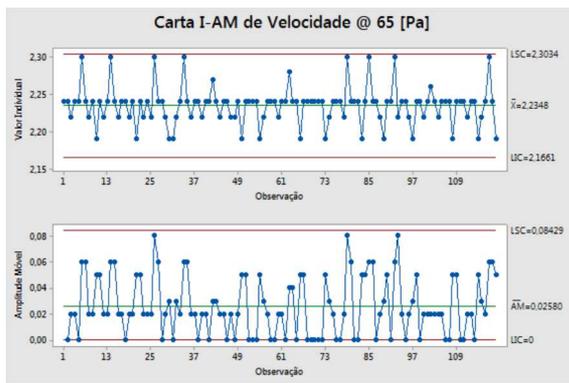
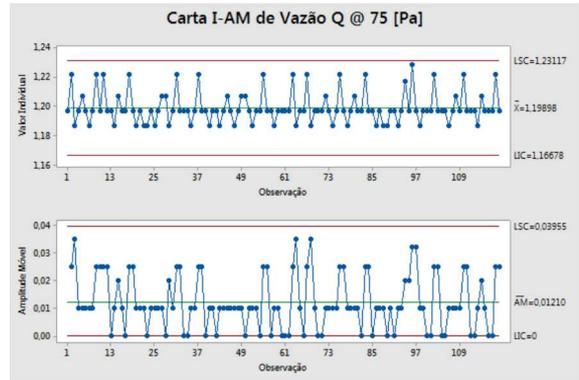
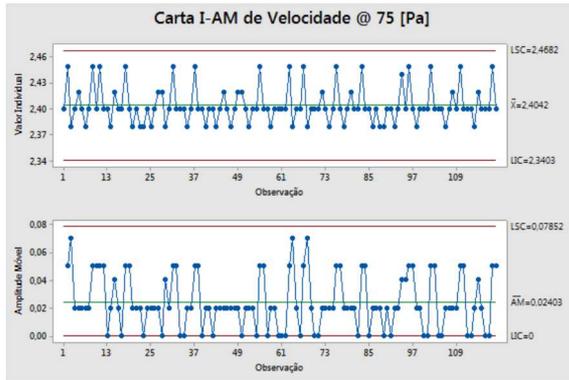
Pressão 15 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 03	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 05	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 07	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 09	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 11	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 13	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 15	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 17	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 19	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 21	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 23	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 25	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 27	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 29	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 31	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 33	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 35	1,28	12,40	0,0079	15,75	0,638	0,141
M 37	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 39	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 41	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 43	1,28	12,40	0,0079	15,75	0,638	0,141
M 45	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 47	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 49	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 51	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 53	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 55	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 57	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 59	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 61	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 63	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 65	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 67	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 69	1,28	12,40	0,0079	15,75	0,638	0,141
M 71	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 73	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 75	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 77	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 79	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 81	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 83	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 85	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 87	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 89	1,28	12,40	0,0079	15,75	0,638	0,141
M 91	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 93	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 95	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 97	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 99	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 101	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 103	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 105	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 107	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 109	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 111	1,28	12,40	0,0079	15,75	0,638	0,141
M 113	1,32	12,40	0,0079	15,75	0,658	0,161
M 115	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
M 117	1,26	12,40	0,0079	15,75	0,628	0,131
M 119	1,24	12,40	0,0079	15,75	0,618	0,121
MEDIA	1,27	12,40	0,0079	15,75	0,632	0,135
DESVPAl	0,027	0,00	0,0000	-	0,014	0,014

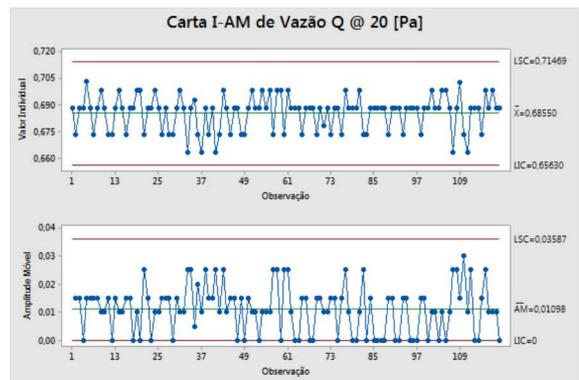
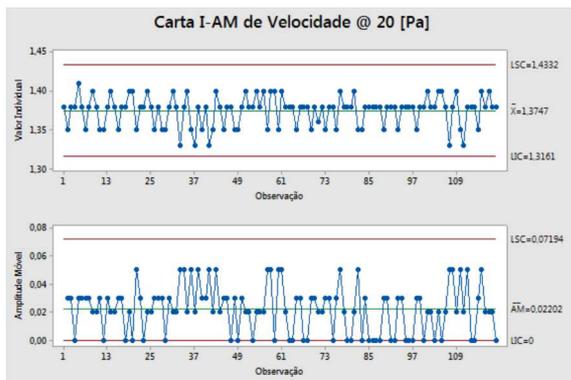
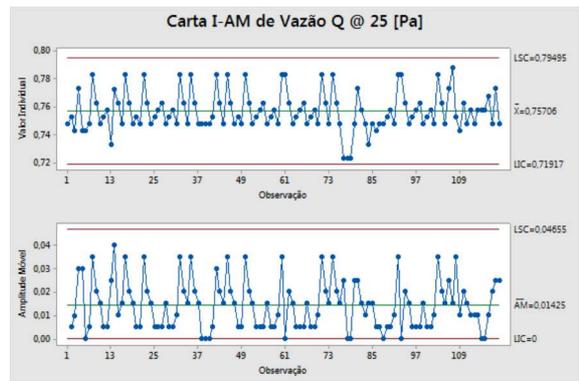
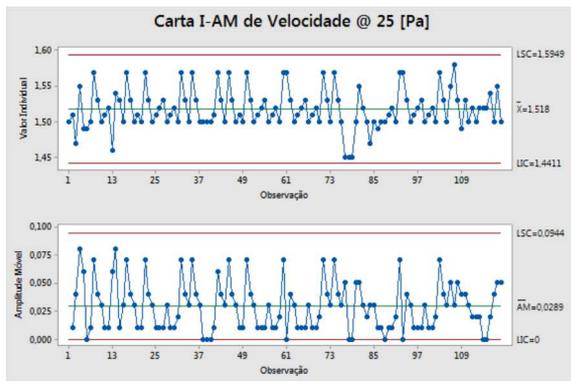
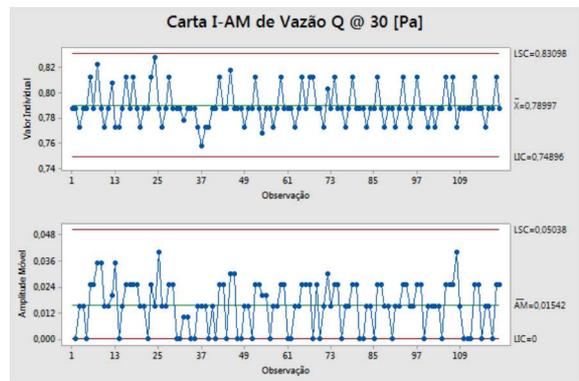
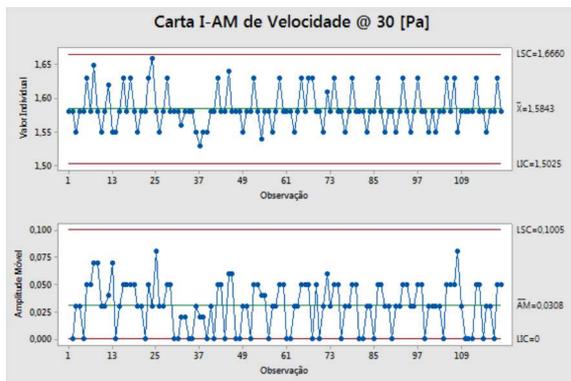
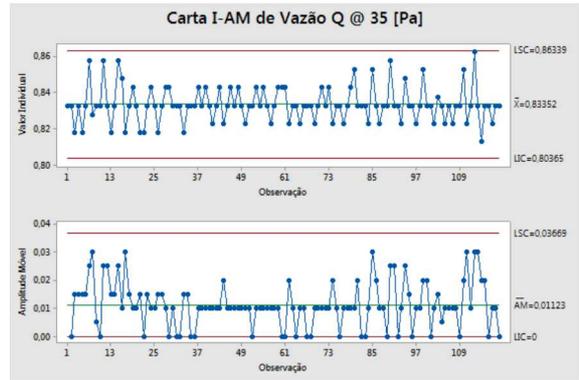
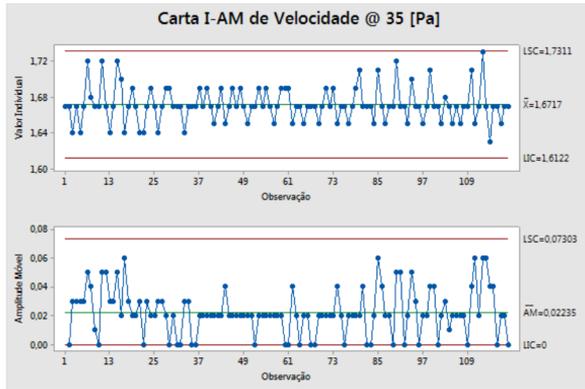
Pressão 10 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 03	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 05	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 07	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 09	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 11	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 13	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 15	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 17	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 19	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 21	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 23	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 25	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 27	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 29	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 31	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 33	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 35	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 37	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 39	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 41	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 43	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 45	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 47	1,16	12,40	0,0079	15,75	0,578	0,140
M 49	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 51	1,16	12,40	0,0079	15,75	0,578	0,140
M 53	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 55	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 57	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 59	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 61	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 63	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 65	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 67	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 69	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 71	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 73	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 75	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 77	1,08	12,40	0,0079	15,75	0,539	0,100
M 79	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 81	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 83	1,07	12,40	0,0079	15,75	0,534	0,095
M 85	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 87	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 89	1,17	12,40	0,0079	15,75	0,583	0,145
M 91	1,17	12,40	0,0079	15,75	0,583	0,145
M 93	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 95	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 97	1,17	12,40	0,0079	15,75	0,583	0,145
M 99	1,17	12,40	0,0079	15,75	0,583	0,145
M 101	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 103	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 105	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 107	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
M 109	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 111	1,05	12,40	0,0079	15,75	0,524	0,085
M 113	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 115	1,07	12,40	0,0079	15,75	0,534	0,095
M 117	1,15	12,40	0,0079	15,75	0,573	0,135
M 119	1,11	12,40	0,0079	15,75	0,554	0,115
MEDIA	1,10	12,40	0,0079	15,75	0,551	0,112
DESVPA	0,038	0,00	0,0000	-	0,019	0,019

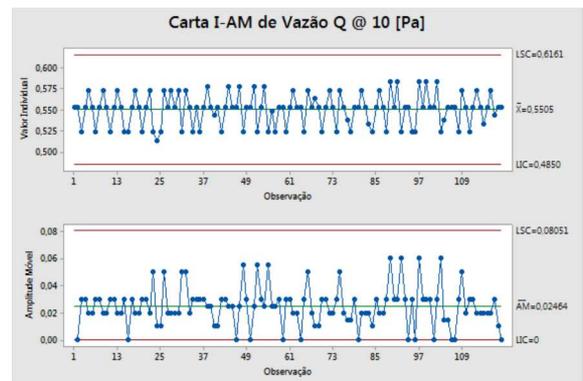
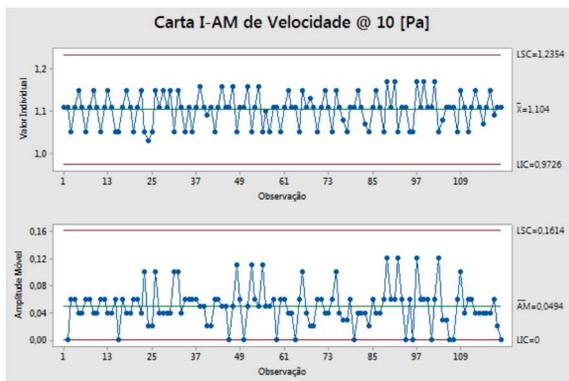
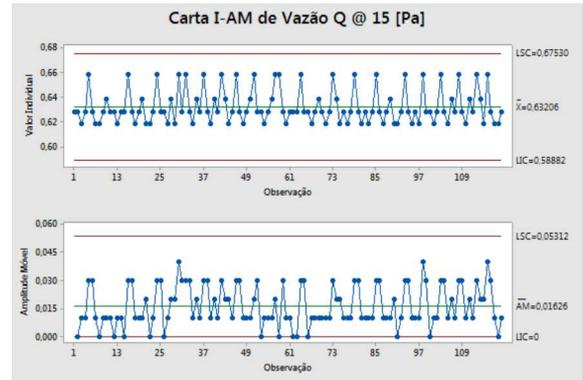
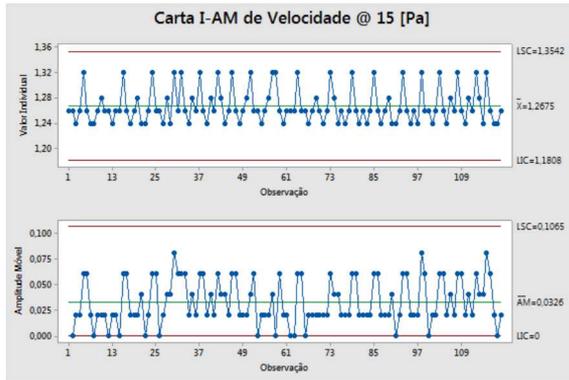
APÊNDICE D

Cartas com as análises de valor individual e amplitude móvel para velocidade e vazão, para esquadria de correr sem filme plástico de vedação, na operação de aquisição de dados.









APÊNDICE E

Tabelas com dados de velocidade, temperatura e vazão, medidos para esquadria integrada com filme plástico de vedação, na operação de *set up*.

Pressão 150 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm ³ /s.m]
M01	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M02	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M03	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M04	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M05	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M06	1,16	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,91
M07	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M08	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M09	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M10	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M11	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M12	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M13	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M14	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M15	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M16	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M17	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M18	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M19	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M20	1,16	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,91
M21	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M22	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M23	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M24	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M25	1,16	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,91
M26	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M27	1,16	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,91
M28	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M29	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M30	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M31	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M32	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M33	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M34	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M35	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M36	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M37	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M38	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M39	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M40	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M41	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M42	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M43	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M44	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M45	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M46	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M47	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M48	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M49	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M50	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M51	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M52	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M53	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M54	1,16	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,91
M55	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M56	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M57	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M58	1,15	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M59	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
M60	1,14	13,70	150,00	0,0079	10,00	0,90
MEDIA	1,145	13,700	150,000	0,0079	10,000	0,899
DESVPAD.A	0,007	0,000	-	0,0000	-	0,005

Pressão 125 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm ³ /s.m]
M01	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M02	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M03	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M04	1,12	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,88
M05	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M06	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M07	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M08	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M09	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M10	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M11	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M12	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M13	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M14	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M15	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M16	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M17	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M18	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M19	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M20	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M21	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M22	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M23	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M24	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M25	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M26	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M27	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M28	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M29	1,12	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,88
M30	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M31	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M32	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M33	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M34	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M35	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M36	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M37	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M38	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M39	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M40	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M41	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M42	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M43	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M44	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M45	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M46	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M47	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M48	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M49	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M50	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M51	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M52	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M53	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M54	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M55	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M56	1,09	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M57	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M58	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
M59	1,11	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,87
M60	1,10	13,70	125,00	0,0079	10,00	0,86
MEDIA	1,099	13,700	125,000	0,0079	10,000	0,863
DESVPAD.A	0,008	0,000	-	0,0000	-	0,006

Pressão 100 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 02	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 03	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 04	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 05	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 06	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 07	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 08	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 09	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 10	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 11	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 12	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 13	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 14	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 15	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 16	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 17	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 18	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 19	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 20	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 21	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 22	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 23	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 24	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 25	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 26	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 27	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 28	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 29	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 30	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 31	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 32	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 33	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 34	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 35	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 36	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 37	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 38	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 39	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 40	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 41	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 42	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 43	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 44	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 45	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 46	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 47	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 48	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 49	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 50	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 51	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 52	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 53	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 54	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 55	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 56	1,00	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 57	1,02	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,80
M 58	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 59	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
M 60	1,01	13,30	100,00	0,0079	10,00	0,79
MEDIA	1,012	13,300	100,000	0,0079	10,000	0,795
DESVPAD.A	0,007	0,000	-	0,0000	-	0,005

Pressão 75 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 02	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 03	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 04	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 05	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 06	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 07	0,95	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,75
M 08	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 09	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 10	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 11	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 12	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 13	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 14	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 15	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 16	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 17	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 18	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 19	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 20	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 21	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 22	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 23	0,95	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,75
M 24	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 25	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 26	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 27	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 28	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 29	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 30	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 31	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 32	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 33	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 34	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 35	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 36	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 37	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 38	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 39	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 40	0,95	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,75
M 41	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 42	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 43	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 44	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 45	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 46	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 47	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 48	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 49	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 50	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 51	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 52	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 53	0,95	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,75
M 54	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 55	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 56	0,93	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,73
M 57	0,92	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,72
M 58	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
M 59	0,95	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,75
M 60	0,94	13,30	75,00	0,0079	10,00	0,74
MEDIA	0,934	13,300	75,000	0,0079	10,000	0,733
DESVPAD.A	0,008	0,000	-	0,0000	-	0,006

Pressão 65 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 02	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 03	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 04	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 05	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 06	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 07	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 08	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 09	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 10	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 11	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 12	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 13	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 14	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 15	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 16	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 17	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 18	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 19	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 20	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 21	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 22	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 23	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 24	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 25	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 26	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 27	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 28	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 29	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 30	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 31	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 32	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 33	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 34	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 35	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 36	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 37	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 38	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 39	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 40	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 41	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 42	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 43	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 44	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 45	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 46	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 47	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 48	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 49	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 50	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 51	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 52	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 53	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 54	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 55	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 56	0,90	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 57	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
M 58	0,89	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,70
M 59	0,91	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,71
M 60	0,92	13,40	65,00	0,0079	10,00	0,72
MEDIA	0,907	13,400	65,000	0,0079	10,000	0,712
DESVPAD.A	0,012	0,000	-	0,0000	-	0,010

Pressão 55 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 02	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 03	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 04	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 05	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 06	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 07	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 08	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 09	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 10	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 11	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 12	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 13	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 14	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 15	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 16	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 17	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 18	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 19	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 20	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 21	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 22	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 23	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 24	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 25	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 26	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 27	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 28	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 29	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 30	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 31	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 32	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 33	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 34	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 35	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 36	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 37	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 38	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 39	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 40	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 41	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 42	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 43	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 44	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 45	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 46	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 47	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 48	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 49	0,87	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 50	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 51	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 52	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 53	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 54	0,88	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,69
M 55	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 56	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 57	0,84	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,66
M 58	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
M 59	0,86	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,68
M 60	0,89	13,40	55,00	0,0079	10,00	0,70
MEDIA	0,873	13,400	55,000	0,0079	10,000	0,686
DESVPAD.A	0,017	0,000	-	0,0000	-	0,014

Pressão 45 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 02	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 03	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 04	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 05	0,81	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 06	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 07	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 08	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 09	0,84	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,66
M 10	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 11	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 12	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 13	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 14	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 15	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 16	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 17	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 18	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 19	0,81	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 20	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 21	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 22	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 23	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 24	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 25	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 26	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 27	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 28	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 29	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 30	0,81	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 31	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 32	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 33	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 34	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 35	0,84	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,66
M 36	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 37	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 38	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 39	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 40	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 41	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 42	0,81	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 43	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 44	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 45	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 46	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 47	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 48	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 49	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 50	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 51	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 52	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 53	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 54	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 55	0,81	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 56	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
M 57	0,79	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,62
M 58	0,82	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 59	0,81	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,64
M 60	0,83	13,40	45,00	0,0079	10,00	0,65
MEDIA	0,819	13,400	45,000	0,0079	10,000	0,643
DESVPAD.A	0,015	0,000	-	0,0000	-	0,012

Pressão 35 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 02	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 03	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 04	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 05	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 06	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 07	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 08	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 09	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 10	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 11	0,77	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,60
M 12	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 13	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 14	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 15	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 16	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 17	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 18	0,77	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,60
M 19	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 20	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 21	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 22	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 23	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 24	0,77	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,60
M 25	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 26	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 27	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 28	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 29	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 30	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 31	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 32	0,77	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,60
M 33	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 34	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 35	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 36	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 37	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 38	0,77	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,60
M 39	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 40	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 41	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 42	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 43	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 44	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 45	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 46	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 47	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 48	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 49	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 50	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 51	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 52	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 53	0,79	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,62
M 54	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 55	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 56	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 57	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 58	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
M 59	0,80	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,63
M 60	0,82	13,40	35,00	0,0079	10,00	0,64
MEDIA	0,807	13,400	35,000	0,0079	10,000	0,634
DESVPAD.A	0,016	0,000	-	0,0000	-	0,013

Pressão 30 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 02	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 03	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 04	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 05	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 06	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 07	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 08	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 09	0,81	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 10	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 11	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 12	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 13	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 14	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 15	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 16	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 17	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 18	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 19	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 20	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 21	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 22	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 23	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 24	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 25	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 26	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 27	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 28	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 29	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 30	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 31	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 32	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 33	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 34	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 35	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 36	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 37	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 38	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 39	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 40	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 41	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 42	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 43	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 44	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 45	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 46	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 47	0,80	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,63
M 48	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 49	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 50	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 51	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 52	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 53	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 54	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 55	0,81	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 56	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 57	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
M 58	0,78	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,61
M 59	0,79	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,62
M 60	0,82	13,40	30,00	0,0079	10,00	0,64
MEDIA	0,805	13,400	30,000	0,0079	10,000	0,632
DESVPAD.A	0,015	0,000	-	0,0000	-	0,012

Pressão 25 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 02	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 03	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 04	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 05	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 06	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 07	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 08	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 09	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 10	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 11	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 12	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 13	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 14	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 15	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 16	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 17	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 18	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 19	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 20	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 21	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 22	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 23	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 24	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 25	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 26	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 27	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 28	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 29	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 30	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 31	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 32	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 33	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 34	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 35	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 36	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 37	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 38	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 39	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 40	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 41	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 42	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 43	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 44	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 45	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 46	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 47	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 48	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 49	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 50	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 51	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 52	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 53	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 54	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 55	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 56	0,72	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 57	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
M 58	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 59	0,69	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,54
M 60	0,73	13,40	25,00	0,0079	10,00	0,57
MEDIA	0,707	13,400	25,000	0,0079	10,000	0,555
DESVPAD.A	0,018	0,000	-	0,0000	-	0,014

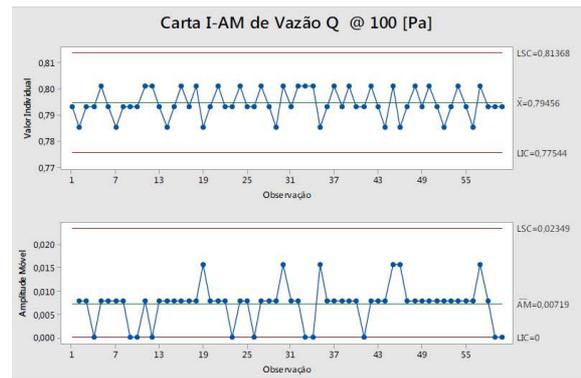
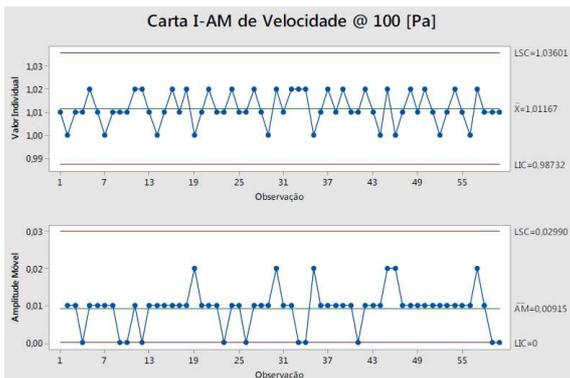
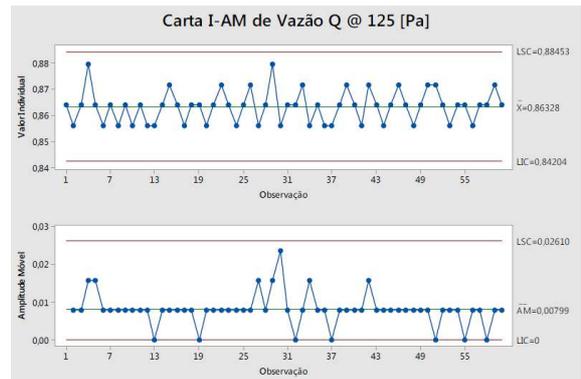
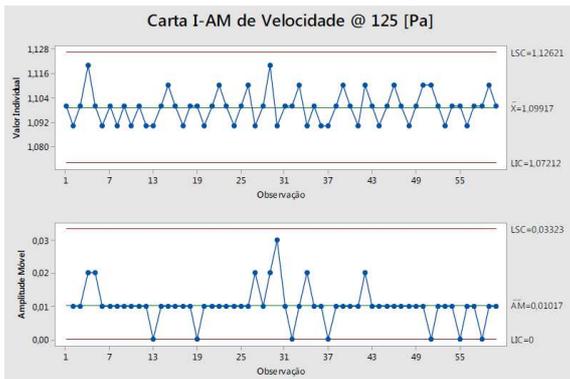
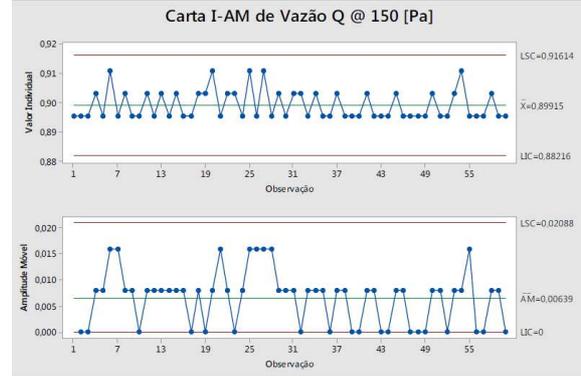
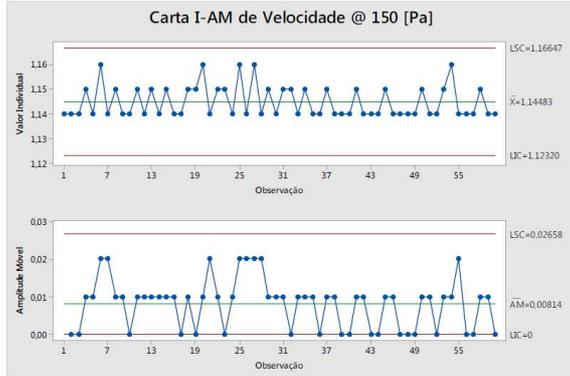
Pressão 20 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 02	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 03	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 04	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 05	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 06	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 07	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 08	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 09	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 10	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 11	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 12	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 13	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 14	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 15	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 16	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 17	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 18	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 19	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 20	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 21	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 22	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 23	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 24	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 25	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 26	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 27	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 28	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 29	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 30	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 31	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 32	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 33	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 34	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 35	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 36	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 37	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 38	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 39	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 40	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 41	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 42	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 43	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 44	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 45	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 46	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 47	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 48	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 49	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 50	0,66	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,52
M 51	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 52	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 53	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 54	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 55	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 56	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 57	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
M 58	0,67	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 59	0,68	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,53
M 60	0,69	13,50	20,00	0,0079	10,00	0,54
MEDIA	0,680	13,500	20,000	0,0079	10,000	0,534
DESVPAD.A	0,011	-	-	0,0000	-	0,008

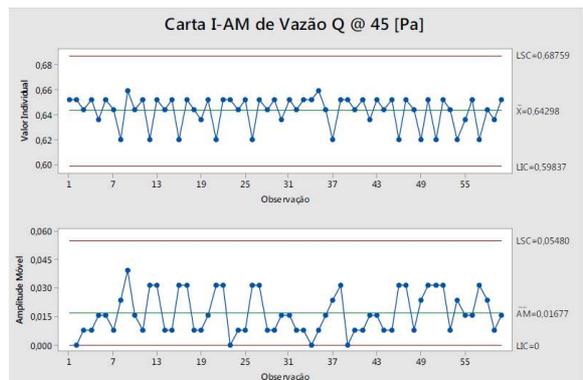
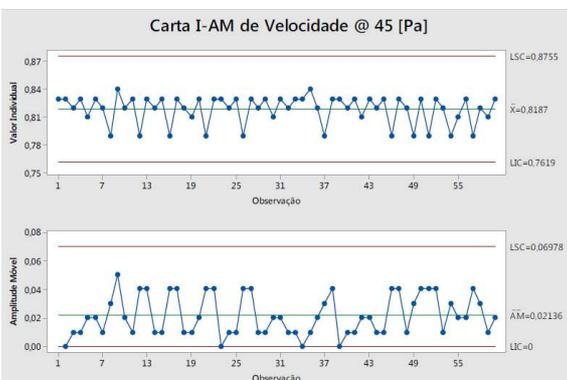
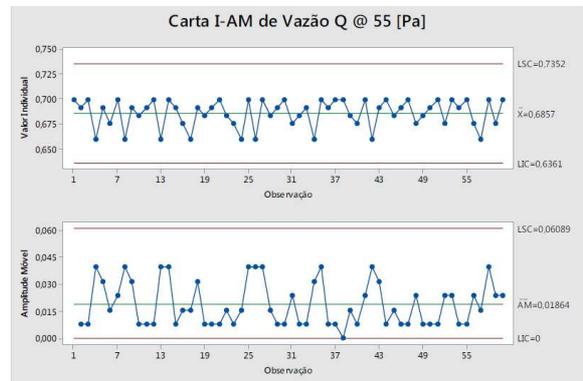
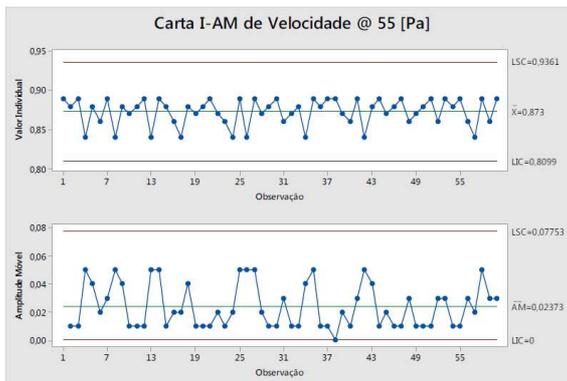
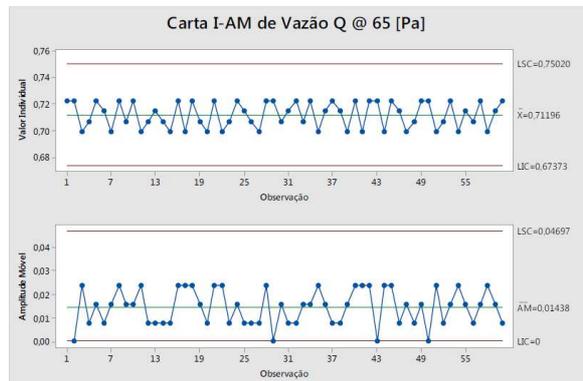
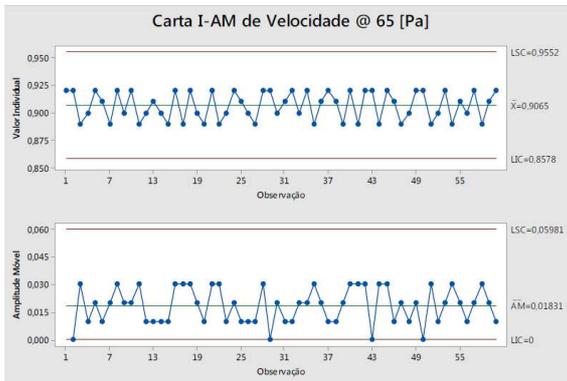
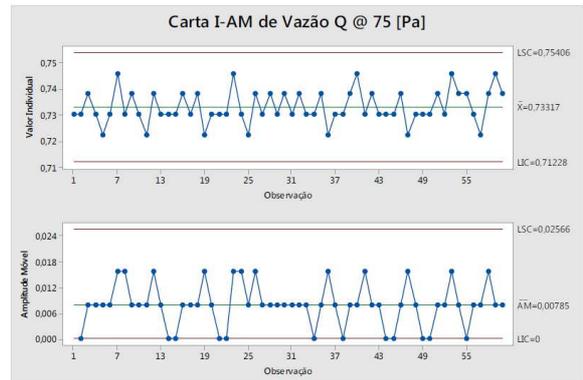
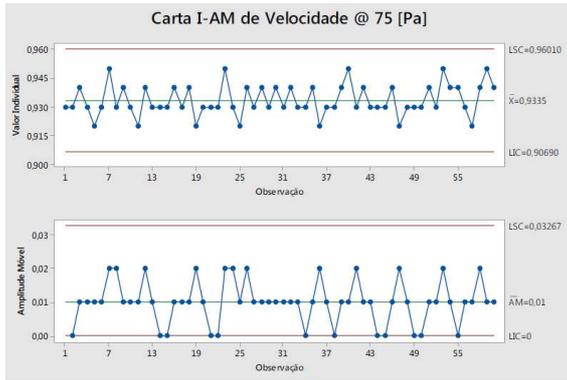
Pressão 15 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm³/s.m]
M 01	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 02	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 03	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 04	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 05	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 06	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 07	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 08	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 09	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 10	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 11	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 12	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 13	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 14	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 15	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 16	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 17	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 18	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 19	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 20	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 21	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 22	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 23	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 24	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 25	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 26	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 27	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 28	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 29	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 30	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 31	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 32	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 33	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 34	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 35	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 36	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
M 37	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 38	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
M 39	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 40	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 41	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
M 42	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 43	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 44	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 45	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 46	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 47	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 48	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
M 49	0,67	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,53
M 50	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 51	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 52	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
M 53	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 54	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 55	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 56	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
M 57	0,65	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,51
M 58	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 59	0,64	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,50
M 60	0,66	13,50	15,00	0,0079	10,00	0,52
MEDIA	0,651	13,500	15,000	0,0079	10,000	0,511
DESVPAD.A	0,012	-	-	0,0000	-	0,009

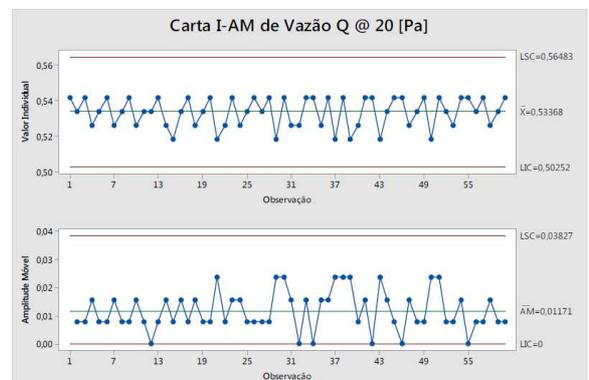
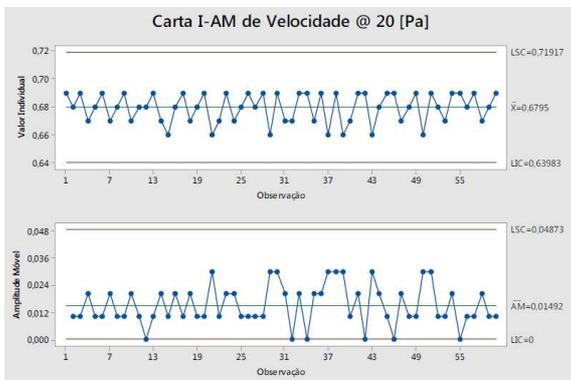
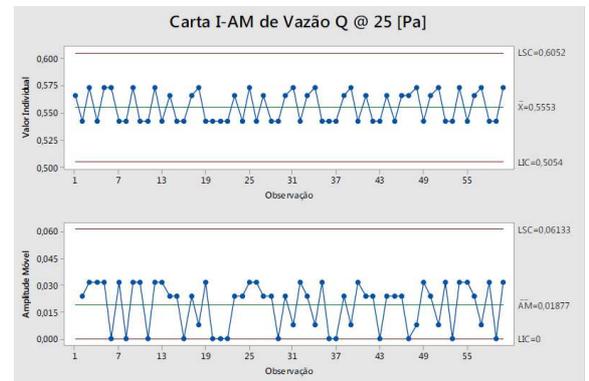
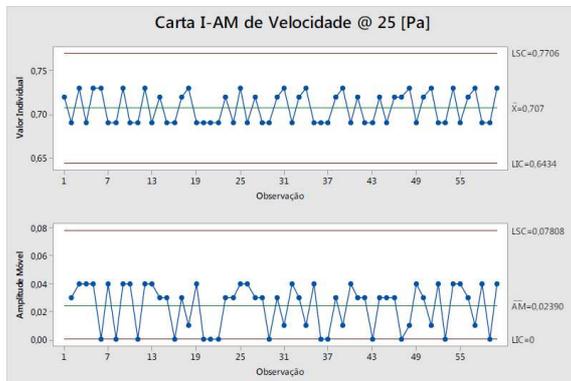
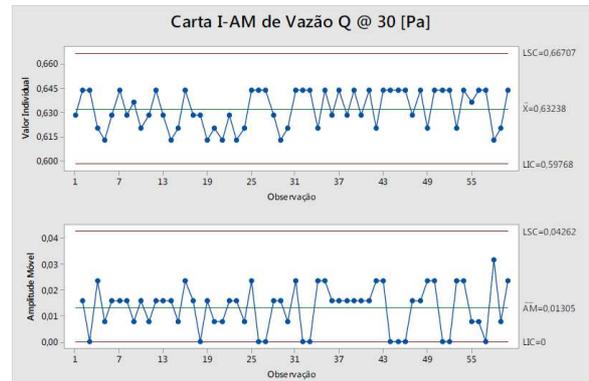
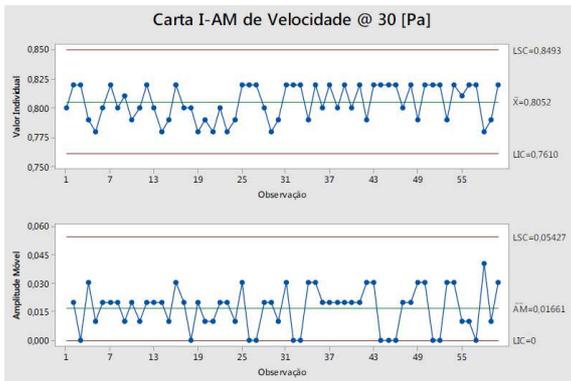
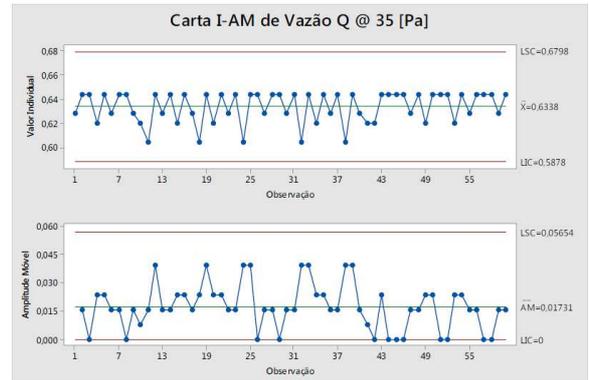
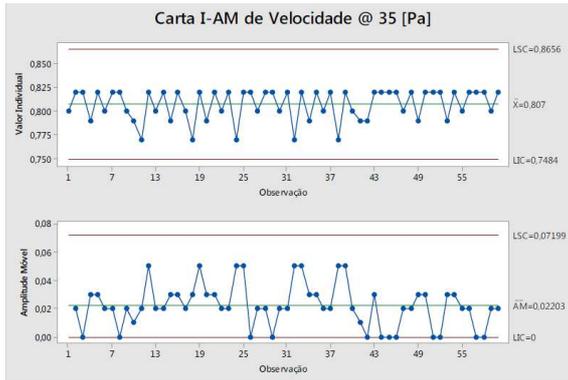
Pressão 10 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Pressão [Pa]	Área de alimentação [m ²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q [dm ³ /s.m]
M01	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M02	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M03	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M04	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M05	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M06	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M07	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M08	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M09	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M10	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M11	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M12	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M13	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M14	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M15	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M16	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M17	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M18	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M19	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M20	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M21	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M22	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M23	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M24	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M25	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M26	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M27	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M28	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M29	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M30	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M31	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M32	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M33	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M34	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M35	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M36	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M37	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M38	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M39	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M40	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M41	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M42	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M43	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M44	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M45	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M46	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M47	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M48	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M49	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M50	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M51	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M52	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M53	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M54	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M55	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M56	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M57	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
M58	0,58	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,46
M59	0,61	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,48
M60	0,56	13,50	10,00	0,0079	10,00	0,44
MEDIA	0,581	13,500	10,000	0,0079	10,000	0,456
DESVPAD.A	0,018	-	-	0,0000	-	0,014

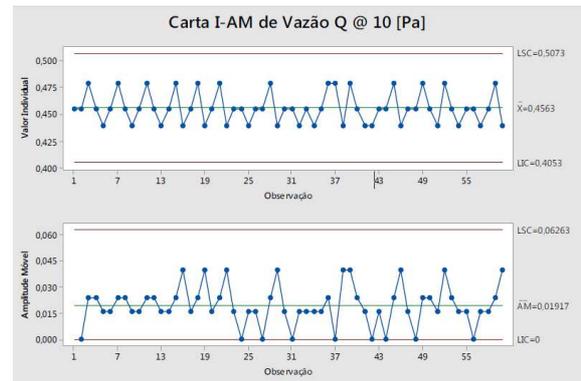
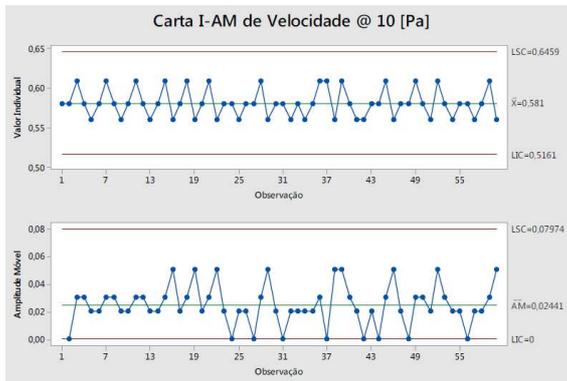
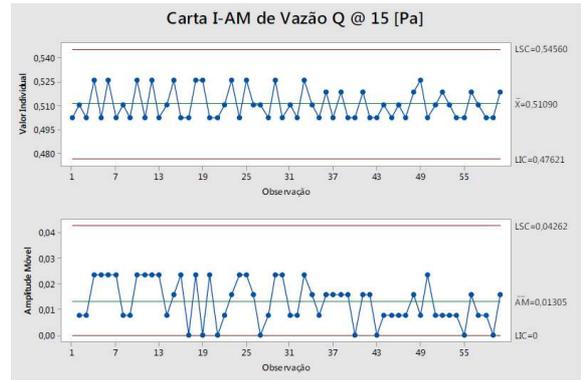
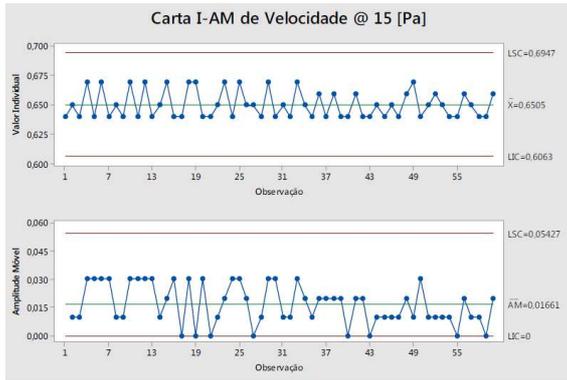
APÊNDICE F

Cartas com as análises de valor individual e amplitude móvel para velocidade e vazão, para esquadria integrada com filme plástico de vedação, na operação de *set up*.









APÊNDICE G

Tabelas com dados de velocidade, temperatura e vazão, medidos para esquadria integrada sem filme plástico de vedação, na operação de aquisição de dados.

Pressão 150 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Vazão Janela [dm³/s.m]
M 01	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 03	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 05	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 07	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 09	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 11	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 13	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 15	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 17	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 19	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 21	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 23	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 25	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 27	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 29	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 31	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 33	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 35	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 37	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 39	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 41	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 43	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 45	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 47	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 49	2,09	13,70	0,0079	16,60	0,989	0,404
M 51	2,09	13,70	0,0079	16,60	0,989	0,404
M 53	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 55	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 57	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 59	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 61	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 63	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 65	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 67	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 69	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 71	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 73	2,09	13,70	0,0079	16,60	0,989	0,404
M 75	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 77	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 79	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 81	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 83	2,09	13,70	0,0079	16,60	0,989	0,404
M 85	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 87	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 89	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 91	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 93	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 95	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 97	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 99	2,09	13,70	0,0079	16,60	0,989	0,404
M 101	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 103	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 105	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 107	2,08	13,70	0,0079	16,60	0,984	0,399
M 109	2,09	13,70	0,0079	16,60	0,989	0,404
M 111	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 113	2,10	13,70	0,0079	16,60	0,994	0,409
M 115	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
M 117	2,11	13,70	0,0079	16,60	0,998	0,413
M 119	2,07	13,70	0,0079	16,60	0,979	0,394
MEDIA	2,09	13,700	0,008	16,600	0,990	0,405
DESVPAD.A	0,013	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006

Pressão 125 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 03	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 05	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 07	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 09	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 11	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 13	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 15	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 17	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 19	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 21	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 23	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 25	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 27	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 29	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 31	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 33	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 35	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 37	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 39	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 41	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 43	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 45	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 47	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 49	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 51	1,99	13,70	0,0079	16,60	0,942	0,392
M 53	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 55	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 57	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 59	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 61	1,99	13,70	0,0079	16,60	0,942	0,392
M 63	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 65	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 67	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 69	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 71	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 73	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 75	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 77	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 79	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 81	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 83	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 85	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 87	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 89	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 91	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 93	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 95	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 97	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 99	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 101	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 103	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 105	1,98	13,70	0,0079	16,60	0,937	0,388
M 107	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 109	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 111	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 113	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
M 115	1,96	13,70	0,0079	16,60	0,927	0,378
M 117	1,97	13,70	0,0079	16,60	0,932	0,383
M 119	1,94	13,70	0,0079	16,60	0,918	0,369
MEDIA	1,96	13,700	0,008	16,600	0,929	0,380
DESVPAD.A	0,013	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006

Pressão 100 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 03	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 05	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 07	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 09	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 11	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 13	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 15	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 17	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 19	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 21	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 23	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 25	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 27	1,80	13,70	0,0079	16,60	0,849	0,369
M 29	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 31	1,80	13,70	0,0079	16,60	0,849	0,369
M 33	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 35	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 37	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 39	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 41	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 43	1,78	13,70	0,0079	16,60	0,840	0,359
M 45	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 47	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 49	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 51	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 53	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 55	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 57	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 59	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 61	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 63	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 65	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 67	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 69	1,78	13,70	0,0079	16,60	0,840	0,359
M 71	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 73	1,75	13,70	0,0079	16,60	0,826	0,345
M 75	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 77	1,80	13,70	0,0079	16,60	0,849	0,369
M 79	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 81	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 83	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 85	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 87	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 89	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 91	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 93	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 95	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 97	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 99	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 101	1,76	13,70	0,0079	16,60	0,830	0,350
M 103	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 105	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 107	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 109	1,80	13,70	0,0079	16,60	0,849	0,369
M 111	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 113	1,79	13,70	0,0079	16,60	0,845	0,364
M 115	1,80	13,70	0,0079	16,60	0,849	0,369
M 117	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
M 119	1,77	13,70	0,0079	16,60	0,835	0,355
MEDIA	1,77	13,700	0,008	16,600	0,838	0,358
DESV.PADA	0,014	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006

Pressão 75 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 03	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 05	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 07	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 09	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 11	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 13	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 15	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 17	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 19	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 21	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 23	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 25	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 27	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 29	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 31	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 33	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 35	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 37	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 39	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 41	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 43	1,62	13,70	0,0079	16,60	0,764	0,345
M 45	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 47	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 49	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 51	1,62	13,70	0,0079	16,60	0,764	0,345
M 53	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 55	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 57	1,58	13,70	0,0079	16,60	0,745	0,326
M 59	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 61	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 63	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 65	1,58	13,70	0,0079	16,60	0,745	0,326
M 67	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 69	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 71	1,58	13,70	0,0079	16,60	0,745	0,326
M 73	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 75	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 77	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 79	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 81	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 83	1,58	13,70	0,0079	16,60	0,745	0,326
M 85	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 87	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 89	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 91	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 93	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 95	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 97	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 99	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 101	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 103	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 105	1,60	13,70	0,0079	16,60	0,755	0,336
M 107	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 109	1,62	13,70	0,0079	16,60	0,764	0,345
M 111	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 113	1,61	13,70	0,0079	16,60	0,759	0,340
M 115	1,62	13,70	0,0079	16,60	0,764	0,345
M 117	1,59	13,70	0,0079	16,60	0,750	0,331
M 119	1,58	13,70	0,0079	16,60	0,745	0,326
MEDIA	1,59	13,700	0,008	16,600	0,754	0,335
DESV.PADA	0,012	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006

Pressão 65 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 03	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 05	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 07	1,47	13,70	0,0079	16,60	0,696	0,298
M 09	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 11	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 13	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 15	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 17	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 19	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 21	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 23	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 25	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 27	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 29	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 31	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 33	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 35	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 37	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 39	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 41	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 43	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 45	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 47	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 49	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 51	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 53	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 55	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 57	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 59	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 61	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 63	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 65	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 67	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 69	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 71	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 73	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 75	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 77	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 79	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 81	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 83	1,47	13,70	0,0079	16,60	0,696	0,298
M 85	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 87	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 89	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 91	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 93	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 95	1,48	13,70	0,0079	16,60	0,700	0,302
M 97	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 99	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 101	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 103	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 105	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 107	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 109	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 111	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
M 113	1,47	13,70	0,0079	16,60	0,696	0,298
M 115	1,51	13,70	0,0079	16,60	0,714	0,317
M 117	1,50	13,70	0,0079	16,60	0,710	0,312
M 119	1,49	13,70	0,0079	16,60	0,705	0,307
MEDIA	1,49	13,700	0,008	16,600	0,706	0,308
DESV.PADA	0,011	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005

Pressão 55 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,38	13,70	0,0079	16,60	0,653	0,281
M 03	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 05	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 07	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 09	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 11	1,33	13,70	0,0079	16,60	0,629	0,258
M 13	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 15	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 17	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 19	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 21	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 23	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 25	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 27	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 29	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 31	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 33	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 35	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 37	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 39	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 41	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 43	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 45	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 47	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 49	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 51	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 53	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 55	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 57	1,33	13,70	0,0079	16,60	0,629	0,258
M 59	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 61	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 63	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 65	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 67	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 69	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 71	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 73	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 75	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 77	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 79	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 81	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 83	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 85	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 87	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 89	1,33	13,70	0,0079	16,60	0,629	0,258
M 91	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 93	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 95	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 97	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 99	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 101	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 103	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 105	1,37	13,70	0,0079	16,60	0,648	0,277
M 107	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 109	1,33	13,70	0,0079	16,60	0,629	0,258
M 111	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 113	1,35	13,70	0,0079	16,60	0,639	0,267
M 115	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
M 117	1,34	13,70	0,0079	16,60	0,634	0,263
M 119	1,36	13,70	0,0079	16,60	0,643	0,272
MEDIA	1,36	13,700	0,008	16,600	0,641	0,270
DESV.PADA	0,011	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005

Pressão 45 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 03	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 05	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 07	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 09	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 11	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 13	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 15	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 17	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 19	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 21	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 23	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 25	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 27	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 29	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 31	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 33	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 35	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 37	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 39	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 41	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 43	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 45	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 47	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 49	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 51	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 53	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 55	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 57	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 59	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 61	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 63	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 65	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 67	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 69	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 71	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 73	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 75	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 77	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 79	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 81	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 83	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 85	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 87	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 89	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 91	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 93	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 95	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 97	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 99	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 101	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 103	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 105	1,14	13,70	0,0079	16,60	0,539	0,211
M 107	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 109	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 111	1,13	13,70	0,0079	16,60	0,535	0,206
M 113	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 115	1,16	13,70	0,0079	16,60	0,549	0,220
M 117	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
M 119	1,15	13,70	0,0079	16,60	0,544	0,215
MEDIA	1,14	13,700	0,008	16,600	0,542	0,213
DESVPAD.A	0,011	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005

Pressão 35 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 03	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 05	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 07	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 09	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 11	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 13	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 15	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 17	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 19	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 21	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 23	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 25	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 27	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 29	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 31	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 33	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 35	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 37	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 39	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 41	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 43	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 45	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 47	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 49	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 51	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 53	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 55	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 57	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 59	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 61	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 63	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 65	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 67	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 69	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 71	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 73	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 75	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 77	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 79	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 81	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 83	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 85	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 87	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 89	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 91	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 93	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 95	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 97	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 99	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 101	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 103	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 105	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 107	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
M 109	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 111	1,08	13,70	0,0079	16,60	0,511	0,191
M 113	1,10	13,70	0,0079	16,60	0,520	0,201
M 115	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 117	1,11	13,70	0,0079	16,60	0,525	0,206
M 119	1,07	13,70	0,0079	16,60	0,506	0,187
MEDIA	1,09	13,700	0,008	16,600	0,515	0,195
DESVPAD.A	0,015	0,000	0,000	0,000	0,007	0,007

Pressão 30 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 03	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 05	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 07	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 09	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 11	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 13	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 15	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 17	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 19	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 21	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 23	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 25	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 27	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 29	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 31	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 33	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 35	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 37	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 39	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 41	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 43	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 45	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 47	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 49	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 51	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 53	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 55	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 57	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 59	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 61	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 63	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 65	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 67	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 69	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 71	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 73	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 75	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 77	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 79	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 81	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 83	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 85	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 87	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 89	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 91	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 93	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 95	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 97	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 99	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 101	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 103	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 105	1,03	13,70	0,0079	16,60	0,487	0,169
M 107	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 109	1,02	13,70	0,0079	16,60	0,483	0,164
M 111	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 113	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 115	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
M 117	1,00	13,70	0,0079	16,60	0,473	0,155
M 119	1,01	13,70	0,0079	16,60	0,478	0,160
MEDIA	1,01	13,700	0,008	16,600	0,480	0,162
DESV.PADA	0,010	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005

Pressão 25 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 03	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 05	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 07	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 09	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 11	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 13	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 15	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 17	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 19	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 21	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 23	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 25	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 27	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 29	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 31	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 33	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 35	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 37	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 39	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 41	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 43	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 45	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 47	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 49	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 51	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 53	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 55	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 57	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 59	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 61	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 63	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 65	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 67	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 69	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 71	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 73	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 75	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 77	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 79	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 81	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 83	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 85	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 87	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 89	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 91	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 93	0,86	13,70	0,0079	16,60	0,407	0,166
M 95	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 97	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 99	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 101	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 103	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 105	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 107	0,83	13,70	0,0079	16,60	0,393	0,152
M 109	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 111	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
M 113	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 115	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 117	0,85	13,70	0,0079	16,60	0,402	0,161
M 119	0,84	13,70	0,0079	16,60	0,397	0,156
MEDIA	0,85	13,700	0,008	16,600	0,400	0,159
DESV.PADA	0,010	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005

Pressão 20 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 03	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 05	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 07	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 09	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 11	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 13	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 15	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 17	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 19	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 21	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 23	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 25	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 27	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 29	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 31	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 33	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 35	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 37	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 39	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 41	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 43	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 45	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 47	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 49	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 51	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 53	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 55	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 57	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 59	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 61	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 63	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 65	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 67	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 69	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 71	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 73	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 75	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 77	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 79	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 81	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 83	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 85	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 87	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 89	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 91	0,78	13,70	0,0079	16,60	0,369	0,150
M 93	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 95	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 97	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 99	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 101	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 103	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 105	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 107	0,74	13,70	0,0079	16,60	0,350	0,131
M 109	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
M 111	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 113	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 115	0,75	13,70	0,0079	16,60	0,355	0,135
M 117	0,73	13,70	0,0079	16,60	0,345	0,126
M 119	0,76	13,70	0,0079	16,60	0,360	0,140
MEDIA	0,75	13,700	0,008	16,600	0,356	0,136
DESV.PADA	0,009	0,000	0,000	0,000	0,004	0,004

Pressão 15 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Medida [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 03	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 05	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 07	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 09	0,62	13,70	0,0079	16,60	0,293	0,097
M 11	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 13	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 15	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 17	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 19	0,62	13,70	0,0079	16,60	0,293	0,097
M 21	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 23	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 25	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 27	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 29	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 31	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 33	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 35	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 37	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 39	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 41	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 43	0,62	13,70	0,0079	16,60	0,293	0,097
M 45	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 47	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 49	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 51	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 53	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 55	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 57	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 59	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 61	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 63	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 65	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 67	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 69	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 71	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 73	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 75	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 77	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 79	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 81	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 83	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 85	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 87	0,62	13,70	0,0079	16,60	0,293	0,097
M 89	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 91	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 93	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 95	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 97	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 99	0,66	13,70	0,0079	16,60	0,312	0,116
M 101	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 103	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 105	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 107	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 109	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 111	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
M 113	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 115	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 117	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,101
M 119	0,65	13,70	0,0079	16,60	0,308	0,111
MEDIA	0,64	13,700	0,008	16,600	0,303	0,106
DESV.PADA	0,014	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006

Pressão 10 [Pa]						
Medição	Velocidade [m/s]	Temperatura [°C]	Área de alimentação [m²]	Comprimento de junta aberta (perímetro) [m]	Vazão Q Média [dm³/s.m]	Q médio da janela
M 01	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 03	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 05	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,117
M 07	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 09	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 11	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 13	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 15	0,61	13,70	0,0079	16,60	0,289	0,107
M 17	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 19	0,61	13,70	0,0079	16,60	0,289	0,107
M 21	0,53	13,70	0,0079	16,60	0,251	0,069
M 23	0,61	13,70	0,0079	16,60	0,289	0,107
M 25	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 27	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 29	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 31	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 33	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 35	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 37	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 39	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 41	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 43	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 45	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 47	0,62	13,70	0,0079	16,60	0,293	0,112
M 49	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 51	0,62	13,70	0,0079	16,60	0,293	0,112
M 53	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 55	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 57	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 59	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 61	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 63	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 65	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 67	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 69	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 71	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 73	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 75	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 77	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 79	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 81	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 83	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 85	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 87	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 89	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,117
M 91	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,117
M 93	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 95	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 97	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,117
M 99	0,63	13,70	0,0079	16,60	0,298	0,117
M 101	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 103	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 105	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 107	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
M 109	0,61	13,70	0,0079	16,60	0,289	0,107
M 111	0,51	13,70	0,0079	16,60	0,241	0,060
M 113	0,61	13,70	0,0079	16,60	0,289	0,107
M 115	0,53	13,70	0,0079	16,60	0,251	0,069
M 117	0,61	13,70	0,0079	16,60	0,289	0,107
M 119	0,57	13,70	0,0079	16,60	0,270	0,088
MEDIA	0,57	13,700	0,008	16,600	0,268	0,087
DESVPADA	0,037	0,000	0,000	0,000	0,018	0,018

APÊNDICE H

Cartas com as análises de valor individual e amplitude móvel para velocidade e vazão, para esquadria integrada sem filme plástico de vedação, na operação de aquisição de dados.

