

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ELETRICIDADE

CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE

**DESENVOLVIMENTO DE UM CHAVEADOR BASEADO EM TOPOLOGIA SPDT
ASSOCIADO A SENSORES INTERDIGITADOS PARA MEDIÇÃO DE
PARÂMETROS DE CAPACITÂNCIA E IMPEDÂNCIA EM MISTURAS
PSEUDOBINÁRIAS DIESEL/BIODIESEL**

São Luís

2019

CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE

**DESENVOLVIMENTO DE UM CHAVEADOR BASEADO EM TOPOLOGIA SPDT
ASSOCIADO A SENSORES INTERDIGITADOS PARA MEDIÇÃO DE
PARÂMETROS DE CAPACITÂNCIA E IMPEDÂNCIA EM MISTURAS
PSEUDOBINÁRIAS DIESEL/BIODIESEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Eletricidade da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Eletricidade na área de Automação e Controle.

Orientador: Allan Kardec Duailibe Barros Filho,
PhD.

Coorientador: Francisco Sávio Mendes
Sinfrônio, *Dr.*

São Luís

2019

Salomão Silva Andrade, Cássio Daniel.

Desenvolvimento de um chaveador baseado em topologia SPDT associado a sensores interdigitados para medição de parâmetros de capacitância e impedância em misturas pseudobinárias diesel/biodiesel / Cássio Daniel Salomão Silva Andrade. - 2019.

303 f.

Coorientador(a): Francisco Sávio Mendes Sinfrônio.

Orientador(a): Allan Kardec Duailibe Barros Filho.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Eletricidade/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

1. Biodiesel. 2. Capacitância. 3. Chaveador. 4. Eletrodo interdigitado. 5. Impedância. I. Duailibe Barros Filho, Allan Kardec. II. Mendes Sinfrônio, Francisco Sávio. III. Título.

**DESENVOLVIMENTO DE UM CHAVEADOR BASEADO EM
TOPOLOGIA SPDT ASSOCIADO A SENSORES INTERDIGITADOS
PARA MEDIÇÃO DE PARÂMETROS DE CAPACITÂNCIA E
IMPEDÂNCIA EM MISTURAS PSEUDOBINÁRIAS DIESEL/BIODIESEL**

Cássio Daniel Salomão Silva Andrade

Dissertação aprovada em 08 de fevereiro de 2019.

Prof. Allan Kardec Duailibe Barros Filho, Ph. D., UFMA
(Orientador)

Prof. Francisco Sávio Mendes Sinfrônio, Dr., UFMA
(Coorientador)

Profa. Áurea Celeste da Costa Ribeiro, Dra., UEMA
(Membro da Banca Examinadora)

Prof. Vicente Leonardo Paucar Casas, Dr., UFMA
(Membro da Banca Examinadora)

Prof. João Viana da Fonseca Neto, Dr., UFMA
(Membro da Banca Examinadora)

Dedicado a Luana Maria e meus filhos Cássio Daniel, Liana Salomão e Marina Salomão.

A todos os meus familiares, amigos e irmãos, que carinhosamente permanecem comigo.

Aos que partiram, dos quais em minha vida remanescem os frutos cultivados e a viva saudade.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus e Senhor Jesus Cristo, pelo Seu amor, misericórdia, justiça e graça, e por estender-lhes a toda minha família.

À minha esposa Luana Maria que, com seu olhar e seus pensamentos sempre à frente, dedicou anos, outrora a mim e, agora, à nossa família. Apoio e amparo sempre presente nos anos de minha pós-graduação.

Aos meus filhos Liana, Marina e Daniel. Alegrias constantes em minha caminhada, presentes com os quais fui agraciado.

Aos meus pais Aparecida e Carlos, à minha mãe-avó Ivanilde Chidiack e à minha irmã Cássia. Vocês acreditaram quando quase ninguém mais o fez.

Agradeço especialmente ao meu orientador, professor Allan Kardec, por motivar-me em momentos críticos de meus estudos, ao professor Ewaldo Eder pelo auxílio sempre presente e ao professor Leonardo Paucar, que dedicou seu tempo e mui prestimosamente estimulou-me a tentar ingressar na pós-graduação, ainda que não nos conhecêssemos.

Aos professores e servidores que, de alguma forma, contribuíram em minha jornada acadêmica, especialmente ao grande amigo Alcides.

Aos meus tantos amigos e, em especial, aos meus também irmãos Inocêncio Neto, Tayanne Cristina, Pedro Yuri e Renilma Fonseca: vocês também acreditaram quando ninguém mais o fez. Aos companheiros Christian, Ingrid, Gean, Daniel Luna, Caio, Marta, Vanessa e Hércules.

Aos meus outros tantos professores, sem exceção, pela consumação deste trabalho. Ao também professor Alberto Noboru Miyadaira, que tão solícitamente, desde minha graduação, se prontificou a tirar dúvidas técnicas via correio eletrônico. Pessoalmente não o conheço, mas a gratidão é concreta.

Gostaria muito, meu eterno amigo e professor Chicão, que estivesse aqui partilhando deste momento. Obrigado, amigo Waltrudes, pelo sempre belo exemplo de conduta e pelos honrosos momentos, quer como seu aluno, quer como colega de profissão.

A todos os colaboradores e pesquisadores do Laboratório de Processamento da Informação Biológica (PIB), da Central de Energia e Ambiente (CEA) e do Instituto de Engenharia Elétrica (IEE) da Universidade Federal do Maranhão.

Aos meus amigos Renato, Eric, Dantas, Marcelo Passos, Vanessa Mitri e Fábio, companheiros sempre presentes, seja na distante Vila dos Cabanos, Estado do Pará, seja durante as longas viagens, seja no aconchego do lar. A todos os funcionários e ex-funcionários

da TIMI tecnologia, sempre uma família.

A dona Dora, ao “seu” Messias e toda a sua família, pelo carinho e cuidado com nossa casa, minha mulher e filhos.

Aos meus amados colegas de trabalho no Laboratório Educacional de Desenvolvimento, especialmente à professora Ocineide, professor Gilmar, professor Ernesto, professora Helenilde, professor Eduardo, professora Gardiane, dentre tantas pessoas cujos nomes estão marcados em minha memória. Muitas habilidades desenvolvi ali.

A todos os profissionais com os quais tive e tenho tido oportunidade de trabalhar e aprender. A Wildemar, Teodorico, Márcio, Elson, Itaney e Brito, pelo essencial apoio durante a realização deste trabalho.

Aos colegas com os quais eventualmente não mantenha mais contato: estejam certos de que cada um de vocês contribuiu de alguma maneira para que esta pós-graduação se realizasse.

“Se você deseja achar os segredos do universo, pense em termos de energia, frequência e vibração.”

Nikola Tesla.

RESUMO

A crescente adição percentual de biodiesel ao diesel tem alcançado importância mercadológica expressiva e métodos de detecção destes teores, nestas misturas, têm sido essenciais no monitoramento de sua qualidade. Propõe-se, neste contexto, o projeto, construção e avaliação de um chaveador “microcontrolado”, de oito canais, baseado em relés eletromecânicos em miniatura e que, associado a uma ponte LCR, permita a medição de parâmetros de capacitância e impedância em múltiplas amostras de misturas diesel/biodiesel, empregando-se, para tanto, um eletrodo interdigitado com o objetivo de investigar-se a viabilidade de medições múltiplas destes parâmetros e avaliar a aplicabilidade desta metodologia na detecção de teores de biodiesel nestas amostras. Um teste funcional para determinação dos erros percentuais médios e das incertezas de medição associados a cada canal do chaveador, em relação a valores de referência – obtidos com um capacitor ordinário conectado diretamente à ponte LCR –, bem como um teste de significância para avaliação das diferenças entre as médias dos valores medidos sem e com interposição do chaveador serão realizados. Ao final, sugere-se um aparato para detecção de padrões organolépticos de substâncias (língua/nariz eletrônicos), padrões eletroquímicos e/ou bioquímicos (provador eletrônico).

Palavras-chave: Eletrodo interdigitado. Biodiesel. Capacitância. Impedância. Chaveador.

ABSTRACT

The increasing addition of biodiesel to diesel has reached significant market importance and methods for detecting these levels, in these blends, have been essential in the monitoring of their quality. In this context, it is proposed the design, construction and evaluation of an 8-channel microcontrolled switcher based on miniature electromechanical armature relays that, in association with an LCR meter, allows the measurement of capacitance and impedance parameters in multiple diesel/biodiesel blend samples, using, for this purpose, an interdigitated electrode to investigate the feasibility of multiple measurements of these parameters and to evaluate the applicability of this methodology in the detection of biodiesel contents in those samples. A functional test to determine the mean percentage errors and measurement uncertainties associated with each switcher channel, relatively to reference values – obtained with an ordinary capacitor directly connected to the LCR bridge terminals –, as well as a significance test to evaluate the differences between the the measured values with and without interposing switcher were performed. It is suggested, subsequently, an apparatus for detection of organoleptic patterns in substances (electronic tongue/nose), electrochemical and/or biochemical (electronic probing device).

Keywords: Interdigitated electrode. Biodiesel. Capacitance. Impedance. Switcher.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1 Panorama do uso de diesel e biodiesel no Brasil	19
3.2 Métodos para determinação de concentração de biodiesel em diesel	23
3.3 Medição de capacitância e impedância elétricas utilizando pontes LCR	26
3.4 Sistemas automatizados de medição elétrica	31
3.4.1 Topologias de comutação	33
3.4.2 Configurações de ligação de cabos ou terminais	34
3.5 Eletrodo interdigitado	38
4 METODOLOGIA	42
4.1 Concepção do projeto do chaveador	42
4.1.1 Seleção do dispositivo de chaveamento	42
4.1.2 Seleção do microcontrolador	45
4.2 Projeto dos circuitos do chaveador	46
4.2.1 Placa principal	47
4.2.1.1 Fonte de alimentação	47
4.2.1.2 Circuito de controle	49
4.2.2 Placa de controle	49
4.2.3 Placa de chaveamento	50
4.2.4 Trilhas de impedância controlada	51
4.3 Roteamento, prototipação e fabricação das PCBs	56
4.4 Montagem final das placas e do chaveador	65
4.5 Aparatos de medição	67
4.6 Medições de C_p , Fator D , Z e θ do capacitor cerâmico	70
4.7 Preparo de amostras e medição de C_p , Fator D , Z e θ das misturas combustíveis	73
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	80
5.1 Determinação dos erros percentuais médios e incertezas de medição para medições no capacitor cerâmico	80
5.1.1 Erros percentuais médios	82

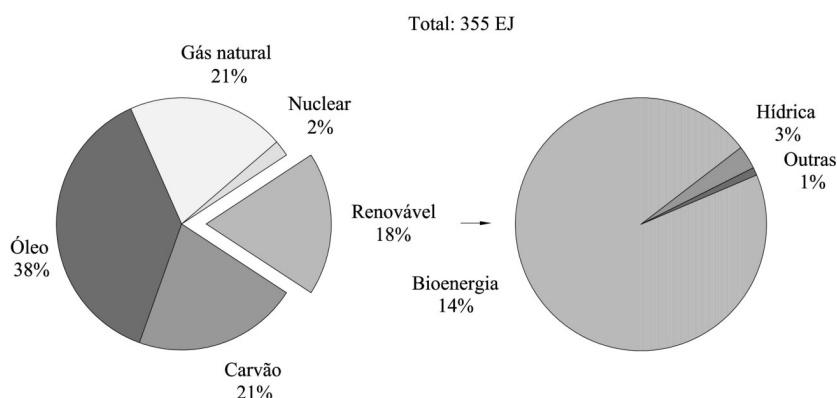
5.1.2	Incertezas-padrão de medição tipos A e B, combinada e expandida	83
5.1.3	Teste de significância aplicado às medições do capacitor cerâmico	87
5.2	Resultado das medições de amostras de combustível	92
6	CONCLUSÃO	96
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICES	106
	ANEXOS	112

1 INTRODUÇÃO

É consabido que, globalmente, toda a cadeia de produção e de comércio se serve da indústria dos transportes, representada pelos diferentes modais logísticos, os quais respondem pela circulação de produtos entre diversos mercados, de pessoas e de serviços. Ao longo dos anos, a despeito de numerosos aperfeiçoamentos e novas tecnologias introduzidas nas atividades de exploração, prospecção, refino e logística relacionados à indústria de óleo e gás, a demanda cada vez mais acentuada por derivados de petróleo, associada à sua escassez e às políticas de redução de emissões implementadas por governos de diversas nações – reforçadas por diretrizes de organismos internacionais que as reúnem –, têm revelado a importância da pesquisa e desenvolvimento de substitutos viáveis a este recurso. Fatores socioeconômicos, geopolíticos, mercadológicos, legais, ambientais e logísticos têm influenciado todo um conjunto de ações que visam a adequação de toda a cadeia global e local de suprimentos petroquímicos, meios de transporte, motores a combustão e seus acessórios e componentes, parques fabris, usinas térmicas etc.

O consumo global de energia, como se afirma em *World Bioenergy Association* (WBA) (2016, p. 17, tradução nossa) pode ser estratificado em quatro modalidades: eletricidade, aquecimentos direto e derivado¹ e transporte; este último setor, em 2013, figurava em segundo lugar, com participação predominante de combustíveis fósseis e pequena parcela de combustíveis renováveis. De um total bruto de 355 EJ de energia consumida naquele ano² (Figura 01), 38%, calcula-se, corresponderam ao óleo, 21% ao gás natural, outros 21% ao carvão, 2% a energia nuclear e 18% a fontes renováveis; desta última parte, a hidroeletricidade respondeu por 3%, bioenergia por 14% e outras fontes por 1%, com o Brasil em sexto lugar, dado um consumo total de 8,76 EJ, 41,9% provenientes de fontes renováveis.

Figura 01 – Consumo global bruto de energia, em 2013.



Fonte: adaptado de (WBA, 2016).

¹ Geração direta de calor em residências ou comércio e calor gerado em usinas de força, respectivamente.

² Ibidem, pág. 14.

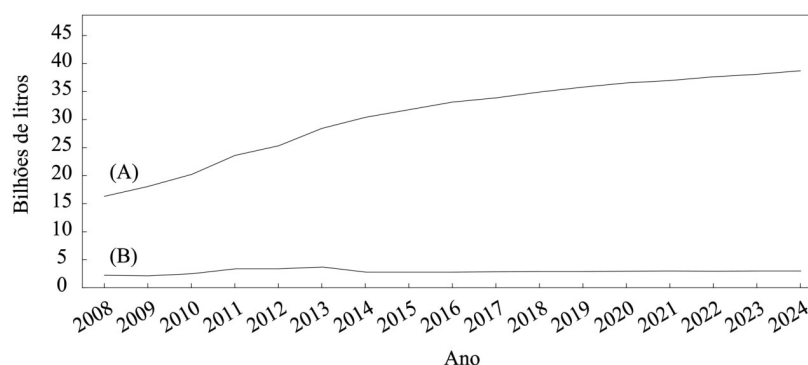
Quanto à preponderância dos combustíveis fósseis e a importância adquirida por fontes de energia renovável na matriz energética mundial, informa-se³, ainda, que mais de 80% da demanda total de energia ainda era atendida por aquele recurso, principalmente nas formas de carvão, óleo e gás. No que se refere aos biocombustíveis líquidos, relatório de *World Energy Council* (WEC) (2016, p. 7, tradução nossa) destaca, em um panorama global, a liderança dos Estados Unidos e Brasil na produção (quase 80%) e consumo destes produtos voltados para o transporte, bem como incremento significativo na produção de etanol de milho e cana-de-açúcar, respectivamente, nestes países. Em contexto continental, na América, a produção total de biocombustíveis subiu de aproximadamente 16 bilhões (2000) para 79 bilhões de litros (2012).

De acordo com perspectiva apresentada pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) – conjuntamente com a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) –, a produção global de biodiesel foi de aproximadamente 33,2 bilhões de litros em 2016, com potencial projetado em 39 bilhões de litros até 2024 (Figura 02), o que representaria um aumento, em relação a 2014, de 27%; a União Europeia permaneceria o maior produtor consolidado, seguindo-se a Indonésia, Brasil e Estados Unidos (OECD-FAO, 2015, paginação irregular, tradução nossa).

Quanto ao consumo mundial, projetado para 2024, estimavam-se 8,3 bilhões de litros de biodiesel; no Brasil, previa-se um aumento de até 5 bilhões de litros se se mantivesse demanda estável por diesel misturado a mandatórios 7% de biodiesel⁴. Esta projeção, no entanto, desconsiderava a legislação e política de biocombustíveis em vigor no país, que determinava, à semelhança de outras nações, um aumento progressivo nos teores de biodiesel.

Figura 02 – Produção e comércio globais de biodiesel.

(A) - Produção mundial de biodiesel (B) - Comércio mundial de biodiesel

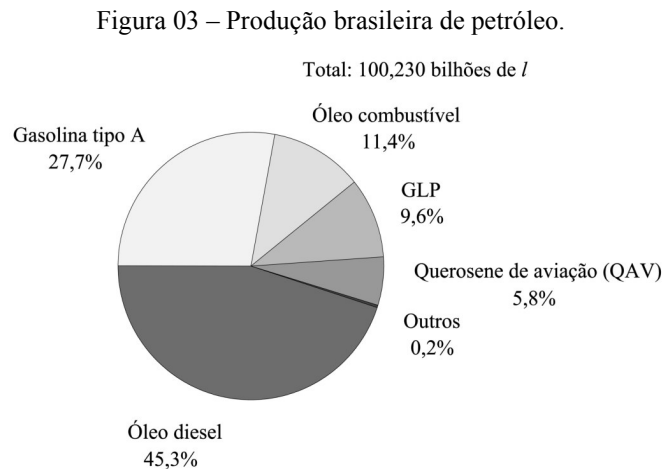


Fonte: adaptado de (OECD-FAO, 2015, [n. p.]).

³ Ibidem, pág. 11.

⁴ Ibidem, [paginação irregular].

No contexto brasileiro, relativamente à produção e ao consumo de derivados de petróleo, dados integrantes do Anuário Estatístico Brasileiro de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis de 2017, editado pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), referentes a 2016 (Figura 03), indicam uma produção nacional total de 100,230 bilhões de litros de petróleo, com distribuição percentual média de diesel correspondendo a 45,3% deste total (ANP, 2017, p. 109).



Fonte: adaptado de (ANP, 2017).

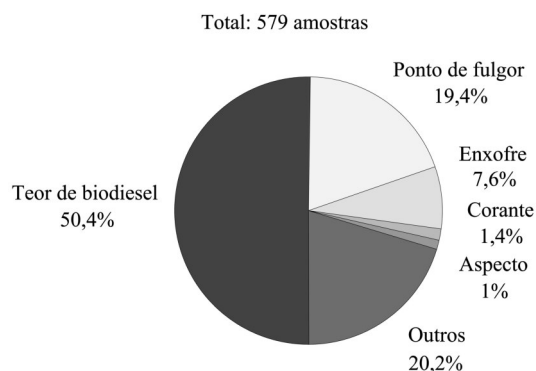
Já quanto à frota de veículos, segundo ANP (2017, [n. p.]), 45% e 3,3% do total dos automotores brasileiros eram movidos a diesel tipo A (maior parcela) e biodiesel (segunda menor parcela), respectivamente. Destaca-se, inclusive, um déficit na balança comercial, exceção feita ao etanol, em relação a todos os combustíveis desde 2013, um indicativo da premência quanto ao desenvolvimento de novas matrizes energéticas e tecnologias relacionadas ao uso de biocombustíveis, em especial fontes alternativas ao óleo diesel.

Em que pese a não indicação da frota nacional de veículos sobre a qual os percentuais anteriores se referem, números de 2016 publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam um total de 91178065 de veículos, os quais corroboram com estatística fornecida pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), de 93867016 de veículos (IBGE e DENATRAN, 2016), números absolutos bastante representativos do impacto do diesel sobre a matriz de transporte brasileira.

Pelo exposto, portanto, tendo em vista a necessidade de garantir-se o abastecimento de frota tão numerosa, pode-se seguramente compreender os desafios de variadas ordens que se impõem; os biocombustíveis podem, seguramente, exercer um papel essencial na atenuação da pressão mercadológica exercida sobre a indústria de petróleo e seus derivados, contribuindo para diminuição de seu preço e um uso mais racional deste recurso.

Ressalvadas todas as vantagens do uso de biocombustíveis e o apelo social associado à sua adoção, em especial do biodiesel, contrastam-se, também, algumas desvantagens técnicas quanto à sua utilização, reflexo principalmente de não conformidades relacionadas aos teores máximos admissíveis em misturas diesel/biodiesel, os quais também têm sido objeto de pesquisa e, porque estabelecidos em lei específica, fiscalização. A Figura 04 exemplifica o número de não conformidades detectadas pela ANP em 2016:

Figura 04 – Percentuais de não conformidades de óleo diesel.



Fonte: adaptado de (ANP, 2017, p. 170).

Biodieseis fora das especificações também podem, eventualmente, acarretar, no caso de sua aplicação em motores a combustão interna mais antigos – especialmente aqueles produzidos antes de 2002 –, perdas de desempenho, falhas prematuras em vedações e sistemas de injeção de combustível, oxidação em elementos eletromecânicos, nos reservatórios e tubulação de combustível, depósitos acentuados de partículas carbonizadas em coroas de pistões, cabeçotes, hastes, guias, sedes e assentos de válvulas, alterações em níveis de emissões de gases nocivos, aumento de consumo etc⁵.

Alterações percentuais para além dos limites máximos e mínimos estabelecidos em lei podem dever-se não somente a práticas de má-fé deliberada mas também à degradação do combustível nos tanques e reservatórios destinados ao seu armazenamento, nos quais pode rapidamente deteriorar-se em decorrência da ação, isolada ou combinada, de micro-organismos e efeitos climáticos⁶, resultando em aumentos nos índices de multas e restrições legais impostas, devido às não conformidades associadas e eventualmente detectadas, pela ANP. A situação é agravada pela ausência de métodos de teste menos dispendiosos e mais rápidos que permitam uma contratestagem imediatamente à autuação, e pela impossibilidade de o responsável pelo estabelecimento distribuidor ou revendedor apresentar uma contraprova aos resultados dos testes realizados pela referida agência (informação verbal)⁷.

⁵ Cf. ZUNIGA, A. D. G. et al (2011, p. 11)

⁶ Cf. ARANTES, A. F. B. et al (2017, p. 11)

⁷ Nota de aula [meados de 2017] apresentada por Allan Kardec D. B. Filho, ex-diretor da ANP (2008-2012).

Uma vez que técnicas de análise comumente empregadas no ensaio destas misturas envolvem testes quimiométricos e/ou análises espectroscópicas na região do infravermelho, de elevado custo associado, e escrutinados todos os dados apresentados nos parágrafos anteriores, pode-se compreender a importância de estudos relacionados não somente ao processamento destes combustíveis, mas também à sua testagem, de maneira a promover melhoramentos e avanços nas técnicas já disponíveis, amplamente utilizadas para sua análise qualitativa, e também a concepção de novas abordagens que possam complementá-las ou substituí-las, garantindo-se a qualidade do produto ofertado no mercado.

Propõe-se este trabalho, à vista de todo o exposto, portanto, com o intuito de investigar a viabilidade de uma nova perspectiva técnica para a identificação de amostras de misturas pseudobinárias diesel/biodiesel através da detecção de seus teores de biodiesel, em variadas concentrações, utilizando-se da medição de seus parâmetros de capacitância e impedância com o auxílio de eletrodos interdigitados, em substituição ou complementação às técnicas analíticas comumente empregadas para determinação destes teores. Para tanto, um chaveador automatizado, objeto central deste estudo, foi desenvolvido sob a perspectiva de sistemas automatizados de medição e será utilizado em associação a uma ponte LCR para a tomada de leituras das amostras de combustível manipuladas em laboratório, cujos valores, ao final, serão manualmente tabulados para análise.

Intenta-se, também, que o chaveador proposto seja, eventualmente, aplicável à medição de múltiplas amostras de combustível e na implementação de uma língua ou nariz eletrônicos, dispositivos normalmente compostos por múltiplos sensores e utilizados para registro e digitalização de padrões organolépticos, destacadamente sabores e odores, em pesquisas envolvendo sensoriamento artificial de substâncias. Uma outra provável aplicação imaginada consiste em um provador eletrônico aplicável à detecção de padrões eletroquímicos e bioquímicos de substâncias diversas.

2 OBJETIVOS

Este trabalho tem por escopo:

2.1 Objetivo geral

Conceber, construir e avaliar um dispositivo chaveador “microcontrolado”, de oito canais, aplicável à medição de parâmetros de capacitância e impedância em associação a eletrodos interdigitados imersos em amostras de misturas pseudobinárias de diesel/biodiesel.

2.2 Objetivos específicos

- Projetar, desenvolver e avaliar um chaveador baseado em relés de sinal eletromecânicos aplicados conforme topologia de comutação *Single Pole Double Through* (SPDT) – [chave de] polo simples e contato reversível), de baixo custo e adequado ao roteamento de um sinal de baixa amplitude e frequência em aplicações envolvendo medição de capacitância e impedância;
- Determinar e avaliar as incertezas de medição relacionadas aos parâmetros de capacitância e impedância de um capacitor cerâmico ordinário, medidos através dos oito canais deste chaveador, em um arranjo composto com uma ponte LCR e um suporte adequado;
- Utilizar um aparato de medição composto por uma ponte LCR, chaveador e eletrodo interdigitado montado em suporte apropriado para leituras de capacitância e impedância em amostras de misturas pseudobinárias de diesel/biodiesel, manualmente preparadas em concentrações predeterminadas;
- Demonstrar a viabilidade de diferenciação entre amostras de misturas diesel/biodiesel em diversas proporções em função de seus valores de capacitância e impedância elétricas, bem como a aplicabilidade de tal aparato em pesquisas para sensoriamento artificial de substâncias com utilização de múltiplos eletrodos/sensores interdigitados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Panorama do uso de diesel e biodiesel no Brasil

Durante a *Paris Exposition* – Exposição Mundial de Paris – no ano 1900, um pequeno motor diesel funcionou utilizando óleo vegetal [amendoim] (DIESEL, 1913, p. 115, apud KNOTHE et al, 2010, p. 6, tradução nossa). Já era notável, à época, a perspectiva que este tipo de motor trazia: de rivalizar com e superar, econômica e tecnicamente, a máquina a vapor, até então largamente aplicada em instalações industriais, embarcações, trens e, em menor escala, automóveis.

Àquele momento, ainda que não houvesse grande compromisso em relação à eficiência energética daquelas máquinas ou preocupação com o impacto dos combustíveis até então convencionalmente utilizados sobre o meio ambiente nos seus mais diversos aspectos, a aplicação de óleo vegetal em um motor alegadamente mais eficiente e, comparativamente, mais simples e versátil que suas contrapartes movidas a gasolina, representaria, a despeito, uma das maiores revoluções na indústria como um todo, principalmente de transportes, conquanto viesse a ascender como alternativa prática e economicamente viável apenas ao final do século XX, na esteira da utilização, em larga escala, de oleaginosas para a produção de biocombustíveis.

A perspectiva de a humanidade deter um nível tecnológico que, literalmente, a coloca em passo de total independência, a médio e longo prazo, dos combustíveis derivados de matrizes não renováveis representa um enorme salto tecnológico: o homem, agora, cultiva, por assim dizer, combustíveis em seu sentido estrito. Consubstancia-se, também, a possibilidade, desta feita, de que se destinem óleos e sebos, os quais outrora possuíam outros usos específicos e ainda hoje representam desafios quanto a sua disposição final, à produção destes combustíveis, uma vez que as técnicas de processamento daqueles rejeitos têm sido aprimoradas à medida do avanço de pesquisas, especialmente no campo da biotecnologia.

Um outro aspecto importante diz respeito ao fato de que a tecnologia para produção de biocombustíveis, especificamente o biodiesel, é hoje tão largamente disseminada que permitiu a muitas cooperativas de agricultores e pequenos produtores de oleaginosas produzirem os grãos, ou mesmo os óleos necessários à sua produção, movimentando-se a economia com geração e manutenção do emprego e da renda de muitos profissionais que, agora, fixam-se no campo e respondem pelo desenvolvimento do país, capitalizando os recursos agrícolas e agregando valor aos produtos nele cultivados.

Combustível automotivo é, consoante (ANDRADE, 2014, p. 19):

[...] toda substância que fornece, mediante reações químicas controladas, a energia, geralmente térmica, necessária ao funcionamento e movimentação do veículo. Os combustíveis convencionais, normalmente derivados do petróleo e, modernamente, de fontes renováveis [...] são largamente utilizados por possuírem elevada densidade energética a custo razoável, estando majoritariamente no estado líquido, o que facilita o seu transporte, manipulação e armazenamento.

A definição formal para o óleo diesel, dada por (ANP, 2017), é:

O óleo diesel é um combustível líquido derivado de petróleo, composto por hidrocarbonetos com cadeias de 8 a 16 carbonos e, em menor proporção, nitrogênio, enxofre e oxigênio. É utilizado principalmente nos motores ciclo Diesel (de combustão interna e ignição por compressão) em veículos rodoviários, ferroviários e marítimos e em geradores de energia elétrica.

De modo complementar, ANP (2019) estabelece a disponibilização, no Brasil, de vários óleos dieseis para atender às suas diversas aplicações, os quais relacionam-se abaixo:

- Óleo diesel (S10 e S500)⁸ de uso rodoviário, aplicável ao abastecimento de veículos automotivos, máquinas agrícolas, máquinas de construção e máquinas industriais;
- Óleo diesel S1800 de uso não rodoviário, aplicável em atividades de mineração a céu aberto, transporte ferroviário, geração de energia elétrica – cuja outorga é concedida através da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) ao produtor de energia independente ou serviço público;
- Óleo diesel marítimo [tipo] DMA/DMB, destinado ao uso em embarcações.

Ainda, na Resolução ANP nº 50, óleos diesel de uso rodoviário classificam-se em:

- Óleo diesel A, produzido por processos de refino de petróleo e processamento de gás natural, destinado a veículos ciclo Diesel, uso rodoviário, sem adição de biodiesel; e
- Óleo diesel B, também produzido por processos de refino de petróleo e processamento de gás natural e destinado a veículos ciclo Diesel e para uso rodoviário, mas com adição de biodiesel em teor estabelecido na legislação vigente⁹.

Relativamente ao biodiesel, (ANP, 2016) dá a seguinte descrição técnica:

O biodiesel é um combustível renovável obtido a partir de um processo químico denominado transesterificação. Por meio desse processo, os triglicerídeos presentes nos óleos e gordura animal reagem com um álcool primário, metanol ou etanol, gerando dois produtos: o éster e a glicerina. O primeiro somente pode ser comercializado como biodiesel, [sic] após passar por processos de purificação para adequação à especificação da qualidade, sendo destinado principalmente à aplicação em motores de ignição por compressão (ciclo Diesel).

⁸ Teor máximo de enxofre, em mg/kg.

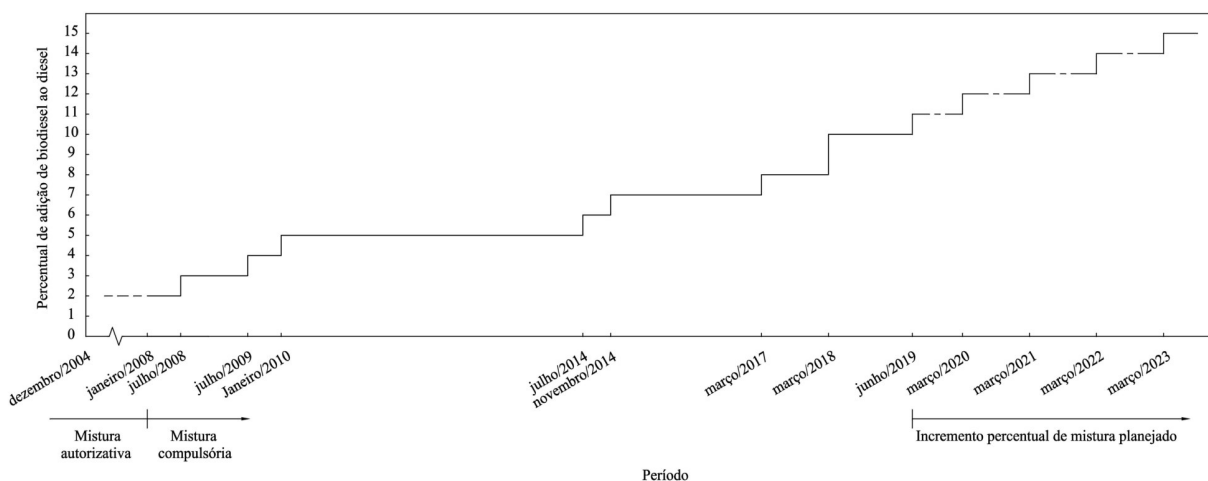
⁹ O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) aprovou o aumento da mistura em dezembro de 2017, antecipando em um ano o prazo máximo determinado pela Lei nº 13.263/16 para adição de 10% de biodiesel ao óleo diesel, percentual obrigatório a partir de primeiro de março de 2018.

O biodiesel, segundo (BRASIL, [20--], [n. p]) é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, obtível de gordura animal ou óleos vegetais. Pesquisas quanto sua utilização em âmbito global levaram ao estabelecimento, no Brasil, em 2004, do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), com objetivo de implementar uma cadeia produtiva sustentável de biodiesel no Brasil, favorecendo inclusão social e geração de emprego e renda e garantindo competitividade de preços, qualidade, fornecimento e produção de biodiesel a partir de matriz de oleaginosas diversificada, respeitada a regionalidade do país (sem paginação).

A adição do biodiesel à matriz energética do país, no entanto, se deu em etapas, iniciando-se, em caráter experimental, no ano de 2004, e assumindo, em uma primeira fase de caráter autorizativo (opcional), o teor de 2% (B2), entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007; na segunda fase, em janeiro de 2008, a mistura de 2% de biodiesel passou a ser mandatória. De julho de 2008 a junho de 2009, a mistura obrigatória de biodiesel aumentou para 3% (B3). Entre julho e dezembro de 2009, a mistura passou a ser de 4% (B4). De janeiro de 2010 a junho de 2014, a mistura era de 5% (B5), elevada para 6% (B6) entre julho e outubro de 2014. Na fase com início em novembro de 2014, a mistura obrigatória era de 7% (B7). Em março de 2017 houve o aumento para 8% (B8) de biodiesel; um ano depois, mediante decisão prévia do CNPE¹⁰, a mistura passou dos 8% para 10% (B10).

A evolução do uso do biodiesel adicionado ao diesel e a perspectiva de aumento deste percentual para o início da próxima década encontra-se detalhada a seguir (Figura 05)¹¹:

Figura 05 – Evolução percentual do teor de biodiesel adicionado ao diesel no Brasil.



Fonte: adaptado de (ANP, 2017).

¹⁰ Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-11/conselho-antecipa-para-marco-aumento-do-percentual-de-biodiesel-no-diesel>>. Acesso em 28 jan. 2019.

¹¹ Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/49229059>. Acesso em 28 jan. 2019.

No Brasil, cujo principal modal de transporte é o rodoviário, o uso do petróleo, principalmente de seus derivados mais pesados, especificamente o óleo diesel, nos veículos destinados à movimentação de passageiros e cargas (especialmente caminhões e ônibus, trens, barcos) – com destaque àqueles dois primeiros, os quais respondem por sua maior parcela de consumo – tem levado a que se subsidie, de modo indireto ou cruzado, sua utilização e também à importação de grandes quantidades deste derivado, dada a reduzida capacidade local de produção frente a seu elevado consumo no mercado interno. Adicionalmente, um déficit de 1,2 milhão de barris de petróleo por dia [destes, 424 mil barris de diesel] projetado para o ano de 2030 (informação verbal)¹², reforçam preocupações concernentes a eventuais desequilíbrios da balança comercial e outros de ordem econômica, aspectos regulatórios, fiscais e logísticos.

Tais circunstâncias, em certa medida, têm servido para impulsionar importantes avanços em pesquisa e desenvolvimento na área de biotecnologia aplicada aos combustíveis originários de biomassa que possam, eventualmente, ser adicionados, em substituição parcial ou total, aos derivados de petróleo na matriz energética brasileira.

Neste contexto, o biodiesel se destaca por ser um combustível totalmente limpo, podendo ser produzido a partir de óleos vegetais derivados de diversas oleaginosas, tais como soja, milho, algodão, girassol, babaçu, mamona, canola, dendê etc, bem como de tecidos adiposos (sebos), resíduos de indústrias de processamento de derivados de origem animal e de óleos usados em processos industriais de cozimento e fritura, fomentando toda uma cadeia de pequenos e médios agricultores e produtores e movimentando pequenos mercados locais em cidades predominantemente agrícolas, bem como cooperativas e empresas especializadas no recolhimento e destinação destes resíduos.

No entanto, com todas as vantagens inerentes a este combustível, associam-se técnicas de processamento que resultam em subprodutos os quais, se incorretamente descartados, tendem, com todos os impactos ambientais relacionados, a mitigar boa parte benefícios do uso do biodiesel, como é o caso, por exemplo, da glicerina.

Já na área de planejamento econômico, decorrente do fato de que boa parte das oleaginosas utilizadas na produção de biodiesel são também aplicadas à dieta humana e animal, sendo necessárias grandes extensões de terra à sua produção em larga escala, pode-se verificar uma suscetibilidade a desequilíbrios e grandes flutuações de preços pela alteração de oferta-demanda entre mercados consumidores de combustível e de gêneros alimentícios,

¹² Dado apresentado em palestra proferida por Magda Maria de Regina Chambriard no 12º Fórum de Debate sobre Qualidade e Uso de Combustíveis, no Rio de Janeiro, em 13 de abril de 2016.

podendo haver uma influência mais direta entre os preços praticados destas *commodities* e os custos associados aos alimentos delas derivados.

3.2 Métodos para determinação de concentração de biodiesel em diesel

Um dos aspectos mais relevantes ao mercado de combustíveis se refere à segurança quanto a qualidade do produto ofertado, especialmente quando normas bastante restritivas devem ser obedecidas para garantia da segurança quanto à utilização destes produtos. Há inúmeros métodos – considerando as diversas variações de metodologia de execução, melhoramentos e adaptações de técnicas consagradas – destinados à detecção de teor de biodiesel misturado ao óleo diesel, objetos de relevante investigação acadêmica. Todos eles, em geral, buscam solucionar problemas predominantemente relacionados aos custos de execução, lentidão e acurácia dos resultados obteníveis através de ensaios normalizados padronizados. Surgem, também, como possíveis outras opções a estes mesmos métodos de ensaio.

A ANP adota, oficialmente¹³, para determinação do teor de biodiesel em diesel, as metodologias constantes das versões hodiernas das normas NBR 15568, EN 14078 (norma de referência), ASTM D7861 e ASTM D7371, esta última somente aplicável a misturas até B20. Admitem-se variações de $\pm 0,5\%$ e $\pm 1,0\%$, em volume, para misturas inferiores a B20 e de B20 a B30, respectivamente.

Knothe (2006, p. 831, tradução nossa) alude aos métodos quimiométricos utilizando regressão por mínimos quadrados parciais (PLS – *Partial Least Squares*) e Análise de Componentes Principais (PCA – *Principal Component Analysis*), fundamentos para os métodos de espectroscopia no infravermelho (IR *spectroscopy*) e espectroscopia no infravermelho próximo (NIR – *Near Infrared*), enfocando-se que o método-padrão da norma europeia EN 14078 [aceito pela ANP] baseia-se na detecção do pico do grupo carbonila através de espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (*Fourier Transform infrared spectroscopy* – FTIR *spectroscopy*). Menciona-se, de modo complementar, que os mesmos picos nos espectros obtidos na espectroscopia no infravermelho próximo são empregados tanto para determinarem-se os percentuais de mistura diesel/biodiesel quanto para monitoramento do processo de transesterificação e da qualidade do combustível, ensejando a aplicação de um mesmo espectrômetro para ambas as finalidades.

Por fim¹⁴, citam-se, também, as técnicas de cromatografia gasosa (GC – *Gas*

¹³ AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS. Resolução ANP nº 30, de 23 de junho de 2016. Publicada no Diário Oficial da União em 24 de junho de 2016. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?dw=81898>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

¹⁴ KNOTHE, 2006, p. 831 et seq.

Chromatography), cromatografia líquida (LC – *Liquid Chromatography*) e líquida de alta performance (HPLC – *High Performance Liquid Chromatography*) utilizando detectores evaporativos de dispersão de luz (ELSD – *Evaporative Light Scattering Detectors*) e detectores ultravioleta (UV – *Ultraviolet*).

Barbosa et al (2017, tradução nossa) e Scherer (2011) reportam, respectivamente, o desenvolvimento de uma técnica alegadamente barata de detecção baseada na análise de histogramas extraídos de imagens digitais escaneadas de amostras de biodiesel comercial e um método para determinação de biodiesel baseado em espectroscopia de fluorescência. Já Aliske (2010) aplica a técnica de refletância total atenuada em espectroscopia na faixa do infravermelho médio com transformada de Fourier (ATR FT-MIR – *Attenuated Total Reflectance Fourier Transform mid-infrared spectroscopy*) em seus estudos, a fim de, em suas palavras, “desenvolver um procedimento analítico capaz de detectar e medir o teor de biodiesel em óleo diesel” (2010, p. 01).

Um outro método eletroquímico para análise destas misturas diz respeito à técnica elaborada por Pereira (2014), desta vez sob a ótica da Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIS) aplicada a uma célula de Politetrafluoretileno (PTFE) – Teflon[®] – contendo a amostra submetida à ação de dois eletrodos, dispostos paralelamente entre si e conectados a um potenciostato/galvanostato modelo Autolab PGSTAT 302.

Embora o método FT-MIR, como assevera Souza et al (2012, tradução nossa), seja padrão para determinação de teor de biodiesel misturado ao diesel, outras metodologias alternativas, que possibilitem contornar algumas de suas limitações, a exemplo da espectroscopia de impedância (IS – *Impedance Spectroscopy*) – objeto de seu estudo –, têm sido propostas; esta última é, alegadamente, mais barata. Também é afirmado que, devido à muito alta resistividade das misturas diesel/biodiesel, o conceito dos sensores desenvolvidos para medição destes teores aborda medição da constante dielétrica.

Outra tecnologia analítica desenvolvida diz respeito à espectroscopia de Ressonância Nuclear Magnética no Domínio do Tempo (RNM-DT), explorada no trabalho de Rocha et al (2017, tradução nossa), onde se sugere, reivindicando-se alta acurácia para o método, a determinação de teor de biodiesel adicionado ao diesel através da aquisição do tempo de decaimento no plano transversal (T2) juntamente com as informações das áreas de sinal do espectro de relaxação e avaliação da correlação ao conteúdo de biodiesel em amostras de combustível previamente preparadas, utilizadas para criação de modelos matemáticos de calibração através de regressão PLS multivariada e univariada.

Quanto às soluções portáteis de analisadores, a empresa norte-americana

Paradigm Sensors LLC (2008, tradução nossa) desenvolveu um analisador portátil (i-SPECT™ Q-100 – Figura 06) que permite determinarem-se simultaneamente, com fundamento na técnica de Espectroscopia de Impedância através de sinais alternados de baixa amplitude, os teores de biodiesel em diesel, metanol, glicerina total e nível [número] ou índice de acidez. Uma análise detalhada deste equipamento em laboratório revelou que este sinal de excitação é aplicado através de uma célula capacitiva descartável, de invólucro plástico, composta por dois eletrodos planos, entre os quais injeta-se a amostra de combustível.

Figura 06 – Analisador i-SPECT™ Q-100.



Fonte: autoria própria.

Introduzindo uma abordagem mais convencional, a empresa *Spectro Scientific* (2017, tradução nossa) desenvolveu um aparelho voltado à medição de teor de biodiesel em diesel – ou de etanol em gasolina, a depender da configuração interna de seu mecanismo de análise – fundamentado em ATR FT-MIR (Figura 07). Uma placa composta de seleneto de zinco (ZnSe) serve de substrato para a amostra sob análise. Depois de filtrada, a radiação, atenuada pelo combustível após sucessivas reflexões no interior do cristal, é medida através de um detector. Converte-se o valor medido, então, em equivalente percentual de biodiesel.

Figura 07 – Analisador InfraCal 2 ATR-B.



Fonte: *Spectro Scientific Incorporated*¹⁵.

O fundamento técnico do presente trabalho, entretanto, acomoda, de modo primário, os parâmetros de teste resultantes das investigações conduzidas em laboratório por Diniz et al (2016) no intuito de identificar a concentração de biodieseis de soja e babaçu em misturas diesel/biodiesel com base em suas propriedades dielétricas através de espectroscopia dielétrica (*Dielectric Spectroscopy* – DS). Após a obtenção dos resultados de medição de

¹⁵ Disponível em: <<https://www.spectrosci.com/infracal-2-analyzers/>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

amostras nas concentrações B0 a B9 utilizando uma ponte LCR modelo LCR-816 (de fabricação *GW Instek Company Limited*) na faixa de 100 Hz a 2000 Hz, os autores selecionaram 1000 Hz como frequência ideal de experimentação, referência de projeto para dispositivo chaveador e para os testes subsequentes aqui reportados.

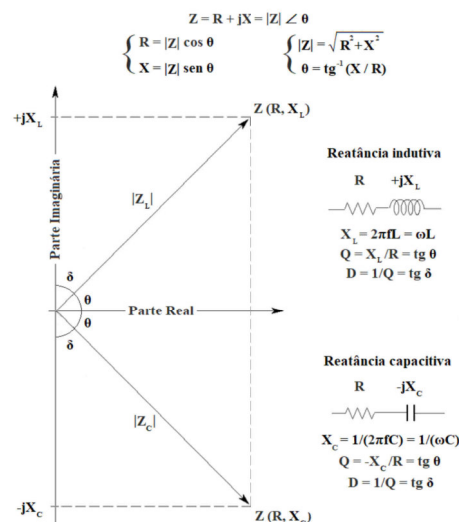
3.3 Medição de capacitância e impedância elétricas utilizando pontes LCR

Um componente elétrico, submetido a uma tensão contínua, será atravessado por uma corrente elétrica inversamente proporcional à resistividade elétrica total apresentada pelo circuito em que está conectado. Um capacitor, por exemplo, desde que respeitada a rigidez dielétrica de seu isolante, se comportará como uma chave aberta, enquanto um indutor apresentará condução plena, comportando-se como uma chave fechada. Aqui, desprezam-se as defasagens entre tensão e corrente decorrentes da circulação inicial de corrente elétrica, necessária ao surgimento dos campos elétricos (capacitor) e magnético (indutor).

Submetendo-se estes mesmos componentes a uma tensão alternada, entretanto, dadas as suas naturezas (capacitor – acumulador de cargas elétricas sob campo(s) elétrico(s) – e indutor – acumulador de energia sob campo(s) magnético(s)), tem-se o surgimento de um defasamento entre a tensão e a corrente no circuito: indutores atrasam a corrente e capacitores adiantam a corrente em relação à tensão que a origina, manifestando-se o que se denomina, respectivamente, de reatância indutiva ou capacitiva.

Em Keysight (2016, p.1-01, tradução nossa) define-se impedância como a oposição imposta à circulação de uma corrente alternada por um circuito ou dispositivo a uma dada frequência, representada por um valor complexo em um plano, resultado vetorial de uma parte real (resistência elétrica R) combinada a uma parte imaginária (reatância X) – Figura 08.

Figura 08 – Representação dos vetores indutivo e capacitivo em um plano de impedância.



Fonte: adaptado de (KEYSIGHT, 2016, p. 1-01 – 1-02).

Considera-se ali a impedância como constituindo importante parâmetro para caracterização de circuitos eletrônicos, componentes e materiais para sua fabricação, definindo-se, também, os fatores de qualidade (Q) – através do qual se mensura o quão próximo a medida se aproxima de pura reatância (sem resistência) – comumente aplicado à medição de indutores –, e de dissipação (D)¹⁶, do qual se avalia, depreende-se, a proximidade de uma medida corresponder a pura capacitância.

A despeito de técnicas para obtenção de valores de impedância por métodos indiretos, que basicamente consistem em excitar um determinado dispositivo com um sinal alternado conhecido – oriundo, por exemplo, de um gerador de funções –, e medir-se, então, a corrente que o atravessa e a queda de tensão entre seus terminais, bem como a defasagem entre estas grandezas com auxílio de um osciloscópio, computando-se ao final o valor de impedância encontrado, listam-se em (SUTORIUS, 2014, *slide* 8, tradução nossa) os equipamentos destinados a realização destas medidas, os quais subdividem-se, essencialmente, entre medidores LCR de baixo e alto custo, medidores de capacitância, medidores LCR para RF (*Radio Frequency* – Radiofrequência), analisadores de impedância e analisadores de rede. A ponte LCR aplicada neste trabalho é classificada, naquela literatura, como de baixo custo.

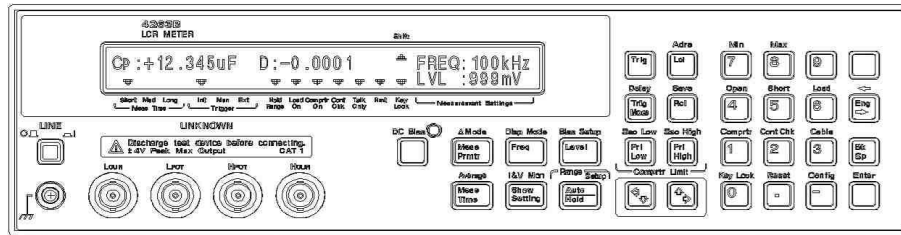
Pontes autobalanceadas normalmente apresentam-se com quatro terminais de medição¹⁷ – H_{cur} ; H_{pot} ; L_{pot} e L_{cur} –, convencionalmente designados pela palavra “*UNKNOWN*” – desconhecido. Esta configuração permite que, em função da impedância [esperada] para o *Device Under Test* (DUT) – dispositivo sob teste – e da acurácia necessária às medições, seja escolhida, dentre diversas formas de conexão, aquela mais adequada à ligação entre o DUT e o equipamento, dadas suas vantagens e desvantagens (KEYSIGHT, 2016, p. 3-01, grifo nosso).

Pontes LCR de bancada têm um aspecto similar ao da Figura 09, exata ilustração do modelo disponibilizado para medição de parâmetros de capacitância e impedância, objetos do presente estudo. Trata-se de um equipamento *Agilent Technologies* modelo 4263B e número de série **MY40112596**, cujos terminais de medição constituem-se de conectores BNC – *Bayonet Neill-Concelman* – fêmea, havendo a presença de um terminal *guard* e entrada para disparo externo (*external trigger*), cujas características técnicas e operacionais são as seguintes (Quadro 01):

¹⁶ Denominado, neste trabalho, simplesmente de Fator D.

¹⁷ Também designados em algumas referências, respectivamente, como, H_c , H_p , L_p e L_c .

Figura 09 – Representação gráfica do painel frontal da ponte LCR 4263B.



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2003, p. 1-4).

Quadro 01 – Características técnicas da ponte modelo Agilent 4263B.

Fabricante: Agilent	Tipo: Ponte LCR	Ref.: 4263B	
Descrição			
Ponte LCR auto-balanceada adequada a medições de até onze parâmetros de impedância (Z, R, X, Y, G, B, C, L, D, Q e θ), com amplitudes de sinal de excitação de 20 mV até 1 Vrms, 5 mV de resolução mínima e frequências de 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz (opção 002) e 100 kHz, alcance manual e automático e modos de disparo manual, automático, externo e via barramento GPIB.			
Parâmetro		Valor	Unidade
Faixas de medição de parâmetros	Z (impedância absoluta), R (resistência) e X (reatância)	$1,0 \times 10^{-3}$ a $1,0 \times 10^8$	Ω
	Y (admitância absoluta), G (condutância) e B (susceptância)	$1,0 \times 10^{-8}$ a $1,0 \times 10^3$	S
	C (capacitância)	$1,0 \times 10^{-12}$ a 1	F
	L (indutância)	$1,0 \times 10^{-8}$ a $1,0 \times 10^5$	H
	D (fator de dissipação)	$1,0 \times 10^{-4}$ a 9,9999	-
	Q (fator de qualidade)	$1,0 \times 10^{-1}$ a 9,9999	-
	θ (ângulo de fase)	-180 a +180	$^\circ$
Acurácia de frequência de sinal de excitação	a 120 Hz	± 1	%
	a 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz e 100 kHz	± 0.01	%
Amplitude de sinal de excitação [Vosc] (resolução de 5 mV)		0,02 a 1	Vrms
Acurácia de sinal de excitação (a $50 \text{ mV} \leq \leq$)		$\pm 10\% + 10$	mV
Tensão máxima de chaveamento (corrente alternada)		250	V
Comprimento de cabos de teste	a 100 Hz, 120 Hz e 1 kHz	0, 1, 2 ou 4	m
	a 10 kHz e 20 kHz	0, 1 ou 2	m
	a 100 kHz	0 ou 1	m
Modos de temporização de medição, polarização e monitor de nível desabilitados	Curto	25	ms
	Médio	65	ms
	Longo	500	ms
Tempo de retardo de disparo configurável (passo de 0,001)		0 a 9,999	s
Impedância de teste de sinal de saída para faixa de medição $\leq 1 \Omega$		$25 \pm 10\%$	Ω
Impedância de teste de sinal de saída para faixa de medição $\geq 10 \Omega$		$100 \pm 10\%$	Ω
Faixa de temperatura de operação (desnecessária multiplicação de fatores de correção para os valores de acurácia calculados)		18 a 28	$^\circ\text{C}$
Faixa de temperatura de operação		0 a 45	$^\circ\text{C}$
Umidade relativa de operação, a $40 \text{ }^\circ\text{C}$		≤ 95	%

Fonte: autoria própria¹⁸.

Amorese (1997, [n. p.]) destaca que medidas exatas de valores de impedância dependem de vários fatores, havendo casos em que tais valores não se correlacionam ou não estão dentro do esperado. Medições de um mesmo DUT podem apresentar valores discrepantes quando executadas em dois instrumentos diferentes ou quando realizadas com o mesmo instrumento em momentos distintos.

¹⁸ Adaptado de Agilent, 2003, passim.

Adicionalmente, ainda de acordo com Keysight (2016, p. 2-04), pontes autobalanceadas são comumente empregadas em equipamentos modernos de medição de impedância complexa na faixa de baixas frequências, onde essencialmente se medem a tensão do sinal aplicado ao DUT e o fluxo de corrente a ele associado. Desta forma, a impedância pode ser determinada com o auxílio de um circuito gerador de sinal de excitação associado a um voltímetro e um amperímetro, sendo estes dois últimos responsáveis, respectivamente, pela medição da magnitude e ângulo de fase dos sinais de tensão e corrente. Comumente aplicadas a medições genéricas de componentes, estes equipamentos podem abranger faixa de frequências de 20 Hz a 120 MHz, alta exatidão – obtenível em uma ampla faixa de valores de impedâncias – e possibilidade de se medir dispositivos aterrados¹⁹; como única desvantagem cita-se a restrição quanto à medição de impedâncias em frequências mais altas²⁰.

Por fim, mesmo que seja considerada a enorme variedade de funcionalidades aplicadas a este tipo de equipamento pelos seus mais diversos fabricantes, é possível afirmar que os aspectos práticos envolvendo seu uso em muito pouco diferem de um equipamento para o outro, consideradas as linhas de produto (baixo ou alto custo) às quais eles pertencem. Compreendendo-se o funcionamento básico de um determinado modelo, uma mesma técnica operatória, respeitadas as limitações e características técnicas intrínsecas do dispositivo sob medição e do instrumento, pode ser empregada a outras tarefas de medição com um instrumento distinto.

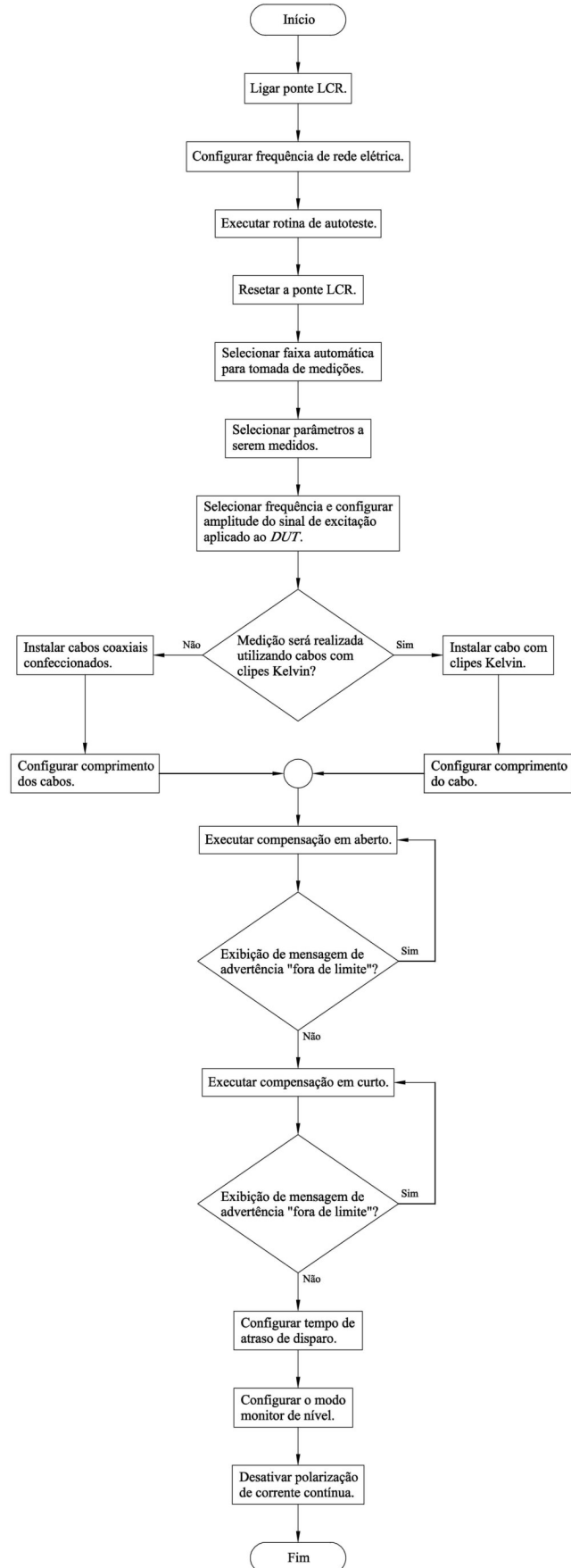
O procedimento típico de referência para calibração desta ponte LCR é dado na Figura 10 a seguir²¹:

¹⁹ Cf. HIOKI (2018, p. 27);

²⁰ Ibidem, tabela 2-1 à página 2-03.

²¹ AGILENT, 2003, passim.

Figura 10 – Fluxograma típico de configuração e medição para a ponte LCR 4263B.



Fonte: autoria própria.

3.4 Sistemas automatizados de medição elétrica

Em se desejando efetuar a medida de uma ou de múltiplas grandezas em um ou múltiplos dispositivos e utilizando-se de um ou múltiplos instrumentos, quase ao mesmo tempo e de forma automatizada, recorre-se a técnica de chaveamento automático, empregando-se um elemento comumente denominado multiplexador.

O conceito de multiplexação associado a este elemento, em acepção, diverge daquele empregado aos sistemas de informação: aqui, os sinais ditos multiplexados compartilham uma mesma via de propagação, cada um ocupando uma frequência fixa que, associada às outras frequências, trafegam simultaneamente utilizando uma banda de transmissão limitada. Há a necessidade, portanto, de um dispositivo demultiplexador no ponto de recepção do sinal de modo a discriminar a frequência desejada, possibilitando a recuperação da informação associada ao sinal.

Isto posto, entende-se que o termo chaveador aparenta ser o mais apropriado, uma vez que o valor do parâmetro elétrico associado ou intrínseco ao sinal é o objeto de medição, e não uma informação. Além disso, tal dispositivo tem a finalidade de promover a conexão física (roteamento elétrico ou comutação) entre os terminais do(s) medidor(es) e os do(s) DUT(s), não havendo, necessariamente, a transmissão/recepção de informações codificadas analógica ou digitalmente.

Sobre sistemas automatizados de medição, Keithley (2001, p. 07) declara:

Muitos sistemas de teste eletrônicos utilizam chaveamento a relé para conectar múltiplos dispositivos a fontes e sistemas de medição. Em alguns casos, múltiplas fontes e instrumentos de medidas são conectados a um mesmo dispositivo. O chaveamento permite automatizar a testagem de múltiplos dispositivos, reduzindo, assim, erros e custos (tradução nossa).

Complementando a citação anterior, National (2016, p. 02) declara que:

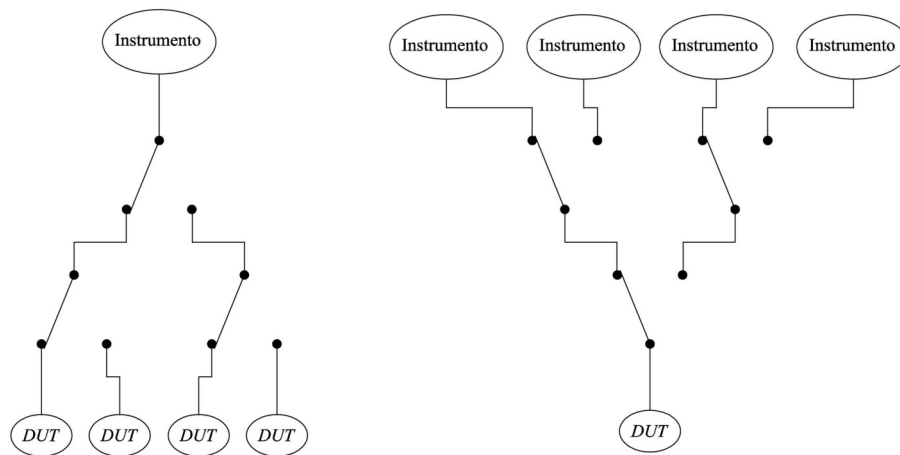
Muitas aplicações de testes automatizados requerem o roteamento de sinais para uma variedade de instrumentos e DUTs. [...] O chaveamento não somente controla este roteamento de sinais, mas é também uma maneira de baixo custo de aumentar o número de canais de instrumentação cara enquanto mantém a flexibilidade e repetibilidade de suas medições (tradução nossa).

Especificamente sobre o arranjo físico de um sistema automatizado de teste (ATS – *Automated Test System*) usado para medições de baixas capacitâncias, National²² afirma ser usual consistirem dos seguintes equipamentos: um *Digital Multi Meter* (DMM) – Multímetro Digital – ou dispositivo de medição de capacitância, chaves para rotear sinais dos suportes dos dispositivos ao equipamento de medição, o suporte de medição para o DUT e cabos de interconexão (tradução nossa).

²²NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION. **Considerations when switching low capacitance measurements**. Disponível em: <<http://www.ni.com/white-paper/8505/en/>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

O que se nota em relação a estes sistemas automatizados, normalmente bidirecionais, é que se pode ter ou (1) o compartilhamento do(s) condutor(es) que conecta(m) o chaveador ao instrumento de medição (Figura 11 [esq.]) ou (2) o compartilhamento do(s) condutor(es) que conecta(m) o dispositivo sob teste ao chaveador (Figura 11 [dir.]). No primeiro caso, múltiplos componentes ou dispositivos estão sendo conectados, cada um a seu tempo, através de cada um dos canais do chaveador ao instrumento de medição; no segundo, vários instrumentos estão sendo conectados, cada um à sua vez, a um mesmo componente ou dispositivo sob medição.

Figura 11 – Exemplo simplificado de ligação entre instrumento(s) e DUT(s).



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2003, p. 03).

Ainda sobre o primeiro caso descrito no parágrafo anterior, o chaveador conecta diretamente a(s) entrada(s) do(s) equipamento(s) de medição aos terminais do dispositivo a ser medido através de um determinado canal, de modo que outros dispositivos eventualmente conectados aos outros canais do chaveador não interfiram nas medições individuais tomadas por qualquer um deles. Portanto, embora múltiplos dispositivos possam ser medidos, não há compartilhamento dos condutores responsáveis pelas suas conexões ao(s) instrumento(s) de medição, exceção feita apenas ao(s) condutor(es) entre a saída do multiplexador e a(s) entrada(s) do(s) instrumento(s) de medição.

Suplementarmente, observe-se que, dentre as escassas referências específicas sobre automatização de medição que guardam certa relação com o objeto do presente trabalho, destacam-se a proposição de um multiplexador universal para chaveamento entre um instrumento de medição e múltiplos pontos de medição por Kováč e Kučera (2015), bem como o desenvolvimento de um multiplexador coaxial de oito canais para automatização de calibração de capacitores-padrão (OVERNEY et al, 2010). Comum a estes dois trabalhos tem-se o uso de uma mesma ponte de capacitância de precisão, modelo AH2700A (fabricação

Andeen-Hagerling *Incorporated*).

3.4.1 Topologias de comutação

Na área de instrumentação²³, topologias de comutação [ou chaveamento] são descritas como formas organizacionais de representação de canais e relés em um módulo [de chaveamento] sob três formas básicas: MUX (*Multiplexer* – multiplexador), SPDT (chave unipolar de saída reversível) [topologia de propósito geral] e *matrix* (matriz); a topologia MUX é descrita como sendo aquela em que se pode conectar uma entrada a múltiplas saídas ou uma saída a múltiplas entradas, aplicável quando se deseja conectar uma sequência de canais a um canal em comum.

Agilent (2003, p. 8, tradução nossa) corrobora tais topologias, asseverando que as cargas [DUTs] podem ser de natureza resistiva, indutiva, capacitiva, motores e [lâmpadas] incandescentes, do que se depreende serem estas topologias também adequadas à medição de impedância elétrica, dentre outras grandezas.

Complementarmente, Keithley (2008, p. 1-4 – 1-15, tradução nossa) expõe outras configurações de comutação: *scanner*, *multiplex*, *matrix*, isolada (independente) e chaveamento de RF. A primeira, *scanner*, constitui o arranjo mais simples de relés em um sistema de chaveamento, uma chave seletora de múltiplas posições conectando múltiplas entradas a uma única saída por vez, usualmente do primeiro ao último canal do arranjo, sequencialmente, omitindo-se canais em alguns sistemas.

A segunda, assemelhada à configuração MUX anteriormente citada, permite, também, conexões simultâneas e chaveamentos sequenciais ou não; A terceira, mais flexível, permite conexão entre múltiplas entradas e saídas, em testes de dispositivos de múltiplos terminais, com possível emprego de matrizes múltiplas de comutação; e a quarta, similar à SPDT, com relés frequentemente multipolares, de contatos reversíveis ou não, sem interconexões entre si mas com possibilidade de que sejam interconectados externamente.

Subdividida em cascata, árvore [hierárquica] ou matriz, emprega-se o tipo RF tendo-se em conta requerimentos próprios do chaveamento deste tipo de sinal (micro-ondas), tais como *loss insertion* [perda por inserção ou atenuação], *crosstalk* [diafonia ou linha cruzada], atraso de propagação e *unterminated stubs* (extremidades não terminadas).

De modo conclusivo²⁴, também é assegurada a aplicabilidade de relés SPDT com a finalidade de remover capacitâncias parasitas intercanais, uma vez que podem ter seus contatos normalmente abertos conectados a um referencial elétrico comum, levando a zero o

²³ NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION, op. cit.

²⁴ NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION, op. cit.

potencial dos capacitores conectados aos canais que não estejam sendo medidos, eliminando-se, assim, possível influência destas capacitâncias nas medidas sendo efetuadas. Capacitâncias parasitas que ainda remanesçam, podem, ainda, ser obliteradas através da compensação em circuito aberto/curto-circuito do instrumento de medição. Requer-se, no entanto, que todos os capacitores estejam interligados entre si por um de seus dois terminais e ao potencial de referência do circuito.

Em nosso caso, o referencial adotado são as blindagens dos cabos coaxiais conectados à ponte LCR, que:

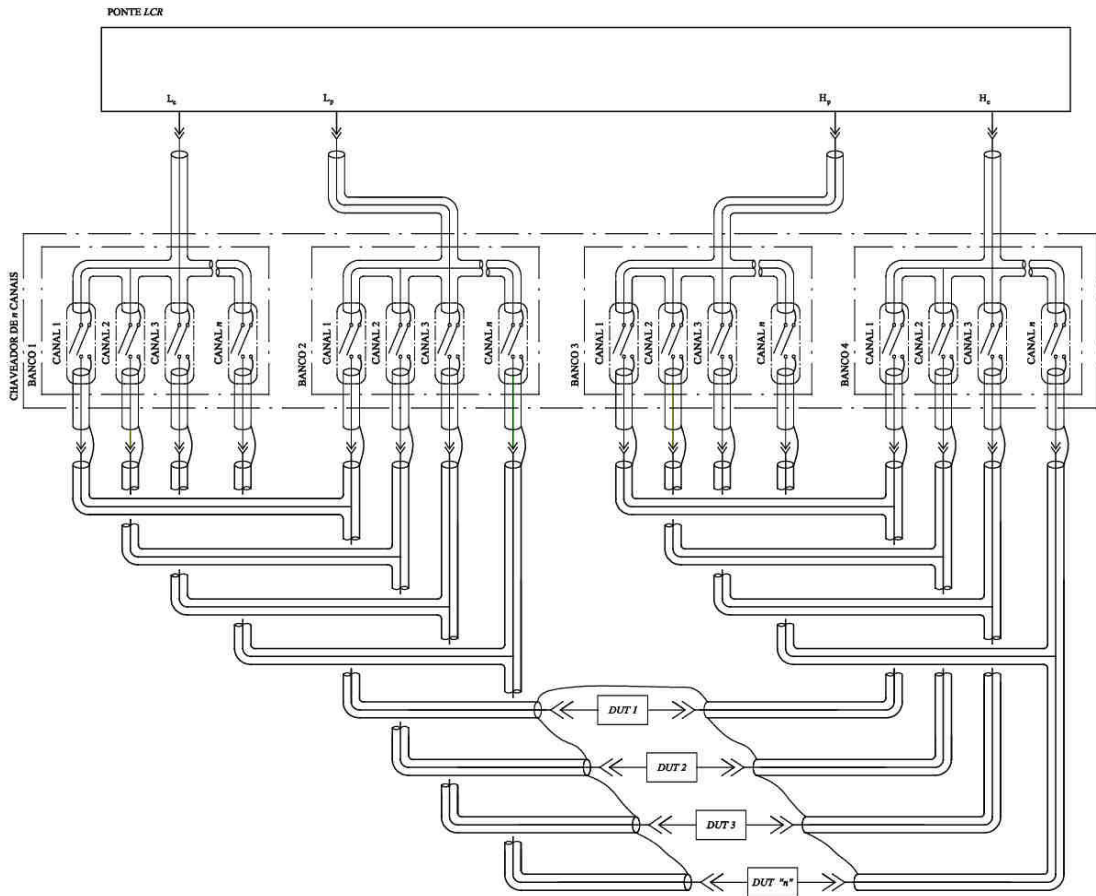
[...] funcionam como retorno para a corrente do sinal de medição (não estão aterradas). A mesma corrente flui tanto pelos condutores centrais quanto pelas blindagens (em direções opostas), de modo que não sejam gerados quaisquer campos magnéticos externos ao redor dos condutores (os campos magnéticos produzidos pelas correntes interna e externa cancelam-se mutuamente) (AGILENT, 2003, p. 7-6, tradução nossa).

3.4.2 Configurações de ligação de cabos ou terminais

Um outro aspecto importante destes sistemas diz respeito ao modo como se dão as conexões entre o(s) DUT(s) e o(s) equipamento(s) de medição. Agilent (2017, p. 04, tradução nossa) reforça que a configuração de cabos usada para um *scanner* [sistema de chaveamento] depende do valor da impedância que se deseja medir, havendo a possibilidade de se aplicar duas configurações existentes de cabos: par de quatro terminais (4TP – *four-terminal pair*) – Figura 12 –, de maior acurácia nas medições em ampla faixa de valores de impedância e frequência, requerendo-se um maior número de chaves por canal de medição (mais cara); e dois terminais blindados (*Shielded 2T – two-terminal*) [também denominada de configuração 3T (*three-terminal*)²⁵ – Figura 13 –, aplicável a impedâncias acima dos 100 Ω e faixa de frequência superior a 100 kHz, possibilitando maior número de canais a um menor custo. Ambas configurações encontram-se ilustradas à página seguinte:

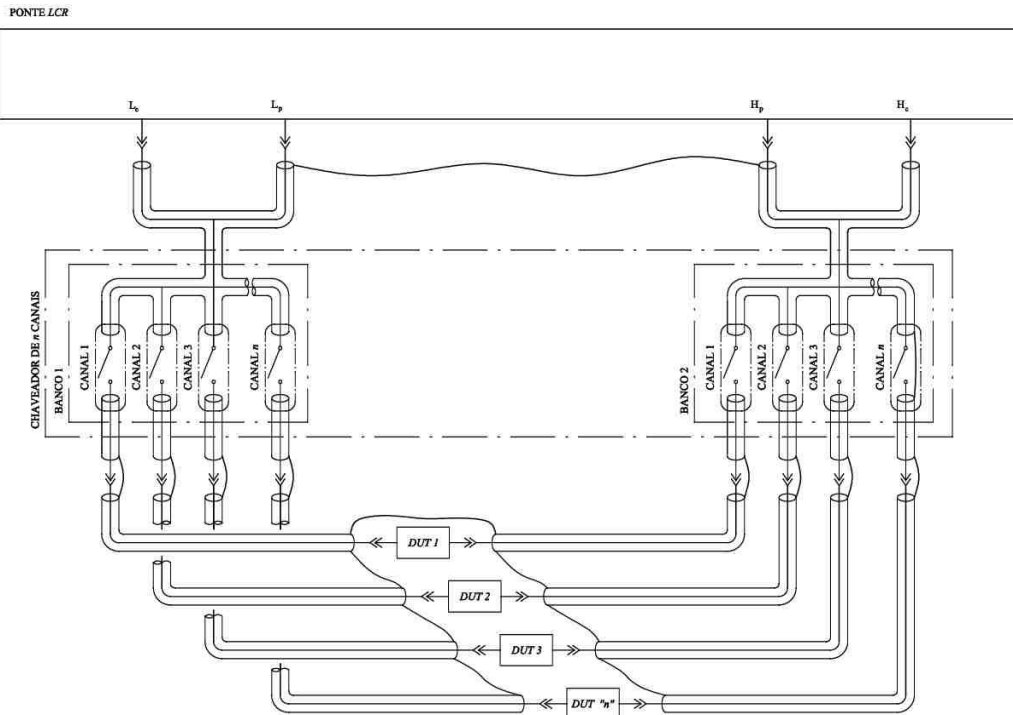
²⁵ Cf. Keysight (2016, p. 3-02).

Figura 12 – Exemplo simplificado de ligação entre instrumento(s) e DUT(s) – ligação 4TP.



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2017, p. 04).

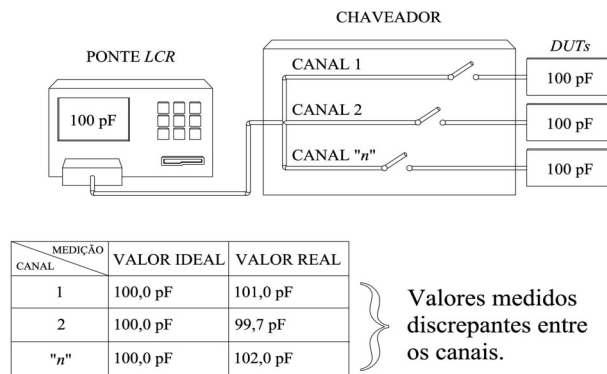
Figura 13 – Exemplo simplificado de ligação entre instrumento(s) e DUT(s) – ligação 2T.



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2017, p. 04).

Diferenças entre os valores medidos em cada canal existirão (Figura 14), e os resultados obtidos com o uso de *scanners* nem sempre correspondem àqueles tomados sem seu uso, dadas as distintas características elétricas entre seus canais [impedância, por exemplo], mesmo se se considerarem medições em dispositivos ideais com impedância idêntica (AGILENT, 2017, p. 05), suscitando uma importante característica operacional de pontes LCR, compartilhada com sistemas de medição múltipla: a execução da compensação.

Figura 14 – Diferenças entre valores medidos manifestas entre os canais de um chaveador.



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2017, p. 05).

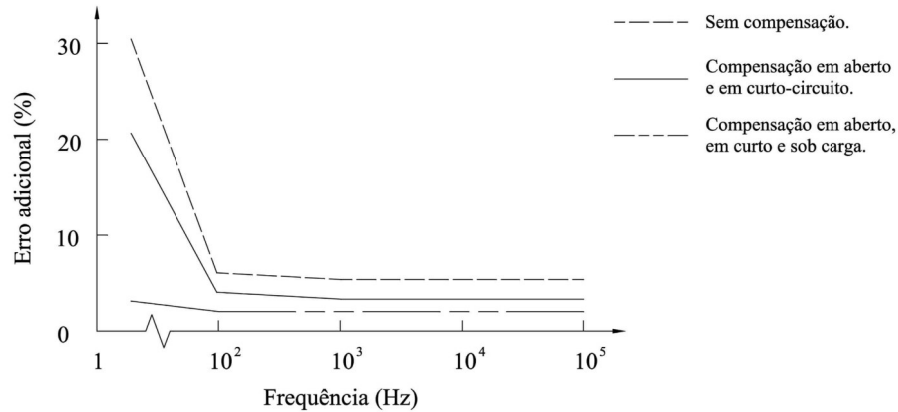
De modo prático, a compensação (também chamada de calibração) é uma operação de preparação do instrumento de medição antes da realização de uma medida, uma vez que os terminais, cabos e conectores responsáveis por conectá-lo aos dispositivos que se desejam medir, por sua natureza, não são condutores ideais, eventualmente atenuando e/ou distorcendo sinais elétricos que por eles circulem. Por calibrar entende-se pôr o instrumento de medição a detectar capacitâncias, indutâncias e resistências bem como fontes de interferências indevidas que possam afetar a operação de medição e suprimi-las dos valores medidos nos dispositivos. Eventuais influências de fontes de interferência podem, assim, ser assinaladas e mitigadas porquanto esta operação seja devidamente executada. Normalmente efetuam-se apenas as compensações em aberto e em curto-circuito e, menos frequentemente, sob carga, quando um dispositivo, a exemplo de um capacitor-padrão²⁶, é utilizado para que o equipamento registre valores em sua memória que permitam a correção de eventuais erros e desvios durante as operações de medição.

Os gráficos a seguir demonstram o efeito da não compensação, somente compensação em circuito aberto e curto-circuito e compensação em circuito aberto, curto-circuito e sob carga sobre o erro percentual adicional induzido nos valores medidos (Figura 15); na Figura 16 (A) e (B) têm-se os perfis de dispersão de medidas tomadas sem e com

²⁶ Pode-se utilizar, também, um capacitor ou resistor de uso geral cuja impedância seja precisamente medida (AGILENT, 2003, p. 7-14).

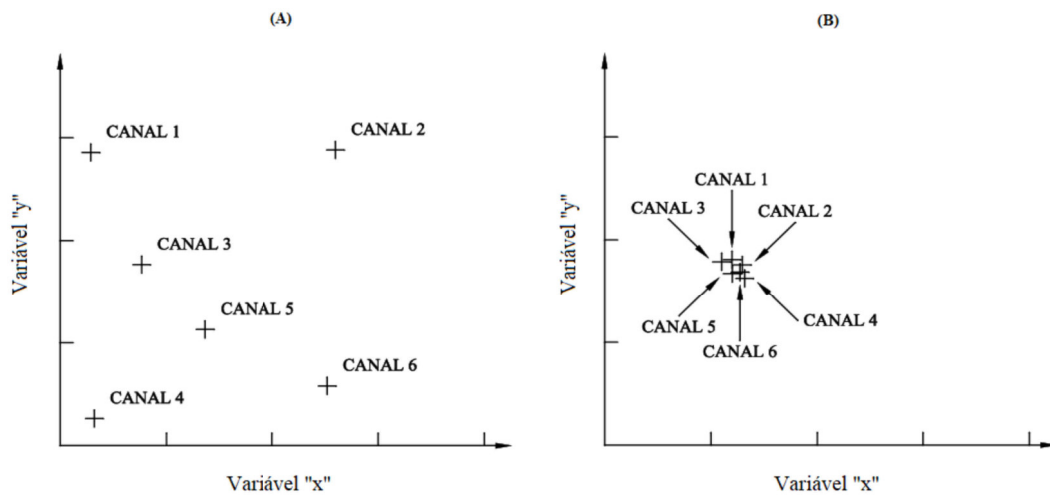
multicompensação para cada um dos canais de um *scanner*²⁷, respectivamente:

Figura 15 – Erros percentuais induzidos aos valores medidos sem e com compensação da ponte LCR.



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2017, p. 07).

Figura 16 (A) e (B) – Perfis de dispersão de valores medidos sem e com multicompensação da ponte LCR.



Fonte: adaptado de (AGILENT, 2017, p. 05).

Uma das razões para o desenvolvimento de um sistema dedicado ao chaveamento automático de sinais de impedância em detrimento a sistemas comercialmente disponíveis é o fato de que se podem definir quase todos os aspectos físicos tais como dimensões, geometria e materiais dos condutores, blindagens, os tipos de elementos de chaveamento em si, disposição dos componentes e parâmetros elétricos desejáveis para que se obtenham características de propagação e atenuação dos sinais as mais constantes e similares possíveis entre seus canais e adequadas à aplicação pretendida. Também o custo associado a sistemas existentes no mercado pode ser determinante nestes casos.

Embora todas as considerações anteriores refiram-se especificamente aos Sistemas de Teste Automatizados e a Equipamentos de Teste Automatizados (ATE – *Automated Test Equipment*) para componentes ou dispositivos eletrônicos em linha de

²⁷ Capacitância do DUT utilizado no documento original para obtenção dos gráficos: 47 pF.

produção ou em áreas específicas, os conceitos mostram-se perfeitamente adequados quando se deseja testar não somente um lote ou série de dispositivos em si, mas quando se dispõe de determinado(s) tipo(s) de sensor(es) e há a necessidade de monitoramento de parâmetro(s) elétrico(s) de uma ou diversas substâncias quaisquer sob eventual análise.

Dentre as grandes vantagens de se utilizar um único instrumento associado a um chaveador, destacam-se a possibilidade de assumir um mesmo erro de medição – desde que ponderado a partir dos erros individuais inerentes a cada canal do chaveador – para cada uma das leituras, calibração única, compacidade do aparato de medição, diminuição de custos etc.

Dadas, portanto, a proposta inicial do trabalho e as limitações técnicas quanto a número e disponibilidade de instrumentos adequados à medição de capacitância e impedância através de eletrodos interdigitados²⁸, que em última análise consistem em dispositivos de baixa capacitância e alta impedância, optou-se por construir um dispositivo de chaveamento que, de forma automática ou manual, possibilitasse a conexão de qualquer um dos sensores à entrada do dispositivo de medição considerado (ponte LCR).

3.5 Eletrodo interdigitado

Mamishev et al (2004, p. 808) definem eletrodos interdigitais [entenda-se: interdigitados] como uma estrutura geométrica encontrada em ampla variedade de projetos de sensores e transdutores de natureza capacitiva, indutiva, dielétrica, piezoacústica, química, biológica e microeletromecânica. Destaca-se que o termo interdigital se refere a um padrão periódico similar às [impressões] digitais de eletrodos paralelos sobre um plano, utilizado para acumular a capacitância associada aos campos elétricos que penetram na amostra de material ou camada sensível²⁹.

Diversas aplicações para estes dispositivos podem ser encontradas na literatura. Duca (2014), por exemplo, relaciona algumas tecnologias embarcadas aplicadas à análise de qualidade de combustível e afirma que a tecnologia de sensoriamento utilizando capacitores interdigitados, embora inicialmente direcionada à medição de nível de líquidos, mostrou-se, a exemplo dos estudos de Mendonça et al (2008) – onde é sugerido o uso de uma ponte LCR associada a estruturas interdigitadas para medição de impedância, capacitância, ângulo de fase e resistência da amostra com a finalidade de distinguir entre diferentes tipos de combustível com base em suas propriedades dielétricas – e Skwarek et al (2013) – em que se afirma ser possível medirem-se até cinco propriedades características, dentre elas o nível do combustível

²⁸ Nomenclatura diversa pode ser encontrada em alguns trabalhos, muito especialmente IDE – *Interdigitated Electrode*.

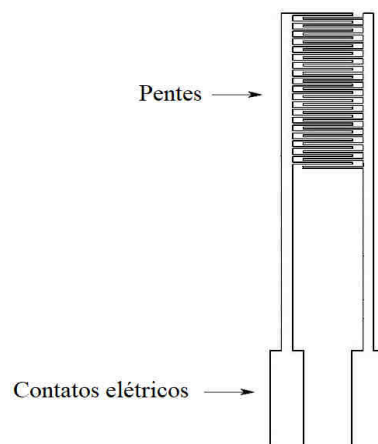
²⁹ *Ibidem*, p. 809.

–, promissora quanto aos resultados de leituras de propriedades de combustíveis.

Outras aplicações também podem ser extraídas do trabalho de Grover (1999, p. 07-11). Dê-se ênfase aos sensores químicos construídos com base em eletrodos interdigitados, os quais, segundo ele, podem ser categorizados em sensores capacitivos e resistivos. Tais sensores possuem uma camada sensora que atua quer como dielétrico no primeiro caso, quer como resistor no segundo. O padrão interdigitado destes sensores também maximiza a área de contato entre a camada sensora e o sinal elétrico sob medição, havendo também, caso necessário, a possibilidade de aplicação de filmes poliméricos ou membranas destinadas a medição de determinadas substâncias.

O eletrodo (sensor) interdigitado adquirido e utilizado para os testes com amostras de combustível neste trabalho, fabricado e comercializado pela empresa NanoSPR, corresponde ao modelo/referência BA1820 (esboçado na Figura 17). Este foi escolhido em função de suas características físicas, pronta disponibilidade para aquisição via importação direta e custo. Composto por um substrato de vidro de quartzo sobre o qual encontra-se depositada uma camada de cromo metálico de espessura 5 nm para ancoramento de uma segunda camada em ouro com 150 nm de espessura, constitui uma lâmina plana sobre a qual dois padrões interdigitados iguais encontram-se paralelamente dispostos, dando origem a dois eletrodos independentes, cujas dimensões unitárias (Figura 18) são: espaçamento (s) entre dígitos: 10 μm ; espessura (w) de dígito: 20 μm ; e comprimento (l) interno dos dígitos: 1 mm. Houve por bem utilizar-se somente um dos padrões de eletrodo interdigitado impressos, conforme será explicitado na seção que trata da medição das amostras combustíveis preparadas.

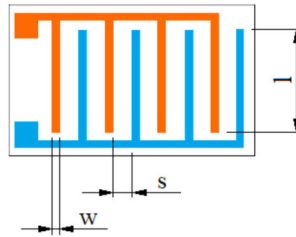
Figura 17 – Padrão topográfico típico de um eletrodo interdigitado retangular.



Fonte: adaptado de (NanoSPR, 2018)³⁰.

³⁰ Refira-se à Nota 32.

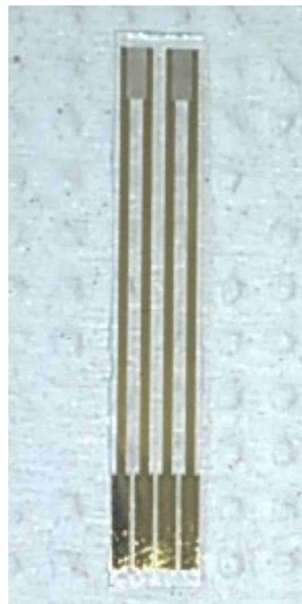
Figura 18 – Dimensões típicas a um eletrodo interdigitado de geometria retangular.



Fonte: adaptado de (NanoSPR, 2018)³¹.

Os eletrodos interdigitados aplicados aos testes, em seu aspecto físico real, apresentam-se conforme a Figura 19; outras importantes características suas encontram-se condensadas no Quadro 02:

Figura 19 – Lâmina contendo eletrodos interdigitados (BA1820) utilizada nos experimentos.



Fonte: autoria própria.

Quadro 02 – Características da lâmina e do eletrodo interdigitado utilizados nos experimentos.

w (μm)	s (μm)	l (mm)	Área (mm^2)
20	20	1	1,65
Observações: Referência NanoSPR para o eletrodo interdigitado: BA1820. Número de eletrodos por substrato: 2; Material do substrato: vidro de quartzo; Dimensões do substrato: 28 mm x 5 mm; Material dos dígitos: <i>Au</i> (espessura 150 nm); Material da camada de ancoragem dos dígitos: <i>Cr</i> (espessura 5 nm); Referência NanoSPR do suporte para eletrodos interdigitados: BA1602.			

Fonte: autoria própria³².

As principais vantagens que se podem prontamente visualizar neste tipo de sensor

³¹ Refira-se à Nota 32.

³² Informações extraídas do *website* do fabricante, disponível em: <<https://www.nanospr.com/interdigitated-electrode-arrays/>>. Acesso em 28 jan. 2019.

residem, considerados os tamanhos nos quais normalmente estes dispositivos são fabricados, na reduzida quantidade de amostra necessária para medição dos parâmetros desejados e, a depender das características químicas do material dos dígitos, na possibilidade de limpeza química e reutilização. Como desvantagem, nas aplicações em medição de impedância elétrica, Donoghue (2011, p. 03) destaca que a performance de eletrodos interdigitados depende, em grande medida, do desenho do padrão [dígito] do eletrodo e pode ser significativamente influenciada por variabilidade em seu processo de fabricação ou defeitos [superficiais] (tradução nossa). A qualidade da limpeza superficial também deve exercer, é de se supor, grande influência sobre a qualidade, acurácia, precisão, repetibilidade e reprodutibilidade das medições tomadas com seu auxílio.

4 METODOLOGIA

Descrevem-se a seguir as etapas compreendidas desde a concepção do chaveador até a execução das medições nas amostras de biodiesel manipuladas.

4.1 Concepção do projeto do chaveador

O chaveador foi concebido com base em definições preliminares de projeto orientado sob três premissas fundamentais: baixo custo, tamanho reduzido e compatibilidade com a ponte LCR disponível para execução das medições. A ação inicial, seguinte ao esboço informal de um croqui básico do dispositivo desejado e sua aprovação, foi a pesquisa e aquisição de dois diferentes modelos de gabinete dentro das dimensões aproximadas desejáveis, os quais, supunha-se, satisfariam as necessidades do projeto.

Dentre os gabinetes, o modelo selecionado, fabricado pela empresa Patola sob o código PB-900/2 em plástico Acrilonitrila-Butadieno-Estireno (ABS – *Acrylonitrile-Butadiene-Styrene*) injetado, na cor bege, possui dimensões 66 mm (altura) x 142 mm (largura) x 200 mm (comprimento). Fechado pela parte inferior com 4 parafusos metálicos em aço e de rosca soberba, possui ressaltos (torres³³) adequados à fixação interna de placas eletrônicas.

Analisando-se a estrutura interna deste gabinete e suas dimensões, percebeu-se a necessidade de subdividir todo o projeto do chaveador em três partes, cada uma delas correspondendo a uma placa de circuito, o que será detalhado mais à frente.

As etapas seguintes envolveram a seleção do dispositivo microcontrolador e, destacadamente, a seleção do dispositivo de chaveamento, esta última descrita logo abaixo:

4.1.1 Seleção do dispositivo de chaveamento

Ao longo do percurso percorrido pelo sinal de excitação advindo da ponte LCR até o dispositivo sob teste pode haver uma série de interferências ou fontes de erros, ocasionando sua (do sinal) degradação.

Keithley (2008, p. 1-2, tradução nossa) afirma que a seleção do elemento chaveador deve ser criteriosa, propiciando acurácia ao sistema e manutenção da integridade do sinal, de modo que o elemento de chaveamento deva se comportar o mais próximo possível de uma chave ideal – embora, na prática, chaves ideais inexistam –, ou seja, possuir resistência elétrica zero quando fechado, infinita quando aberto e proporcionar integral isolamento em relação aos demais elementos de chaveamento e ao circuito de controle de acionamento.

³³ Para afastamentos entre as torres e detalhes de projeto, refira-se aos desenhos de referência em anexo.

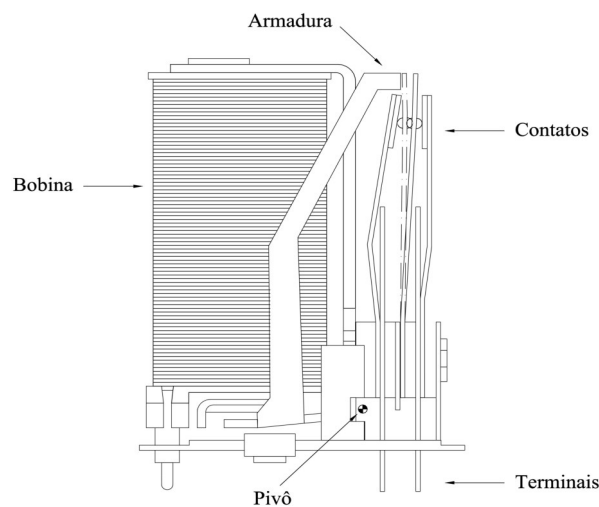
Destarte, analisaram-se as opções de dispositivos eletrônicos referidas em Keysight (2017, p. 07), National (2016, p. 16) e Keithley³⁴ mais adequados ao chaveamento de sinais de baixa amplitude e baixas frequências, que se traduzissem nas menores distorções e atenuação do sinal de excitação da ponte LCR e que, paralelamente, representassem solução de baixo custo.

A partir destas considerações optou-se, dadas as suas características técnicas mais adequadas em relação aos componentes de estado sólido, chaves (ou ampolas) *reed*³⁵ etc, pelo uso de relés eletromecânicos [ou de armadura], tendo-se por base os critérios técnicos necessários à aplicação pretendida e as características eletromecânicas da ponte LCR a ser utilizada, bem como o melhor compromisso entre os requisitos operacionais de projeto, disponibilidade, custo e facilidade de implementação e aquisição.

Relés são descritos em como chaves – eletromecânicas ou de estado sólido – eletricamente controladas, conectadas ou acionadas por circuitos remotos, concorrendo para a energização de outros circuitos. Seus contatos internos podem estar configurados nas formas A – *Single Pole Single Through* (SPST), relé unipolar de contato simples – normalmente aberto; B (SPST) normalmente fechado ou C (SPDT, também chamado de contato de transferência)³⁶.

Também são descritos e ilustrados técnica e pormenorizadamente alguns destes dispositivos, de cuja obra³⁷ se extraem as representações dos aspectos internos de um relé eletromecânico de armadura genérico (Figura 20) e do relé tipo *reed* (Figura 21):

Figura 20 – Desenho esquemático de um relé eletromecânico.



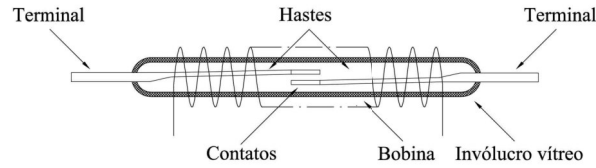
Fonte: adaptado de (KEITHLEY, 2008, p. 2-4)

³⁴ KEITHLEY, op. cit., p. 2-3;

³⁵ Também conhecidas como *reed switches* – chaves *reed* ou interruptor de lâminas.

³⁶ *Ibidem*, p. 1-4.

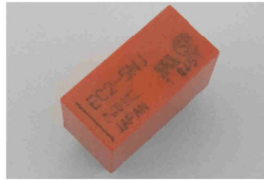
³⁷ *Ibidem*, p. 2-7; 2-6, 2-7.

Figura 21 – Desenho esquemático de uma chave *reed*.

Fonte: adaptado de (KEITHLEY, 2008, p. 2-6 – 2-7).

Dentre as poucas opções de dispositivos disponíveis no mercado cuja especificação pudesse ser precisa e confiavelmente consultada bem como a qualidade do componente assegurada, optou-se pelo modelo EC2-5NJ, um relé de sinal em miniatura fabricado pela empresa NEC/TOKIN. O seu aspecto físico é dado na Figura 22:

Figura 22 – Relé eletromecânico em miniatura utilizado como elemento chaveador.



Fonte: autoria própria.

Suas particularidades físicas, elétricas e operacionais mais significativas encontram-se compiladas no Quadro 03 seguinte:

Quadro 03 – Características técnicas do relé modelo NEC/TOKIN EC2-5NJ.

Fabricante: NEC	Tipo: relé eletromecânico (armadura)	Ref.: EC2-5NJ	
Descrição			
Relé eletromecânico de sinal em miniatura para montagem pino em furo (PTH - Pin Through Hole), adequado à aplicação em sistemas de chaveamento eletrônico. Forma de contatos tipo C, fabricados em liga de prata com revestimento em ouro. Peso aproximado: 1,9 g.			
Parâmetro	Valor	Unidade	
Dimensões (largura x altura x comprimento)	7,5 x 12,6 x 15,0	mm	
Tensão nominal de funcionamento (bobina), a 20 °C	5	V	
Resistência de bobina ($\pm 10\%$ de variação máxima), a 20 °C	178	Ω	
Potência de operação nominal	140	mW	
Aumento de temperatura da bobina, a tensão nominal de trabalho	25	°C	
Resistência de contato inicial (típica)	50	m Ω	
Tensão máxima de chaveamento (corrente alternada)	250	V	
Corrente máxima de chaveamento	2	A	
Potência máxima de chaveamento (carga resistiva)	125	VA	
Tensão mínima para condução (carga resistiva sob corrente contínua)	10	mV	
Corrente mínima para condução, sob carga resistiva, variável em função da frequência de chaveamento, temperatura e carga	10	μ A	
Tempo de fechamento de contato (excetuando-se repiques e com ausência de diodo de proteção)	2	ms	
Tempo de abertura de contato (excetuando-se repiques e com ausência de diodo de proteção)	1	ms	
Resistência de isolamento (sob tensão contínua de 500V)	1000	M Ω	
Tensões de ruptura [falha], intervalo de um minuto (sob tensão alternada)	Entre contatos abertos	1000	V
	Entre contatos adjacentes	1000	V
	Entre bobina e contatos	1500	V
Número de operações de chaveamento	Sob tensão contínua de 50 V e carga resistiva de 0,1 A, a 85 °C	$1,0 \times 10^6$	-
	Ausência de carga, a 85 °C	$1,0 \times 10^7$	-
Faixa de temperatura de operação	-40 a +85	°C	

Fonte: autoria própria³⁸.

³⁸ Adaptado de NEC/TOKIN, 2012, passim.

Estes relés possuem um total de oito terminais cada, distribuídos em dois grupos de quatro terminais simetricamente opostos entre si em relação ao seu eixo axial: dois deles, em uma de suas extremidades, correspondem à bobina de controle. Os terminais restantes, imediatamente opostos entre si – correspondentes aos contatos de trabalho –, formam duas chaves independentes internas ao relé (tipo dupla forma C). Para evitar o fluxo do sinal através de dois percursos distintos internamente ao relé, apenas os terminais de um dos lados foram conectados às trilhas de sinal e ao plano terra da placa; os outros foram soldados a ilhas de cobre isoladas apenas para efeito de ancoramento mecânico.

4.1.2 Seleção do microcontrolador

Quanto a este aspecto, tratou-se de uma escolha menos criteriosa do ponto de vista técnico. Apenas um requisito era essencial: possuir um mínimo de 40 pinos, contabilizados os periféricos previstos, e ser compatível com montagem pino-furo (PTH – *Pin Through Hole*). Havia dois modelos de microcontrolador prontamente disponíveis: PIC18F4550 e PIC18F4553 (fabricados pela Microchip *Technology Corporation*).

O PIC18F4550 e o PIC18F4553 constituem fundamentalmente o mesmo dispositivo, trabalhando em 8 *bits*, mas com conversores analógico-digitais de resolução 10 e 12 *bits*, respectivamente³⁹. A opção pelos microcontroladores Microchip, especificamente pelo modelo PIC18F4550 deveu-se, essencialmente, ao número de portas de entrada/saída, baixo custo e disponibilidade de acessórios necessários à gravação do *firmware*. Somem-se a isso a excelente variedade de módulos internos presentes, alta compatibilidade entre os diversos microcontroladores pertencentes a uma mesma família ou diferentes famílias – o que se traduz na possibilidade de eventual adaptação relativamente rápida de um *firmware* escrito para um determinado componente ao outro –, ampla gama de modelos e ferramentas gratuitas para gravação, depuração (*debugging*) e prototipação, vasta documentação e literatura e suporte facilitado por parte da Microchip. A disponibilidade local também foi requisito para escolha.

As principais características elétricas deste componente listam-se no Quadro 04:

Quadro 04 – Parâmetros de operação do microcontrolador PIC18F4550 I/P.

Parâmetro	Valor	Unidade
Temperatura de Operação	-40 a +85	°C
Alimentação	2 a 5,5	V
Corrente máxima drenada/suprida por pino de entrada/saída	25	mA
Corrente máxima drenada pelo pino V_{DD}	250	mA
Corrente máxima drenada no pino V_{SS}	300	mA
Dissipação total de potência	1	W

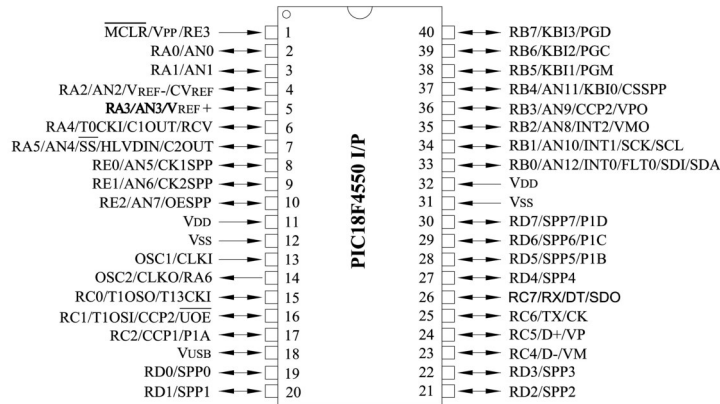
Fonte: autoria própria⁴⁰.

³⁹ Informações extraídas do *website* do fabricante, disponível em: <<https://www.microchip.com>>. Acesso em 28 jan. 2019.

⁴⁰ Adaptado de MICROCHIP, 2009, p. 367.

A disposição dos pinos e portas deste componente encontra-se sucintamente ilustrada na Figura 23:

Figura 23 – Nomenclatura dos pinos do microcontrolador Microchip PIC18F4550 I/P.



Fonte: adaptado de MICROCHIP, 2009, p. 02).

O microcontrolador foi preparado para receber um código simples de controle de portas e módulo LCD (*Liquid Crystal Display* – mostrador de cristal líquido) genérico baseado no trabalho de Miyadaira (2009), utilizando-se o programador/debugador *PICkit™ 3* (também fabricado pela Microchip *Technology Corporation*) acoplado a um circuito dedicado à gravação de *firmware*⁴¹ na própria placa eletrônica à qual o microcontrolador estava inserido (gravação *in-circuit*), circuito este descrito em seção posterior.

4.2 Projeto dos circuitos do chaveador

Detalhes técnicos relativos ao projeto dos circuitos elétricos componentes do chaveador e um esboço de todo o esquema elétrico foi produzido tomando-se por base notas de aplicação, folhas de dados e *designs* de referência fornecidos pelos respectivos fabricantes dos principais componentes e dispositivos utilizados: microcontrolador PIC18F4550 I/P (MICROCHIP, 2009, 2009a; MIYADAIRA, 2009); relé de sinal EC2-5NJ (NEC/TOKIN 2012); regulador de tensão positiva L7805CV (STMICROELECTRONICS, 2006); *driver* Darlington ULN2803APG (TOSHIBA, 2012); e mostrador LCD genérico de 16x2 [colunas x linhas] (MIYADAIRA, 2009). O *software KiCad EDA* (*Electronic Design Automation* – Automação de *Design* de Eletrônicos), composto essencialmente pelos módulos *Eeschema* [captura de circuito] – utilizado para desenho do diagrama elétrico – e *Pcbnew* (*layout* de *Printed Circuit Board* (PCB) – Placa de Circuito Impresso, este aplicado ao desenho das placas em si), foi adotado para o projeto de todo o circuito nesta fase.

As bibliotecas dos módulos anteriormente citados foram atualizadas com as versões mais recentes disponíveis à época do desenvolvimento dos circuitos (2017). Alguns de seus itens (símbolos [componentes] do módulo *Eeschema* e *footprints* [blocos] do módulo

⁴¹ Cf. MICROCHIP, 2009a, p. 68.

Pcbnew) foram alterados no intuito de se adequarem às dimensões dos componentes eletrônicos e demais dispositivos adquiridos, permitindo um correto posicionamento e roteamento em relação à área disponível nas placas de circuito.

Nos parágrafos seguintes detalham-se, de modo sucinto, os aspectos de projeto dos circuitos componentes das três placas constituintes do chaveador:

4.2.1 Placa principal

A placa principal (*MAIN BOARD*) divide-se em dois subcircuitos distintos: fonte de alimentação e circuito de controle. A ela conectam-se os cabos flexíveis planos para alimentação das placas de controle (*CONTROL BOARD*) e de chaveamento (*SWITCHING BOARD*), bem como o cabo de comunicação com o módulo LCD. Seus subcircuitos pormenorizam-se em:

4.2.1.1 Fonte de alimentação

Optou-se por uma arquitetura de alimentação elétrica baseada em uma fonte linear regulada acionada por botão liga-desliga com trava e protegida por varistor (referência 14D271K1 [250 V nominais]), encapsulado em tubo termorretrátil por questões de segurança, associado a um fusível de cartucho vítreo (50 mA⁴² x 250 V), este último instalado em porta-fusível apropriado.

Constituindo o elemento principal deste circuito, selecionou-se um transformador abaixador de tensão (9+9 V/500 mA – fabricação MS transformadores) de núcleo laminado, com enrolamento primário selecionável entre 110 V ou 220 V através de *jumper* soldado na placa e secundário com tomada central (*center tapped*). Este fixa-se diretamente à placa através de dois parafusos de aço tipo máquina M3 (diâmetro métrico) de comprimento apropriado, cabeça redonda e encaixe em fenda, com porcas e arruelas lisas cadmiadas comuns.

A regulação e filtragem finais da tensão são promovidas pelo circuito integrado dedicado L7805CV – dispensando-se uso de dissipador de calor – associado a três capacitores. Encerra-se o circuito com um LED – *Light-Emitting Diode* (diodo emissor de luz) – âmbar invólucro T-1 (aprox. 3 mm de diâmetro) como indicador visual de operação.

O dimensionamento do capacitor para filtragem de *ripple* (ondulação) presente à saída do circuito retificador foi calculado com base na Equação 01 seguinte:

⁴² Valor determinado em função dos 500 mA máximos fornecidos pelo secundário do transformador, levando-se em consideração, também, valores comerciais padronizados para este componente.

$$V_R = \frac{I_{max}}{(f_R \times C_{min})} \quad (01)$$

Onde:

- V_R → tensão de ondulação admissível ao L7805CV; [V]
- I_{max} → corrente máxima demandável pelo chaveador; [A]
- f_R → frequência de ondulação; [Hz]
- C_{min} → Capacitância mínima necessária ao capacitor de filtro. [μ F]

Para utilizá-la, entretanto, é necessário que se defina uma tensão de *ripple* aceitável. Malvino e Bates (2015, p. 93-106) apresentam uma metodologia básica para determinar-se seu valor, devidamente adaptada à situação específica deste trabalho. Assim, considere-se que, como à saída deste retificador está conectado o circuito integrado regulador de tensão L7805CV, deve-se buscar em sua folha de especificações o valor de tensão mínimo aceitável que lhe permita operar mantendo, em sua saída, os 5 V necessários à alimentação dos circuitos do chaveador. Este parâmetro é referido como *dropout voltage* (queda de tensão), V_d , e seu valor típico é 2 V (STMICROELECTRONICS, 2006, p. 6). Como o transformador fornece tensão de pico nominal entre o terminal central e qualquer um dos outros dois terminais de amplitude 9 V, e em se tratando de um circuito retificador de onda completa (*full-wave rectifier*), uma queda de tensão próxima a 0,7 V será observada na saída do retificador.

Teremos, portanto, que a tensão de pico na saída do retificador será dada pela Equação 02:

$$V_{PS} = V_P - 0,7 \quad (02)$$

Onde:

- V_{PS} → tensão de pico de saída do circuito retificador; [V]
- V_P → tensão de pico de saída do transformador. [V]

Cujo valor será **8,3 V**. A tensão mínima com a qual o regulador de tensão deve ser alimentado para garantir em sua saída uma tensão regulada de 5 V é (Equação 03):

$$V_{imin} = V_O + V_d \quad (03)$$

Onde:

V_{Imin} → tensão de entrada mínima admissível para o L7805CV; [V]
 V_O → tensão de saída regulada típica do L7805CV. [V]

Portanto, seu valor será de **7,0 V**. A tensão de ondulação permitida, então, valerá, conforme Equação 04, **1,3 V**.

$$V_R = V_{PS} - V_{Imin} \quad (04)$$

Considerando I_{max} igual a 0,5 A (corrente máxima teórica consumida pelo chaveador) e f_R igual 120 Hz (dada a retificação em onda completa), teremos que C_{min} será aproximadamente **0,00321 F**. Para valores comerciais de capacitores, consideram-se **3300 µF**. Por conveniência, adotou-se um capacitor eletrolítico de valor **4700 µF**.

Evidentemente trata-se, dado o disposto nos parágrafos anteriores, de uma arquitetura ordinária de alimentação que, a despeito de suas desvantagens, fora implementada por características físicas a ela intrínsecas, como robustez, simplicidade de projeto e construção, confiabilidade, mínima geração de ruídos elétricos e, novamente, custo.

4.2.1.2 Circuito de controle

Este circuito compõe-se, em essência, do microcontrolador associado a uma conexão elétrica para gravação na própria placa [“gravação a quente”] (*In-Circuit Serial Programming – ICSP*), adequada ao uso da ferramenta *PICkit 3™*, bem como de um circuito integrado *driver* dedicado composto por oito pares de transistores Darlington para acionamento dos relés na placa de chaveamento. Este último componente é desejável para que haja o acionamento dos relés sem eventuais danos elétricos ao microcontrolador. As características elétricas essenciais deste componente estão listadas no Quadro 05 a seguir.

Quadro 05 – Alguns parâmetros de operação do circuito integrado *driver* Darlington ULN2803APG.

Parâmetro	Valor	Unidade
Temperatura de Operação	-40 a +85	°C
Alimentação	-0,5 a 30	V
Tensão de saída por canal sustentada	-0,5 a 50	V
Corrente de saída máxima por canal	500	mA
Dissipação máxima de potência	1,47	W

Fonte: adaptado de Toshiba *Corporation* (2012, p. 02).

4.2.2 Placa de controle

Fixada internamente à tampa superior do gabinete do chaveador através de parafusos de aço cabeça tipo panela, encaixe em fenda e rosca soberba diâmetro 1/8”, a placa de controle é composta por doze botões tácteis, sem trava, associados a resistores limitadores de corrente, e cuja conexão às portas do microcontrolador dá-se através de cabo flexível

plano. Quatro destes botões (imediatamente abaixo do módulo LCD) destinam-se à seleção de menus e opções de temporização automática do chaveador. Os outros oito botões servem ao acionamento manual de cada um dos oito relés em particular; um último botão, lateral ao gabinete, é conectado via cabo flexível a esta placa, permitindo que se selecione entre opção manual ou automática de chaveamento. Há a presença de *jumpers* de ligação.

Importa frisar [sobre o uso de *jumpers*] que estes elementos destinam-se a promover interligação somente de trilhas de sinais de controle de chaveamento dos relés ou relacionadas à sinalização elétrica, áreas correspondentes ao plano de terra, trilhas de tensão de alimentação ou trilhas de comunicação com o módulo LCD. Às trilhas de impedância controlada, de modo que resultem o mais uniformes e com mínima descontinuidade geométrica, eletromagnética e térmica possível, não se recomenda este artifício de conexão.

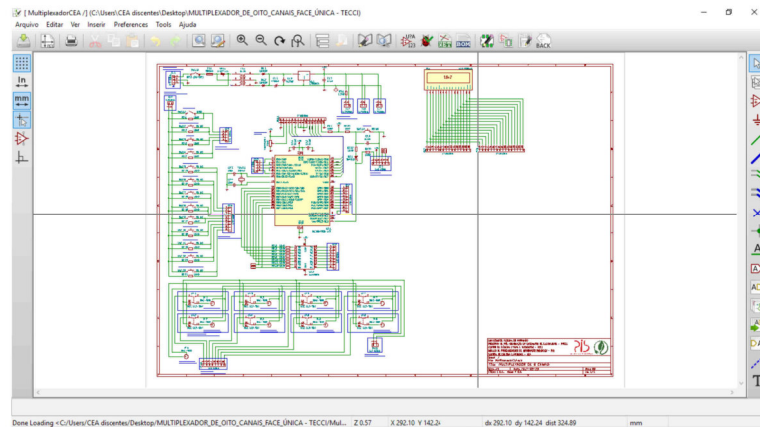
4.2.3 Placa de chaveamento

A placa de chaveamento é composta por oito relés distribuídos em dois bancos geometricamente semelhantes e equidistantes em relação à sua ϕ (linha de centro) vertical. Os relés encontram-se dispostos radialmente em relação ao centro de cada um destes bancos, e perpendicularmente em relação aos dois relés adjacentes mais próximos. Tal disposição se deu em função do formato dos elementos de blindagem selecionados, de modo a se evitar, também, possível interferência entre o campo magnético da bobina de um relé sobre os demais. Esta placa fixa-se ao chaveador por parafusos metálicos bicromatizados de cabeça cônica, encaixe Phillips e rosca soberba diâmetro 1/16".

Um perfil de alumínio extrudado de seção quadrada e com quatro cavidades radiais formadas por nervuras perpendiculares à metade de cada um de seus lados, ligadas, cada uma delas, a um cilindro menor concentricamente disposto e internamente roscado constitui a blindagem individual de cada banco e de cada elemento chaveador. Em sua parte superior, o perfil fora revestido com fita de cobre autoadesiva de modo a blindar o topo dos relés. Sua fixação se dá através de um furo na placa por um parafuso metálico cadmiado de cabeça redonda, encaixe tipo fenda e rosca UNC (*Unified Coarse Thread* – Rosca Unificada Grossa) diâmetro 5/16". A cabeça deste parafuso foi envolvida com tubo termorretrátil para eliminar o contato elétrico com a trilha de sinal. Nesta placa também há presença de *jumpers*.

Duas ligações por cabo flexível plano conectam esta última placa à placa de controle: uma é responsável por sua alimentação e a outra pela conexão dos relés ao circuito integrado *driver* Darlington na placa principal. O esquema elétrico finalizado, desenhado com auxílio do *software KiCad*, tem a seguinte aparência (Figura 24):

Figura 24 – Captura de tela do módulo *Eeschema* do *software KiCad*.



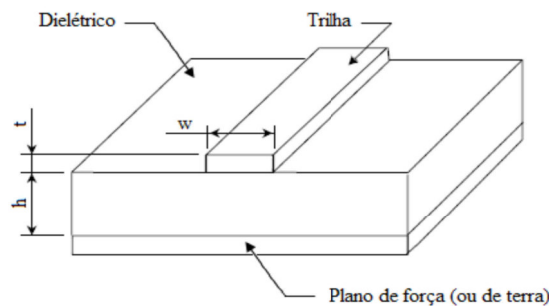
Fonte: autoria própria.

4.2.4 Trilhas de impedância controlada

Para efeitos de simplificação de projeto, foram consideradas como críticas, do ponto de vista de *design*, apenas as trilhas para condução dos sinais entre os terminais de entrada e saída do chaveador, dado que a integridade destes sinais dependeria, em grande medida, de seu projeto.

O sinal de excitação advindo da ponte LCR circulará ao longo de duas trilhas de cobre específicas na placa de chaveamento, cada uma delas ligando a entrada do chaveador a cada um dos dois bancos de relés. Por possuírem simetria de rotação, considerou-se, para efeitos de cálculo, apenas o comprimento referente a uma delas. Analog Devices (2006, p. 12-35, tradução nossa) apresenta algumas considerações acerca do projeto de placas de circuito impresso no que concerne ao desenho de trilhas de circuito de impedância controlada. Estas geometrias são denominadas de *surface microstrip* ou, mais sucintamente, *microstrip* (Figura 25), as quais caracterizam-se em um condutor de sinal distante um valor H de um plano⁴³ de terra (ou de força) de referência através da camada dielétrica da placa.

Figura 25 – Modelo físico simplificado de um *microstrip*.



Fonte: adaptado de Analog Devices (2006, p. 12-35).

⁴³ Entenda-se, neste contexto, um plano de referência de baixa impedância e ampla área, de potencial zero.

Para um determinado laminado [substrato dielétrico] e peso [leia-se espessura] de cobre, todos os parâmetros são normalmente predeterminados, excetuando-se a largura da trilha de sinal, ou linha de transmissão, que é função do valor de impedância desejável.

Dadas (a) a limitação de mínimo isolamento intertrilhas admitido pelo processo de fabricação utilizado pelo fabricante das versões finais das PCBs [0,3 mm]; (b) o espaço exíguo disponível entre os terminais do relé; (c) as dimensões das ilhas necessárias à conexão elétrica dos outros terminais deste componente, bem como (d) o fato de a placa selecionada para o projeto, ainda por conta do custo de produção e aquisição, ser de face simples, restringiu-se a largura máxima desta trilha de sinal a 1,8 mm. Sendo assim, os cálculos serviram apenas para determinar o valor de sua impedância elétrica característica e assinalar suas características eletromagnéticas, e não para seu dimensionamento.

Embora o *software KiCad* possua uma ferramenta embutida para dimensionamento e/ou cálculo de linhas de transmissão, incluindo-se *microstrips*, esta foi preterida pela carência de referências precisas sobre as equações matemáticas aplicadas à sua programação.

Por este motivo os seguintes modelos, propostos por Hammerstad e Jensen (1980) para o cálculo de *microstrips* e que têm por base duas expressões – uma para cálculo de impedância em um meio homogêneo (Equações 05 e 06) e outra para a constante dielétrica efetiva (Equações 07, 08 e 09) – foram adotados. Estes modelos encontram-se implementados no *software Wcalc*⁴⁴, empregado para cômputo de Z_{0l} e caracterização destas trilhas.

$$Z_{0l}(u) = \frac{\eta_0}{2\pi} \ln \left[\frac{f(u)}{u} + \sqrt{1 + \left(\frac{2}{u}\right)^2} \right] \quad (05)$$

$$f(u) = 6 + (2\pi - 6) \exp \left[- \left(\frac{30,666}{u} \right)^{0,7528} \right] \quad (06)$$

$$\varepsilon_e(u, \varepsilon_r) = \frac{\varepsilon_r + 1}{2} + \frac{\varepsilon_r - 1}{2} \left(1 + \frac{10}{u} \right)^{-a(u)b(\varepsilon_r)} \quad (07)$$

$$a(u) = 1 + \frac{1}{49} \ln \frac{u^4 + \left(\frac{u}{52}\right)^2}{u^4 + 0,432} + \frac{1}{18,7} \ln \left[1 + \left(\frac{u}{18,1}\right)^3 \right] \quad (08)$$

⁴⁴ *Download* disponível em: <<https://sourceforge.net/projects/wcalc/>>. Acessado a 28 jan. 2019. Neste trabalho utilizou-se a versão de *software* 1.1.

$$b(\varepsilon_r) = 0,564 \left(\frac{\varepsilon_r - 0,9}{\varepsilon_r + 3} \right)^{0,053} \quad (09)$$

Onde:

Z_{0l} → impedância característica do *microstrip* (meio homogêneo); [Ω]

η_0 → impedância de onda no meio; [vácuo: 376,73 Ω]

u → espessura do *microstrip* relativamente à sua altura h ; [w/h]

w → largura do *microstrip*; [mm]

h → altura do substrato da placa; [mm]

ε_e → permissividade dielétrica efetiva do *microstrip*; [adimensional]

ε_r → permissividade dielétrica do substrato da placa. [adimensional]

A acurácia deste método de cálculo é, afirma-se, em relação às Equações 05, 06 e 07, melhor que 0,01% para relações $w/h \leq 1$ e 0,03% para $w/h \leq 1000$; e melhor que 0,2% para valores de $\varepsilon_r \leq 128$ e $0,01 \leq w/r \leq 100$ (Equações 08 e 09).

O plano de referência necessário aos *microstrips* foi criado utilizando-se uma fita de cobre autoadesiva de aproximadamente 0,10 mm a eles alinhada, aderida à superfície oposta da placa e devidamente conectada às malhas dos cabos coaxiais do chaveador através de cordalhas de cobre soldadas. Possíveis *loops* de corrente – fenômeno resultante da existência de diferenças de potencial entre os diversos pontos por onde os quais poderia haver fluxo de corrente ao terra – foram mitigados adotando-se topologia em estrela para estas conexões. (AGILENT, 2004, p. 09). Dito de outra forma: reduziram-se os pontos de conexão de terra entre as placas, de maneira evitar que qualquer corrente elétrica ao terra se propagasse por muitas rotas distintas.

Estudo realizado por Mumby e Yuan (1989, p. 287, tradução nossa) acerca de propriedades dielétricas de materiais utilizados na fabricação de placas de conexão impressas – *Printed Wiring Boards* (PWBs) – de alta velocidade demonstrou a influência direta destas propriedades sobre as características de transmissão de sinal neste meio de interconexão. Dependentes da constante dielétrica, ε' , incluem-se a velocidade de propagação de sinal, impedância característica [da linha] e *crossstalk*⁴⁵; de modo similar e adicionalmente, o grau de energia absorvida de um sinal propagado devido ao dielétrico em redor depende do fator de perda, ε'' .

Definida a frequência do sinal de excitação [1 kHz] oriundo da ponte LCR para efeitos de estimativa teórica da impedância característica dos *microstrips* internos ao chaveador, através dos quais este sinal tráfegará até os DUTs, e uma vez que não se pôde obter a real constante dielétrica, naquela frequência, para o substrato no qual fora

⁴⁵ Interferência eletromagnética cruzada entre condutores.

confeccionada a placa de circuito impresso do módulo de relés, houve a necessidade de que se estabelecesse um valor de referência⁴⁶ adequado para ϵ' àquela frequência.

Outro requisito para o correto dimensionamento ou para a caracterização de *microstrips* é o conhecimento prévio sobre as matérias-primas utilizadas e eventuais limites do(s) processo(s) de fabricação adotado(s) na confecção das PCBs. Folha de dados da placa matriz [virgem] a ser utilizada na constituição da placa de chaveamento definitiva (ver anexo) especifica os seguintes valores típicos para o material: espessura de **1,53 – 1,65 mm**; permissividade (constante dielétrica) do substrato ϵ' e tangente de perda dielétrica $tg \delta$, a 1 MHz, de **4,5** e **0,032**, respectivamente. A espessura de camada cúprica do modelo de placa escolhido era 35 μm , devido ao menor custo.

Encontrando-se, através da Equação 10, o valor do fator de perda ϵ'' [**0,144**] e cotejando-o com o valor indicado pelo gráfico da Figura 26 – resultado do estudo⁴⁷ referente às medições de constante dielétrica e de fator de perda realizadas na faixa de 1 kHz a 1 GHz, em diversas amostras de PCBs com variadas frações de resina aplicadas a um determinado número de substratos – na frequência de 1 MHz, percebe-se uma diferença, entre eles, de aproximadamente **0,044**. Assumindo-se ser este valor desprezível, julgou-se perfeitamente adequado – para estimativa, a 1 kHz, de ϵ' do substrato da placa a ser utilizada na confecção do chaveador – tomar como referência a curva anteriormente citada para valores de permissividade dielétrica em função da frequência.

$$tg \delta = \frac{\epsilon''}{\epsilon'} \quad (10)$$

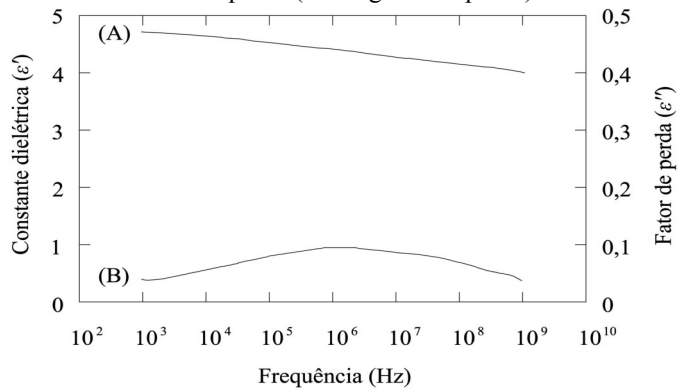
Onde:

ϵ' → permissividade dielétrica do substrato; [adimensional]
 ϵ'' → fator de perda do substrato. [adimensional]

⁴⁶ Como regra prática para projeto de *microstrips*, diversos textos e *softwares* referenciam valores entre 4,2 até 4,9 como aceitáveis para permissividade de placas em fibra de vidro.

⁴⁷ Ibidem, p. 290).

Figura 26 – Constante dielétrica e fator de perda (ou tangente de perda) dielétrica em função da frequência.



Fonte: adaptado de Mumby e Yuan (1989, p. 290).

O gráfico de tendências anterior, frise-se, possui, segundo os autores, perfil semelhante para todas as amostras ensaiadas durante o estudo, diferindo apenas em magnitude de valores obtidos⁴⁸. Também se afirma ser a constante dielétrica, para um determinado material, inconstante em função de temperatura, frequência de sinal, umidade e, no caso dos materiais compósitos, da proporção entre seus constituintes⁴⁹.

Dois outros valores, entretanto, devem também ser levados em consideração para a precisa caracterização eletromagnética dos *microstrips*: a rugosidade superficial Sq e resistividade elétrica da camada de cobre ρ . O primeiro fora discricionariamente assumido, com base em Rogers (2018, p. 04), como $0,3 \mu\text{m}$. O segundo foi considerado $1,72 \times 10^{-6} \Omega/\text{cm}$ (a $25 \text{ }^\circ\text{C}$)⁵⁰.

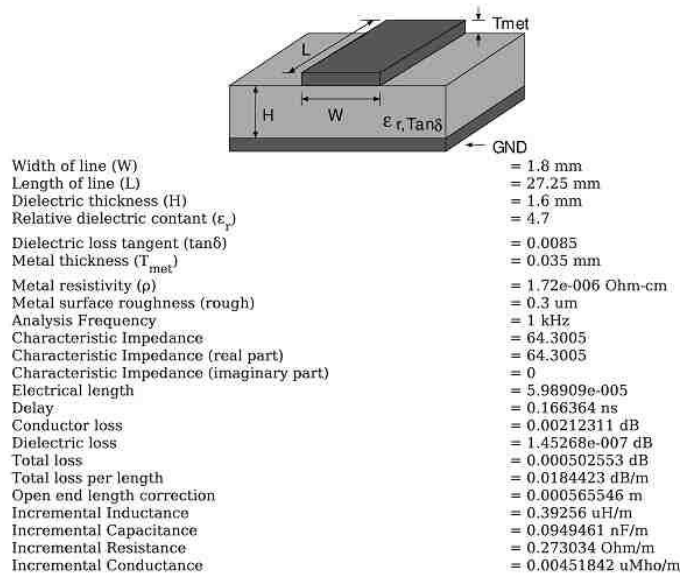
Finalmente o *software Wcalc*, alimentado pelos valores que vêm acima, exhibe as seguintes características eletromagnéticas (Figura 27) para os *microstrips* traçados:

⁴⁸ MUMBY; YUAN, loc. cit.

⁴⁹ Ibidem, p. 287.

⁵⁰ Cf. ANALOG DEVICES INCORPORATED, 2006, p. 12-5.

Figura 27 – Resultados exportados do *software Wcalc* para caracterização do *microstrip* desenhado.



Fonte: adaptado de *Wcalc*.

Consigne-se que o valor de impedância característica apresentado pelo *software*, de **64,30 Ω** , aproxima-se bastante de Z_0 igual a 65 Ω , apontado por Montrose (2000, p. 222) como típico para este tipo de trilhas. Também representa um valor intermediário entre a impedância característica dos cabos utilizados (50 Ω) e a impedância do terminal de saída do sinal de teste [excitação] da ponte LCR (100 $\Omega \pm 10\%$) para alcance de medição maior que 10 Ω , referida em Agilent (2003, p. 8-4). Um eventual descasamento de impedâncias entre trilhas, cabos, conectores e adaptadores pode, entretanto, mostrar-se não tão desprezável durante fase de testes.

4.3 Roteamento, prototipação e fabricação das PCBs

Finalizado o diagrama elétrico e em posse do gabinete, procedeu-se a análise das estruturas internas de ancoragem para as placas (torres de fixação) e seus afastamentos em relação às \mathcal{Z} horizontal e vertical, os recortes necessários às placas de modo a maximizar a área disponível para as trilhas e ilhas, assegurando-se não haver comprometimento do encaixe das placas em seu interior e as dimensões máximas possíveis para estes elementos.

No módulo *Pcbnew* do *software KiCad* foram definidas regras de *design* – dimensões e isolamento das trilhas em função dos circuitos e ligações entre componentes, ângulos permitidos entre seus segmentos unitários, diâmetros de furos, *vias*⁵¹, número de camadas (*layers*) etc. Tais definições foram baseadas, em alguma medida, nas recomendações constantes de IPC⁵² quanto a isolamento entre trilhas para tensão de alimentação da rede

⁵¹ Furos, internamente metalizados ou não, que permitem a transição de sinal entre camadas condutoras de uma PCB.

⁵² ASSOCIATION CONNECTING ELECTRONICS INDUSTRIES, 2003, passim.

elétrica e larguras de trilhas em função da corrente elétrica conduzida.

Reproduzem-se no Quadro 06, resumidamente, tais regras:

Quadro 06 – Regras de *design* adotadas no módulo *Pcbnew* do software *KiCad*.

Malha	Isolamento (mm)	Largura da trilha (mm)	Diâmetro da via (mm)	Diâmetro do furo da via (mm)
<i>Default</i> (Padrão)	0,3	0,3	1,5	0,7
<i>5V-9V_Power</i> (A alimentação 5 V e 9 V)	0,3	0,3	1,5	0,7
<i>Data</i> (Dados)	0,3	0,3	1,5	0,7
<i>General_Grounding</i> (A terramento geral)	0,3	0,3	1,5	0,7
<i>MUX_Coaxial_Ground</i> (A terramento de malhas de cabo coaxial)	0,3	1,8	1,8	1
<i>MUX_Signal</i> (Sinal a ser chaveado)	0,3	1,8	1,8	1
<i>Power</i> (A alimentação da rede elétrica)	1	1,8	1,8	1
Observações: Largura mínima de trilha: 0,3 mm; Diâmetro mínimo de via: 1,0 mm; Diâmetro mínimo de furo de via: 0,7 mm.				

Fonte: autoria própria.

O passo seguinte correspondeu ao traçado do contorno externo das placas de maneira que os componentes pudessem ser distribuídos sem o risco de ocorrência de interferências físicas quando de seu posicionamento e futuro encaixe no interior do gabinete. Em seguida, importou-se o *netlist*⁵³ gerado no módulo *Eeschema* para o automático posicionamento preliminar dos *footprints* dos componentes nas placas.

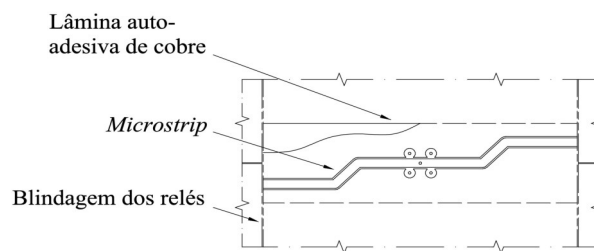
Concluído o posicionamento manual dos *footprints* nas PCBs, em especial daqueles diretamente relacionados aos *microstrips* e aos furos para fixação mecânica (*mounting holes*) das placas, transformador, blindagens e cabos, rotearam-se manualmente os *microstrips*.

Sobre o roteamento destas trilhas, Montrose (2000, p. 220-224) pesquisou a influência de diversos perfis de cantos [ângulos] em linhas de transmissão [*microstrips*] de PCBs. Após diversas experimentações no domínio do tempo ([investigação de] problemas de integridade de sinal) e no domínio da frequência (*Electromagnetic Compatibility* (EMC) – Compatibilidade Eletromagnética) através de medidas com um analisador de rede de 3 GHz de banda, concluiu-se que, no primeiro caso, não houve reflexões de sinal mensuráveis nas direções a 90°, 45° ou influência de cantos arredondados; no segundo, houve emissões de radiação, mas medições até 1 GHz não demonstraram um aumento significativo maior que o nível de incerteza do equipamento de medição relativamente aos ângulos de direção anteriores ou a cantos arredondados.

⁵³ Lista gerada internamente contendo todas as informações de numeração e interconexão entre os componentes deste módulo, *footprints* a eles associados, redes, dentre outras. É essencial para o roteamento da placa.

Considerados os resultados do parágrafo anterior e o fato de que a frequência do sinal a ser chaveado situa-se na faixa dos kHz, não houve, quando do roteamento dos *microstrips*, maior preocupação relativamente ao valor dos ângulos entre seus segmentos unitários ou contornos, cuidando-se tão somente que se situassem dentro de um limite de 45° e que estas trilhas fossem constituídas de um número mínimo destes segmentos, resultando o mais curtas possível, visando-se, empiricamente, a obtenção da geometria mais adequada à circunstância de projeto. Vê-se na Figura 28 a representação topográfica dos *microstrips* desenhados:

Figura 28 – Topografia esquemática dos *microstrips* desenhados.



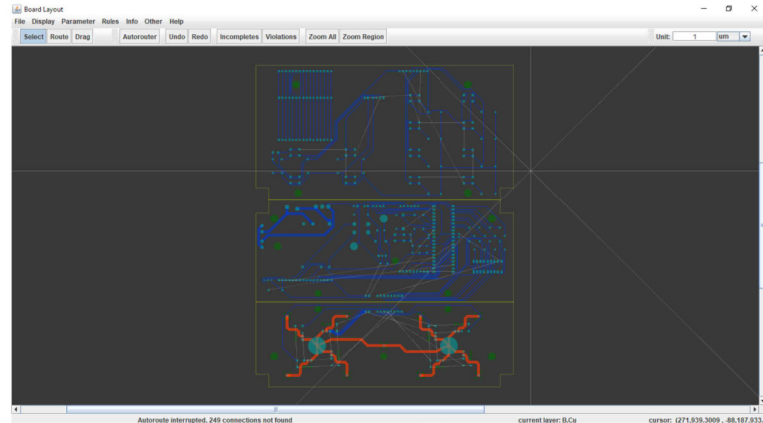
Fonte: autoria própria.

O roteamento automatizado das placas de circuito impresso se deu em duas etapas. Conquanto o *software KiCad* possua um módulo de roteamento de trilhas embutido, sua operação mostrou-se de lenta execução. Optou-se, então, pelo *software FreeRouting*⁵⁴ (Figura 29). Para utilizá-lo foi necessário primeiramente gerar e exportar, no *KiCad*, um arquivo *Spectra DSN (Spectra Design File)*⁵⁵. Importando-se este arquivo no *FreeRouting*, obteve-se uma representação da topografia parcial da placa.

⁵⁴ Disponível para *download* no seguinte *website*: <https://github.com/freerouting/freerouting>.

⁵⁵ Arquivo intermediário que contém as regras de desenho, informações sobre geometrias e espaçamentos de trilhas já roteadas e por rotar, ilhas, furos, posição de componentes, camadas, malhas, contorno de placa etc.

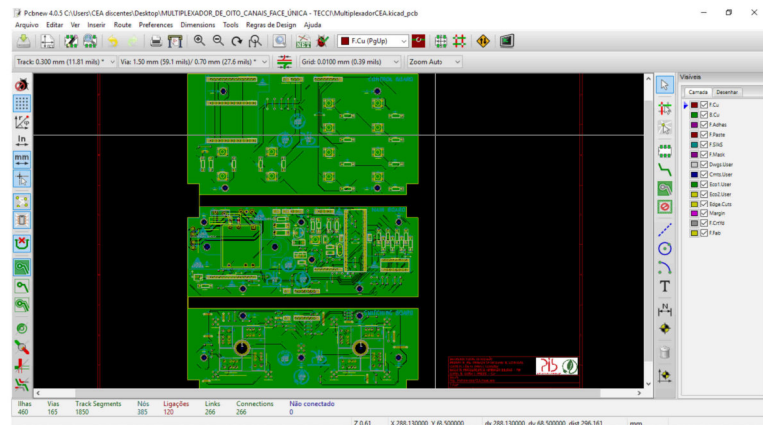
Figura 29 – Captura de tela do *software FreeRouting* durante execução de roteamento automatizado⁵⁶.



Fonte: autoria própria

Roteada a placa, importou-se o arquivo de saída do *FreeRouting* para o módulo *Pcbnew*. Trilhas incorretamente roteadas ou não roteadas, além de outros ajustes, foram realizados manualmente, inserindo-se, por exemplo, as ilhas para soldagem de *jumpers* e modificando-se o posicionamento de segmentos de trilhas e de *footprints*. Todas as trilhas foram traçadas evitando-se mudanças de direção abruptas ou em ângulos agudo ou reto, o mais largas possível e com o mínimo de ligações via *jumpers*. As regiões cobreadas correspondentes ao plano de terra foram as últimas áreas de condução dispostas no circuito. Vê-se, na Figura 30, o aspecto virtual final da topografia da camada de cobre roteada na placa.

Figura 30 – Captura de tela do módulo *Pcbnew* do *software KiCad*.



Fonte: autoria própria.

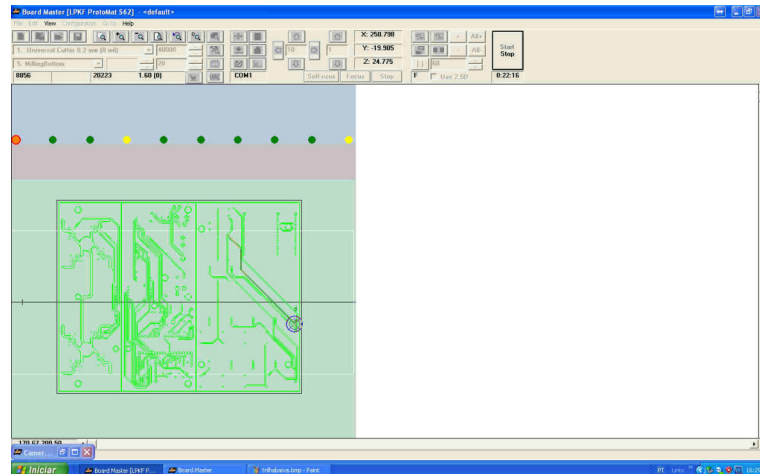
Um detalhe adicional diz respeito à camada serigrafada adicionada contemplando a simbologia dos componentes e demais grafismos, últimos elementos inseridos no projeto.

Previamente à fabricação, placas-protótipo foram produzidas utilizando-se um *plotter* para circuitos impressos (Figuras 31 e 32) modelo ProtoMat[®] S62, fabricação LPKF *Laser & Electronics AG*, visando a adequação do circuito e eventuais correções quanto a

⁵⁶ As trilhas em laranja correspondem ao percurso do sinal de excitação através da placa de chaveamento e, de modo parcial, aos *microstrips* desenhados manualmente no *software* durante etapa de roteamento.

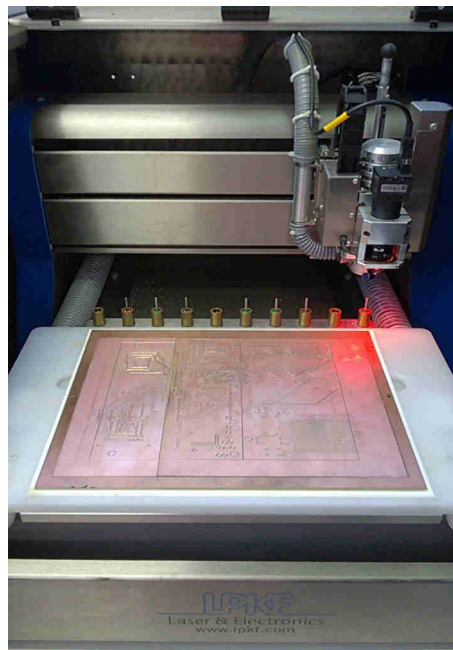
distribuição e espaçamento físico intertrilhas, intercomponentes, bem como teste funcional preliminar de alguns circuitos para, mediante modificações nos arquivos de fabricação, a finalização do projeto das placas. Suas versões finais foram produzidas por empresa especializada neste segmento.

Figura 31 – Captura de tela do software de controle LPKF *Board Master* durante prototipagem de placas.



Fonte: IEE UFMA.

Figura 32 – *Plotter* LPKF ProtoMat® S62 em tarefa de prototipagem das PCBs.



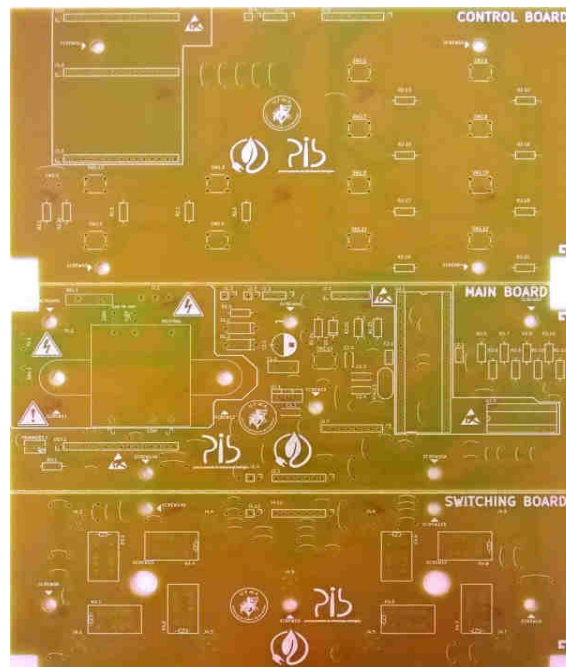
Fonte: autoria própria.

Devido ao custo geral de produção, características dos insumos, limitações quanto à técnica de manufatura [transferência de imagem] adotada pela empresa especializada responsável por fabricar as placas utilizadas e, em última instância, dos afastamentos entre os terminais e dimensões físicas do elemento chaveador (relé), não se pôde especificar nem a espessura da camada de cobre da placa-matriz nem a largura mínima de isolamento intertrilhas

desejável. Tais valores foram arbitrados de modo que estas resultassem com o mínimo afastamento admissível entre si e a maior largura exequível. Para isso, todo o projeto das placas teve de ser readequado mediante instruções oriundas da referida empresa, especialmente no que concerne aos espaçamentos mínimos admitidos pela técnica aplicada à sua produção.

Em face simples, substrato padrão FR-4 (*Flame Retardant type 4*), 1,6 mm de espessura nominal e 35 µm de espessura de camada cúprica, contornos vincados e furações coordenadas por processo *CNC (Computer Numeric Control)*, máscaras de solda em camada única de cor verde, serigrafia de posição e referência dos componentes em cor branca e acabamento das ilhas em cobre metálico, as placas foram compostas em substrato de fibra de vidro, amplamente utilizado dado o compromisso entre resistência mecânica e características elétricas, térmicas e custo (SOOD; PECHT, 2011, [n.p.]). Sua manufatura deu-se a partir de arquivos Gerber⁵⁷ e Excellon (*drill files* – arquivos de furação) derivados da topografia de placa desenhada no *software KiCad*, alterados, reitere-se, alguns componentes em suas bibliotecas-padrão. Na Figura 33 e 34 seguintes ilustram-se o aspecto final (anverso e verso, respectivamente) do conjunto das placas fabricadas:

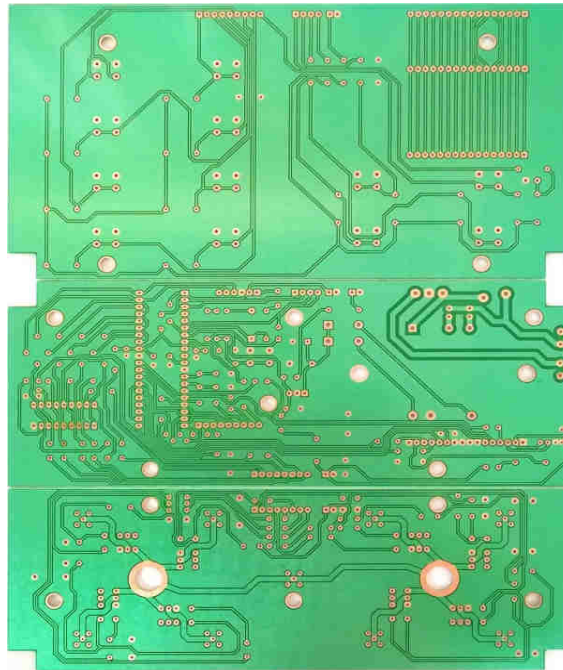
Figura 33 – Aspecto final das placas fabricadas (plano dos componentes eletrônicos).



Fonte: autoria própria.

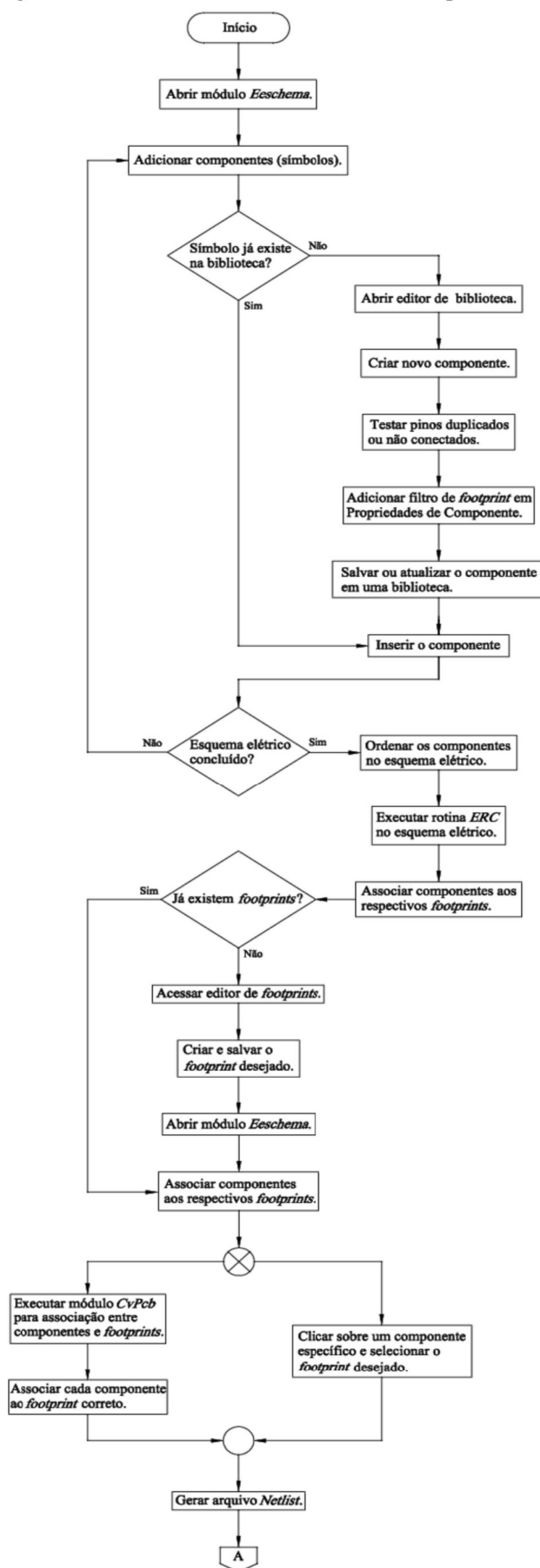
⁵⁷ Arquivo de texto de vetores 2D em código ASCII (*American Standard Code for Information Intergarge* – Código Padrão Americano para Intercâmbio de Informação) utilizado para produzir PCBs via CAM (*Computer Aided Manufacturing* – Manufatura Auxiliada por Computador).

Figura 34 – Aspecto final das placas fabricadas (plano das trilhas de circuito).



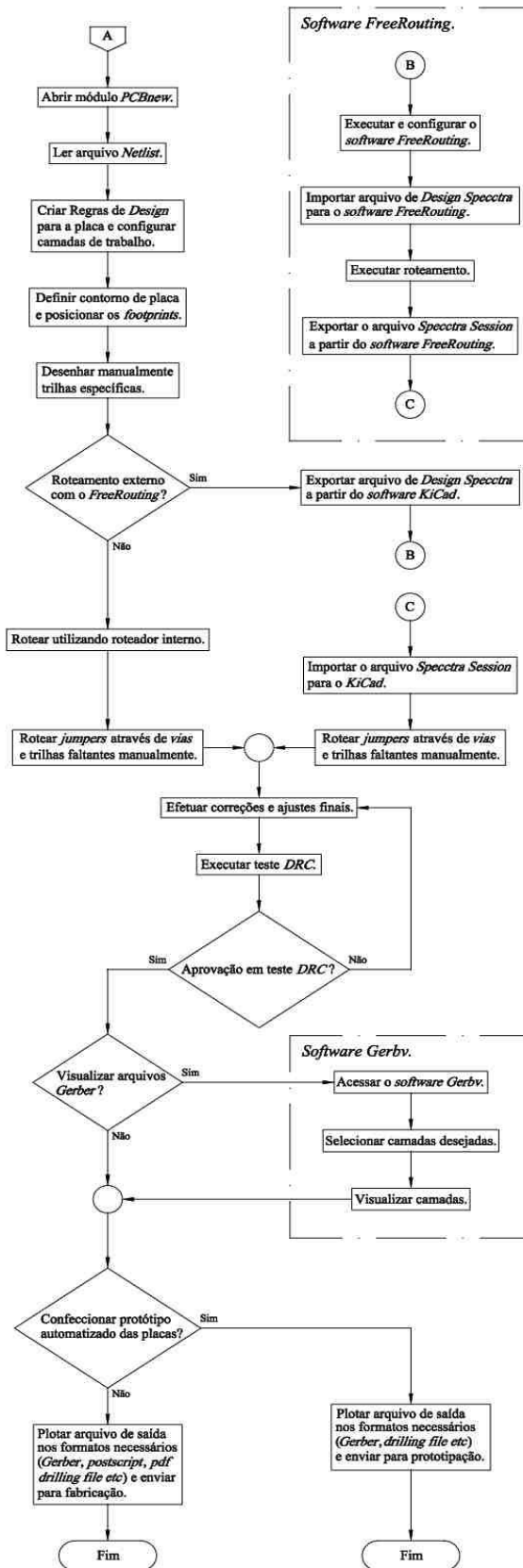
Fonte: autoria própria.

A sequência para desenvolvimento de todo o projeto obedeceu a ordem de atividades indicada nos fluxogramas das Figuras 35 e 36:

Figura 35 – Fluxograma de desenvolvimento de um circuito impresso no *software KiCad*.

Fonte: autoria própria.

Figura 36 – Fluxograma de desenvolvimento de um circuito impresso no *software KiCad*⁵⁸ (continuação).



Fonte: autoria própria.

⁵⁸ Adaptado do *website* <http://docs.KiCad-pcb.org/4.0.5/en/images/KiCad_flowchart.Png>. Acessado em 18 set. 2018.

4.4 Montagem final das placas e do chaveador

Quanto à construção do dispositivo em si, o que envolveu as etapas de verificação dos componentes e sua soldagem às placas de circuito impresso, soldagem de cabos, furações no gabinete, ajustes físicos e instalação de isolações elétricas, blindagens e cablagem final, procurou-se obedecer às especificações dimensionais e geométricas planejadas informalmente para o dispositivo em função de sua aplicação conjunta com a ponte LCR.

A montagem se deu, inicialmente, fixando-se os cabos coaxiais correspondentes aos canais do chaveador aos seus respectivos conectores BNC. De condutor central flexível, fora necessário estanhar suas extremidades para que pudessem ser aparafusados aos terminais centrais dos referidos conectores.

Montados os conectores, os cabos tiveram as suas extremidades opostas cortadas para que resultassem nivelados em comprimento entre si, de sorte que suas blindagens individuais (malhas externas) resultassem parcialmente removidas (aproximadamente 5 mm), deixando a descoberto os condutores centrais para soldagem à placa. As superfícies destas malhas foram, então, estanhadas, recebendo dois condutores rígidos de cobre dobrados ao meio e soldados em oposição radial, por estas dobras, às suas superfícies, de modo a permitir a ancoragem dos cabos sobre a placa de chaveadores através dos quatro furos radiais no entorno dos furos destinados aos condutores centrais dos cabos coaxiais.

Em seguida houve a soldagem e fixação dos componentes da placa principal – *MAIN BOARD* –, constituída por transformador, varistor, componentes polarizados (capacitores e diodos retificadores), circuitos integrados, soquetes, *jumpers*, botão táctil, demais componentes não polarizados (capacitores e resistores), porta-fusível, chave liga-desliga e LED indicador de funcionamento, barra de terminais e cabos flexíveis planos. Por último, soldou-se o cabo elétrico para ligação à tomada.

Posteriormente procedeu-se a montagem, na placa de controle – *CONTROL BOARD* –, dos *jumpers*, resistores, botões tácteis, módulo LCD e cabo para chave de seleção de operação manual/automática, seguindo-se da montagem da placa de elementos chaveadores – *SWITCHING BOARD* – (relés, *jumpers* e cabo flexível plano). Após todas estas etapas, fixaram-se as blindagens individuais dos relés, revestindo-se-lhes posteriormente com fita laminada autoadesiva de cobre e soldando-se, por fim, uma malha de cobre entre estas fitas e as blindagens dos cabos coaxiais de entrada/saída do chaveador.

Com as placas devidamente montadas mas desconectadas entre si, testes de continuidade e testes funcionais básicos foram executados com o intuito de se atestar o funcionamento de cada um dos módulos em separado, verificando-se, por exemplo, a tensão

de saída no regulador de tensão da fonte (de 5,016 V), chaveamento individual dos relés, regulagem de contraste do mostrador LCD, acendimento do LED indicador externo de operação, comandos das chaves tácteis etc.

Também os condutores centrais dos cabos coaxiais foram, cada um, soldados a pequenos pedaços de fio de cobre para permitir a conexão às ilhas da placa, que resultaram pequenas devido a uma falha na especificação dos diâmetros dos furos das ilhas destinadas a estas conexões.

Furos distribuídos ao longo da lateral direita do gabinete, à altura da placa de chaveamento, foram executados para permitir a passagem dos condutores coaxiais. Introduzidos em cada um deles, os cabos foram, então, soldados à placa. O cabo de saída e os cabos de entrada dos canais do chaveador projetam-se parcialmente para fora do gabinete em igual comprimento, limitados por abraçadeiras de *nylon* com largura aproximada de 3 mm.

Todas as placas e elementos a serem fixados diretamente no gabinete (botão liga/desliga, porta-fusível etc) foram posicionados e travados. Os furos para fixação do *display* LCD e botões do painel superior foram executados utilizando-se uma retificadora rotativa munida de pontas montadas, fresa e/ou brocas adequadas, tendo-se por base desenhos de contorno externo destes componentes gerados a partir do *software* de desenho da placa. Limas bastarda e murça chata e redonda, respectivamente, foram usadas para acabamento fino destas aberturas. Demais furos foram localizados experimentalmente em função do volume interno ocupado pelas placas já fixadas internamente ao gabinete do chaveador e interferências devidas ao espaço ocupado por componentes maiores, a exemplo do transformador.

Finalmente, todas as placas foram parafusadas bem como unida a tampa inferior do gabinete à sua contraparte superior, com especial atenção ao posicionamento e raio de curvatura dos condutores coaxiais. Parafusos máquina M3 de aço cadmiados foram utilizados na fixação das placas entre si e parafusos rosca soberba diâmetro 3/16" para fechamento do gabinete.

O aspecto final (interno) do chaveador montado é mostrado na Figura 37. Nas Figuras 38 e 39, revelam-se o plano de referência criado e a geometria física real dos *microstrips* desenhados, respectivamente:

Figura 37 – Aspecto final do lado interno do chaveador.



Fonte: autoria própria.

Figura 38 – Plano de terra (referência) criado para os *microstrips*.



Fonte: autoria própria.

Figura 39 – *microstrips*.



Fonte: autoria própria.

4.5 Aparatos de medição

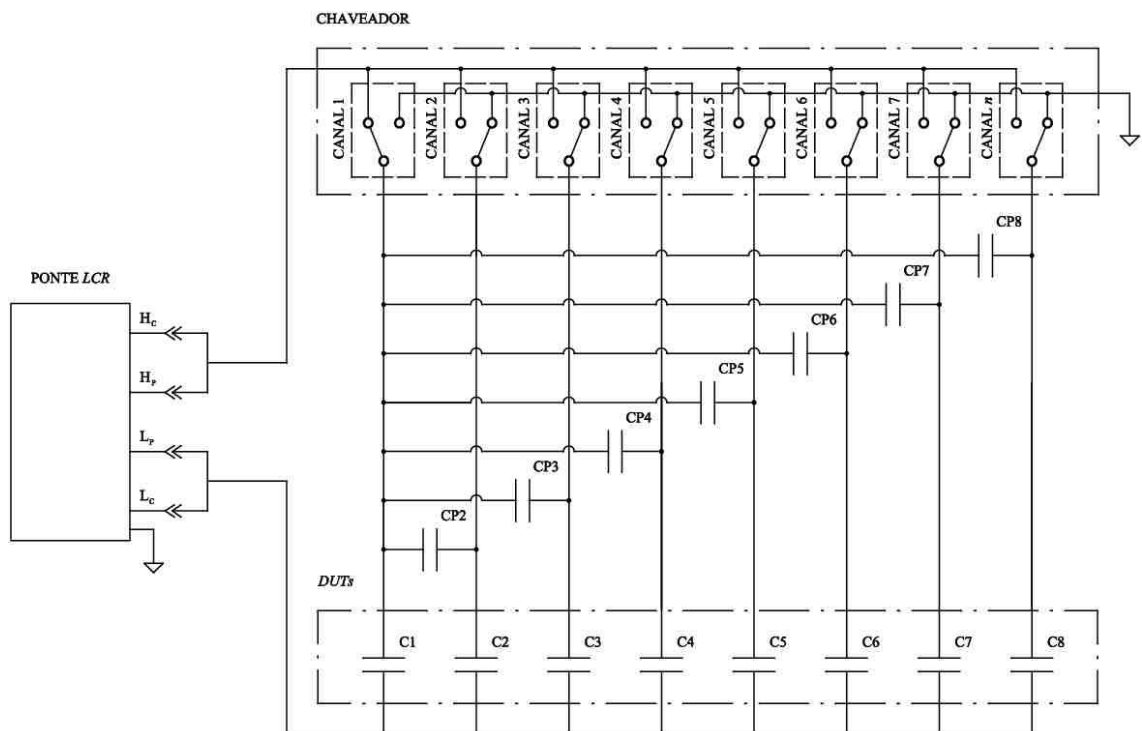
Alguns elementos utilizados em ambos os aparatos de medição construídos, o primeiro destinado à obtenção de valores para avaliação da incerteza de medição e o segundo para medição de amostras de combustíveis, são compartilhados, a exemplo dos cabos, adaptadores BNC, osciloscópio e da própria ponte LCR.

À diferença de todas as outras configurações de [conexão de] cabos referidas em literatura sobre sistemas automatizados dedicados à medição de capacitâncias e/ou impedâncias, tais como 2T, 4T e 5T (AGILENT, 2016, p. 3-01 – 3-06), e objetivando-se minimizar fontes de interferência nos sinais de teste e referência advindos e direcionados de e para a ponte LCR, maximizando-se, também, a economia e compacidade do circuito

chaveador, procurou-se imaginar uma arquitetura em que houvesse o chaveamento apenas do sinal de teste proveniente do terminal H_{cur} até o DUT.

Aplicou-se, por assim dizer, um tipo de conexão (Figura 40) em que os condutores ligados aos terminais frontais L_{cur} (terminal do resistor de referência interno para medição de tensão de referência) e L_{pot} (detector de passagem por zero) da ponte LCR foram estendidos, individualmente, até o suporte de medição do capacitor (no caso da avaliação de incerteza de medição), ou do eletrodo interdigitado (para medição das amostras de combustível), sendo interconectados próximo a qualquer um dos referidos dispositivos por um de seus terminais.

Figura 40 – Ligação 1T idealizada.



Fonte: adaptado de National (2009)⁵⁹.

Já o condutor coaxial para o sinal senoidal de excitação, presente ao terminal H_{cur} – atente-se para a figura anterior – e o condutor ligado ao terminal H_{pot} (terminal do circuito interno de medição de tensão sobre o DUT), foram interconectados entre si e ligados à saída do chaveador, seguindo, então, já após o chaveador, por um único cabo coaxial, ligando-se ao outro terminal seja do capacitor, seja do eletrodo interdigitado, caracterizando uma conexão em que se buscou, em tese ao menos, reunir características das ligações 2T e 4TP. A esta configuração de cabos denominou-se **ligação a um terminal, ou conexão 1T (one-terminal)**. Esta estratégia obedece, de modo parcial, ao preconizado em Keithley (2013, p. 18, tradução nossa), onde se sustenta ser desejável que o comprimento [total] dos condutores seja

⁵⁹ Cf. Nota 22 à página 31.

aproximadamente o mesmo, devendo a interconexão entre as blindagens dos cabos coaxiais ocorrer o mais próximo do capacitor desconhecido, quando da medição de múltiplos capacitores, para melhor acurácia. Desta maneira, as malhas externas de blindagem de todos os cabos coaxiais foram interconectadas pelas extremidades apenas nas proximidades do capacitor ou eletrodo interdigitado.

Agilent⁶⁰ (2008, p. 05, tradução nossa) especifica frequências máximas configuráveis para teste de DUT em relação a comprimentos de cabos utilizados: entre 0 m e 1 m, $f \leq 100$ kHz; até 2 m, $f \leq 10$ kHz; e até 4 m, $f \leq 1$ kHz. O comprimento dos cabos ligados aos terminais L_{cur} e L_{pot} era 1850 mm, arbitrado como menor valor adequado em função das dimensões dos aparatos de medição e dos afastamentos necessários à manipulação das amostras e conforto operacional durante a tomada das leituras. Este comprimento, portanto, representa o valor de referência para o comprimento combinado dos outros cabos.

Os cabos ligados aos terminais H_{cur} e H_{pot} , de 140 mm cada, foram interconectados através de um conector BNC tipo “T” à entrada do chaveador. Os cabos coaxiais de entradas/saída internos ao chaveador são de comprimento, respectivamente, 370 mm e 390 mm. Entretanto, há que se contabilizar o comprimento da trilha de impedância controlada, presente à placa de circuito impresso do módulo de relés, assim como dos segmentos de trilha nas proximidades dos relés, não caracterizados neste trabalho como *microstrips*, mas necessários para conectar os relés aos respectivos cabos coaxiais de entrada. Essa trilha e os segmentos possuem, combinados, aproximadamente 86 mm de comprimento, contabilizando-se aproximadamente 14 mm de percurso elétrico interno ao relé; Os segmentos perfazem, somados todos os tamanhos, um total aproximado de 1000 mm, comprimento elétrico equivalente total entre o conector do cabo de saída do chaveador e a extremidade do conector de quaisquer de seus cabos de entrada.

Adicionando-se o comprimento dos cabos que ligam a ponte LCR à saída do chaveador e subtraindo-se este valor dos 1850 mm de comprimento combinado, resultam 850 mm, tamanho do cabo responsável por conectar a entrada do chaveador a um dos conectores ou do suporte para o eletrodo interdigitado, ou do suporte confeccionado para o teste funcional com o capacitor cerâmico.

Neste trabalho todos os cabos coaxiais utilizados, quer seja para medição do capacitor cerâmico, quer das amostras de combustível, são cabos originalmente especificados para instalações de antenas em redes de telefonia móvel, cuja impedância característica

⁶⁰Note-se que este equipamento possui duas versões: opção 001, que inclui opções de medição de relação de espiras, indutância mútua e resistência DC – *Direct Current* (corrente contínua). A opção 002 adiciona 20 kHz às frequências de sinal de teste.

também vale 50Ω ; confeccionados em laboratório, foram dotados de conectores adequados à sua direta ligação aos respectivos suportes dos dispositivos e à ponte LCR. Comprimentos de conectores e adaptadores utilizados foram desprezados no cômputo do comprimento do percurso elétrico ponte LCR – DUT.

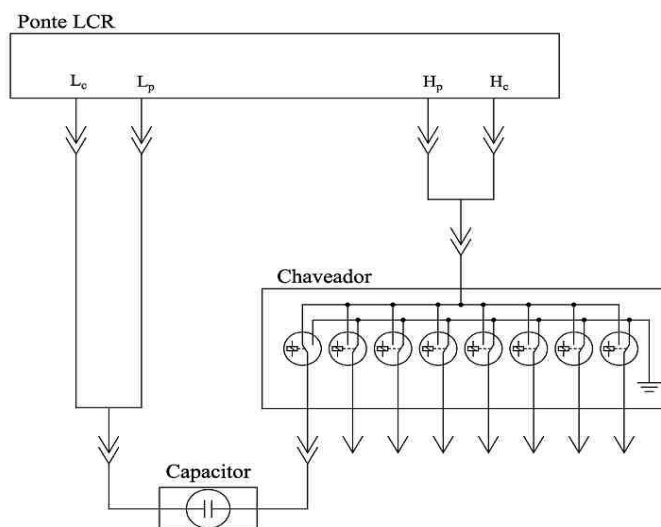
4.6 Medições de C_p , Fator D , Z e θ do capacitor cerâmico

O arranjo para de medição compunha-se, em essência, de um suporte constituído por uma caixa plástica em ABS, modelo PB-202 (de fabricação Patola) munida de dois bornes para pinos tipo banana convencionais, ambos assentados sobre duas arruelas metálicas lisas cadmiadas, e dois conectores BNC fêmea afixados à sua tampa (Figura 42), estes últimos devidamente interconectados (par conector BNC-borne) por meio de condutores rígidos, oriundos do núcleo de um pedaço de cabo coaxial do tipo utilizado para conexões à ponte LCR (Figura 43).

Consolidou-se o teste funcional, fundamentalmente, na medição de parâmetros de capacitância e impedância através da ponte LCR devidamente compensada em aberto e curto-circuito. Para tanto, conectou-se um capacitor cerâmico ordinário [DUT] de teste (capacitância nominal 100 pF) diretamente aos seus terminais através do suporte, tomando-se as medições dos parâmetros desejados por meio do disparo manual da ponte LCR – primeiramente de C_p e Fator D – dez leituras – e, similarmente e em seguida, de Z e ϕ [θ] –, tabulando-se os valores obtidos. Suas médias neste estudo foram, circunstancialmente, tomadas como parâmetros de referência para o teste de significância posterior.

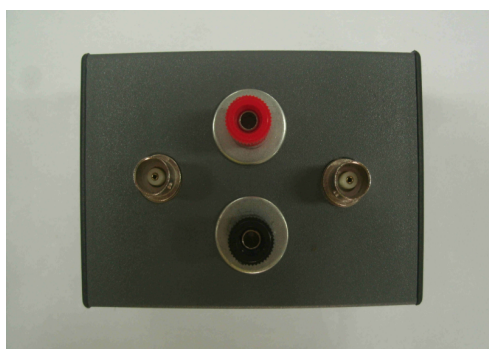
Para a obtenção das medidas subsequentes, interpôs-se o chaveador – esquemático na Figura 41 – entre a ponte LCR e o DUT. Configurado o modo manual de operação do chaveador por meio de um botão em sua lateral esquerda e energizado o relé correspondente ao canal 1, registraram-se as leituras de maneira semelhante à anterior. Tal procedimento foi repetido para todos os sete canais restantes do chaveador.

Figura 41 – Esquema simplificado de ligação elétrica empregada para o teste com o capacitor cerâmico.



Fonte: autoria própria.

Figura 42 – Aspecto externo do suporte para medição do capacitor cerâmico.



Fonte: autoria própria.

Figura 43 – Aspecto interno do suporte para medição do capacitor cerâmico.



Fonte: autoria própria.

Na Figura 44 observa-se o capacitor cerâmico conectado aos bornes do suporte:

Figura 44 – Detalhe de ligação do capacitor cerâmico durante as medições.



Fonte: autoria própria.

Em que pese ser ideal o uso de um capacitor-padrão nas tomadas de leitura dos parâmetros direcionados à análise de incertezas de medição e mediante a indisponibilidade deste acessório, empregou-se um capacitor cerâmico comum para esta finalidade com base em procedimento dado em Keysight (2016, p. 4-07) e Agilent (2003, p. 7-14), que recomenda o uso de DUTs estáveis – em geral um capacitor –, ou mesmo DUTs similares aos que serão medidos, para compensação em aberto e em curto-circuito.

Durante este teste, os parâmetros e a estabilidade do sinal de excitação foram continuamente monitorados através de um osciloscópio de duplo canal modelo TDS 1001C-EDU, marca Tektronix, um canal estando conectado ao terminal H_{cur} da ponte LCR e o outro na saída sob condução do chaveador, nas proximidades do DUT, através de sondas-padrão de prova [medição] adequadas a este equipamento. Para tanto, estas foram ligadas via conectores “T” associados, cada um deles, a um adaptador BNC para RF tipo “F” (*F-type*). Um conector “T” foi inserido entre a ponte LCR e o chaveador; o outro entre o chaveador e o suporte. Pequenos pedaços rígidos de fio de cobre foram introduzidos em cada adaptador, permitindo a fixação das alças nas pontas das sondas.

O aparato para medição do capacitor cerâmico está estruturado conforme o disposto abaixo (Figura 45).

Figura 45 – Arranjo de equipamentos utilizado para medição do capacitor cerâmico durante teste funcional.



Fonte: autoria própria.

4.7 Preparo de amostras e medição de C_p , Fator D , Z e θ das misturas combustíveis

As amostras de combustível para análise através do chaveador foram produzidas utilizando-se matérias-primas comercialmente disponíveis de diesel S10 tipo A e biodiesel de soja, fornecidas por um distribuidor local de combustíveis e cujos certificados de qualidade encontram-se em anexo.

Para dosagem em $\%(v/v)$ do biodiesel no diesel empregou-se uma bureta graduada acoplada a um suporte universal de modo a se obterem os teores de misturas de B0 a B10 – incrementos de 1% – e de B20 a B100 – incrementos de 10%. Todas as amostras ocupavam um volume aproximado de 45 ml dentro de tubos Falcon™ de 50 ml de volume, fabricados em polipropileno e previamente condicionados através de lavagem com parcela do próprio combustível manipulado. Estes tubos também foram empregados como reservatório para as medições.

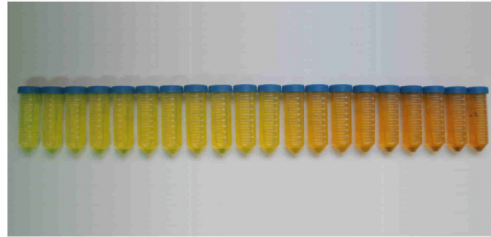
Veem-se, respectivamente, aspectos relativos ao preparo e aparência visual das amostras nas Figuras 46 e 47:

Figura 46 – Preparo de amostras de combustível em laboratório.



Fonte: autoria própria.

Figura 47 – Aspecto visual das amostras preparadas.

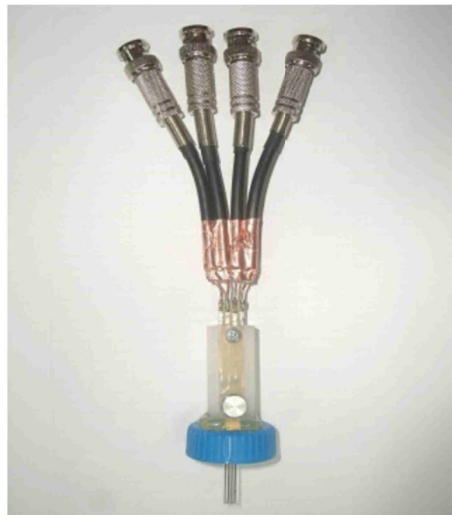


Fonte: autoria própria.

Os parâmetros de capacitância e impedância para as amostras de biodiesel foram medidos utilizando-se o dispositivo exibido na Figura 48, que se constitui de um suporte com capacidade de fixação de uma lâmina (substrato) contendo até dois eletrodos interdigitados.

Fabricado em *Plexiglass*[®] (PMMA – polimetilmetacrilato), também fornecido pela NanoSPR, este suporte precisou ser desmontado e ter suas conexões externas, originalmente constituídas em cabo multifilar de quatro vias [cabo “manga”] terminadas em garras jacaré, substituídas por segmentos soldados de cabos coaxiais semirrígidos de 50 Ω , de comprimento aproximado 110 mm e terminados em conectores BNC macho, cujas blindagens, pela outra extremidade, foram interconectadas através de solda e envolvidas com lâmina de cobre adesiva espessura 0,10 mm.

Figura 48 – Cabos coaxiais soldados ao suporte do sensor interdigitado.

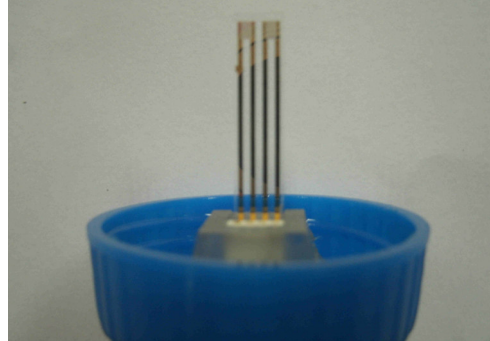


Fonte: autoria própria.

Para posicionamento dos eletrodos dentro das amostras previamente armazenadas nos tubos Falcon[™], adaptou-se uma de suas tampas, previamente furada para receber um elemento sensor destinado ao monitoramento de temperatura da amostra, ao suporte da lâmina contendo o sensor interdigitado, fixando-se-lhe com cola em bastão aplicada a quente (Figura 49). Isto permitiria a rápida e facilitada troca de amostras, bem como a limpeza do sensor.

Finalizado este conjunto, encapsulou-se-lhe em um invólucro cilíndrico flexível de polietileno expandido, próprio para revestimento de tubulações frigoríficas.

Figura 49 – Detalhe da adaptação do suporte dos eletrodos interdigitados à tampa de tubo Falcon™.



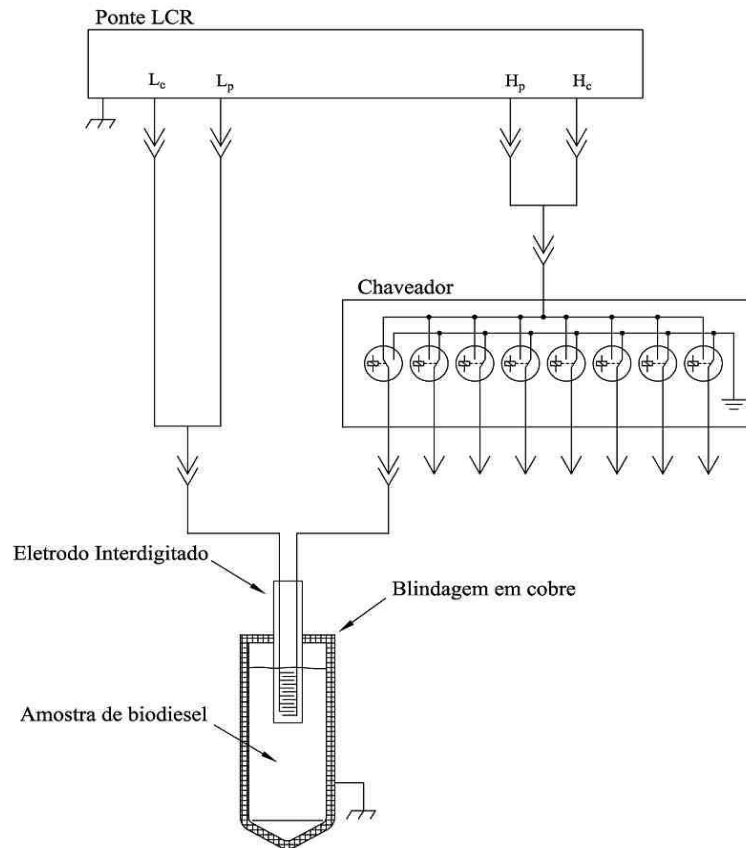
Fonte: autoria própria.

Ao final da montagem, toda a estrutura foi blindada com uso de uma folha adesiva de cobre laminado de aproximadamente 0,10 mm de espessura. Demais fixações temporárias necessárias também se fizeram com cola em bastão aplicada a quente. Um suporte universal em aço para vidrarias de laboratório conferiu estrutura ao aparato durante os testes.

Invólucro de polietileno expandido semelhante ao descrito anteriormente serviu de blindagem elétrica e isolamento térmico para o tubo Falcon™ a ser rosqueado à parte inferior do aparato durante as medições. Ambos os invólucros do conjunto foram eletricamente conectados entre si e ao borne *guard*, presente no painel frontal da ponte LCR, utilizando-se uma cordoalha condutora de aproximadamente 3 mm de diâmetro.

Estando todo o aparato organizado e montado (esquema elétrico da Figura 50), apenas as operações de compensação em circuito aberto e em curto circuito da ponte LCR foram executadas. No caso da compensação em curto-circuito, uma lâmina de cobre, oriunda de um pedaço de placa virgem de fenolite, foi utilizada para promover o contato elétrico necessário entre os terminais metálicos internos do conector dedicado à conexão da lâmina contendo os eletrodos interdigitados.

Figura 50 – Esquema de ligação elétrica simplificado empregado para o teste com amostras de combustível.



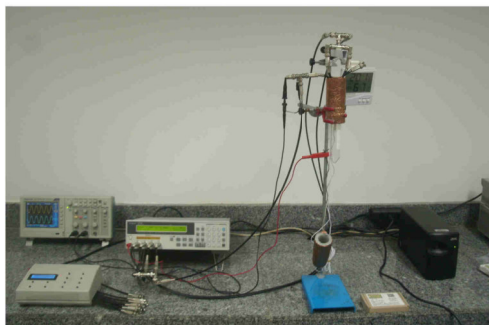
Fonte: autoria própria.

Uma vez realizado o procedimento de calibração em aberto e em curto-circuito e estando conectado o suporte de fixação do sensor interdigitado à ponte LCR, as medidas foram tomadas dadas as seguintes condições: tempo de estabilização do sensor na amostra de aproximadamente cinco minutos; frequência e amplitude de sinal de 1 kHz e 1000 mV, respectivamente, e condições higrotérmicas sendo monitoradas durante todo o experimento por um termo-higrômetro modelo 7663.02.0.00, marca Incoterm, cujo sensor para temperatura externo achava-se parcialmente imerso na amostra sob teste.

Também o sinal de excitação da ponte LCR foi monitorado de modo similar ao adotado na avaliação do capacitor cerâmico. A temperatura ambiente foi monitorada através de um termômetro digital Minipa modelo MT-455.

O aspecto final do arranjo montado com todos os seus elementos constituintes é apresentado na Figura 51; na Figura 52 pode-se visualizar uma amostra sob teste, e na Figura 53, a lâmina contendo os eletrodos e a sonda para leitura de temperatura das amostras:

Figura 51 – Arranjo de equipamentos utilizado para medição das amostras de combustível preparadas.



Fonte: autoria própria.

Figura 52 – Detalhe de amostra de combustível posicionada para medição.



Fonte: autoria própria.

Figura 53 – Detalhe dos sensores de temperatura (esq.) e lâmina de eletrodos interdigitados (dir.)



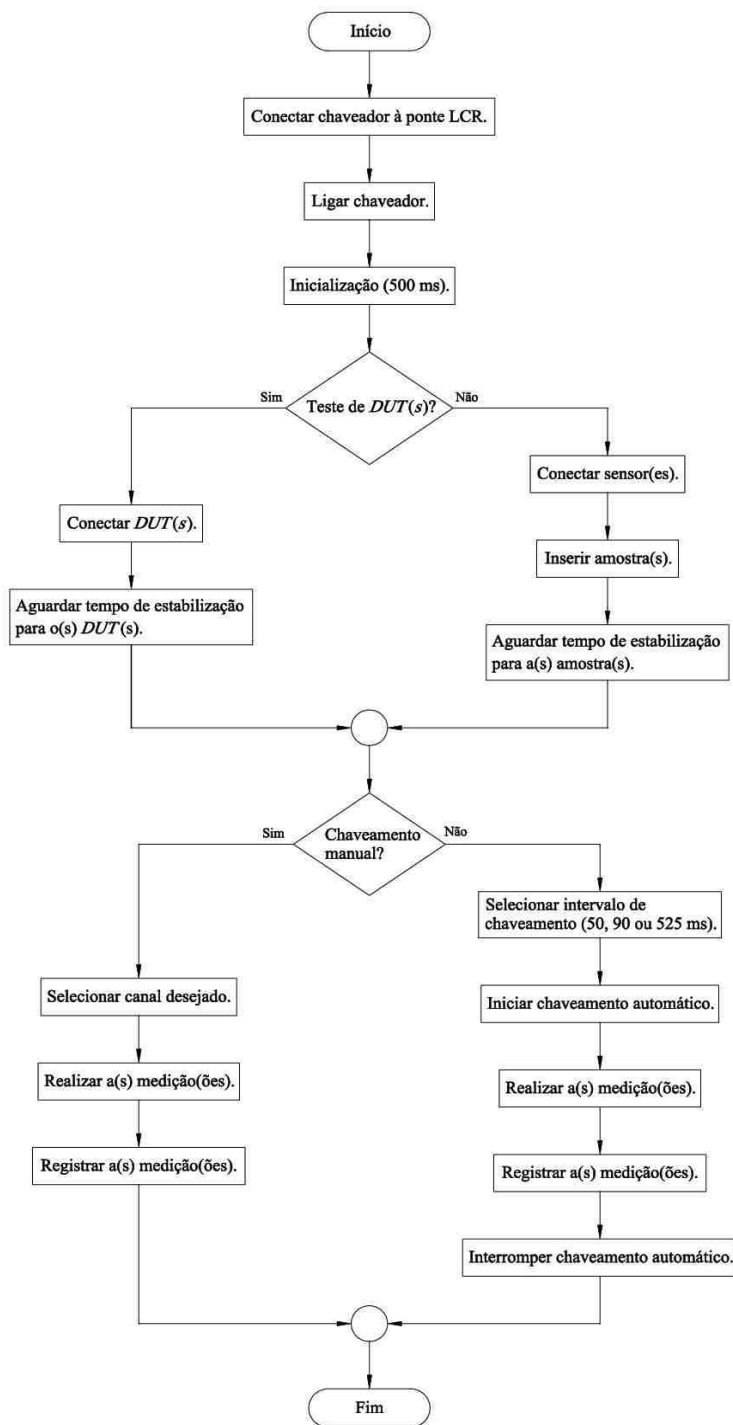
Fonte: autoria própria.

Durante medições preliminares observou-se haver uma diferença média entre os valores medidos pelo eletrodo esquerdo e o direito de 10 pF, razão pela qual apenas um dos

eletrodos fora utilizado (lado esquerdo da lâmina), garantindo-se que os parâmetros do combustível seriam medidos, em teoria ao menos, livres de interferências originárias em possíveis curtos-circuitos, descontinuidades ou avarias superficiais em um dos eletrodos, as quais ocasionariam diferenças significativas entre as medições tomadas com um e com o outro.

Considerando os casos em que se deseja realizar a medição de parâmetros ou em um componente elétrico ou em amostras de substâncias, descritos, respectivamente, nas seções 4.6 e 4.7 deste trabalho, pode-se condensar, de modo simplificado, todo o procedimento experimental no fluxo de etapas (Figura 54) à página seguinte:

Figura 54 – Passos para execução dos testes funcionais em um componente elétrico ou em um sensor.



Fonte: autoria própria.

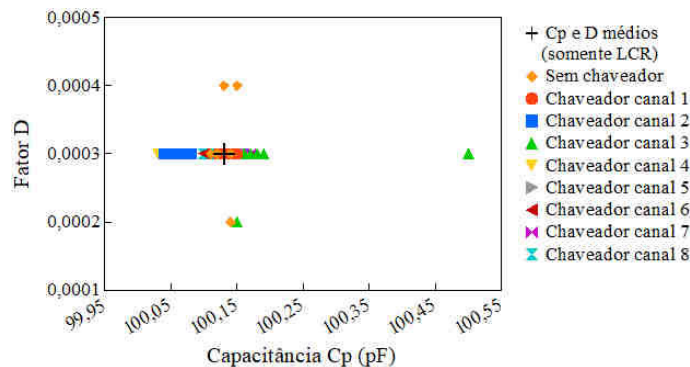
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, detalham-se os erros percentuais médios e incertezas de medição, ambos relativos às medições dos parâmetros de capacitância e impedância associados ao capacitor cerâmico e às amostras de misturas diesel/biodiesel.

5.1 Determinação dos erros percentuais médios e incertezas de medição para medições no capacitor cerâmico

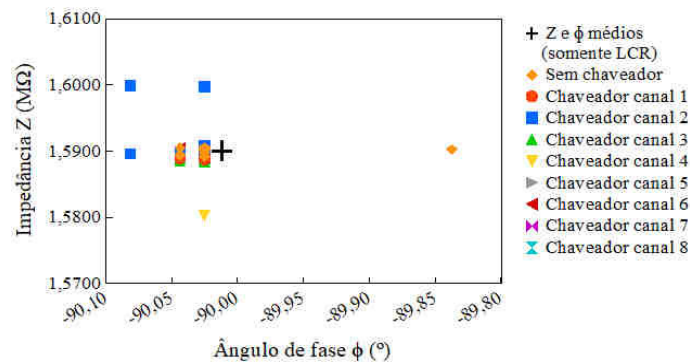
A ponte LCR utilizada, quando configurada para medir capacitâncias, pode ser programada para exibir, secundariamente, o valor do fator de dissipação D ou do fator de qualidade Q associado ao DUT sob análise; quando configurada para medir impedância elétrica, entretanto, automaticamente assume a exibição do valor do ângulo de fase entre corrente e tensão através e sobre o DUT, respectivamente. Abaixo encontram-se discriminados graficamente os padrões de dispersão associados às leituras de Cp x Fator D (Figura 55), e de Z x ϕ [ou θ] (Figura 56) para o capacitor utilizado, tomadas diretamente na ponte LCR:

Figura 55 – Fatores D em função de Capacitâncias medidos diretamente nos terminais da ponte LCR.



Fonte: autoria própria.

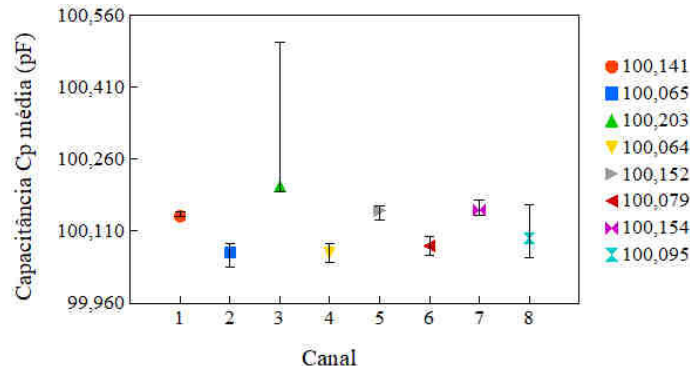
Figura 56 – Impedâncias em função de Ângulos de fase medidos diretamente nos terminais da ponte LCR.



Fonte: autoria própria.

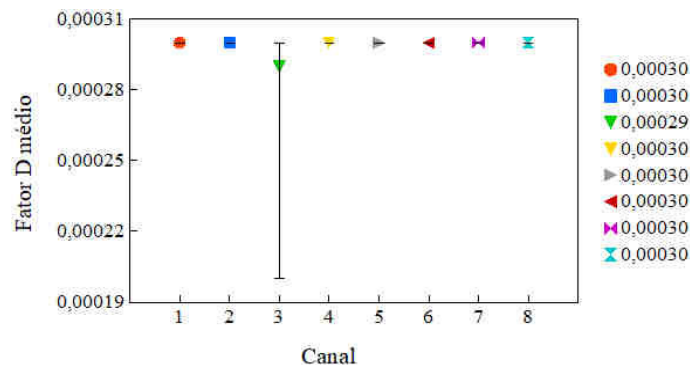
Expressam-se a seguir (Figuras 57 a 60) os valores médios das medições de Cp, Fator D, Z e ϕ realizadas estando interposto o chaveador entre a ponte LCR e o DUT:

Figura 57 – Valores médios das capacitâncias medidas em cada canal do chaveador.



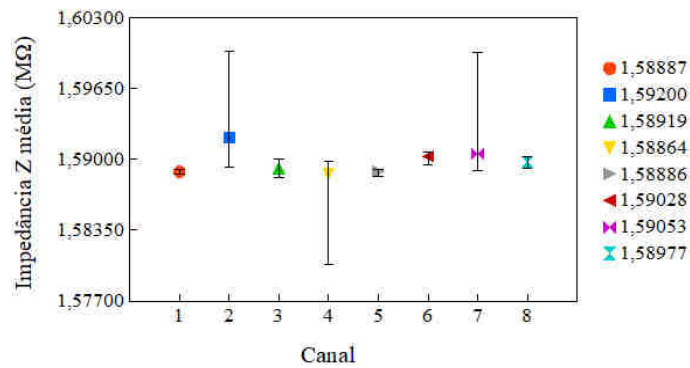
Fonte: autoria própria.

Figura 58 – Valores médios dos Fatores D medidos em cada canal do chaveador.



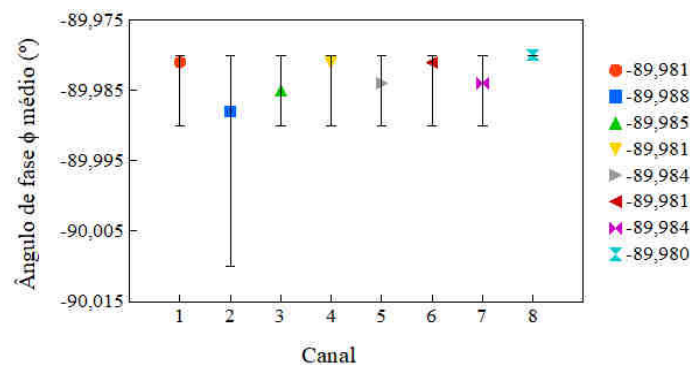
Fonte: autoria própria.

Figura 59 – Valores médios das impedâncias medidas em cada canal do chaveador.



Fonte: autoria própria.

Figura 60 – Valores médios dos ângulos de fase medidos em cada canal do chaveador.



Fonte: autoria própria.

5.1.1 Erros percentuais médios

Os erros percentuais médios (Quadro 7) para cada um dos parâmetros sob análise, medidos através de cada um dos oito canais do chaveador em relação às medições de referência, estas últimas tomadas estando a ponte LCR diretamente conectada ao DUT, foram calculados conforme a seguinte expressão (Equação 11):

$$E_{PM} = \frac{V_{MED} - V_{REF}}{V_{REF}} \times 100 \quad (11)$$

Onde:

E_{PM} → erro médio; [%]

V_{MED} → valor medido através do canal; [pF; adimensional; MΩ; °]

V_{REF} → valor de referência. [pF; adimensional; MΩ; °]

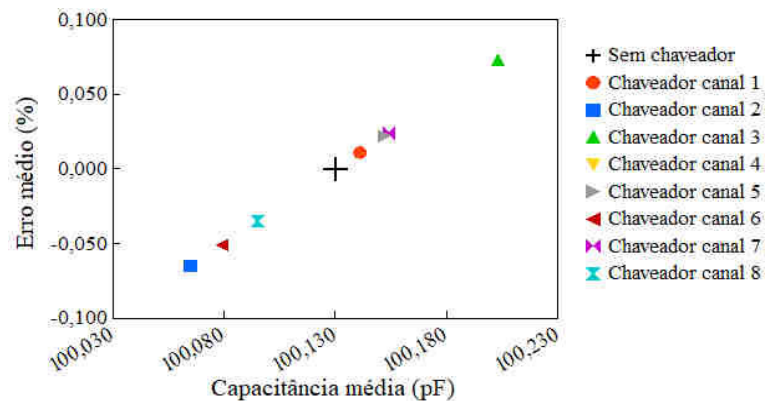
Quadro 7 – Erros médios percentuais calculados.

Canal	E_{PM}			
	Cp (pF)	Fator D	Z (MΩ)	ϕ (°)
1	0,011	0	-0,073	0,009
2	-0,065	0	0,124	0,017
3	0,073	0	-0,053	0,013
4	-0,066	0	-0,087	0,009
5	0,022	0	-0,074	0,012
6	-0,051	0	0,016	0,009
7	0,024	0	0,031	0,012
8	-0,035	0	-0,016	0,008

Fonte: autoria própria.

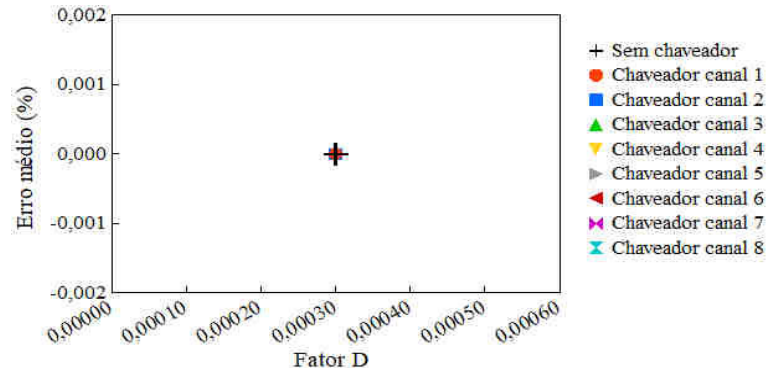
Nas Figuras 61, 62, 63 e 64 a seguir destacam-se, graficamente, os padrões de dispersão obtidos para os erros percentuais médios em função das médias relacionadas às medições de referência para cada um dos parâmetros analisados em cada um dos canais do chaveador:

Figura 61 – Padrão de dispersão dos E_{PM} de capacitâncias médias por canal do chaveador.



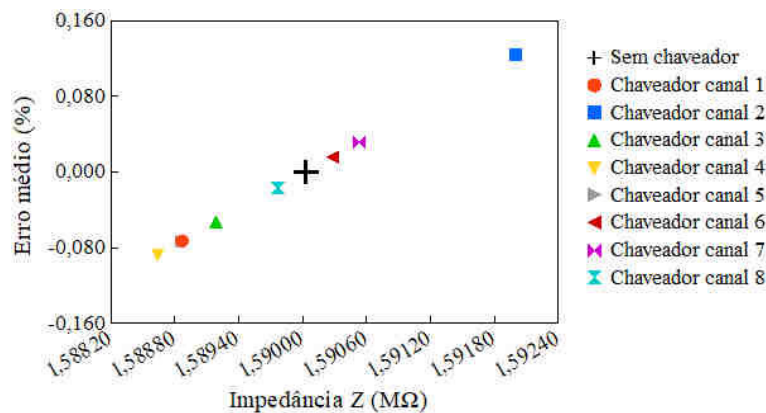
Fonte: autoria própria.

Figura 62 – Padrão de dispersão dos E_{PM} de Fatores D médios por canal do chaveador.



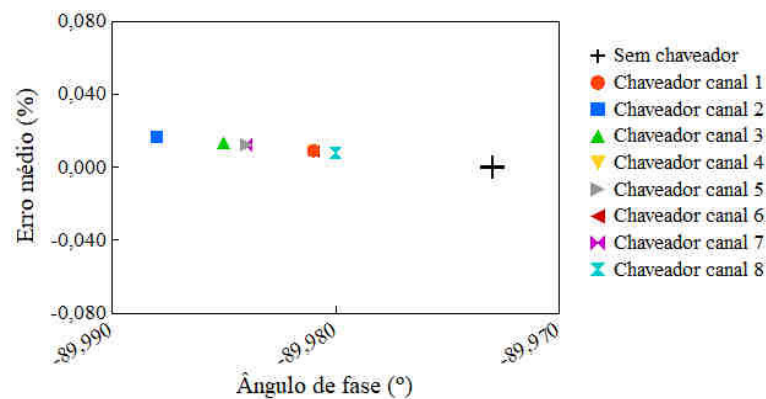
Fonte: autoria própria.

Figura 63 – Padrão de dispersão dos E_{PM} de impedâncias médias por canal do chaveador.



Fonte: autoria própria.

Figura 64 – Padrão de dispersão dos E_{PM} de ângulos de fase médios por canal do chaveador.



Fonte: autoria própria.

5.1.2 Incertezas-padrão de medição tipos A e B, combinada e expandida

O Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), representante do Brasil, país signatário da CM – *Convention du Mètre* (Convenção do Metro) – junto ao *Bureau International des Poids et Mesures* (Escritório Internacional de Pesos e Medidas), adota a metodologia estabelecida em BIPM (2008)⁶¹ para o cálculo das incertezas de medição, objeto de aplicação, neste trabalho, relativamente a cada um dos parâmetros sob

⁶¹ Uma interpretação prática, concisa e simplificada desta metodologia pode ser encontrada em (BELL, 1999).

análise. Esta metodologia preconiza que sejam determinados dois tipos principais de incerteza: o primeiro, denominado incerteza tipo A (Quadro 8) é, em essência, estimado estatisticamente em função de valores medidos experimentalmente, tendo sido determinado a partir dos próprios parâmetros elétricos mensurados. É expresso pela Equação 12:

$$u = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (12)$$

Onde:

- u → valor da incerteza tipo A para o parâmetro sob análise;
- n → total de medições;
- x_i → i -ésimo valor medido diretamente nos terminais da ponte LCR;
- \bar{x} → média aritmética dos valores mensurados;
- σ → desvio-padrão associado ao parâmetro medido.

Quadro 8 – Valores de incertezas tipo A calculados para cada parâmetro.

Parâmetro	σ	u Tipo A
C_D (pF)	0,014	0,0044
Fator D	0,000066	0,000021
Z (M Ω)	0,00049	0,00015
ϕ (°)	0,033	0,01

Fonte: autoria própria.

O segundo, incerteza tipo B, é definido a partir de dados de manuais de operação e/ou certificados de calibração do instrumento, inferências sobre comportamento da grandeza objeto de medição por parte do avaliador, aferição do equipamento, influências externas etc. Determinou-se-lhe, neste estudo, a partir dos dados de acurácia derivados das Equações 13, 14 e 15, parâmetros de cálculo de referência, dados operacionais e nomograma constantes do manual da ponte LCR⁶². Segue-se um quadro-resumo (Quadro 9) contendo tais valores, calculados para faixa de medição de $1 \text{ M}\Omega \leq |Z_x| \leq 100 \text{ M}\Omega$, tensão e frequência de excitação de 1 V e 1 kHz, respectivamente, tempo de aquisição longo e cabos de 2 m:

$$Ae (\%) = A + B \times C \times \frac{|Z_x|}{Z_s} + \frac{D}{|Z_x|} + \frac{|Z_x|}{E} \quad (13)$$

$$De = \pm \frac{Ae}{100} \quad (14)$$

⁶² Cf. Agilent, 2003, p. 8-3 – 8-8.

$$\theta_e = \frac{180}{\pi} \times A_e \quad (15)$$

Quadro 9 – Parâmetros de acurácia calculados para ponte LCR 4263B.

Temperatura (°C)	Parâmetro Zs (MΩ)	Parâmetro A (%)	Parâmetro B (%)	Parâmetro C	Parâmetro D (Ω)
23 ± 5	1	0,1	0,02	1	0,0285
Parâmetro E (Ω)	Zx ≡ Cp médio (MΩ)	Acurácia Ae [Cp] (pF)	Acurácia Ae [Zx] (MΩ)	Acurácia De [Fator D]	Acurácia θe [∠ (θ)] (°)
2,80E+007	1,5	± 0,00054	± 0,00058	± 0,0000054	± 0,033

Fonte: autoria própria.

Ainda para o cálculo da incerteza tipo B, é necessário definir o tipo de distribuição de probabilidades a ela associado; conforme BIPM (2008, p. 11-14), pode-se considerar uma distribuição triangular, uniforme, normal e, em caso de conhecimento sobre seu comportamento, outras distribuições. Assumindo-se uma distribuição uniforme (retangular) para os intervalos de acurácia calculados, no que todos os valores têm mesma probabilidade de ocorrência, utiliza-se a seguinte expressão (Equação 16) para sua determinação:

$$u_{RET} = \frac{a}{\sqrt{3}} \quad (16)$$

Onde:

a → média entre limites máximo e mínimo;

u_{RET} → incerteza-padrão tipo B; [distribuição uniforme]

As incertezas tipo B calculadas estão dadas abaixo (Quadro 10); os valores das incertezas combinada e expandida são, então, obtidos através das Equações 17 e 18:

Quadro 10 – Valores de incertezas tipo B calculados para cada parâmetro.

Parâmetro	a	u_{RET} Tipo B
Cp (pF)	0,00054	0,00031
Fator D	0,0000054	0,0000031
Zx (MΩ)	0,00058	0,00033
∠ θx (°)	0,033	0,019

Fonte: autoria própria.

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2} \quad (17)$$

$$U = k \times u_c \quad (18)$$

Onde:

- u_c → incerteza combinada para o parâmetro;
- u_n → n -ésima parcela de incerteza tipo A ou B considerada;
- U → incerteza expandida para o parâmetro;
- k → fator de abrangência. [$n < 30$: distribuição $t \Rightarrow k \approx 2,262$]

Para determinar-se a incerteza expandida, entretanto, é necessário definir um fator de abrangência, o qual está diretamente relacionado ao tipo de distribuição de probabilidades associado ao comportamento dos valores medidos para o DUT. Porque o presente estudo suporta-se em dez leituras para cada parâmetro medido e uma vez que o teste de hipóteses subsequente se dará em relação a essas dez medições, obtidas em cada um dos canais do chaveador, considerou-se a distribuição t para tratamento estatístico dos dados, a um nível de 95% de confiança e nove graus de liberdade (GL), onde os valores de estatística t obedecem à condição $-T_{crítico} \leq t \leq T_{crítico}$.

Tabelas de referência fornecem, para estas condições, o valor de $T_{crítico} \approx 2,262$, valor este empregado em lugar de k . Assim, os valores das incertezas combinada e expandida bem como o resultado final da medição associado à correspondente incerteza em relação a cada parâmetro medido são dados conforme o abaixo tabulado (Quadro 11):

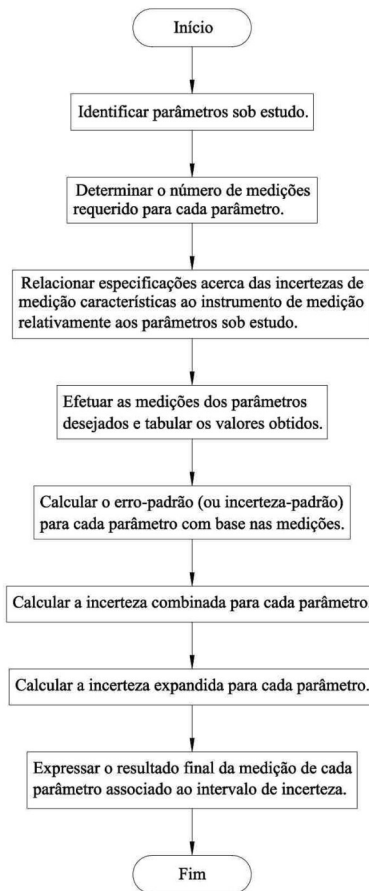
Quadro 11 – Valores de incerteza combinadas e expandidas calculados para cada parâmetro.

u_c	U	Resultado final da medição
0,0644	$\pm 0,010$	100,130 $\pm 0,010$
0,00021	$\pm 0,00048$	0,00030 $\pm 0,00048$
0,00037	$\pm 0,00083$	1,50003 $\pm 0,00083$
0,021	$\pm 0,049$	-89,973 $\pm 0,049$

Fonte: autoria própria.

Um fluxograma (Figura 65) sintetiza as etapas para cálculo das incertezas-padrão de medição conforme metodologia aplicada aos dados deste trabalho:

Figura 65 – Fluxograma simplificado para cálculo de incertezas pela metodologia do *BIPM*.



Fonte: autoria própria.

Adicionalmente, informações úteis sobre caracterização de sistemas automatizados de medição de capacitância podem ser encontradas, também, no trabalho de Vasconcellos et al (2009).

5.1.3 Teste de significância aplicado às medições do capacitor cerâmico

Com vistas a qualificar a confiabilidade das medidas obtidas a partir da inserção do chaveador no circuito de medição relativo à etapa de avaliação do capacitor cerâmico, aplicou-se um teste de significância (ou hipótese). Considerando-se o tratamento estatístico inicial adotado na análise da incerteza expandida, no qual é assumida uma distribuição normal dos dados⁶³ ou, mais especificamente, uma distribuição *t*, uma vez que o número de medições tomado foi menor que 30, considerou-se despendiosa a verificação da normalidade quanto à distribuição dos valores mensurados.

Dado que os valores dos parâmetros medidos no capacitor, tomados diretamente nos terminais da ponte LCR, são considerados valores de referência e que o mesmo procedimento de medição fora adotado para as medições antes e depois da inserção do

⁶³Semelhante tratamento é dado a exemplos encontrados em BIPM (2008), os quais se assume discricionariamente a distribuição de dados como normal.

chaveador no circuito, um teste t pareado (amostras dependentes) fora realizado para comparação entre as médias obtidas para as medições com chaveador desconectado e, então, conectado via cada um de seus canais à ponte LCR; em outras palavras: aplicou-se um teste de significância com vistas a determinar se as médias obtidas, para cada parâmetro medido antes e depois da conexão do chaveador, resultaram consideravelmente diferentes, a 5% de significância, de modo a demonstrar o grau de confiabilidade associado aos valores das medições apresentados considerando-se a interposição do chaveador.

Enunciam-se as hipóteses de igualdade entre as médias antes e depois da inserção do chaveador conforme a seguir, a 95% de nível de significância:

$$\begin{cases} H_0: \mu_d = 0 \\ H_1: \mu_d \neq 0 \\ \alpha = 0,05 \Rightarrow NC = 95\% \end{cases}$$

$$d_i = y_i - x_i \quad (19)$$

$$u_m = \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}} \quad (20)$$

$$t = \frac{\bar{d}}{u_m} \quad (21)$$

Onde:

- α → nível de significância;
- NC → nível de confiança;
- d_i → i -ésimo valor da diferença para um determinado parâmetro;
- y_i → i -ésimo valor medido através de um canal do chaveador⁶⁴;
- x_i → i -ésimo valor medido diretamente nos terminais da ponte LCR;
- u_m → incerteza-padrão da diferença média;
- σ_d → desvio-padrão das diferenças;
- n → número de medições;
- t → t calculado;
- \bar{d} → diferença média amostral para o parâmetro.

Durante as medições, observando-se que algumas médias dos valores obtidos para cada parâmetro mensurado através dos canais do chaveador resultavam menores e outras maiores do que as médias dos respectivos parâmetros de referência, optou-se pelo teste t

⁶⁴ Os valores de y_i encontram-se nas fichas de medição do capacitor em anexo.

pareado bicaudal (bilateral). A rejeição da hipótese nula, H_0 , de que as médias dos valores dos parâmetros são iguais medindo-se com ou sem a conexão através de um canal do chaveador, ou a aceitação da hipótese alternativa, H_1 , de que as médias resultam significativamente diferentes entre si, dá-se mediante comparação do valor de t calculado em relação ao valor de $T_{crítico}$ para nove graus de liberdade. Pode-se considerar, portanto, que as médias dos valores mensurados diretamente nos terminais da ponte LCR ou através de um canal específico do chaveador são significativamente diferentes entre si conforme a seguinte condição: se $|t| > T$, rejeita-se a hipótese H_0 , o que, de modo simplista, considerado o objetivo deste teste no contexto deste trabalho, implica na aceitação da hipótese H_1 .

O intervalo de confiança para as médias de cada parâmetro pode ser calculado através da Equação 22. Mais à frente (Quadro 12) condensam-se todos os valores utilizados para realização do teste de hipóteses em relação a cada parâmetro sob estudo e os resultados obtidos:

$$\bar{d} \pm T \times u_m = (\bar{d} - T \times u_m, \bar{d} + T \times u_m) \quad (22)$$

Onde:

$$T \rightarrow T \text{ crítico.}$$

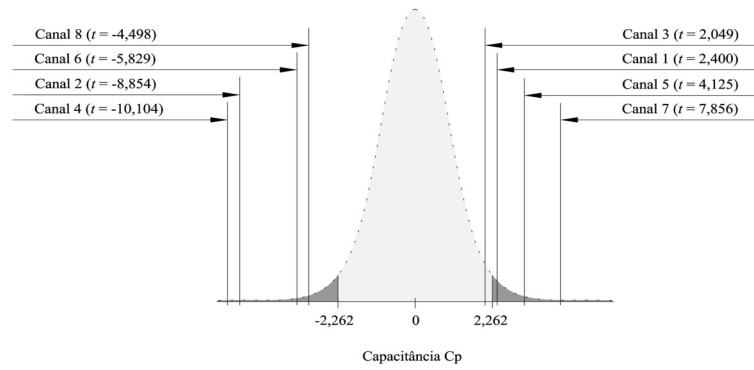
Quadro 8 – Valores tabulados para o teste de hipóteses.

Teste de Hipóteses (GL = 9; $\alpha = 5\%$; $T \approx 2,262$)																		
Canal	Parâmetro	x_i										\bar{x}	σ_x	μ_x	IC_{μ}	Limites do IC_{μ} (inferior, superior)	t	t > T
		100,12	100,13	100,15	100,15	100,14	100,14	100,14	100,15	100,15	100,14	100,14						
1	Cp (pF)	100,12	100,13	100,15	100,15	100,14	100,14	100,14	100,15	100,15	100,14	100,14	100,141					
	d	0,01	0,01	0,01	0,03	0	0	0,01	0,04	0,01	-0,01	0,011	0,0144914	0,0045826	0,0110 ± 0,0103	(0,0006, 0,0213)	2,400	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030					
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5891	1,5889	1,5889	1,5889	1,5890	1,5888	1,5887	1,5888	1,5887	1,5889	1,58887	1,589200					
	d	-0,0003	-0,0003	-0,0007	-0,0009	-0,0011	-0,0015	-0,0016	-0,0017	-0,0018	-0,0017	-0,00116	0,0005825	0,0001842	-0,001160 ± 0,0004	(-0,0015, -0,0007)	-6,308	SIM
2	Cp (pF)	100,08	100,08	100,08	100,07	100,07	100,07	100,06	100,05	100,04	100,065	100,065						
	d	-0,03	-0,04	-0,06	-0,05	-0,07	-0,07	-0,07	-0,06	-0,09	-0,11	-0,065	0,0232140	0,0073409	-0,0650 ± 0,0166	(-0,0816, -0,0483)	-8,854	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030						
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5909	1,5907	1,5904	1,5904	1,5899	1,5899	1,5898	1,5896	1,5893	1,5897	1,590200						
	d	0,0015	0,0015	0,0008	0,0100	-0,0002	-0,0005	0,0096	-0,0009	-0,0012	-0,0009	0,00197	0,0042406	0,0013410	0,00190 ± 0,003	(-0,001, 0,005)	1,469	NÃO
3	Cp (pF)	100,50	100,16	100,17	100,16	100,17	100,15	100,18	100,18	100,19	100,17	100,203						
	d	0,39	0,04	0,03	0,04	0,03	0,01	0,05	0,07	0,05	0,02	0,073	0,1126499	0,0356230	0,0730 ± 0,0805	(-0,0075, 0,1535)	2,049	NÃO
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00029						
	d	0	0	0	0	0,0001	0	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000568	0,0000180	0 ± 0	(0, 0)	-0,557	NÃO
	Z (MR)	1,5888	1,5886	1,5883	1,5886	1,5888	1,5892	1,5897	1,5899	1,5900	1,5900	1,58919						
	d	-0,0006	-0,0006	-0,0013	-0,0012	-0,0013	-0,0011	-0,0006	-0,0006	-0,0005	-0,0006	-0,00084	0,0003373	0,0001067	-0,00080 ± 0,0002	(-0,001, -0,0005)	-7,875	SIM
4	Cp (pF)	100,03	100,03	100,04	100,07	100,07	100,08	100,08	100,08	100,08	100,08	100,064						
	d	-0,08	-0,09	-0,10	-0,05	-0,07	-0,06	-0,05	-0,05	-0,06	-0,07	-0,066	0,0206559	0,0065320	-0,0660 ± 0,0147	(-0,0807, -0,0512)	-10,104	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030						
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5803	1,5898	1,5896	1,5896	1,5896	1,5894	1,5896	1,5895	1,5895	1,5895	1,58864						
	d	-0,0091	0,0006	0	-0,0002	-0,0005	-0,0009	-0,0007	-0,0010	-0,0010	-0,0011	-0,00139	0,0027618	0,0008734	-0,00130 ± 0,0019	(-0,0033, 0,0005)	-1,592	NÃO
5	Cp (pF)	100,16	100,13	100,15	100,15	100,14	100,16	100,15	100,16	100,16	100,152							
	d	0,05	0,01	0,01	0,03	0	0,02	0,02	0,05	0,02	0,01	0,022	0,0168655	0,0053333	0,02190 ± 0,012	(0,0099, 0,034)	4,125	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030						
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5888	1,5889	1,5891	1,5889	1,5889	1,5887	1,5888	1,5890	1,5890	1,5885	1,58886						
	d	-0,0006	-0,0003	-0,0005	-0,0009	-0,0012	-0,0016	-0,0015	-0,0015	-0,0015	-0,0021	-0,00117	0,0005755	0,0001820	-0,00110 ± 0,0004	(-0,0015, -0,0007)	-6,429	SIM
6	Cp (pF)	100,10	100,10	100,10	100,10	100,07	100,07	100,07	100,06	100,06	100,079							
	d	-0,01	-0,02	-0,04	-0,02	-0,07	-0,07	-0,06	-0,05	-0,08	-0,09	-0,051	0,0276687	0,0087496	-0,0510 ± 0,0197	(-0,0707, -0,0312)	-5,829	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030						
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5907	1,5906	1,5906	1,5904	1,5905	1,5903	1,5902	1,5900	1,5895	1,59028							
	d	0,0013	0,0014	0,0010	0,0006	0,0004	0	-0,0001	-0,0005	-0,0005	-0,0011	0,00023	0,0008343	0,0002638	0,00020 ± 0,0005	(-0,0003, 0,0008)	0,948	NÃO
7	Cp (pF)	100,14	100,14	100,17	100,15	100,17	100,17	100,15	100,14	100,16	100,15	100,154						
	d	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0	0,024	0,0096609	0,0030551	0,0240 ± 0,0069	(0,017, 0,0309)	7,856	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030						
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5893	1,5889	1,5889	1,5891	1,5896	1,5898	1,5899	1,5899	1,5899	1,5901	1,59053						
	d	-0,0001	-0,0003	-0,0007	-0,0007	-0,0005	0,0095	-0,0005	-0,0006	-0,0006	-0,0005	0,00050	0,0031675	0,0010017	0,00050 ± 0,0022	(-0,0017, 0,0027)	0,499	NÃO
8	Cp (pF)	100,06	100,06	100,16	100,07	100,10	100,08	100,10	100,10	100,11	100,11	100,095						
	d	-0,05	-0,06	0,02	-0,05	-0,04	-0,06	-0,03	-0,01	-0,02	-0,04	-0,025	0,0246050	0,0077817	-0,0350 ± 0,0176	(-0,0526, -0,0173)	-4,498	SIM
	Fator D	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00030						
	d	0	0	0	0	0,0001	0,0001	-0,0001	0	0	-0,0001	0	0,0000667	0,0000211	0 ± 0	(0, 0)	0	NÃO
	Z (MR)	1,5902	1,5900	1,5901	1,5903	1,5898	1,5894	1,5895	1,5896	1,5892	1,5896	1,58977						
	d	0,0008	0,0008	0,0005	0,0005	-0,0003	-0,0009	-0,0008	-0,0009	-0,0013	-0,0010	-0,00026	0,0008262	0,0002613	-0,00020 ± 0,0005	(-0,0008, 0,0003)	-0,995	NÃO

Fonte: autoria própria.

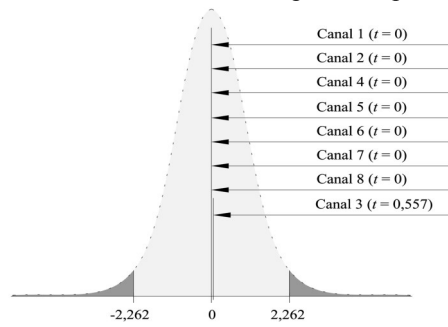
Os gráficos a seguir (Figura 66, 67, 68 e 69) prestam-se a auxiliar na interpretação do teste de hipóteses. De modo direto, percebe-se que houve diferenças significativas entre as médias antes e depois da inserção do chaveador no circuito relativamente ao parâmetro Cp em quase todos os canais – exceto o canal 3 –, e Z nos canais 1, 3 e 5. Para os demais parâmetros, não há significativa diferença entre os resultados médios observados.

Figura 66 – Gráfico resultante do teste de hipóteses t para capacitâncias C_p .



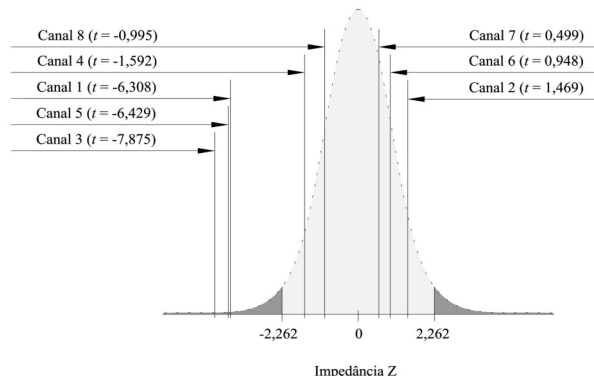
Fonte: autoria própria.

Figura 67 – Gráfico resultante do teste de hipóteses t para Fatores D.



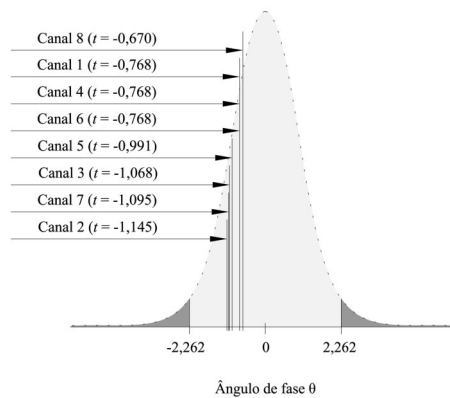
Fonte: autoria própria.

Figura 68 – Gráfico resultante do teste de hipóteses t para impedâncias Z .



Fonte: autoria própria.

Figura 69 – Gráfico resultante do teste de hipóteses t para ângulos de fase θ .



Fonte: autoria própria.

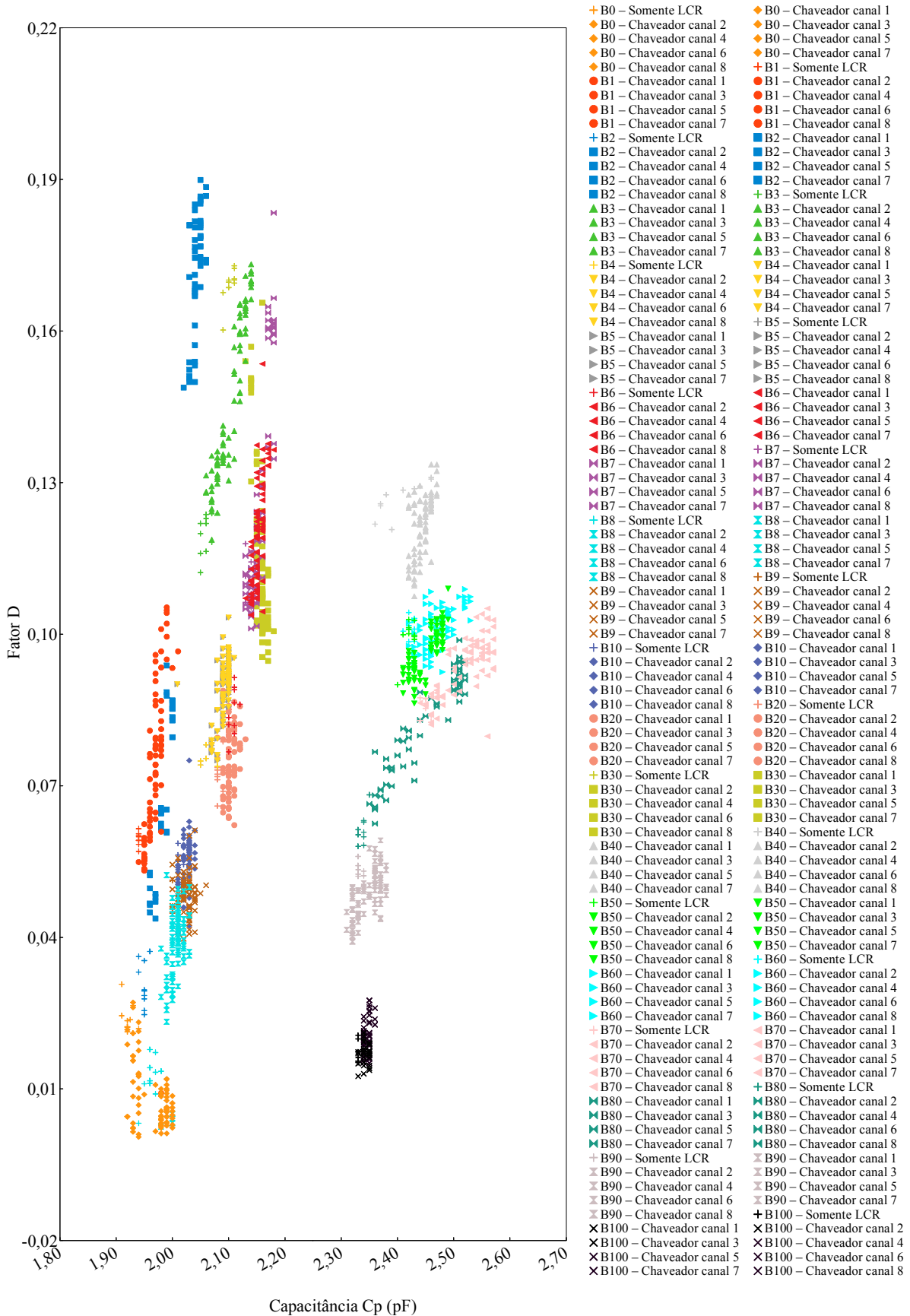
5.2 Resultado das medições de amostras de combustível

Os dados ilustrativos da eventual possibilidade de determinarem-se os teores de biodiesel em diesel através do uso de eletrodos interdigitados e de medição em múltiplas amostras de analito utilizando o chaveador proposto via conexão 1T concebida podem ser vistos nos gráficos (Figuras 71, 72) a seguir, os quais derivam dos resultados tabulados para os parâmetros de capacitância e impedância quando da medição das amostras de combustível preparadas.

Na Figura 73 restam demonstrados graficamente os resultados cotejados de Z em função de C_p , de modo a permitir uma rápida visualização do comportamento destas variáveis no tocante ao fato de que, após a tomada de leituras de C_p e Fator D , era necessária a reconfiguração da ponte LCR para medirem-se Z e θ . Observe-se que a relativa linearidade do gráfico representa um indicativo de que, mesmo após nova parametrização da ponte LCR, não houve qualquer alteração perceptível na sensibilidade do instrumento.

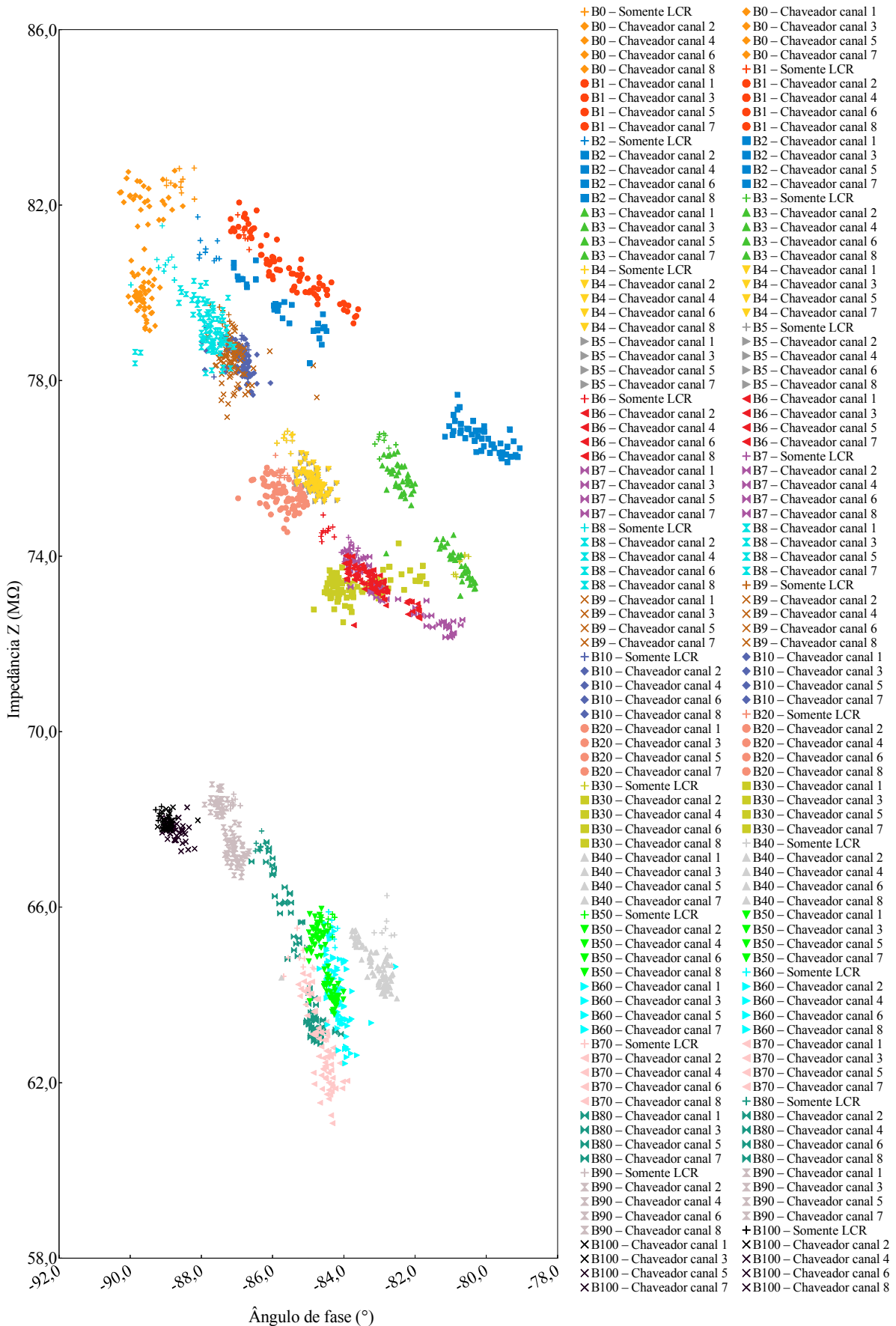
Os registros detalhados dos valores tabulados durante as medições restam anexados ao presente trabalho.

Figura 70 – Padrão de dispersão dos valores de Fator D x capacitância obtidos para as misturas testadas.



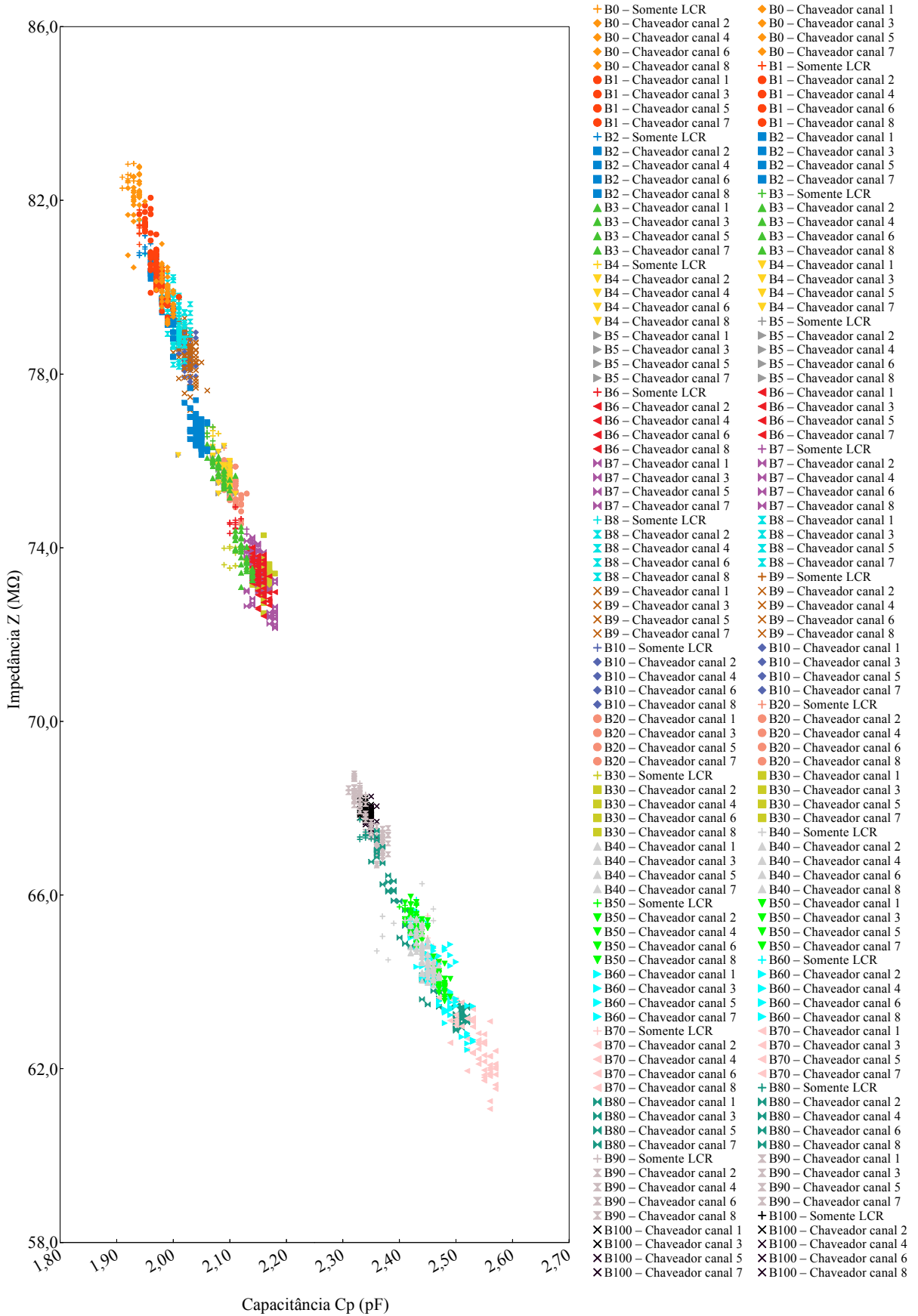
Fonte: autoria própria.

Figura 71 – Padrão de dispersão dos valores de impedância x ângulo de fase obtidos para as misturas testadas.



Fonte: autoria própria.

Figura 72 – Padrão de dispersão da relação entre valores de capacitância e impedância nas amostras analisadas.



Fonte: autoria própria.

6 CONCLUSÃO

A crescente escassez de recursos naturais de matriz não renovável envolvidos na obtenção de combustíveis automotivos, impactos ambientais e sociais relacionados ao uso destes recursos, legislações sobre níveis de emissões de poluentes cada vez mais restritivas, a busca pelo aumento da eficiência energética na utilização destes combustíveis, interesses internacionais dos principais países produtores e exportadores de matérias-primas e produtos do petróleo, custos de extração etc, refletem os importantes avanços nas últimas décadas, principalmente desde meados dos anos 90, em pesquisa e desenvolvimento de novas matrizes energéticas, de origem renovável, que têm substituído, em diversas aplicações, os derivados de petróleo.

A premente necessidade de se buscarem alternativas aos derivados de petróleo justifica, de maneira complementar, pesquisas na área de biotecnologia, uma vez que os substitutos viáveis a esse recurso concentram-se especialmente em produtos derivados de insumos de origem vegetal. Tais pesquisas são efetivadas com base, em grande medida, no uso de técnicas analíticas consagradas e no desenvolvimento de métodos analíticos específicos, que eventualmente impulsionam inovações na área de instrumentação analítica, em alguns casos derivadas de aparatos projetados e construídos experimentalmente em centros de pesquisa, laboratórios, indústria, universidades etc.

Este trabalho exemplifica tal realidade através do projeto, construção e teste prático de um instrumento dedicado à ampliação da capacidade de medição de uma ponte LCR por meio da multiplicação temporal de dois de seus terminais, em associação a uma nova proposta de configuração de conexão entre instrumento e dispositivo medido, classificada como ligação 1T.

Testes funcionais demonstraram a viabilidade da configuração instrumento/chaveador ora proposta, que se mostrou adequada tanto à medição de parâmetros de impedância e capacitância associados a um dispositivo eletrônico (capacitor) quanto a amostras de combustível líquido, a despeito de significativa diferença entre as médias obtidas para leituras de referência e para leituras com chaveador intercalado ao circuito relativamente aos parâmetros de C_p e Z , medidos no capacitor cerâmico.

Ainda sobre os testes com o capacitor, é possível observar, pela perspectiva do erro médio percentual associado a cada canal relativamente a cada parâmetro, desvios muito pequenos, os quais podem, eventualmente, ser compensados através de fatores de correção aplicáveis aos resultados obtidos por canal. Entretanto, investigações mais aprofundadas e estudos conduzidos com DUTs padronizados e sob condições climáticas controladas devem

ser realizados.

A relativamente boa estabilidade elétrica exibida pelo aparato construído e pelo próprio chaveador, monitorada e atestada pelos registros dos valores de corrente e tensão sobre o DUT apresentados pelo monitor interno da própria ponte LCR e através de um osciloscópio, sugerem um excelente desempenho de todo o conjunto em relação às conexões elétricas propostas e às variações oriundas das diferenças entre as características elétricas naturalmente inerentes aos canais do chaveador.

As discrepâncias apresentadas no que diz respeito aos erros percentuais médios e ao resultado do teste de hipóteses podem razoavelmente ser atribuídas à instabilidade higrotérmica observada no ambiente onde os testes foram levados a cabo, instabilidade que, à semelhança dos parâmetros elétricos medidos, foi registrada com auxílio de instrumentos adequados.

Quanto às misturas diesel/biodiesel, diversos fatores, sobretudo climáticos e de ordem interatômica, especialmente relacionados à polarizabilidade molecular do combustível, podem explicar o comportamento dos valores obtidos para capacitância e impedância em função, respectivamente, do fator D e do ângulo de fase. Note-se, entretanto, haver considerável diferença entre os valores apresentados por estas amostras em função do teor de biodiesel adicionado ao diesel, o que sugere a possibilidade de diferenciação, com base nos valores de capacitância e impedância, entre amostras de analito desconhecidas, excetuando-se entre as amostras B4 e B5, visualmente quase indistinguíveis entre si.

Manuseio incorreto, armazenamento inadequado, falta de um controle composicional mais rígido sobre as amostras preparadas e problemas relacionados ao ambiente, tais como alta variabilidade de níveis de umidade e temperatura podem ter contribuído para resultados tão inconsistentes, especialmente no que respeita à não regularidade dos valores de impedância em função da capacitância apresentada pelas amostras dado um aumento percentual de biodiesel.

Sobre este último aspecto, os estudos de Souza et al (2013, p. 707), onde foram analisadas amostras B1, B5 e B9, demonstram uma variação linear positiva de ϵ' (constante dielétrica), na frequência de 1 kHz, dado o aumento do teor de biodiesel. Sintetiza-se em sua conclusão que, para amostras com até 10% de concentração de biodiesel, sua constante dielétrica é linearmente dependente de seu conteúdo; aumentando-se a frequência de testes até 100 kHz, e considerando-se esta faixa de frequências, o comportamento de suas constantes

dielétricas segue linear⁶⁵, embora seus valores diminuam sensivelmente⁶⁶.

Diniz (2016, p. 58) ilustra graficamente, para amostras diesel/biodiesel de soja nas concentrações B1, B5 e B9, uma tendência similar de crescimento, na frequência de 1 kHz, para os valores de constante dielétrica.

Os resultados díspares para os parâmetros de capacitância e impedância obtidos sugerem forte relação entre temperatura e estes parâmetros. Um estudo detalhado (CORACH et al, 2016) investigou experimentalmente a determinação da permissividade dielétrica em função da temperatura também utilizando amostras de biodieseis de soja, em concentrações percentuais de 0 a 100. Os resultados apontaram haver dependência da permissividade das amostras relativamente à temperatura, corroborando os achados científicos de outros autores.

Melhoramentos ao aparato proposto, sobretudo no que se refere à automatização do disparo da ponte LCR podem ser avaliados, de modo que, mediante modificações no circuito, um pino do microcontrolador possa ser utilizado para, através do terminal de disparo externo (*external trigger terminal*) presente na ponte LCR, comandar a tomada de medida, mantendo-se sincronia entre os intervalos de chaveamento dos relés e o instante da tomada da leitura do parâmetro pela ponte LCR. Avançando um pouco mais, infere-se ser possível configurar um sistema de aquisição de dados utilizando um software instalado em um computador acessando a interface *GPIB* (*General Purpose Interface Bus* – Barramento de Interface de Propósito Geral) presente neste equipamento, o qual pode se comunicar com um computador através de um conversor *USB* (*Universal Serial Bus* – Barramento Serial Universal)/*GPIB*. Estas alterações tornariam sobremaneira rápidas as tarefas de leitura e armazenamento das medidas.

Especificamente sobre o chaveador, a substituição de todas as placas por versões de face dupla seguida de um rearranjo de componentes e novo roteamento de trilhas, bem como a remoção do circuito de alimentação para fora do gabinete e alteração deste último para uma versão em metal e, finalmente, a substituição dos relés aplicados por versões de componentes projetados especialmente para chaveamento de sinais de RF (relés para RF blindados de 50 Ω) – salvo impacto no custo geral do equipamento –, devem melhorar consideravelmente seu desempenho quanto ao chaveamento dos sinais. Consentaneamente, aspectos teóricos e práticos relativamente aos campos magnéticos induzidos pelas bobinas de acionamento dos relés bem como influência dos pequenos trechos de trilha não blindados

⁶⁵ Ibidem, p. 709.

⁶⁶ Cf. gráfico da Figura 3 à página 707. Para o biodiesel B9, por exemplo, a variação da constante dielétrica foi de aproximadamente 2,37, a 1 kHz, para 2,31, a 100 kHz. Os perfis das curvas seguem idênticos para B1 e B5.

conectando seus terminais de entrada/saída, onde não houve possibilidade de criarem-se planos de referência adequados à circulação do sinal provindo da ponte LCR, devem ser levados em consideração quando do projeto deste tipo de dispositivo.

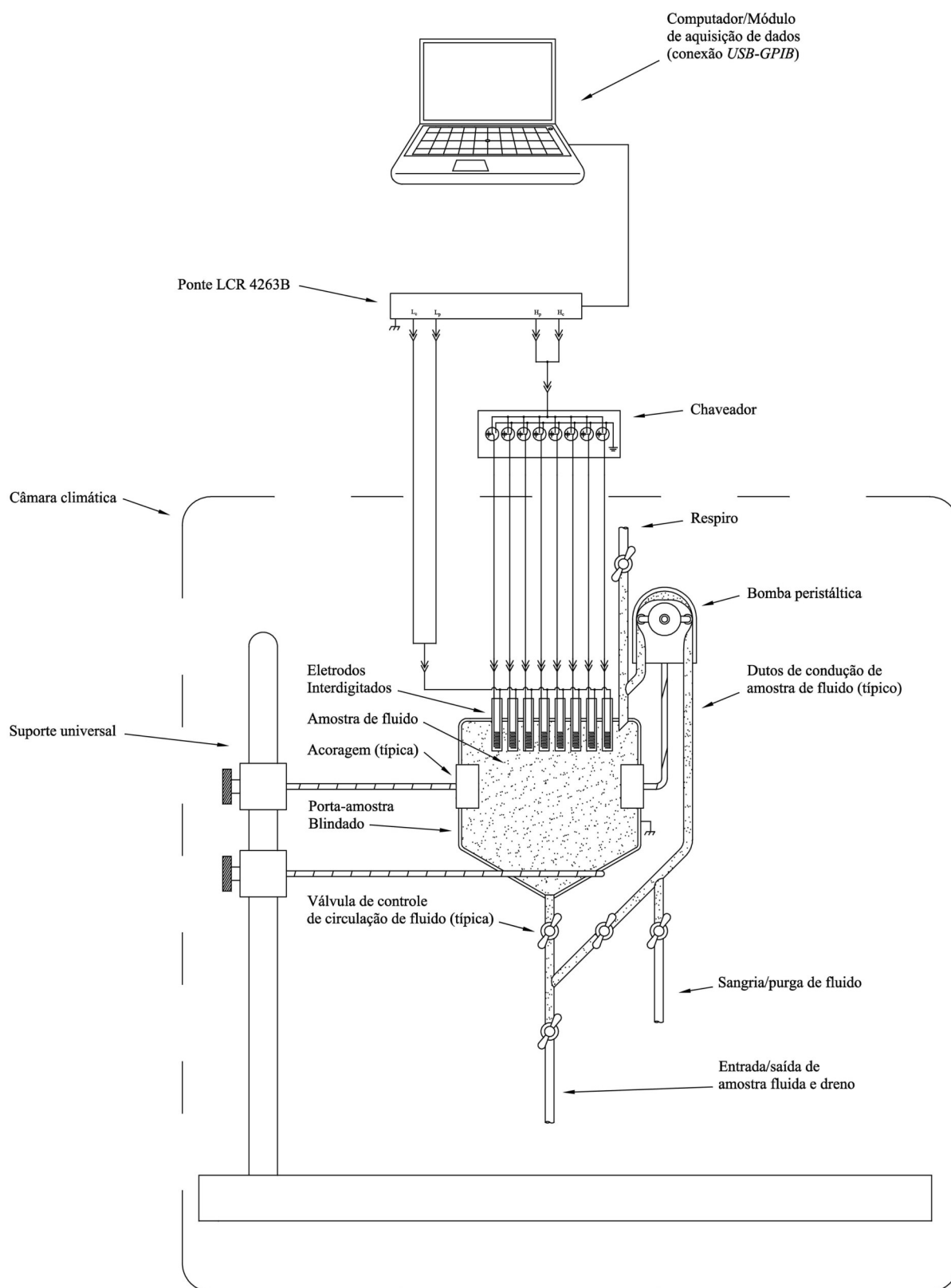
A diferenciação de biodieseis oriundos de um mesmo tipo de oleaginosa, eventualmente colhida em diferentes épocas do ano, armazenada sob determinadas condições e processada de determinada forma deve ser objeto de estudo na medida em que, é razoável supor, represente uma forma mais confiável e completa de caracterização destas substâncias, incorrendo-se em maior precisão nesta tarefa. A produção do biodiesel em laboratório, seguindo-se estritas normas de qualidade, com registros de safra de grãos, origem, época do ano de colheita, armazenamento etc, associada a óleos diesel de procedência rastreável, bem como testes em ambiente controlado – a exemplo de câmaras climáticas – com vistas à compilação e registro de padrões de referência são essenciais para o sucesso no emprego da metodologia apresentada neste trabalho para análise de biocombustíveis.

Quanto à utilização de sensores interdigitados há que se fazer – visando entender os fenômenos eletroquímicos que exercem influência sobre os resultados –, para os parâmetros analisados obtidos com seu uso, investigações para determinar-se o seu comportamento elétrico em função de fenômenos complexos relativos aos campos eletromagnéticos induzidos em sua superfície de dígitos bem como definirem-se valores de frequência de testagem ótimos, geometria e topografia de superfície e materiais de substrato adequados à aplicação pretendida. Analisadores de resposta em frequência podem ser aplicados nesta tarefa, bem como simulações computacionais de modelos matemáticos aplicáveis a este tipo de sensor.

Finalmente, alterações no aparato proposto podem permitir sua conversão em dispositivos tais como línguas e narizes eletrônicos, uma vez que a aplicação de sensores interdigitados ou de natureza diversa – a exemplo de sensores bioquímicos ou eletrodos especificamente projetados – a cada um dos canais do chaveador pode resultar em um sistema de sensoriamento capaz de detectar múltiplas propriedades bioquímicas de substâncias, as quais podem ser identificadas mediante relacionamento entre padrões de referência previamente conhecidos e o padrão organoléptico e/ou bioquímico encontrado. A digitalização destas propriedades já representa e continuará a representar enorme salto tecnológico, especialmente para a indústria de alimentos e de fármacos⁶⁷. Como contribuição final, sugere-se na forma da Figura 73 um arranjo sugerido destinado a este fim:

⁶⁷ Aplicações práticas encontram-se fartamente descritas e demonstradas, a exemplo de pesquisa conduzida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), concisamente descrita em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138192/1/Lingua-Eletronica.pdf>. Acesso em abr. 2019.

Figura 73 – Aparato simplificado proposto para língua/nariz eletrônico e provador eletroquímico/bioquímico.



Fonte: autoria própria.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis**. Rio de Janeiro: 2017. 263p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel>>. Acesso em: 24 jan. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Óleo diesel**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/petroleo-derivados/155-combustiveis/1857-oleo-diesel>>. Acesso em: 24 jan. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Resolução ANP nº 50**, de 23 de dezembro de 2013. Publicada no Diário Oficial da União em 24 de dezembro de 2013. Disponível em: <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol_anp/2013/dezembro&item=rانp-50--2013>. Acesso em: 24 jan. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Seminário de avaliação do mercado de combustíveis 2016**. 2016. 89 *slides*. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/Palestras/Seminario_combustiveis_2016.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- AGILENT TECHNOLOGIES. **Agilent 4263B LCR meter 100 Hz to 100 kHz**. EUA: 2008. 8p.
- AGILENT TECHNOLOGIES. **Agilent 4263B LCR meter operation manual**. 6. ed. Japão: 2003. 330p.
- AGILENT TECHNOLOGIES. **Test-system development guide – understanding the effects of racking and system interconnections**. EUA: 2004. 11p.
- AGILENT TECHNOLOGIES. **Test system signal switching**. EUA: 2003. 11p.
- ALISKE, Marcelo A. **Medidas de espectroscopia no infravermelho médio para a determinação do teor de biodiesel em óleo diesel**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010. 85p.
- AMORESE, Gregory. **LCR/impedance measurement basics**. Hewlett-Packard, 1997. 77 *slides*. Disponível em: <<http://krypton2035.free.fr/Resources/Impedance%20Measurement%20Basic.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2019.
- ANALOG DEVICES INCORPORATED. **Printed circuit board (PCB) design issues**. In: ZUMBAHLEN, Hank (Editor). *Basic linear design*. EUA: 2006. 1275p.
- ANDRADE, Cássio D. S. S. **Pesquisa sobre a utilização da espectroscopia na medição de nível de combustível automotivo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) – Centro de Ciências Tecnológicas – Universidade Estadual do

Maranhão. São Luís, 2014. 46p.

ARANTES, Artur F. B. et al. **Contaminação microbiana de biodiesel (B100), diesel (B0), e blendas (B7) comercializadas no Estado de Goiás e no Distrito Federal**. In: Encontro de Pesquisa e Inovação da Embrapa Agroenergia. v. 4, p. 10-15. Brasília: Embrapa, 2017.

ASSOCIATION CONNECTING ELECTRONICS INDUSTRIES. **IPC 2221A-2003: generic standard on printed board design**. Northbrook, 2003. 107 p.

BARBOSA, Mayara F. et al. **Fast determination of biodiesel content in commercial diesel/biodiesel blends by using digital images and multivariate calibration**. The Japan Society for Analytical Chemistry. v. 33, Issue 11, p. 1285-1289, nov. 2017.

BELL, Stephanie A. **Measurement good practice guide no. 11 – a beginner's guide to uncertainty of measurement**. Teddington: 1999. 34p.

BRASIL. Imprensa Nacional. **Resolução CNPE nº 16**, de 29 de outubro de 2018. Publicada no Diário Oficial da União em 08 de novembro de 2018. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/49229059>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. [20--]. **Programa nacional de produção e uso de biodiesel**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Biodiesel_Book_final_Low_Completo.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES. **Evaluation of measurement data – guide to the expression of uncertainty in measurement**. [Sèvres], 2008. 120p.

CARVALHO, Christian Diniz. **Sensor capacitivo para determinação da concentração de biodiesel na mistura diesel/biodiesel**. Tese (Doutorado em Engenharia de Eletricidade) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Eletricidade – Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2016. 74p.

CORACH, Julian; SORICHETTI, Patricio; ROMANO, Silvia. **Permittivity of diesel fossil fuel and blends with biodiesel in the full range from 0% to 100%: application to biodiesel content estimation**. Fuel. v. 188, p. 367-373, out. 2016.

COSMIN, Duca. **Fuel quality sensors for HD engines**. Dissertation (Engineering and Technology) – School of Industrial Engineering and Management – KTH Royal Institute of Technology. Estocolmo, 2014. 123p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de veículos – 2016**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/261-frota-2016>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

DONOGHUE, Linda Marie. **Design of a micro-interdigitated electrode for impedance measurement performance in a biochemical**. Thesis (Mechanical Engineering) – Department of Mechanical Engineering – Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, 2011. 77p.

ESKINER, Mustafa et al. **Onboard determination of fuel stability in plug-in hybrid diesel**

cars by dielectric relaxation spectroscopy. AMA Conferences. Proceedings SENSOR, p. 463-468, 2015.

GROVER, William H. **Interdigitated array electrode sensors: their design, efficiency, and applications.** Thesis (Honors Program) – University of Tennessee, Knoxville, 1999. 37p.

HAMMERSTAD, Eric O.; JENSEN, Ole F. **Accurate models for microstrip computer-aided design.** IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest. p. 407-409, mai. 1980.

HIOKI E. E. CORPORATION. **Impedance measurement handbook.** 1. ed. Japão: 2018. 35p.

HIRTHE, Richard W. et al. **Biodiesel analysis utilising alternating current small-signal impedance spectroscopy - the i-SPEC™ Q 100 handheld analyser.** Revista Petro Industry News, St. Albans, p. 12-13, out. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Frota 2016.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/pesquisa/22/28120?tipo=cartograma>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

KEITHLEY INSTRUMENTS INCORPORATED. **Switching handbook.** 6. ed. EUA: 2008. 193p.

KEITHLEY INSTRUMENTS INCORPORATED. **Your guide to creating high performance switching applications.** EUA: 2013. 30p.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES. **Efficient impedance measurement of a large amount of components by using a scanning system.** EUA: 2017. 21p.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES. **Impedance measurement handbook.** 6. ed. EUA: 2016. 140p.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES. **Solid state switches.** EUA: 2017. 10p.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES. **Switching solutions.** EUA: 2017. 31p.

KNOTHE, Gerhard. **Analyzing biodiesel: standards and other methods.** Journal of the American Oil Chemists' Society. v. 83, Issue 10, p. 823-833, out. 2006.

KNOTHE, Gerhard; KRAHL, Jürgen; GERPEN, Jon. **The biodiesel handbook.** 2. ed. Urbana: Academic Press e AOCS Press, 2010. 494p.

KOVÁČ, Jakub; KUČERA, Jan. **A modular coaxial multiplexer with high isolation between channels.** XXI IMEKO World Congress – Measurement in Research and Industry. Praga, ago. 2015.

MALVINO, Albert P.; BATES, David J. **Electronic principles.** 8 ed. New York: McGraw Hill Education, 2016. 1100p.

MAMISHEV, Alexander V. et al. **Interdigital sensors and transducers**. Proceedings of the IEEE. v. 92, no. 5, p. 808-845, mai. 2004.

MENDONÇA, Lucas G. D. et al. **Interdigitated capacitive sensor to verify the quality of ethanol automotive fuel**. ABCM Symposium Series in Mechatronics. v. 3, no. 5, p. 580-585, 2008.

MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED. **PIC18F2455/2550/4455/4550 data sheet**. EUA: 2009. 436p.

MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED. **PICkit™ 3 programmer/debugger user's guide**. EUA: 2009a. 94p.

MIYADAIRA, Alberto Noboru. **Microcontroladores PIC18: aprenda e programe em linguagem C**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009. 400p.

MONTROSE, Mark I. **Printed circuit board design techniques for EMC compliance – a handbook for designers**. 2. ed. Nova York: Wiley-IEEE Press, 2000. 336p.

MUMBY, Stephen J.; YUAN, Jih. **Dielectric properties of FR-4 laminates as a function of thickness and the electrical frequency of the measurement**. Journal of Electronic Materials. v. 18, no. 2, p. 287-292, 1989.

NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION. **Fundamentals of building a test system**. 6. ed. [s. l.]: 2016. 26p.

NEC/TOKIN CORPORATION. **Miniature signal relay – EC2/EE2**. [S.l.]: 2012. 18p.

OECD-FAO. Biofuels. In: **OECD-FAO agricultural outlook 2015**. Paris: OECD Publishing, 2015.

OVERNEY, F.; CORMINBOEUF, D.; MOLL, E. **Coaxial multiplexer for high accuracy capacitance measurements**. Conference on Precision Electromagnetic Measurements, Daejeon, p. 420-421, ago. 2010.

PEREIRA, Thulio C. **Desenvolvimento de método eletroanalítico para a determinação do teor de biodiesel no diesel por espectroscopia de impedância eletroquímica**. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-graduação em Química – Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2014. 70p.

ROCHA, Grazielli da et al. **Determination of biodiesel content in diesel fuel by time-domain nuclear magnetic resonance (TD-NMR) spectroscopy**. In: Energy & Fuels, v. 37, p. 5120-5125, 2017.

RODRIGUES, Alex; BARDAWIL, Olga. **Conselho antecipa para março aumento do percentual de biodiesel no diesel**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-11/conselho-antecipa-para-marco-aumento-do-percentual-de-biodiesel-no-diesel>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

ROGERS CORPORATION. **Copper foils for high frequency materials**. EUA: 2018. 8p.

SCHERER, Marisa D. **Caracterização óptica do diesel, biodiesel, óleo e suas misturas: desenvolvimento de uma metodologia alternativa para a quantificação do teor de biodiesel na mistura diesel/biodiesel**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 2011. 87p.

SKWAREK, Volker; EGGERS, Torsten. **A low-cost capacitive fuel-level and quality sensor for automotive applications**. AMA Conferences. Proceedings SENSOR, p. 680-685, 2013.

SOOD, Bhanu; PECHT, Michael. **Controlling moisture in printed circuit boards**. IPC Printed Circuit Expo, APEX & Designer Summit Proceedings. Las Vegas, abr. 2011. [n. p.]

SOUZA, José E. de et al. **A close dielectric spectroscopic analysis of diesel/biodiesel blends and potential dielectric approaches for biodiesel content assessment**. Fuel. v. 105, p. 705-710, out. 2012.

SPECTRO SCIENTIFIC. **Infracal 2 biofuel analyzers**. Inglaterra: 2017. [n.p].

STMICROELECTRONICS NV. **L7800 series positive voltage regulators**. [S.l.]: 2006. 47p.

SUTORIUS, Gustaaf. **Challenges and solutions for impedance measurements**. Agilent-Keysight, 2014. 104 *slides*. Disponível em: <https://www.keysight.com/upload/cmc_upload/All/Challenges_and_solutions_for_impedance.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

TOSHIBA ELECTRONIC DEVICES & STORAGE CORPORATION. **ULN2803APG, ULN2803AFWG, ULN2804APG, ULN2804AFWG**. [S.l.]: 2012. 13p.

VASCONCELLOS, Renata de Barros e; OGINO, Luiz Macoto; SOUZA, Anderson Derlan de. **Caracterização de sistema de automação de medição de capacitância**. VIII Seminário Internacional de Metrologia Elétrica. João Pessoa: jun. 2009.

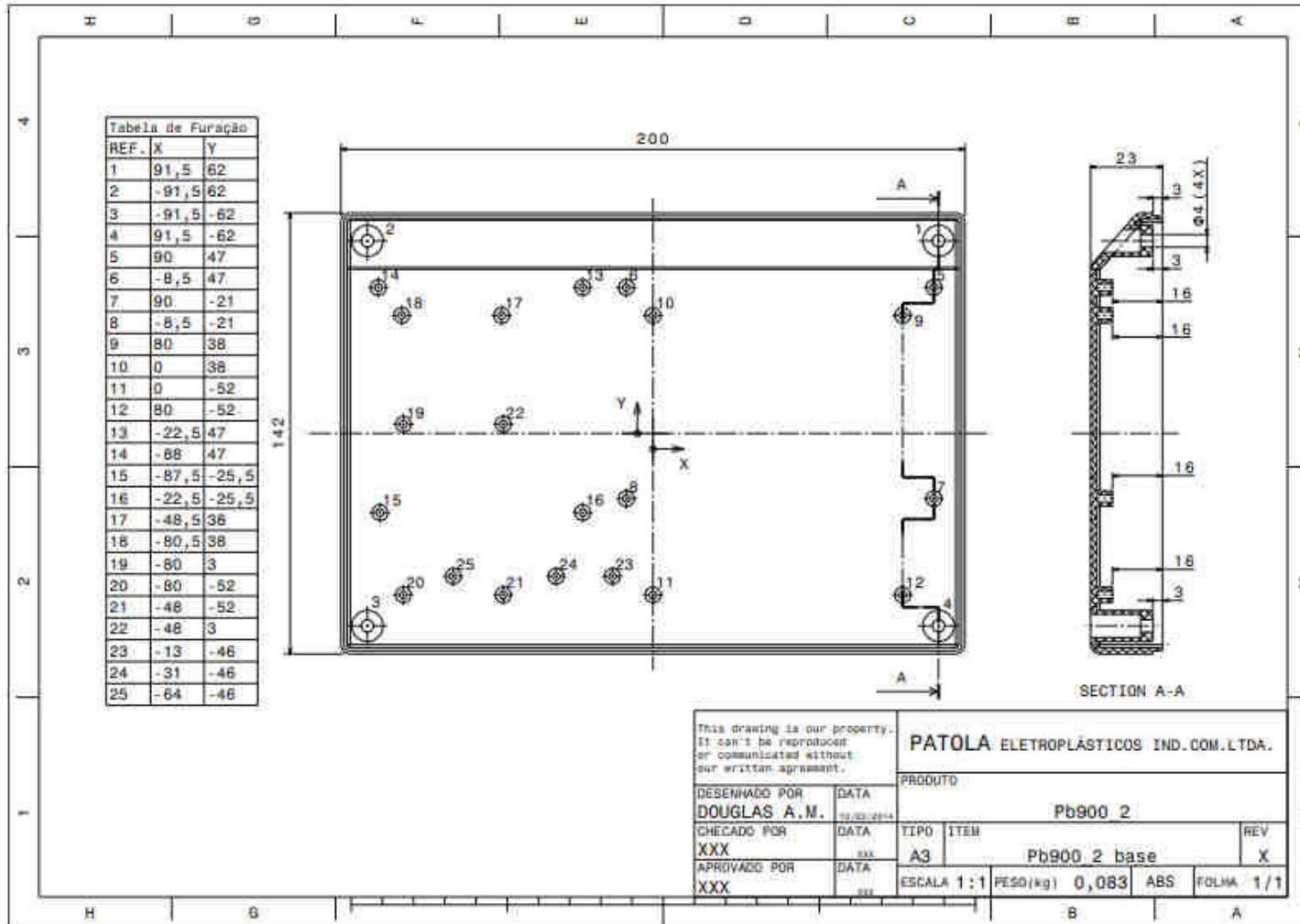
WORLD BIOENERGY ASSOCIATION. **WBA global bioenergy statistics 2016**. Estocolmo: 2016. 80p.

WORLD ENERGY COUNCIL. **World energy resources bioenergy 2016**. [S.l.]: 2016. 60p.

ZUNIGA, A. D. G. et al. **Revisão: propriedades físico-químicas do biodiesel**. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, [S.l.], v. 21, dez. 2011.

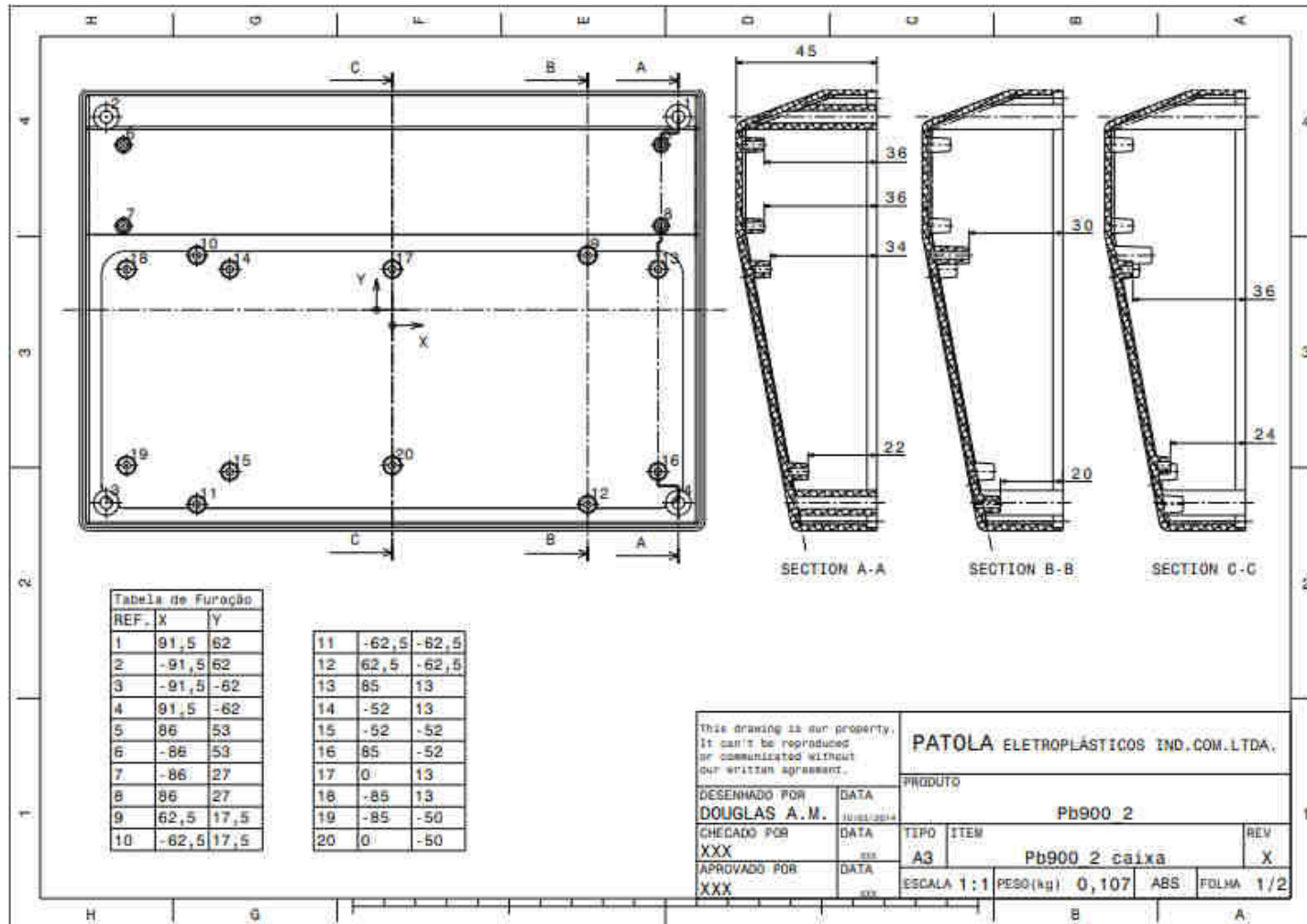
APÊNDICES

APÊNDICE A – Desenho detalhado do gabinete plástico do chaveador (base):



Fonte: Patola Eletroplásticos Indústria e Comércio.

APÊNDICE B – Desenho detalhado do gabinete plástico do chaveador (tampa):




Fonte: Patola Eletroplásticos Indústria e Comércio.

APÊNDICE C – Folha de dados da placa matriz de fibra de vidro utilizada no chaveador.

江苏星源航天材料股份有限公司 Jiangsu Sunyuan Aerospace Material Co.,LTD						
FR-4覆铜板测试报告 FR-4 COPPER CLAD LAMINATE INSPECTION CERTIFICATE OF QUALITY						
客户名称Customer	巴西SKY		出货日期Date	2016-12-7		
品名Commodity	FR-4 V-66		数量Quantity	1000	Sheets	
规格Style	1.6mm H/H OZ 41"×49" Yellow-logo		等级Grade	A		
序号 No.	试验项目 (Test item)		试验条件 (Test condition)	单位 (Units)	指标 (Index)	测试结果 Typical Value
1	板材厚度 Thickness		A	mm	1.6±0.10	1.53~1.65
2	剥离强度 Peel Strength	接收态 As Received	A	kg/cm	≥1.07	1.25
		热应力后 After Thermal Stress			≥1.07	1.25
3	表面电阻 Surface Resistivity	潮湿后 After Moisture	F	MΩ	≥10 ⁴	≥10 ⁶
		高温下 At Elevated Temperature	E-24/125		≥10 ³	≥10 ⁵
4	体积电阻 Volume Resistivity	潮湿后 After Moisture	F	MΩ.cm	≥10 ⁶	≥10 ⁸
		高温下 At Elevated Temperature	E-24/125		≥10 ³	≥10 ⁵
5	弯曲强度 Flexural Strength	纵向 Length direction	A	N/mm ²	≥415	550
		横向 Cross direction			≥345	435
6	击穿电压Dielectric Breakdown		D-4850-D-0.5/23	KV	≥40	42
7	介电常数,1MHZ,最大 Permittivity at 1 MHZ ,maximum		A	-	≤5.4	4.5
8	介质损耗角正切, 1MHZ, 最大 Loss Tangent 1MHZ ,maximum		A	-	≤0.035	0.032
9	耐电弧性Arc Resistance,minimum		A	S	≥60	120
10	吸水性Moisture Absorption,maximum		E-1/105+des	%	≤0.35	0.23
11	阻燃性Flammability		A	S	UL94 V-0	UL94 V-0
12	尺寸稳定性Dimensional Stability		A	ppm	±300	+150
13	弓曲和扭曲Bow And Twist		A	%	≤1.0	0.35~0.45
14	热应力 Thermal Stress (288 ℃、10s、3次)	未蚀刻样品 Unetched	A	-	NO DEFECT	NO DEFECT
		蚀刻后的样品 Etched			NO DEFECT	NO DEFECT
15	压力容器试验 (260℃、20s) Pressure Vessel		A	-	NO DEFECT	NO DEFECT
16	相比漏电起痕指数(CTI)		A	V	≥175	200
17	玻璃化转变温度Tg(DSC)		A	℃	140±5	137
18	固化因数(ΔTg)		A	℃	≤3	1

兹证明板料符合IPC-4101C及欧盟RoHS、REACH-SVHC规范要求，UL档案号为：E214321.


 Q.C. Section Chief

APÊNDICE D – Certificado de qualidade de combustível (Diesel S10A).

**CERTIFICADO DE QUALIDADE****CERT14814 SLZ2017**

Cliente	TOTAL DISTRIBUIDORA S/A	Base de Distribuição	São Luis - MA
Endereço	Porto de Itaqui S/N	Terminal	Granel Química - I
CNPJ	01.241.994/0005 - 24	Município	São Luis - MA
Produto	Óleo Diesel S10 A	Expedidor	NT MISS BENEDETTA
Batelada	185	N° Lacre	49966

AMOSTRAGEM - PT01

Tanque	14	Data	27/12/2017	Local	Granel Química - I
Tipo de amostragem	Corrida	Hora	05:40	Responsável	Unicontrol Brasil

RESULTADO DE ANÁLISE

Característica	Método	PT	Unidade	Espec.	Resultado	Status
Cor	VISUAL	PT 003	-	((1))	Amarelada	CONFORME
Aspecto	ASTM D4176/04	PT 003	-	((2))	L.I.I	CONFORME
Massa Específica Amb.	NBR-7148/13	PT 004	g/mL	-	0,8325	CONFORME
Temp. Amostra	NBR-7148/13	PT 004	°C	-	25,5	CONFORME
Massa específica a 20°C	NBR-7148/13	PT 004	Kg/m³	815,0 a 850,0	836,2	CONFORME
Ponto de Fulgor	ASTM D-93/16	PT 005	°C	38,0 Min.	69,2	CONFORME

Nota:

((1)) Usualmente de incolor à amarelada, podendo apresentar-se ligeiramente alterada para as tonalidades marrom e alaranjada devido à coloração do Biodiesel

((2)) Limpido e Isento de Impurezas

CONCLUSÃO

Resultado encontra-se **CONFORME** especificação da ANP (RESOLUÇÃO. N° 50 de 23.12.2013)


Observação:

Os resultados aqui reportado são finais e referem-se somente a(s) amostra(s) coletada(s) do(s) tanque(s) acima, e aos itens ensalados.


O laboratório possui estimativa de incerteza para os respectivos parâmetros: teor de água, ponto de fulgor.

Os valores encontram-se disponíveis para solicitação.

Este Certificado não deve ser reproduzido, ainda que parcialmente, sem expressa autorização por escrito da Unicontrol



 Responsável Técnica
 Luana da Silva Caires
 CRQ: 11*/112000630

São Luis - MA 27/12/2017


 Técnica em Química
 Joyce Santos do Vale
 CRQ: 11*/11401176

Rua Guatemala Qd: 23, N°06 - Anjo da Guarda - São Luis - Ma, CEP:65085-106 Tel 55 98 3228-0071

APÊNDICE E – Certificado de qualidade de combustível (Biodiesel B100).



CERTIFICADO DE QUALIDADE **CERT14797 SLZ2017**

Cliente TOTAL DISTRIBUIDORA S/A Endereço Porto de Itaqui S/N CNPJ 01.241.994/0005 - 24 Produto B100 Batelada 22	Base de Distribuição São Luís - MA Terminal Granel Química - I Município São Luís - MA Expedidor Rolina N° Lacre 49978
---	--

AMOSTRAGEM- PT 01

Tanque 5	Data 26/12/2017	Local Granel Química - I
Tipo de amostragem Corrida	Hora 17:30	Responsável Unicontrol Brasil

RESULTADO DE ANÁLISE						
Característica	Método	PT	Unidade	Espec.	Resultado	Status
Aspecto	-	PT 003	-	((1))	L.I.I	CONFORME
Massa Especifica Amb.	NBR-7148/13	PT 004	g/mL	-	0,876	CONFORME
Temp. Amostra	NBR-7148/13	PT 004	°C	-	23	CONFORME
Massa especifica a 20°C	NBR-7148/13	PT 004	Kg/m³	850, a 900,0	877,6	CONFORME
Ponto de Fulgor	ASTM D-93/16	PT 005	°C	100,0 Mín.	158	CONFORME


Nota:
((1)) Limpido e isento de Impurezas.


CONCLUSÃO

Resultado encontra-se **CONFORME** especificação ANP (RESOLUÇÃO. N° 45 de 25.08.2014)

Observação:
Os resultados aqui reportado são finais e referem-se somente a(s) amostra(s) coletada(s) do(s) tanque(s) acima e aos itens ensaiados.

Este Certificado não deve ser reproduzido, ainda que parcialmente, sem expressa autorização por escrito da Unicontrol

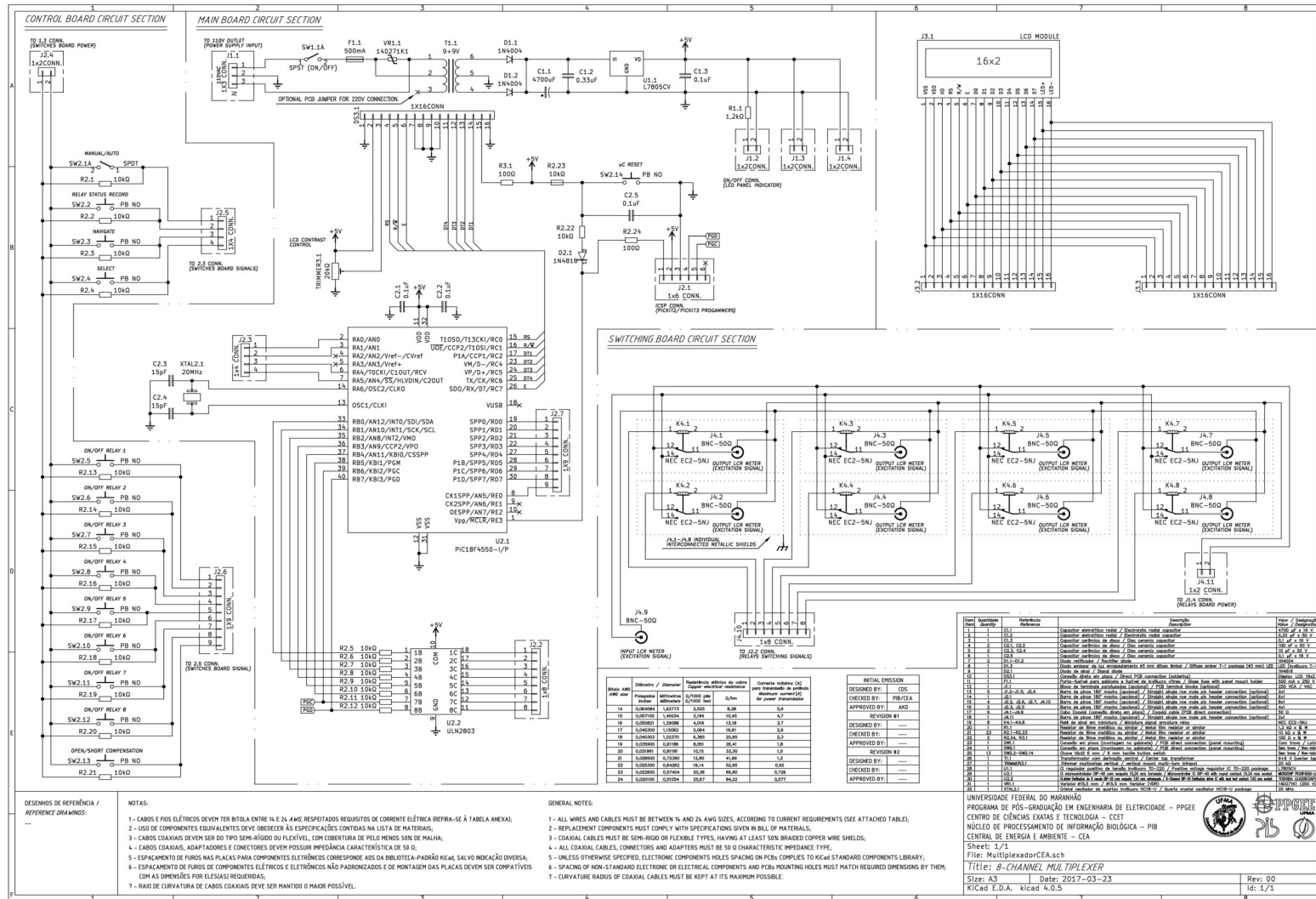

 Responsável Técnica
 Luana da Silva Cairns

São Luís - MA 27/12/2017

 Técnico em Química
 Marco Antônio P. da Silva

Anexo A - PG 021 - Rev 01
Aprovação 22/09/2017
Pág 1 de 1

ANEXOS

ANEXO A – Esquema elétrico final dos circuitos componentes do chaveador.

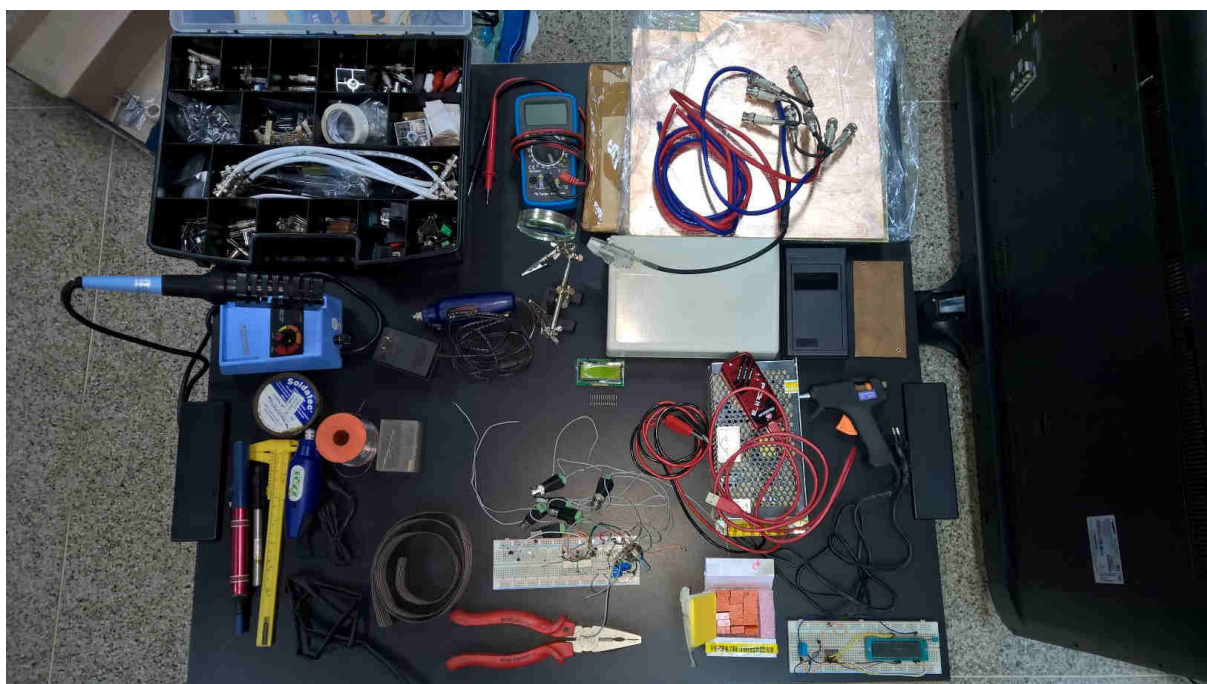


ANEXO B – (a) Lista de material simplificada de componentes do chaveador e (b) ilustração de alguns materiais aplicados em sua construção.

(a)

Item	Quantidade	Referência	Descrição	Valor/designação
1	1	C1.1	Capacitor eletrolítico radial	4700 μ F x 16 V
2	1	C1.2	Capacitor eletrolítico radial	0,33 μ F x 50 V
3	1	C1.3	Capacitor cerâmico de disco	0,1 μ F x 16 V
4	2	C2.1, C2.2	Capacitor cerâmico de disco	100 nF x 50 V
5	2	C2.3, C2.4	Capacitor cerâmico de disco	15 pF x 50 V
6	1	C2.5	Capacitor cerâmico de disco	0,1 μ F x 16 V
7	2	D1.1-D1.2	Diodo retificador de silício	1N4004
8	1	D1.3	Diodo emissor de luz \varnothing 3 mm encapsulamento difuso âmbar [invólucro T-1]	LED
9	1	D2.1	Diodo de sinal	1N4818
10	1	DS3.1	Mostrador conectado via <i>ribbon cable</i> soldado diretamente à placa	Display LCD 16x2
11	1	F1.1	Porta-fusível para montagem em gabinete com fusível invólucro vítreo	500 mA x 250 V
12	1	J1.1	Bloco de terminais parafusados (opcional)	250 VCA
13	5	J1.2-J1.5; J2.4	Barra de terminais macho (opcional)	2x1
14	1	J2.1	Barra de terminais macho (opcional)	6x1
15	4	J2.2, J2.6, J2.7, J4.10	Barra de terminais macho (opcional)	8x1
16	2	J2.3, J2.5	Barra de terminais macho (opcional)	4x1
17	9	J4.1-J4.9	Cabo de conexão DUT/chaveador/ponte LCR soldado em placa	Cabo coaxial 50 Ω
18	1	J4.11	Barra de terminais macho (opcional)	2x1
19	8	K4.1-K4.8	Relé de sinal de armadura em miniatura	NEC EC2-5NJ
20	1	R1.1	Resistor de filme metálico ou similar	1,2 k Ω x $\frac{1}{4}$ W
21	23	R2.1-R2.23	Resistor de filme metálico ou similar	10 k Ω x $\frac{1}{4}$ W
22	2	R2.24, R3.1	Resistor de filme metálico ou similar	100 Ω x $\frac{1}{4}$ W
23	1	SW1.1	Conexão em placa (montagem no gabinete)	Chave com trava
24	1	SW2.1	Conexão em placa (montagem no gabinete)	Chave sem trava
25	13	SW2.2-SW2.14	Chave tátil 6,00 mm	Chave sem trava
26	1	T1.1	Transformador com derivação central (<i>center tap</i>)	9+9 V
27	1	TRIMMER3.1	Trimmer multivolts	20 k Ω
28	1	U1.1	Circuito integrado regulador positivo de tensão invólucro TO-220	L7805CV
29	1	U2.1	Circuito integrado microcontrolador invólucro DIP-40 com soquete torneado 15,24 mm	PIC18F4550-I/P
30	1	U2.2	Circuito integrado <i>driver</i> Darlington de 8 canais invólucro DIP-18 com soquete estampado 7,62 mm	ULN2803
31	1	VR1.1	Varistor \varnothing 15,5 mm encapsulado em tubo termocontrátil	14D271K1 (250 V)
32	1	XTAL2.1	Cristal de quartzo oscilador invólucro HC18-U	20 MHz

(b)



ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico.

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 18 h 33 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,2 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 52 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Sem chaveador.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,1	100,11	0,0003	-	-	1000	629,0	-	-
02	22,1	100,12	0,0003	-	-	1000	629,0	-	-
03	22,1	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	-	-
04	22,1	100,12	0,0003	-	-	1000	629,0	-	-
05	22,1	100,14	0,0002	-	-	1000	629,0	-	-
06	22,1	100,14	0,0002	-	-	1000	629,0	-	-
07	22,1	100,13	0,0004	-	-	1000	629,0	-	-
08	22,1	100,11	0,0003	-	-	1000	629,0	-	-
09	22,1	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	-	-
10	22,1	100,15	0,0004	-	-	1000	629,0	-	-
01	22,0	-	-	1,5894	-89,99	1000	629,0	-	-
02	22,0	-	-	1,5892	-89,98	1000	629,0	-	-
03	22,0	-	-	1,5896	-89,99	1000	629,0	-	-
04	22,0	-	-	1,5898	-89,98	1000	629,0	-	-
05	22,0	-	-	1,5901	-89,98	1000	629,0	-	-
06	22,0	-	-	1,5903	-89,98	1000	629,0	-	-
07	22,0	-	-	1,5903	-89,88	1000	629,0	-	-
08	22,0	-	-	1,5905	-89,99	1000	629,0	-	-
09	22,0	-	-	1,5905	-89,98	1000	629,0	-	-
10	22,0	-	-	1,5906	-89,98	1000	629,0	-	-

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 18 h 48 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,3 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 54 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,3	100,12	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
02	22,3	100,13	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,720
03	22,3	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
04	22,3	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,370
05	22,3	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
06	22,3	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
07	22,3	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,720
08	22,3	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
09	22,3	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,360
10	22,2	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
01	22,2	-	-	1,5891	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
02	22,1	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
03	22,1	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
04	22,2	-	-	1,5889	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
05	22,1	-	-	1,5890	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
06	22,1	-	-	1,5888	-89,98	1000	629,0	REF.	0,719
07	22,1	-	-	1,5887	-89,98	1000	629,0	REF.	-1,450
08	22,1	-	-	1,5888	-89,98	1000	629,0	REF.	0,777
09	22,0	-	-	1,5887	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,723
10	22,0	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 18 h 55 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,0 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 51 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	ϕ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	ϕ CH1	ϕ CH2
01	22,0	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,719
02	22,0	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
03	22,0	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
04	22,0	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
05	22,0	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
06	22,1	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
07	22,1	100,06	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
08	22,2	100,05	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
09	22,2	100,05	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
10	22,2	100,04	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
01	22,3	-	-	1,5909	-89,98	1000	629,0	REF.	-1,440
02	22,3	-	-	1,5907	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
03	22,4	-	-	1,5904	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
04	22,4	-	-	1,5998	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
05	22,4	-	-	1,5899	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,4	-	-	1,5898	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,719
07	22,4	-	-	1,5999	-90,01	1000	629,0	REF.	-1,440
08	22,4	-	-	1,5896	-90,01	1000	629,0	REF.	-0,720
09	22,4	-	-	1,5893	-89,99	1000	629,0	REF.	-0,721
10	22,4	-	-	1,5897	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 19 h 04 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,3 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 53 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,4	100,50	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
02	22,2	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
03	22,2	100,17	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
04	22,2	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-1,450
05	22,2	100,17	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,072
06	22,2	100,15	0,0002	-	-	1000	629,0	REF.	-0,353
07	22,2	100,18	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
08	22,2	100,18	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-1,440
09	22,2	100,19	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
10	22,1	100,17	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,720
01	22,1	-	-	1,5888	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
02	22,1	-	-	1,5886	-89,99	1000	630,0	REF.	0,000
03	22,1	-	-	1,5883	-89,98	1000	630,0	REF.	-1,440
04	20,0	-	-	1,5886	-89,99	1000	630,0	REF.	0,000
05	20,0	-	-	1,5888	-89,99	1000	629,0	REF.	-0,720
06	20,0	-	-	1,5892	-89,99	1000	629,0	REF.	-0,721
07	20,0	-	-	1,5897	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
08	20,0	-	-	1,5899	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
09	20,0	-	-	1,5900	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,723
10	20,0	-	-	1,5900	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 19 h 13 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,1 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 53 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,1	100,03	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,724
02	22,1	100,03	0,0003	-	-	1000	628,0	REF.	-0,721
03	22,3	100,04	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,720
04	22,4	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
05	22,5	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,5	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,713
07	22,5	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
08	22,5	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
09	22,5	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
10	22,5	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
01	22,5	-	-	1,5803	-89,98	1000	629,0	REF.	0,719
02	22,5	-	-	1,5898	-89,98	1000	629,0	REF.	0,713
03	22,5	-	-	1,5896	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
04	22,5	-	-	1,5896	-89,98	1000	629,0	REF.	0,360
05	22,5	-	-	1,5896	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,4	-	-	1,5894	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
07	22,4	-	-	1,5896	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
08	22,4	-	-	1,5895	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
09	22,4	-	-	1,5895	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,361
10	22,4	-	-	1,5895	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 19 h 21 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,3 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 53 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	V _{mon} (mV)	I _{mon} (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,3	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,719
02	22,3	100,13	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	1,440
03	22,3	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
04	22,3	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
05	22,3	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
06	22,3	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
07	22,2	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,716
08	22,2	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
09	22,2	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
10	22,2	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
01	22,1	-	-	1,5888	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,723
02	22,1	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
03	22,1	-	-	1,5891	-89,99	1000	629,0	REF.	1,430
04	22,0	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
05	22,0	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,0	-	-	1,5887	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
07	22,0	-	-	1,5888	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
08	22,0	-	-	1,5890	-89,99	1000	629,0	REF.	-0,720
09	22,0	-	-	1,5890	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,723
10	22,0	-	-	1,5885	-89,99	1000	630,0	REF.	1,430

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 19 h 29 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 21,9 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 51 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	21,9	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
02	21,9	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
03	21,9	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,717
04	21,9	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
05	21,9	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
06	21,9	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-1,450
07	22,0	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
08	22,0	100,06	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
09	22,0	100,06	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
10	22,1	100,06	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
01	22,3	-	-	1,5907	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
02	22,3	-	-	1,5906	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
03	22,3	-	-	1,5906	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
04	22,3	-	-	1,5904	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
05	22,3	-	-	1,5905	-89,99	1000	629,0	REF.	0,720
06	22,4	-	-	1,5903	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
07	22,4	-	-	1,5902	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
08	22,4	-	-	1,5900	-89,98	1000	629,0	REF.	0,720
09	22,5	-	-	1,5900	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
10	22,5	-	-	1,5895	-89,98	1000	629,0	REF.	-1,440

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 19 h 49 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,3 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 53 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,5	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
02	22,2	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
03	22,2	100,17	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
04	22,2	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
05	22,2	100,17	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,720
06	22,2	100,17	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
07	22,2	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,717
08	22,2	100,14	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-1,440
09	22,2	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
10	22,2	100,15	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,723
01	22,2	-	-	1,5893	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
02	22,1	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
03	22,1	-	-	1,5889	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,721
04	22,1	-	-	1,5891	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
05	22,1	-	-	1,5896	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,1	-	-	1,5998	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
07	22,1	-	-	1,5898	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
08	22,0	-	-	1,5899	-89,99	1000	629,0	REF.	0,000
09	22,0	-	-	1,5899	-89,98	1000	629,0	REF.	1,430
10	22,0	-	-	1,5901	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000

ANEXO C – Registros de medição relativos ao capacitor cerâmico (continuação).

REGISTRO DE MEDIÇÕES PONTE LCR AGILENT 4263B - OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU - TERMÔMETRO DIGITAL MINIPA MT - 455									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE					DATA: 12/02/2018			HORA: 19 h 53 min	
DADOS GERAIS									
TEMPERATURA AMBIENTE: 22,4 °C					UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 54 %				
TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 1 min.					SENSOR: N/A				
DADOS DA AMOSTRA: CAPACITOR 100 pF (NOMINAIS).									
MATERIAL TESTADO: N/A					MODELO / REFERÊNCIA: CERÂMICO DE DISCO.				
OBSERVAÇÕES									
Chaveador canal 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM	PONTE LCR AGILENT 4263B						OSCILOSCÓPIO TDS 1001C-EDU	
	°C	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	Vmon (mV)	Imon (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,5	100,06	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,719
02	22,5	100,06	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
03	22,5	100,16	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-1,440
04	22,5	100,07	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
05	22,5	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,5	100,08	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,713
07	22,5	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	1,430
08	22,5	100,10	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,721
09	22,5	100,11	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	0,360
10	22,5	100,11	0,0003	-	-	1000	629,0	REF.	-0,723
01	22,5	-	-	1,5902	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
02	22,5	-	-	1,5900	-89,98	1000	629,0	REF.	1,080
03	22,5	-	-	1,5901	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
04	22,4	-	-	1,5903	-89,98	1000	629,0	REF.	-1,440
05	22,3	-	-	1,5898	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
06	22,3	-	-	1,5894	-89,98	1000	629,0	REF.	0,000
07	22,3	-	-	1,5895	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720
08	22,3	-	-	1,5896	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,723
09	22,3	-	-	1,5892	-89,98	1000	629,0	REF.	-1,450
10	22,3	-	-	1,5896	-89,98	1000	629,0	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis.

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,6 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 59%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,70 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,6	1,91	0,0307	-	-	1000	12,0	REF.	0,717
02	23,6	1,92	0,0223	-	-	1000	12,1	REF.	-0,720
03	23,7	1,92	0,0222	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
04	23,7	1,93	0,0210	-	-	1000	12,1	REF.	-0,720
05	23,7	1,91	0,0245	-	-	1000	12,0	REF.	0,719
06	23,7	1,93	0,0237	-	-	1000	12,1	REF.	-0,721
07	23,7	1,92	0,0213	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
08	23,6	1,92	0,0235	-	-	1000	12,1	REF.	0,720
09	23,6	1,94	0,0219	-	-	1000	12,2	REF.	0,723
10	23,6	1,93	0,0265	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
01	23,6	-	-	82,534	-88,57	1000	12,1	REF.	0,000
02	23,6	-	-	82,410	-88,58	1000	12,1	REF.	0,000
03	23,6	-	-	82,503	-88,86	1000	12,1	REF.	-1,440
04	23,6	-	-	82,448	-88,98	1000	12,1	REF.	0,719
05	23,6	-	-	82,281	-88,56	1000	12,2	REF.	0,720
06	23,6	-	-	82,572	-88,98	1000	12,1	REF.	0,000
07	23,6	-	-	82,834	-88,62	1000	12,1	REF.	-0,361
08	23,6	-	-	82,593	-88,52	1000	12,1	REF.	0,719
09	23,6	-	-	82,138	-88,20	1000	12,2	REF.	0,000
10	23,6	-	-	82,848	-88,20	1000	12,1	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,5	1,94	0,0193	-	-	1000	12,2	REF.	-0,723
02	23,5	1,94	0,0232	-	-	1000	12,2	REF.	0,719
03	23,5	1,94	0,0176	-	-	1000	12,2	REF.	-0,720
04	23,5	1,92	0,0188	-	-	1000	12,1	REF.	-0,724
05	23,5	1,93	0,0261	-	-	1000	12,1	REF.	-0,721
06	23,5	1,93	0,0210	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
07	23,5	1,93	0,0156	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
08	23,5	1,92	0,0217	-	-	1000	12,1	REF.	-1,450
09	23,5	1,93	0,0165	-	-	1000	12,1	REF.	-0,723
10	23,5	1,93	0,0271	-	-	1000	12,1	REF.	-0,723
01	23,5	-	-	82,588	-89,08	1000	12,1	REF.	-0,721
02	23,5	-	-	82,785	-88,75	1000	12,1	REF.	0,000
03	23,5	-	-	82,171	-88,92	1000	12,2	REF.	0,000
04	23,4	-	-	82,446	-88,74	1000	12,1	REF.	0,000
05	23,4	-	-	81,896	-88,82	1000	12,2	REF.	0,000
06	23,4	-	-	81,979	-88,52	1000	12,3	REF.	0,000
07	23,4	-	-	82,095	-89,09	1000	12,2	REF.	-0,720
08	23,4	-	-	81,668	-89,07	1000	12,2	REF.	-1,721
09	23,4	-	-	82,016	-89,03	1000	12,2	REF.	1,440
10	23,4	-	-	81,664	-89,19	1000	12,2	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,4	1,94	0,0131	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
02	23,4	1,93	0,0156	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
03	23,3	1,93	0,0165	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
04	23,3	1,94	0,0129	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
05	23,3	1,95	0,0089	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
06	23,3	1,94	0,0214	-	-	1000	12,2	REF.	1,430
07	23,3	1,93	0,0114	-	-	1000	12,1	REF.	-1,450
08	23,3	1,94	0,0125	-	-	1000	12,2	REF.	0,719
09	23,2	1,94	0,0128	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
10	23,3	1,94	0,0101	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
01	23,1	-	-	81,894	-89,70	1000	12,2	REF.	-0,720
02	23,1	-	-	81,517	-89,79	1000	12,3	REF.	0,717
03	23,0	-	-	82,539	-89,72	1000	12,1	REF.	-0,720
04	23,0	-	-	81,561	-89,50	1000	12,3	REF.	0,000
05	23,1	-	-	81,973	-89,46	1000	12,2	REF.	0,000
06	23,0	-	-	82,102	-89,51	1000	12,2	REF.	0,717
07	23,0	-	-	82,068	-89,59	1000	12,2	REF.	0,719
08	23,0	-	-	82,221	-89,85	1000	12,2	REF.	-0,723
09	23,0	-	-	82,380	-89,48	1000	12,1	REF.	-1,450
10	23,0	-	-	82,132	-89,91	1000	12,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,9	1,94	0,0052	-	-	1000	12,2	REF.	-0,723
02	22,8	1,94	0,0082	-	-	1000	12,2	REF.	-0,720
03	22,8	1,94	0,0068	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
04	22,8	1,93	0,0032	-	-	1000	12,1	REF.	0,719
05	22,8	1,92	0,0045	-	-	1000	12,1	REF.	0,072
06	22,8	1,94	0,0005	-	-	1000	12,2	REF.	1,430
07	22,7	1,93	0,0015	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
08	22,7	1,94	0,0010	-	-	1000	12,2	REF.	0,353
09	22,8	1,93	0,0022	-	-	1000	12,1	REF.	0,719
10	22,7	1,93	0,0085	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
01	22,7	-	-	82,438	-89,62	1000	12,1	REF.	0,721
02	22,7	-	-	82,069	-90,18	1000	12,2	REF.	0,717
03	22,7	-	-	82,612	-90,10	1000	12,1	REF.	-0,723
04	22,7	-	-	82,297	-90,25	1000	12,3	REF.	0,000
05	22,7	-	-	82,285	-90,29	1000	12,2	REF.	-0,361
06	22,7	-	-	82,760	-90,05	1000	12,1	REF.	0,717
07	22,7	-	-	82,182	-89,72	1000	12,2	REF.	0,000
08	22,6	-	-	82,198	-90,01	1000	12,2	REF.	0,000
09	22,7	-	-	82,225	-90,00	1000	12,2	REF.	0,000
10	22,6	-	-	82,550	-89,80	1000	12,1	REF.	-1,450

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	1,92	0,0045	-	-	1000	12,1	REF.	0,000
02	22,6	1,93	0,0023	-	-	1000	12,1	REF.	0,717
03	22,5	1,98	0,0026	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
04	22,5	1,98	0,0039	-	-	1000	12,5	REF.	0,721
05	22,5	1,98	0,0012	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
06	22,5	1,99	0,0046	-	-	1000	12,5	REF.	0,717
07	22,5	1,97	0,0016	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
08	22,5	1,98	0,0056	-	-	1000	12,4	REF.	0,720
09	22,4	1,98	0,0041	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
10	22,4	1,99	0,0027	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
01	22,4	-	-	80,736	-89,97	1000	12,4	REF.	0,000
02	22,4	-	-	80,456	-89,94	1000	12,4	REF.	0,000
03	22,4	-	-	80,999	-89,60	1000	12,3	REF.	-0,723
04	22,4	-	-	79,922	-90,05	1000	12,5	REF.	0,000
05	22,4	-	-	80,134	-89,68	1000	12,5	REF.	-0,721
06	22,4	-	-	80,377	-89,88	1000	12,4	REF.	0,719
07	22,4	-	-	79,939	-89,87	1000	12,5	REF.	-0,721
08	22,3	-	-	80,551	-89,63	1000	12,4	REF.	0,000
09	22,3	-	-	80,425	-89,78	1000	12,4	REF.	0,000
10	22,3	-	-	80,240	-89,48	1000	12,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,4	1,98	0,0023	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
02	22,3	1,98	0,0038	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
03	22,3	1,99	0,0034	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
04	22,3	1,98	0,0092	-	-	1000	12,5	REF.	-0,361
05	22,3	1,98	0,0100	-	-	1000	12,5	REF.	-0,723
06	22,3	1,98	0,0032	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
07	22,3	1,98	0,0047	-	-	1000	12,5	REF.	0,353
08	22,3	1,97	0,0108	-	-	1000	12,4	REF.	-0,720
09	22,3	1,98	0,0087	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
10	22,3	1,98	0,0029	-	-	1000	12,5	REF.	-0,720
01	22,3	-	-	80,511	-89,44	1000	12,4	REF.	-1,080
02	22,4	-	-	80,169	-89,37	1000	12,5	REF.	-0,720
03	22,4	-	-	80,460	-89,47	1000	12,4	REF.	0,000
04	22,3	-	-	80,132	-89,64	1000	12,5	REF.	-0,720
05	22,3	-	-	79,770	-89,98	1000	12,5	REF.	-0,720
06	22,3	-	-	79,553	-89,38	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,3	-	-	80,313	-89,32	1000	12,5	REF.	-1,440
08	22,3	-	-	80,135	-89,69	1000	12,5	REF.	0,720
09	22,3	-	-	80,240	-89,61	1000	12,5	REF.	0,000
10	22,3	-	-	80,127	-89,64	1000	12,5	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,3	1,98	0,0027	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
02	22,3	1,99	0,0060	-	-	1000	12,5	REF.	-2,160
03	22,3	1,99	0,0100	-	-	1000	12,5	REF.	0,719
04	22,3	1,99	0,0032	-	-	1000	12,3	REF.	1,440
05	22,3	1,99	0,0055	-	-	1000	12,5	REF.	0,720
06	22,3	2,00	0,0056	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,2	1,99	0,0091	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
08	22,3	1,99	0,0077	-	-	1000	12,5	REF.	0,720
09	22,3	1,99	0,0108	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
10	22,2	1,99	0,0120	-	-	1000	12,5	REF.	-0,723
01	22,3	-	-	79,883	-89,83	1000	12,5	REF.	0,000
02	22,2	-	-	79,210	-89,58	1000	12,6	REF.	0,000
03	22,2	-	-	79,146	-89,45	1000	12,6	REF.	-0,720
04	22,2	-	-	79,250	-89,30	1000	12,6	REF.	0,000
05	22,3	-	-	79,177	-89,58	1000	12,6	REF.	0,000
06	22,2	-	-	79,318	-89,54	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,2	-	-	80,053	-89,60	1000	12,5	REF.	-1,440
08	22,2	-	-	79,946	-89,70	1000	12,5	REF.	0,717
09	22,2	-	-	80,057	-89,48	1000	12,5	REF.	0,000
10	22,2	-	-	79,794	-89,66	1000	12,5	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,2	1,98	0,0085	-	-	1000	12,5	REF.	-0,723
02	22,2	1,98	0,0045	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
03	22,2	1,99	0,0059	-	-	1000	12,5	REF.	0,360
04	22,2	1,99	0,0044	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
05	22,3	2,00	0,0072	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
06	22,2	1,99	0,0054	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
07	22,2	1,99	0,0033	-	-	1000	12,5	REF.	-0,720
08	22,2	1,99	0,0012	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
09	22,2	2,00	0,0029	-	-	1000	12,6	REF.	0,719
10	22,2	1,99	0,0084	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
01	22,3	-	-	79,671	-89,47	1000	12,6	REF.	0,713
02	22,2	-	-	80,124	-89,16	1000	12,5	REF.	-1,440
03	22,2	-	-	79,687	-89,72	1000	12,5	REF.	-1,450
04	22,2	-	-	80,041	-89,84	1000	13,5	REF.	-1,440
05	22,2	-	-	79,921	-89,88	1000	12,5	REF.	0,000
06	22,2	-	-	79,972	-89,80	1000	12,5	REF.	0,717
07	22,2	-	-	79,851	-89,73	1000	12,5	REF.	0,000
08	22,2	-	-	80,011	-89,72	1000	12,5	REF.	-0,721
09	22,2	-	-	79,858	-89,63	1000	12,2	REF.	0,000
10	22,2	-	-	79,884	-89,75	1000	12,5	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B0-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B0.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,2	2,00	0,0063	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
02	22,2	1,99	0,0059	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
03	22,2	1,99	0,0064	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
04	22,2	1,99	0,0062	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
05	22,2	1,99	0,0119	-	-	1000	12,5	REF.	-0,720
06	22,2	2,00	0,0086	-	-	1000	12,5	REF.	-0,720
07	22,2	2,00	0,0023	-	-	1000	12,5	REF.	0,719
08	22,2	2,00	0,0048	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
09	22,2	2,00	0,0042	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
10	22,2	1,99	0,0097	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
01	22,2	-	-	79,602	-89,80	1000	12,6	REF.	0,000
02	22,2	-	-	79,876	-89,39	1000	12,5	REF.	-0,720
03	22,2	-	-	79,820	-89,81	1000	12,5	REF.	0,000
04	22,1	-	-	79,775	-89,61	1000	12,5	REF.	0,717
05	22,1	-	-	79,983	-89,57	1000	12,5	REF.	0,000
06	22,2	-	-	79,535	-89,41	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,2	-	-	79,472	-89,60	1000	12,6	REF.	0,000
08	22,2	-	-	79,612	-89,60	1000	12,6	REF.	0,000
09	22,1	-	-	79,381	-89,54	1000	12,6	REF.	-1,440
10	22,1	-	-	79,672	-89,59	1000	12,6	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,1 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 51%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,64 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	1,94	0,0592	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
02	21,5	1,94	0,0615	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
03	21,5	1,94	0,0599	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
04	21,4	1,94	0,0601	-	-	1000	12,2	REF.	-0,720
05	21,3	1,95	0,0550	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
06	21,2	1,94	0,0584	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
07	21,2	1,94	0,0592	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
08	21,1	1,95	0,0584	-	-	1000	12,3	REF.	-0,721
09	21,1	1,94	0,0570	-	-	1000	12,2	REF.	-1,440
10	21,1	1,94	0,0605	-	-	1000	12,2	REF.	-0,723
01	21,2	-	-	81,431	-86,84	1000	12,3	REF.	1,440
02	21,2	-	-	81,367	-86,63	1000	12,3	REF.	-1,450
03	21,2	-	-	81,781	-86,98	1000	12,2	REF.	0,000
04	21,1	-	-	81,229	-86,70	1000	12,3	REF.	-0,720
05	21,1	-	-	81,407	-86,65	1000	12,3	REF.	0,000
06	21,1	-	-	81,439	-86,79	1000	12,3	REF.	0,717
07	21,1	-	-	81,413	-86,63	1000	12,3	REF.	0,000
08	21,1	-	-	81,323	-86,81	1000	12,3	REF.	-0,720
09	21,1	-	-	81,245	-86,77	1000	12,3	REF.	0,000
10	21,1	-	-	80,986	-86,66	1000	12,3	REF.	-2,160

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,9	1,97	0,0634	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
02	20,9	1,96	0,0619	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
03	20,9	1,96	0,0591	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
04	20,9	1,96	0,0647	-	-	1000	12,4	REF.	0,716
05	20,8	1,96	0,0654	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
06	20,8	1,96	0,0637	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
07	20,8	1,96	0,0630	-	-	1000	12,3	REF.	-1,440
08	20,8	1,98	0,0609	-	-	1000	12,5	REF.	-0,723
09	20,8	1,97	0,0647	-	-	1000	12,4	REF.	-0,723
10	20,8	1,97	0,0681	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
01	20,7	-	-	80,868	-86,31	1000	12,4	REF.	0,000
02	20,7	-	-	80,807	-85,98	1000	12,4	REF.	0,000
03	20,7	-	-	80,719	-85,95	1000	12,4	REF.	0,000
04	20,6	-	-	80,668	-86,17	1000	12,4	REF.	-1,440
05	20,6	-	-	80,393	-86,11	1000	12,4	REF.	0,000
06	20,6	-	-	80,515	-85,79	1000	12,4	REF.	-0,720
07	20,6	-	-	80,796	-85,98	1000	12,4	REF.	-0,719
08	20,6	-	-	80,310	-85,99	1000	12,5	REF.	0,000
09	20,6	-	-	80,758	-86,17	1000	12,4	REF.	-1,440
10	20,5	-	-	80,386	-86,01	1000	12,4	REF.	-1,450

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	20,4	1,98	0,0759	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
02	20,4	1,96	0,0756	-	-	1000	12,4	REF.	-2,160
03	20,4	1,98	0,0828	-	-	1000	12,5	REF.	-0,719
04	20,3	1,97	0,0781	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
05	20,3	1,98	0,0791	-	-	1000	12,4	REF.	-0,719
06	20,3	1,97	0,0773	-	-	1000	12,4	REF.	-1,440
07	20,3	1,97	0,0792	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
08	20,3	1,97	0,0859	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
09	20,2	1,96	0,0809	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
10	20,2	1,98	0,0812	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
01	20,1	-	-	80,061	-85,45	1000	12,5	REF.	-0,723
02	20,1	-	-	80,426	-85,18	1000	12,4	REF.	-1,440
03	20,1	-	-	80,010	-84,98	1000	12,5	REF.	-0,720
04	20,1	-	-	80,019	-85,08	1000	12,5	REF.	-0,720
05	20,1	-	-	80,051	-84,94	1000	12,5	REF.	0,000
06	20,1	-	-	79,937	-84,78	1000	12,5	REF.	0,000
07	20,1	-	-	79,985	-84,84	1000	12,5	REF.	-0,721
08	20,1	-	-	80,115	-84,84	1000	12,5	REF.	0,000
09	20,1	-	-	79,871	-84,73	1000	12,5	REF.	-1,440
10	20,0	-	-	79,740	-84,74	1000	12,5	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E				OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	19,9	1,99	0,0995	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
02	19,9	1,99	0,0950	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
03	19,9	1,98	0,0966	-	-	1000	12,5	REF.	-0,719
04	19,8	1,98	0,1010	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
05	19,8	2,01	0,0966	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
06	19,8	1,99	0,1021	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
07	19,8	2,00	0,0933	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
08	19,8	1,99	0,1053	-	-	1000	12,6	REF.	0,719
09	19,8	1,99	0,1047	-	-	1000	12,6	REF.	-2,160
10	19,8	1,99	0,1042	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
01	19,8	-	-	79,743	-84,11	1000	12,5	REF.	-1,440
02	19,8	-	-	79,737	-83,97	1000	12,5	REF.	-1,080
03	19,7	-	-	79,450	-83,69	1000	12,6	REF.	-0,360
04	19,7	-	-	79,614	-84,00	1000	12,6	REF.	0,000
05	19,7	-	-	79,778	-84,01	1000	12,5	REF.	0,000
06	19,7	-	-	79,713	-83,87	1000	12,5	REF.	-0,719
07	19,7	-	-	79,475	-83,65	1000	12,6	REF.	-0,721
08	19,7	-	-	79,306	-83,73	1000	12,6	REF.	0,000
09	19,7	-	-	79,577	-83,90	1000	12,6	REF.	-1,450
10	19,7	-	-	79,629	-83,60	1000	12,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,3	1,97	0,0795	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
02	20,4	1,97	0,0760	-	-	1000	12,4	REF.	1,440
03	20,4	1,97	0,0776	-	-	1000	12,4	REF.	-1,450
04	20,4	1,96	0,0763	-	-	1000	12,4	REF.	-0,720
05	20,4	1,97	0,0726	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
06	20,4	1,97	0,0693	-	-	1000	12,4	REF.	-0,720
07	20,4	1,96	0,0713	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
08	20,4	1,97	0,0702	-	-	1000	12,4	REF.	-1,440
09	20,4	1,96	0,0667	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
10	20,5	1,97	0,0721	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
01	20,5	-	-	81,217	-85,88	1000	12,3	REF.	-0,721
02	20,5	-	-	80,479	-86,10	1000	12,4	REF.	0,000
03	20,5	-	-	80,709	-86,04	1000	12,4	REF.	-0,720
04	20,4	-	-	80,763	-85,81	1000	12,4	REF.	0,000
05	20,4	-	-	80,536	-85,89	1000	12,4	REF.	0,000
06	20,5	-	-	80,822	-86,01	1000	12,4	REF.	0,000
07	20,5	-	-	80,526	-85,84	1000	12,4	REF.	-0,720
08	20,5	-	-	80,643	-86,09	1000	12,4	REF.	-0,721
09	20,5	-	-	81,077	-86,33	1000	12,3	REF.	0,000
10	20,4	-	-	80,865	-86,33	1000	12,4	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,4	1,98	0,0701	-	-	1000	12,5	REF.	-0,721
02	20,4	1,97	0,0723	-	-	1000	12,4	REF.	0,720
03	20,4	1,97	0,0741	-	-	1000	12,4	REF.	-2,170
04	20,4	1,98	0,0770	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
05	20,4	1,98	0,0790	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
06	20,3	1,97	0,0773	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
07	20,3	1,98	0,0781	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
08	20,4	1,97	0,0742	-	-	1000	12,4	REF.	-1,440
09	20,3	1,98	0,0779	-	-	1000	12,4	REF.	-1,440
10	20,3	1,98	0,0797	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
01	20,3	-	-	80,120	-85,40	1000	12,5	REF.	-1,440
02	20,3	-	-	80,409	-85,31	1000	12,4	REF.	0,721
03	20,3	-	-	80,564	-85,54	1000	12,4	REF.	0,000
04	20,3	-	-	80,148	-85,39	1000	12,5	REF.	0,000
05	20,3	-	-	80,436	-85,42	1000	12,4	REF.	0,000
06	20,3	-	-	80,441	-85,47	1000	12,4	REF.	-0,720
07	20,3	-	-	80,369	-85,22	1000	12,4	REF.	-0,720
08	20,3	-	-	80,552	-85,23	1000	12,4	REF.	0,000
09	20,2	-	-	80,007	-85,32	1000	12,5	REF.	-0,721
10	20,3	-	-	80,273	-85,25	1000	12,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,2	1,98	0,0868	-	-	1000	12,5	REF.	-0,720
02	20,2	1,98	0,0848	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
03	20,2	1,97	0,0868	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
04	20,2	1,97	0,0881	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
05	20,2	1,97	0,0922	-	-	1000	12,4	REF.	-1,440
06	20,2	1,98	0,0092	-	-	1000	12,5	REF.	-1,440
07	20,2	1,98	0,0934	-	-	1000	12,5	REF.	0,719
08	20,1	1,97	0,0946	-	-	1000	12,4	REF.	-0,721
09	20,1	1,97	0,0907	-	-	1000	12,5	REF.	-2,170
10	20,1	1,97	0,0959	-	-	1000	12,5	REF.	1,080
01	20,2	-	-	80,357	-84,69	1000	12,4	REF.	0,000
02	20,2	-	-	80,086	-84,72	1000	12,5	REF.	-1,450
03	20,2	-	-	80,072	-84,47	1000	12,5	REF.	0,000
04	20,2	-	-	80,241	-84,35	1000	12,5	REF.	0,717
05	20,2	-	-	79,951	-84,47	1000	12,5	REF.	0,000
06	20,2	-	-	80,069	-84,50	1000	12,5	REF.	0,717
07	20,2	-	-	80,223	-84,69	1000	12,5	REF.	-0,720
08	20,2	-	-	80,167	-84,59	1000	12,5	REF.	-0,723
09	20,2	-	-	80,331	-85,02	1000	12,4	REF.	0,713
10	20,2	-	-	80,766	-85,20	1000	12,4	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,4	1,96	0,0606	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
02	20,4	1,95	0,0624	-	-	1000	12,3	REF.	-0,723
03	20,4	1,96	0,0598	-	-	1000	12,3	REF.	0,719
04	20,4	1,95	0,0552	-	-	1000	12,3	REF.	-0,721
05	20,4	1,96	0,0607	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
06	20,4	1,95	0,0591	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
07	20,4	1,95	0,0565	-	-	1000	12,3	REF.	-1,440
08	20,5	1,95	0,0559	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
09	20,5	1,94	0,0549	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
10	20,5	1,95	0,0557	-	-	1000	12,3	REF.	-0,719
01	20,5	-	-	81,682	-86,73	1000	12,2	REF.	0,000
02	20,5	-	-	81,454	-86,57	1000	12,3	REF.	-0,719
03	20,6	-	-	81,805	-86,78	1000	12,2	REF.	0,000
04	20,6	-	-	81,407	-87,07	1000	12,3	REF.	-0,719
05	20,6	-	-	82,062	-86,94	1000	12,2	REF.	-0,720
06	20,6	-	-	81,471	-87,11	1000	12,3	REF.	-1,440
07	20,6	-	-	81,405	-87,17	1000	12,3	REF.	-0,719
08	20,6	-	-	81,438	-87,11	1000	12,3	REF.	-0,721
09	20,6	-	-	81,684	-87,18	1000	12,2	REF.	-0,721
10	20,6	-	-	81,317	-86,17	1000	12,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B1-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B1.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,7	1,95	0,0534	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
02	20,7	1,95	0,0536	-	-	1000	12,3	REF.	-1,440
03	20,7	1,95	0,0591	-	-	1000	12,3	REF.	-1,440
04	20,7	1,95	0,0532	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
05	20,7	1,95	0,0556	-	-	1000	12,2	REF.	-0,721
06	20,8	1,95	0,0583	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
07	20,8	1,95	0,0597	-	-	1000	12,3	REF.	-0,723
08	20,8	1,95	0,0546	-	-	1000	12,3	REF.	0,719
09	20,8	1,95	0,0553	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
10	20,8	1,96	0,0605	-	-	1000	12,3	REF.	0,717
01	20,8	-	-	81,279	-86,61	1000	12,3	REF.	0,720
02	20,8	-	-	81,290	-86,95	1000	12,3	REF.	0,717
03	20,9	-	-	81,476	-86,52	1000	12,3	REF.	-1,450
04	20,9	-	-	81,881	-86,45	1000	12,2	REF.	0,717
05	20,9	-	-	81,393	-86,63	1000	12,3	REF.	-1,440
06	20,9	-	-	81,508	-86,96	1000	12,3	REF.	0,000
07	20,9	-	-	81,732	-86,81	1000	12,2	REF.	0,000
08	20,9	-	-	81,574	-86,68	1000	12,3	REF.	-0,720
09	20,9	-	-	81,470	-86,78	1000	12,3	REF.	0,720
10	20,9	-	-	81,246	-86,59	1000	12,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 20,5 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 52%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,64 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	1,95	0,0278	-	-	1000	12,2	REF.	-1,450
02	21,7	1,95	0,0255	-	-	1000	12,2	REF.	-0,720
03	21,6	1,95	0,0285	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
04	21,6	1,95	0,0247	-	-	1000	12,2	REF.	-1,440
05	21,6	1,94	0,0331	-	-	1000	12,2	REF.	0,720
06	21,6	1,95	0,0296	-	-	1000	12,2	REF.	-2,170
07	21,6	1,95	0,0354	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
08	21,5	1,94	0,0362	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
09	21,5	1,96	0,0372	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
10	21,5	1,95	0,0294	-	-	1000	12,3	REF.	0,719
01	21,5	-	-	81,732	-88,10	1000	12,2	REF.	0,000
02	21,5	-	-	80,879	-88,05	1000	12,4	REF.	-1,440
03	21,5	-	-	80,926	-87,89	1000	12,4	REF.	0,000
04	21,4	-	-	81,193	-88,03	1000	12,3	REF.	-1,440
05	21,4	-	-	80,793	-88,06	1000	12,4	REF.	-1,440
06	21,4	-	-	81,187	-87,55	1000	12,3	REF.	-0,719
07	21,4	-	-	80,785	-87,58	1000	12,4	REF.	0,000
08	21,4	-	-	80,733	-87,64	1000	12,4	REF.	0,000
09	21,3	-	-	81,001	-87,88	1000	12,3	REF.	-0,717
10	21,3	-	-	80,781	-87,50	1000	12,4	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,2	1,96	0,0467	-	-	1000	12,3	REF.	0,717
02	21,2	1,97	0,0480	-	-	1000	12,4	REF.	0,721
03	21,2	1,97	0,0486	-	-	1000	12,4	REF.	-0,359
04	21,2	1,96	0,0449	-	-	1000	12,3	REF.	-0,721
05	21,2	1,96	0,0464	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
06	21,1	1,97	0,0437	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
07	21,1	1,96	0,0497	-	-	1000	12,4	REF.	-0,720
08	21,1	1,97	0,0471	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
09	21,0	1,96	0,0528	-	-	1000	12,3	REF.	-0,724
10	21,0	1,96	0,0523	-	-	1000	12,3	REF.	-0,723
01	21,0	-	-	80,575	-87,09	1000	12,4	REF.	0,717
02	21,0	-	-	80,304	-86,96	1000	12,5	REF.	-0,720
03	21,0	-	-	80,690	-87,09	1000	12,4	REF.	0,000
04	20,9	-	-	80,376	-86,98	1000	12,4	REF.	-1,080
05	21,0	-	-	80,197	-86,73	1000	12,5	REF.	0,000
06	21,0	-	-	80,311	-86,84	1000	12,5	REF.	-1,440
07	21,0	-	-	80,321	-86,88	1000	12,5	REF.	0,717
08	20,9	-	-	80,132	-86,72	1000	12,5	REF.	-0,720
09	20,8	-	-	80,305	-86,47	1000	12,5	REF.	-0,713
10	20,8	-	-	80,743	-86,47	1000	12,4	REF.	-0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,8	1,99	0,0609	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
02	20,8	1,98	0,0625	-	-	1000	12,4	REF.	0,720
03	20,8	1,98	0,0645	-	-	1000	12,5	REF.	0,361
04	20,8	1,98	0,0656	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
05	20,8	1,98	0,0646	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
06	20,8	1,99	0,0653	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
07	20,8	1,98	0,0650	-	-	1000	12,5	REF.	0,720
08	20,7	1,99	0,0607	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
09	20,7	1,98	0,0615	-	-	1000	12,5	REF.	0,721
10	20,7	1,98	0,0615	-	-	1000	12,5	REF.	0,721
01	20,7	-	-	79,592	-85,86	1000	12,6	REF.	0,000
02	20,7	-	-	79,620	-85,95	1000	12,6	REF.	0,000
03	20,6	-	-	79,708	-85,97	1000	12,5	REF.	0,000
04	20,6	-	-	79,727	-85,83	1000	12,5	REF.	0,721
05	20,6	-	-	79,751	-85,92	1000	12,5	REF.	0,721
06	20,6	-	-	79,791	-85,67	1000	12,5	REF.	1,430
07	20,6	-	-	79,713	-85,92	1000	12,5	REF.	0,000
08	20,5	-	-	79,306	-85,53	1000	12,6	REF.	0,713
09	20,5	-	-	79,422	-85,72	1000	12,6	REF.	0,720
10	20,5	-	-	79,725	-85,46	1000	12,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,4	2,00	0,0796	-	-	1000	12,6	REF.	0,716
02	20,4	2,00	0,0836	-	-	1000	12,6	REF.	1,440
03	20,4	2,00	0,0852	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
04	20,4	2,00	0,0869	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
05	20,4	1,99	0,0885	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
06	20,3	2,00	0,0829	-	-	1000	12,6	REF.	1,440
07	20,3	1,99	0,0938	-	-	1000	12,6	REF.	0,713
08	20,3	1,99	0,0879	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
09	20,3	2,00	0,0864	-	-	1000	12,6	REF.	-0,721
10	20,3	2,00	0,0853	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
01	20,3	-	-	79,513	-84,59	1000	12,6	REF.	0,720
02	20,3	-	-	78,966	-84,69	1000	12,7	REF.	0,000
03	20,3	-	-	79,140	-84,85	1000	12,6	REF.	-0,721
04	20,3	-	-	78,397	-84,96	1000	12,6	REF.	0,000
05	20,3	-	-	79,196	-84,58	1000	12,6	REF.	0,720
06	20,3	-	-	79,302	-84,72	1000	12,6	REF.	1,440
07	20,2	-	-	79,145	-84,74	1000	12,6	REF.	0,000
08	20,2	-	-	79,131	-84,49	1000	12,6	REF.	0,721
09	20,2	-	-	78,819	-84,62	1000	12,7	REF.	0,000
10	20,2	-	-	79,223	-84,54	1000	12,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,5	2,02	0,1488	-	-	1000	12,9	REF.	0,720
02	20,5	2,04	0,1499	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
03	20,5	2,03	0,1506	-	-	1000	12,9	REF.	0,000
04	20,5	2,03	0,1538	-	-	1000	12,9	REF.	0,720
05	20,5	2,03	0,1499	-	-	1000	12,9	REF.	0,719
06	20,5	2,03	0,1523	-	-	1000	12,9	REF.	0,000
07	20,5	2,04	0,1532	-	-	1000	12,9	REF.	0,000
08	20,4	2,03	0,1510	-	-	1000	12,9	REF.	-0,721
09	20,4	2,04	0,1572	-	-	1000	13,0	REF.	0,723
10	20,4	2,04	0,1539	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
01	20,4	-	-	77,341	-80,81	1000	12,9	REF.	1,080
02	20,4	-	-	77,080	-80,88	1000	13,0	REF.	0,000
03	20,4	-	-	77,218	-80,92	1000	13,0	REF.	0,719
04	20,4	-	-	76,722	-81,16	1000	13,0	REF.	0,000
05	20,4	-	-	77,017	-80,71	1000	13,0	REF.	0,000
06	20,3	-	-	77,677	-80,81	1000	12,9	REF.	0,000
07	20,3	-	-	76,851	-80,92	1000	13,0	REF.	0,000
08	20,3	-	-	77,008	-80,72	1000	13,0	REF.	0,000
09	20,3	-	-	77,397	-80,75	1000	12,9	REF.	0,000
10	20,3	-	-	76,862	-80,30	1000	13,0	REF.	0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,3	2,04	0,1669	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
02	20,3	2,04	0,1611	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
03	20,3	2,04	0,1670	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
04	20,2	2,05	0,1687	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
05	20,2	2,04	0,1682	-	-	1000	13,0	REF.	0,719
06	20,2	2,03	0,1707	-	-	1000	13,0	REF.	0,720
07	20,2	2,04	0,1676	-	-	1000	13,0	REF.	0,720
08	20,2	2,04	0,1679	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
09	20,2	2,04	0,1692	-	-	1000	13,0	REF.	-0,721
10	20,2	2,04	0,1711	-	-	1000	13,0	REF.	0,720
01	20,2	-	-	76,626	-80,33	1000	13,1	REF.	0,719
02	20,2	-	-	77,080	-80,37	1000	13,0	REF.	0,000
03	20,2	-	-	76,773	-80,41	1000	13,0	REF.	-0,361
04	20,2	-	-	76,840	-80,05	1000	13,0	REF.	-1,450
05	20,2	-	-	76,963	-80,06	1000	13,0	REF.	0,000
06	20,2	-	-	76,501	-80,07	1000	13,1	REF.	0,720
07	20,1	-	-	76,727	-80,24	1000	13,0	REF.	0,719
08	20,2	-	-	76,375	-80,28	1000	13,1	REF.	-0,720
09	20,1	-	-	76,837	-80,07	1000	13,0	REF.	-0,721
10	20,1	-	-	76,397	-80,14	1000	13,1	REF.	1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	20,1	2,06	0,1741	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
02	20,1	2,06	0,1735	-	-	1000	13,1	REF.	1,080
03	20,1	2,04	0,1766	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
04	20,1	2,05	0,1729	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
05	20,2	2,04	0,1817	-	-	1000	13,0	REF.	1,080
06	20,1	2,05	0,1738	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
07	20,1	2,04	0,1780	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
08	20,1	2,04	0,1758	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
09	20,1	2,05	0,1746	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
10	20,1	2,05	0,1784	-	-	1000	13,1	REF.	-0,723
01	20,1	-	-	76,865	-80,18	1000	13,0	REF.	0,000
02	20,1	-	-	76,895	-80,50	1000	13,0	REF.	0,000
03	20,1	-	-	76,868	-80,71	1000	13,0	REF.	0,000
04	20,1	-	-	76,763	-80,95	1000	13,0	REF.	0,000
05	20,1	-	-	76,806	-80,73	1000	13,0	REF.	0,719
06	20,1	-	-	76,962	-81,04	1000	13,0	REF.	0,000
07	20,1	-	-	76,909	-80,54	1000	13,0	REF.	0,720
08	20,1	-	-	76,687	-80,59	1000	13,0	REF.	0,000
09	20,1	-	-	76,682	-80,13	1000	13,0	REF.	0,719
10	20,1	-	-	76,626	-80,32	1000	13,1	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,1	2,05	0,1768	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
02	20,1	2,05	0,1805	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
03	20,1	2,04	0,1745	-	-	1000	13,0	REF.	0,719
04	20,1	2,05	0,1818	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
05	20,1	2,05	0,1767	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
06	20,1	2,05	0,1787	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
07	20,1	2,04	0,1805	-	-	1000	13,1	REF.	0,721
08	20,1	2,04	0,1839	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
09	20,1	2,05	0,1809	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
10	20,1	2,03	0,1809	-	-	1000	13,0	REF.	0,719
01	20,1	-	-	76,356	-79,63	1000	13,0	REF.	0,000
02	20,1	-	-	76,571	-79,60	1000	13,1	REF.	-0,720
03	20,1	-	-	76,355	-79,90	1000	13,1	REF.	0,717
04	20,0	-	-	76,461	-79,78	1000	13,1	REF.	0,000
05	20,0	-	-	76,277	-79,59	1000	13,1	REF.	0,000
06	20,0	-	-	76,548	-79,82	1000	13,1	REF.	0,720
07	20,0	-	-	76,494	-79,41	1000	13,1	REF.	0,000
08	20,0	-	-	76,366	-79,54	1000	13,1	REF.	0,720
09	20,0	-	-	76,545	-79,86	1000	13,1	REF.	0,000
10	20,0	-	-	76,676	-79,95	1000	13,0	REF.	-0,723

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 19 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B2-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B2.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,0	2,05	0,1866	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
02	20,0	2,05	0,1858	-	-	1000	13,1	REF.	0,720
03	20,0	2,06	0,1867	-	-	1000	13,1	REF.	1,440
04	20,0	2,04	0,1850	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
05	20,0	2,05	0,1788	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
06	20,0	2,05	0,1852	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
07	20,0	2,05	0,1861	-	-	1000	13,1	REF.	0,717
08	20,0	2,05	0,1899	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
09	20,0	2,06	0,1885	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	20,0	2,05	0,1814	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
01	20,0	-	-	76,314	-79,44	1000	13,1	REF.	0,000
02	20,0	-	-	76,267	-79,32	1000	13,1	REF.	-0,723
03	20,0	-	-	76,225	-79,57	1000	13,1	REF.	0,000
04	20,0	-	-	76,891	-79,34	1000	13,0	REF.	-0,720
05	20,0	-	-	76,618	-79,23	1000	13,1	REF.	0,719
06	20,0	-	-	76,461	-79,06	1000	13,1	REF.	0,719
07	20,0	-	-	76,262	-79,12	1000	13,1	REF.	0,000
08	20,0	-	-	76,306	-79,18	1000	13,1	REF.	0,000
09	20,0	-	-	76,269	-79,23	1000	13,1	REF.	0,720
10	20,1	-	-	76,139	-79,41	1000	13,1	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,5 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 56%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,70 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,06	0,1164	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
02	21,5	2,05	0,1160	-	-	1000	13,0	REF.	-0,721
03	21,5	2,07	0,1182	-	-	1000	13,1	REF.	0,720
04	21,5	2,05	0,1199	-	-	1000	12,9	REF.	0,000
05	21,5	2,06	0,1229	-	-	1000	13,0	REF.	-0,719
06	21,5	2,05	0,1219	-	-	1000	13,0	REF.	-0,721
07	21,5	2,05	0,1122	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
08	21,5	2,06	0,1219	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
09	21,5	2,06	0,1237	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
10	21,5	2,07	0,1239	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
01	21,5	-	-	76,794	-82,88	1000	13,0	REF.	0,000
02	21,5	-	-	76,719	-83,01	1000	13,0	REF.	-0,720
03	21,5	-	-	76,782	-83,00	1000	13,0	REF.	-0,720
04	21,5	-	-	76,752	-82,84	1000	13,0	REF.	-0,719
05	21,4	-	-	76,640	-82,87	1000	13,0	REF.	0,000
06	21,4	-	-	76,540	-82,54	1000	13,1	REF.	0,360
07	21,4	-	-	76,662	-83,03	1000	13,0	REF.	0,721
08	21,4	-	-	76,556	-83,13	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,4	-	-	76,215	-83,00	1000	13,1	REF.	-0,360
10	21,4	-	-	76,462	-82,74	1000	13,1	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,4	2,07	0,1243	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
02	21,4	2,07	0,1187	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
03	21,4	2,07	0,1248	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
04	21,4	2,07	0,1293	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
05	21,4	2,06	0,1282	-	-	1000	13,1	REF.	-2,160
06	21,4	2,06	0,1280	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
07	21,4	2,07	0,1267	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
08	21,4	2,07	0,1262	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,4	2,07	0,1266	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
10	21,4	2,06	0,1314	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
01	21,3	-	-	76,316	-82,71	1000	13,1	REF.	-0,720
02	21,3	-	-	76,337	-82,59	1000	13,1	REF.	0,000
03	21,3	-	-	76,311	-82,88	1000	13,1	REF.	-0,720
04	21,3	-	-	75,994	-82,78	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,3	-	-	76,067	-82,92	1000	13,1	REF.	0,000
06	21,3	-	-	76,287	-82,76	1000	13,1	REF.	-0,720
07	21,3	-	-	75,959	-82,61	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,3	-	-	75,965	-82,65	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,3	-	-	75,881	-82,65	1000	13,2	REF.	-1,440
10	21,3	-	-	76,381	-82,49	1000	13,1	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,3	2,08	0,1240	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,3	2,07	0,1353	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
03	21,3	2,07	0,1324	-	-	1000	13,1	REF.	-0,719
04	21,3	2,07	0,1283	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
05	21,3	2,08	0,1341	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,3	2,08	0,1298	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,3	2,08	0,1311	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
08	21,3	2,08	0,1338	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,3	2,08	0,1316	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,3	2,08	0,1307	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
01	21,3	-	-	76,052	-82,38	1000	13,1	REF.	-0,721
02	21,3	-	-	76,068	-82,47	1000	13,1	REF.	0,000
03	21,3	-	-	75,600	-82,55	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,3	-	-	76,036	-82,37	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,3	-	-	75,918	-82,46	1000	13,2	REF.	-1,440
06	21,3	-	-	75,927	-82,71	1000	13,2	REF.	-0,721
07	21,3	-	-	75,843	-82,52	1000	13,2	REF.	-1,440
08	21,3	-	-	76,095	-82,50	1000	13,1	REF.	-0,721
09	21,2	-	-	76,054	-82,29	1000	13,1	REF.	-0,720
10	21,2	-	-	75,864	-82,20	1000	13,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,2	2,09	0,1345	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
02	21,2	2,09	0,1345	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
03	21,2	2,08	0,1334	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,2	2,10	0,1355	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
05	21,2	2,08	0,1350	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
06	21,1	2,08	0,1362	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,1	2,09	0,1354	-	-	1000	13,3	REF.	-1,440
08	21,1	2,09	0,1350	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
09	21,1	2,09	0,1351	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
10	21,1	2,09	0,1356	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
01	21,1	-	-	75,697	-82,12	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,1	-	-	75,593	-82,45	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,2	-	-	75,643	-82,21	1000	13,2	REF.	-1,440
04	21,2	-	-	75,569	-82,42	1000	13,2	REF.	0,720
05	21,2	-	-	75,651	-82,00	1000	13,2	REF.	-0,721
06	21,1	-	-	75,722	-82,20	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,1	-	-	75,703	-82,35	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,1	-	-	75,615	-82,09	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,1	-	-	75,787	-82,21	1000	13,2	REF.	-0,720
10	21,1	-	-	75,512	-82,80	1000	13,2	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,1	2,09	0,1413	-	-	1000	13,3	REF.	-1,440
02	21,1	2,09	0,1396	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
03	21,1	2,11	0,1347	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
04	21,1	2,10	0,1335	-	-	1000	13,3	REF.	-1,440
05	21,0	2,09	0,1401	-	-	1000	13,2	REF.	0,720
06	21,0	2,10	0,1304	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
07	21,0	2,10	0,1389	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
08	21,0	2,09	0,1339	-	-	1000	13,3	REF.	-1,440
09	21,0	2,09	0,1379	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
10	21,0	2,09	0,1374	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,1	-	-	75,766	-82,22	1000	13,2	REF.	-1,440
02	21,1	-	-	75,453	-82,31	1000	13,3	REF.	-1,440
03	21,1	-	-	75,660	-82,54	1000	13,2	REF.	-0,717
04	21,0	-	-	75,320	-82,27	1000	13,3	REF.	-0,720
05	21,0	-	-	75,497	-82,04	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,0	-	-	75,159	-82,11	1000	13,3	REF.	-0,720
07	21,0	-	-	75,416	-82,11	1000	13,3	REF.	-0,721
08	21,0	-	-	75,369	-82,40	1000	13,3	REF.	-1,440
09	21,0	-	-	75,428	-82,33	1000	13,3	REF.	1,080
10	21,0	-	-	75,413	-82,38	1000	13,3	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO/ REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BAI 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,11	0,1402	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
02	21,4	2,11	0,1462	-	-	1000	13,4	REF.	-0,353
03	21,4	2,12	0,1477	-	-	1000	13,4	REF.	-1,440
04	21,4	2,12	0,1479	-	-	1000	13,4	REF.	-1,080
05	21,4	2,12	0,1461	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
06	21,4	2,11	0,1521	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
07	21,3	2,12	0,1502	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
08	21,3	2,11	0,1515	-	-	1000	13,4	REF.	-1,440
09	21,3	2,12	0,1561	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
10	21,3	2,11	0,1568	-	-	1000	13,4	REF.	-1,440
01	21,3	-	-	74,263	-81,27	1000	13,5	REF.	-0,721
02	21,3	-	-	74,173	-81,31	1000	13,5	REF.	0,000
03	21,3	-	-	74,214	-81,17	1000	13,5	REF.	-0,360
04	21,2	-	-	74,245	-81,25	1000	13,5	REF.	-0,721
05	21,2	-	-	74,383	-81,40	1000	13,4	REF.	-0,721
06	21,2	-	-	74,391	-81,21	1000	13,4	REF.	0,000
07	21,2	-	-	74,482	-80,92	1000	13,4	REF.	0,720
08	21,2	-	-	74,297	-81,09	1000	13,5	REF.	0,000
09	21,2	-	-	74,007	-80,99	1000	13,5	REF.	-0,723
10	21,2	-	-	73,938	-81,01	1000	13,5	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,1	2,12	0,1595	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
02	21,1	2,12	0,1572	-	-	1000	13,5	REF.	-0,719
03	21,1	2,11	0,1609	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
04	21,1	2,12	0,1599	-	-	1000	13,5	REF.	-1,440
05	21,1	2,12	0,1594	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
06	21,1	2,12	0,1598	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
07	21,1	2,12	0,1627	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
08	21,1	2,13	0,1541	-	-	1000	13,5	REF.	-1,440
09	21,0	2,13	0,1646	-	-	1000	13,5	REF.	-1,440
10	21,0	2,13	0,1595	-	-	1000	13,5	REF.	0,719
01	21,0	-	-	73,909	-80,87	1000	13,5	REF.	0,000
02	21,0	-	-	74,083	-80,93	1000	13,5	REF.	-1,440
03	21,0	-	-	73,973	-80,76	1000	13,5	REF.	-0,719
04	21,0	-	-	74,062	-82,81	1000	13,5	REF.	0,719
05	20,9	-	-	74,030	-80,70	1000	13,5	REF.	0,000
06	20,9	-	-	73,095	-80,73	1000	13,6	REF.	0,000
07	20,9	-	-	73,961	-80,93	1000	13,5	REF.	0,000
08	20,9	-	-	74,016	-80,79	1000	13,5	REF.	-0,723
09	20,9	-	-	73,772	-80,70	1000	13,6	REF.	0,000
10	20,9	-	-	74,025	-81,03	1000	13,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,9	2,13	0,1640	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
02	20,9	2,12	0,1635	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
03	20,9	2,12	0,1654	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
04	20,9	2,13	0,1605	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
05	20,9	2,13	0,1659	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
06	20,8	2,13	0,1650	-	-	1000	13,6	REF.	-2,160
07	20,8	2,13	0,1645	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
08	20,8	2,12	0,1652	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
09	20,8	2,13	0,1663	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
10	20,8	2,13	0,1632	-	-	1000	13,5	REF.	-2,160
01	20,8	-	-	73,684	-80,54	1000	13,6	REF.	-1,440
02	20,8	-	-	73,616	-80,59	1000	13,6	REF.	0,000
03	20,8	-	-	73,783	-80,59	1000	13,6	REF.	0,000
04	20,9	-	-	73,563	-80,69	1000	13,6	REF.	0,000
05	20,9	-	-	73,670	-80,61	1000	13,6	REF.	-0,720
06	20,9	-	-	73,702	-80,52	1000	13,6	REF.	0,000
07	20,8	-	-	73,507	-80,52	1000	13,6	REF.	0,000
08	20,8	-	-	73,424	-80,68	1000	13,6	REF.	-1,440
09	20,8	-	-	73,683	-80,52	1000	13,6	REF.	0,000
10	20,8	-	-	73,645	-80,52	1000	13,6	REF.	-0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B3-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B3.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	20,9	2,13	0,1709	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
02	20,9	2,14	0,1663	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
03	20,9	2,14	0,1719	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
04	20,8	2,14	0,1694	-	-	1000	13,6	REF.	0,360
05	20,8	2,14	0,1698	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
06	20,8	2,14	0,1687	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	20,8	2,14	0,1714	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
08	20,8	2,14	0,1700	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
09	20,8	2,14	0,1714	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
10	20,8	2,14	0,1732	-	-	1000	13,6	REF.	-0,719
01	20,8	-	-	73,458	-80,39	1000	13,6	REF.	0,000
02	20,8	-	-	73,252	-80,34	1000	13,7	REF.	-2,160
03	20,8	-	-	73,481	-80,41	1000	13,6	REF.	0,719
04	20,8	-	-	73,399	-80,31	1000	13,6	REF.	0,000
05	20,8	-	-	73,349	-80,46	1000	13,6	REF.	-1,440
06	20,8	-	-	73,525	-80,47	1000	13,6	REF.	-0,721
07	20,9	-	-	73,464	-80,42	1000	13,6	REF.	-1,440
08	20,9	-	-	73,264	-80,31	1000	13,6	REF.	0,719
09	20,9	-	-	73,487	-80,39	1000	13,6	REF.	0,000
10	20,9	-	-	73,377	-80,36	1000	13,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,4 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 56%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,70 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,07	0,0785	-	-	1000	13,0	REF.	-0,719
02	21,5	2,05	0,0749	-	-	1000	12,9	REF.	0,000
03	21,5	2,08	0,0738	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
04	21,5	2,05	0,0741	-	-	1000	12,9	REF.	-0,720
05	21,5	2,06	0,0754	-	-	1000	13,0	REF.	-1,440
06	21,5	2,06	0,0781	-	-	1000	13,0	REF.	0,721
07	21,5	2,07	0,0774	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
08	21,5	2,07	0,0771	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,5	2,07	0,0773	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
10	21,5	2,07	0,0790	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
01	21,5	-	-	76,779	-85,44	1000	13,0	REF.	-0,721
02	21,5	-	-	76,765	-85,47	1000	13,0	REF.	-0,721
03	21,4	-	-	76,632	-85,45	1000	13,0	REF.	-0,721
04	21,4	-	-	76,849	-85,58	1000	13,0	REF.	0,000
05	21,4	-	-	76,636	-85,61	1000	13,0	REF.	-0,720
06	21,4	-	-	76,340	-85,49	1000	13,1	REF.	-0,720
07	21,4	-	-	76,693	-85,69	1000	13,0	REF.	-1,440
08	21,4	-	-	76,577	-85,88	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,4	-	-	76,769	-85,44	1000	13,0	REF.	0,000
10	21,4	-	-	76,772	-85,67	1000	13,0	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	21,4	2,07	0,0767	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
02	21,4	2,07	0,0780	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
03	21,4	2,07	0,0766	-	-	1000	13,0	REF.	-0,720
04	21,4	2,07	0,0790	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
05	21,4	2,08	0,0808	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
06	21,4	2,07	0,0819	-	-	1000	13,1	REF.	-0,719
07	21,4	2,08	0,0793	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
08	21,4	2,08	0,0750	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,4	2,08	0,0761	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
10	21,4	2,09	0,0817	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
01	21,5	-	-	76,106	-84,97	1000	13,1	REF.	-0,721
02	21,5	-	-	76,125	-85,21	1000	13,1	REF.	-0,721
03	21,5	-	-	76,323	-85,05	1000	13,1	REF.	-0,721
04	21,5	-	-	75,976	-85,37	1000	13,2	REF.	-0,360
05	21,5	-	-	76,212	-85,09	1000	13,1	REF.	-0,721
06	21,5	-	-	75,981	-85,13	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,5	-	-	75,937	-85,14	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,5	-	-	75,902	-84,97	1000	13,2	REF.	-1,440
09	21,5	-	-	75,883	-84,94	1000	13,2	REF.	-0,721
10	21,6	-	-	75,698	-85,26	1000	13,2	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,09	0,0881	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
02	21,6	2,08	0,0888	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
03	21,6	2,09	0,0872	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,6	2,09	0,0856	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
05	21,6	2,10	0,0856	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,6	2,08	0,0902	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
07	21,6	2,08	0,0850	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
08	21,7	2,10	0,0923	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,7	2,08	0,0948	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
10	21,7	2,09	0,0826	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,7	-	-	75,895	-85,10	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,7	-	-	75,624	-84,54	1000	13,2	REF.	-0,721
03	21,7	-	-	75,909	-84,76	1000	13,2	REF.	-0,720
04	21,7	-	-	75,865	-84,96	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,7	-	-	75,540	-84,72	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,7	-	-	75,489	-84,76	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,7	-	-	75,794	-84,72	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	75,989	-84,43	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,7	-	-	75,250	-84,80	1000	13,3	REF.	-0,720
10	21,7	-	-	75,641	-84,68	1000	13,2	REF.	-0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	21,7	2,10	0,0962	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
02	21,7	2,10	0,0974	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
03	21,7	2,10	0,0968	-	-	1000	13,3	REF.	0,719
04	21,7	2,09	0,0956	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
05	21,7	2,10	0,0946	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
06	21,7	2,11	0,0953	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
07	21,7	2,09	0,0971	-	-	1000	13,2	REF.	0,720
08	21,7	2,10	0,0955	-	-	1000	13,3	REF.	-0,719
09	21,7	2,10	0,0970	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,7	2,10	0,1033	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
01	21,7	-	-	75,270	-84,18	1000	13,3	REF.	0,000
02	21,7	-	-	75,389	-84,44	1000	13,3	REF.	-0,720
03	21,7	-	-	75,341	-84,54	1000	13,3	REF.	0,000
04	21,7	-	-	75,504	-84,36	1000	13,2	REF.	-0,720
05	21,7	-	-	75,518	-84,39	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,7	-	-	75,244	-84,55	1000	13,3	REF.	-0,720
07	21,7	-	-	75,417	-84,44	1000	13,3	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	75,404	-84,66	1000	13,3	REF.	-0,720
09	21,7	-	-	75,358	-84,52	1000	13,3	REF.	-1,440
10	21,7	-	-	75,367	-84,66	1000	13,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,09	0,0994	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
02	21,7	2,10	0,0941	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
03	21,7	2,09	0,0933	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
04	21,7	2,09	0,0931	-	-	1000	13,2	REF.	0,717
05	21,7	2,09	0,0942	-	-	1000	13,2	REF.	-1,450
06	21,7	2,10	0,0951	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,7	2,10	0,0934	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,7	2,10	0,0960	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,7	2,10	0,0922	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,7	2,10	0,0920	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,7	-	-	75,349	-84,73	1000	13,3	REF.	-0,719
02	21,7	-	-	75,361	-84,56	1000	13,3	REF.	0,000
03	21,7	-	-	75,430	-84,48	1000	13,3	REF.	-0,720
04	21,7	-	-	75,663	-84,20	1000	13,2	REF.	-0,719
05	21,7	-	-	75,851	-84,72	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,7	-	-	75,423	-84,70	1000	13,3	REF.	0,000
07	21,7	-	-	75,640	-84,61	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	75,607	-84,58	1000	13,2	REF.	-1,450
09	21,7	-	-	75,976	-84,72	1000	13,2	REF.	-1,440
10	21,7	-	-	75,592	-84,61	1000	13,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,10	0,0922	-	-	1000	13,2	REF.	0,717
02	21,7	2,09	0,0911	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	21,7	2,09	0,0915	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
04	21,7	2,10	0,0931	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,7	2,10	0,0899	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,7	2,10	0,0905	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,7	2,09	0,0913	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
08	21,7	2,10	0,0922	-	-	1000	13,3	REF.	0,717
09	21,7	2,10	0,0925	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,7	2,10	0,0917	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
01	21,7	-	-	75,632	-84,85	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,7	-	-	75,592	-84,78	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,7	-	-	75,599	-84,75	1000	13,2	REF.	0,719
04	21,7	-	-	75,515	-84,61	1000	13,2	REF.	0,720
05	21,6	-	-	75,520	-84,65	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,6	-	-	75,579	-84,71	1000	13,2	REF.	-1,440
07	21,6	-	-	75,663	-84,79	1000	13,2	REF.	0,720
08	21,6	-	-	75,690	-84,68	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,6	-	-	75,593	-84,79	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,6	-	-	75,756	-84,75	1000	13,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E				OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,09	0,0913	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
02	21,6	2,10	0,0926	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
03	21,6	2,10	0,0917	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,6	2,09	0,0917	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
05	21,6	2,10	0,0910	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
06	21,6	2,10	0,0906	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,6	2,01	0,0901	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,6	2,09	0,0875	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,6	2,09	0,0900	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,6	2,09	0,0910	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
01	21,6	-	-	75,679	-84,94	1000	13,2	REF.	-1,440
02	21,6	-	-	76,004	-84,77	1000	13,2	REF.	-0,720
03	21,6	-	-	75,597	-85,00	1000	13,2	REF.	-0,720
04	21,6	-	-	75,776	-84,90	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,6	-	-	75,857	-85,04	1000	13,2	REF.	-0,721
06	21,6	-	-	75,527	-84,81	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,6	-	-	76,137	-84,85	1000	13,1	REF.	-1,440
08	21,6	-	-	75,698	-84,90	1000	13,2	REF.	-0,721
09	21,6	-	-	75,620	-85,00	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,6	-	-	75,526	-84,83	1000	13,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,10	0,0908	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,6	2,10	0,0914	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,6	2,10	0,0897	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
04	21,6	2,10	0,0881	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,6	2,10	0,0895	-	-	1000	13,2	REF.	0,360
06	21,6	2,09	0,0921	-	-	1000	13,2	REF.	-1,080
07	21,6	2,10	0,0938	-	-	1000	13,3	REF.	0,360
08	21,6	2,09	0,0922	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,6	2,10	0,0913	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
10	21,6	2,10	0,0905	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,5	-	-	75,713	-84,77	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,5	-	-	75,699	-84,85	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,5	-	-	75,859	-84,87	1000	13,2	REF.	-0,721
04	21,5	-	-	75,536	-84,85	1000	13,2	REF.	-0,720
05	21,5	-	-	75,600	-84,82	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,5	-	-	75,460	-84,95	1000	13,3	REF.	0,000
07	21,5	-	-	75,506	-84,97	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,5	-	-	75,657	-85,02	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,5	-	-	75,508	-84,95	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,5	-	-	75,738	-84,79	1000	13,2	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B4-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B4.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,10	0,0869	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,5	2,09	0,0879	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	21,5	2,10	0,0901	-	-	1000	13,2	REF.	0,000,
04	21,5	2,09	0,0875	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,5	2,10	0,0888	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,5	2,09	0,0902	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
07	21,5	2,09	0,0866	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,5	2,09	0,0827	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,5	2,09	0,0843	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,5	2,09	0,0836	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,5	-	-	75,689	-85,32	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,5	-	-	75,790	-84,93	1000	13,2	REF.	-0,721
03	21,5	-	-	75,826	-85,32	1000	13,2	REF.	-1,440
04	21,5	-	-	75,802	-85,01	1000	13,2	REF.	-0,720
05	21,5	-	-	75,906	-85,31	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,5	-	-	75,488	-84,84	1000	13,2	REF.	-0,721
07	21,5	-	-	76,349	-85,19	1000	13,1	REF.	0,000
08	21,5	-	-	75,888	-85,20	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,5	-	-	75,619	-85,08	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,5	-	-	75,639	-85,32	1000	13,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,4 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 55%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,70 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,07	0,0785	-	-	1000	13,0	REF.	-0,719
02	21,5	2,05	0,0749	-	-	1000	12,9	REF.	0,000
03	21,5	2,08	0,0738	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
04	21,5	2,05	0,0741	-	-	1000	12,9	REF.	-0,720
05	21,5	2,06	0,0754	-	-	1000	13,0	REF.	-1,440
06	21,5	2,06	0,0781	-	-	1000	13,0	REF.	0,721
07	21,5	2,07	0,0774	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
08	21,5	2,07	0,0771	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,5	2,07	0,0773	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
10	21,5	2,07	0,0790	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
01	21,5	-	-	76,779	-85,44	1000	13,0	REF.	-0,721
02	21,5	-	-	76,765	-85,47	1000	13,0	REF.	-0,721
03	21,4	-	-	76,632	-85,45	1000	13,0	REF.	-0,721
04	21,4	-	-	76,849	-85,58	1000	13,0	REF.	0,000
05	21,4	-	-	76,636	-85,61	1000	13,0	REF.	-0,720
06	21,4	-	-	76,340	-85,49	1000	13,1	REF.	-0,720
07	21,4	-	-	76,693	-85,69	1000	13,0	REF.	-1,440
08	21,4	-	-	76,577	-85,88	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,4	-	-	76,769	-85,44	1000	13,0	REF.	0,000
10	21,4	-	-	76,772	-85,67	1000	13,0	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,4	2,07	0,0767	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
02	21,4	2,07	0,0780	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
03	21,4	2,07	0,0766	-	-	1000	13,0	REF.	-0,720
04	21,4	2,07	0,0790	-	-	1000	13,0	REF.	0,000
05	21,4	2,08	0,0808	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
06	21,4	2,07	0,0819	-	-	1000	13,1	REF.	-0,719
07	21,4	2,08	0,0793	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
08	21,4	2,08	0,0750	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
09	21,4	2,08	0,0761	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
10	21,4	2,09	0,0817	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
01	21,5	-	-	76,106	-84,97	1000	13,1	REF.	-0,721
02	21,5	-	-	76,125	-85,21	1000	13,1	REF.	-0,721
03	21,5	-	-	76,323	-85,05	1000	13,1	REF.	-0,721
04	21,5	-	-	75,976	-85,37	1000	13,2	REF.	-0,360
05	21,5	-	-	76,212	-85,09	1000	13,1	REF.	-0,721
06	21,5	-	-	75,981	-85,13	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,5	-	-	75,937	-85,14	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,5	-	-	75,902	-84,97	1000	13,2	REF.	-1,440
09	21,5	-	-	75,883	-84,94	1000	13,2	REF.	-0,721
10	21,6	-	-	75,698	-85,26	1000	13,2	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,09	0,0881	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
02	21,6	2,08	0,0888	-	-	1000	13,1	REF.	-1,440
03	21,6	2,09	0,0872	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,6	2,09	0,0856	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
05	21,6	2,10	0,0856	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,6	2,08	0,0902	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
07	21,6	2,08	0,0850	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
08	21,7	2,10	0,0923	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,7	2,08	0,0948	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
10	21,7	2,09	0,0826	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,7	-	-	75,895	-85,10	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,7	-	-	75,624	-84,54	1000	13,2	REF.	-0,721
03	21,7	-	-	75,909	-84,76	1000	13,2	REF.	-0,720
04	21,7	-	-	75,865	-84,96	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,7	-	-	75,540	-84,72	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,7	-	-	75,489	-84,76	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,7	-	-	75,794	-84,72	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	75,989	-84,43	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,7	-	-	75,250	-84,80	1000	13,3	REF.	-0,720
10	21,7	-	-	75,641	-84,68	1000	13,2	REF.	-0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,10	0,0962	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
02	21,7	2,10	0,0974	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
03	21,7	2,10	0,0968	-	-	1000	13,3	REF.	0,719
04	21,7	2,09	0,0956	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
05	21,7	2,10	0,0946	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
06	21,7	2,11	0,0953	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
07	21,7	2,09	0,0971	-	-	1000	13,2	REF.	0,720
08	21,7	2,10	0,0955	-	-	1000	13,3	REF.	-0,719
09	21,7	2,10	0,0970	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,7	2,10	0,1033	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
01	21,7	-	-	75,270	-84,18	1000	13,3	REF.	0,000
02	21,7	-	-	75,389	-84,44	1000	13,3	REF.	-0,720
03	21,7	-	-	75,341	-84,54	1000	13,3	REF.	0,000
04	21,7	-	-	75,504	-84,36	1000	13,2	REF.	-0,720
05	21,7	-	-	75,518	-84,39	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,7	-	-	75,244	-84,55	1000	13,3	REF.	-0,720
07	21,7	-	-	75,417	-84,44	1000	13,3	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	75,404	-84,66	1000	13,3	REF.	-0,720
09	21,7	-	-	75,358	-84,52	1000	13,3	REF.	-1,440
10	21,7	-	-	75,367	-84,66	1000	13,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,09	0,0994	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
02	21,7	2,10	0,0941	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
03	21,7	2,09	0,0933	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
04	21,7	2,09	0,0931	-	-	1000	13,2	REF.	0,717
05	21,7	2,09	0,0942	-	-	1000	13,2	REF.	-1,450
06	21,7	2,10	0,0951	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,7	2,10	0,0934	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,7	2,10	0,0960	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,7	2,10	0,0922	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,7	2,10	0,0920	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,7	-	-	75,349	-84,73	1000	13,3	REF.	-0,719
02	21,7	-	-	75,361	-84,56	1000	13,3	REF.	0,000
03	21,7	-	-	75,430	-84,48	1000	13,3	REF.	-0,720
04	21,7	-	-	75,663	-84,20	1000	13,2	REF.	-0,719
05	21,7	-	-	75,851	-84,72	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,7	-	-	75,423	-84,70	1000	13,3	REF.	0,000
07	21,7	-	-	75,640	-84,61	1000	13,2	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	75,607	-84,58	1000	13,2	REF.	-1,450
09	21,7	-	-	75,976	-84,72	1000	13,2	REF.	-1,440
10	21,7	-	-	75,592	-84,61	1000	13,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,10	0,0922	-	-	1000	13,2	REF.	0,717
02	21,7	2,09	0,0911	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	21,7	2,09	0,0915	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
04	21,7	2,10	0,0931	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,7	2,10	0,0899	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,7	2,10	0,0905	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,7	2,09	0,0913	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
08	21,7	2,10	0,0922	-	-	1000	13,3	REF.	0,717
09	21,7	2,10	0,0925	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,7	2,10	0,0917	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
01	21,7	-	-	75,632	-84,85	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,7	-	-	75,592	-84,78	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,7	-	-	75,599	-84,75	1000	13,2	REF.	0,719
04	21,7	-	-	75,515	-84,61	1000	13,2	REF.	0,720
05	21,6	-	-	75,520	-84,65	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,6	-	-	75,579	-84,71	1000	13,2	REF.	-1,440
07	21,6	-	-	75,663	-84,79	1000	13,2	REF.	0,720
08	21,6	-	-	75,690	-84,68	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,6	-	-	75,593	-84,79	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,6	-	-	75,756	-84,75	1000	13,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,09	0,0913	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
02	21,6	2,10	0,0926	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
03	21,6	2,10	0,0917	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,6	2,09	0,0917	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
05	21,6	2,10	0,0910	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
06	21,6	2,10	0,0906	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	21,6	2,01	0,0901	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,6	2,09	0,0875	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,6	2,09	0,0900	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,6	2,09	0,0910	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
01	21,6	-	-	75,679	-84,94	1000	13,2	REF.	-1,440
02	21,6	-	-	76,004	-84,77	1000	13,2	REF.	-0,720
03	21,6	-	-	75,597	-85,00	1000	13,2	REF.	-0,720
04	21,6	-	-	75,776	-84,90	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,6	-	-	75,857	-85,04	1000	13,2	REF.	-0,721
06	21,6	-	-	75,527	-84,81	1000	13,2	REF.	-0,720
07	21,6	-	-	76,137	-84,85	1000	13,1	REF.	-1,440
08	21,6	-	-	75,698	-84,90	1000	13,2	REF.	-0,721
09	21,6	-	-	75,620	-85,00	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,6	-	-	75,526	-84,83	1000	13,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,10	0,0908	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,6	2,10	0,0914	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,6	2,10	0,0897	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
04	21,6	2,10	0,0881	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,6	2,10	0,0895	-	-	1000	13,2	REF.	0,360
06	21,6	2,09	0,0921	-	-	1000	13,2	REF.	-1,080
07	21,6	2,10	0,0938	-	-	1000	13,3	REF.	0,360
08	21,6	2,09	0,0922	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,6	2,10	0,0913	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
10	21,6	2,10	0,0905	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,5	-	-	75,713	-84,77	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,5	-	-	75,699	-84,85	1000	13,2	REF.	-1,440
03	21,5	-	-	75,859	-84,87	1000	13,2	REF.	-0,721
04	21,5	-	-	75,536	-84,85	1000	13,2	REF.	-0,720
05	21,5	-	-	75,600	-84,82	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,5	-	-	75,460	-84,95	1000	13,3	REF.	0,000
07	21,5	-	-	75,506	-84,97	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,5	-	-	75,657	-85,02	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,5	-	-	75,508	-84,95	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,5	-	-	75,738	-84,79	1000	13,2	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B5-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B5.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,10	0,0869	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,5	2,09	0,0879	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	21,5	2,10	0,0901	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	21,5	2,09	0,0875	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,5	2,10	0,0888	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
06	21,5	2,09	0,0902	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
07	21,5	2,09	0,0866	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	21,5	2,09	0,0827	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
09	21,5	2,09	0,0843	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,5	2,09	0,0836	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	21,5	-	-	75,689	-85,32	1000	13,2	REF.	0,000
02	21,5	-	-	75,790	-84,93	1000	13,2	REF.	-0,721
03	21,5	-	-	75,826	-85,32	1000	13,2	REF.	-1,440
04	21,5	-	-	75,802	-85,01	1000	13,2	REF.	-0,720
05	21,5	-	-	75,906	-85,31	1000	13,2	REF.	0,000
06	21,5	-	-	75,488	-84,84	1000	13,2	REF.	-0,721
07	21,5	-	-	76,349	-85,19	1000	13,1	REF.	0,000
08	21,5	-	-	75,888	-85,20	1000	13,2	REF.	-0,720
09	21,5	-	-	75,619	-85,08	1000	13,2	REF.	0,000
10	21,5	-	-	75,639	-85,32	1000	13,2	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,1 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 51%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,64 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,8	2,11	0,0819	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
02	21,8	2,11	0,0803	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
03	21,8	2,10	0,0835	-	-	1000	13,3	REF.	0,717
04	21,8	2,10	0,0821	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	21,8	2,11	0,0864	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
06	21,8	2,10	0,0767	-	-	1000	13,3	REF.	-0,717
07	21,8	2,11	0,0890	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
08	21,8	2,11	0,0895	-	-	1000	13,3	REF.	-0,719
09	21,8	2,11	0,0914	-	-	1000	13,3	REF.	-1,440
10	21,8	2,12	0,0861	-	-	1000	13,4	REF.	-0,723
01	21,8	-	-	74,450	-84,64	1000	13,4	REF.	0,000
02	21,8	-	-	74,938	-84,58	1000	13,3	REF.	0,000
03	21,8	-	-	74,542	-84,52	1000	13,4	REF.	-0,721
04	21,8	-	-	74,329	-84,62	1000	13,5	REF.	-0,721
05	21,8	-	-	74,578	-84,45	1000	13,4	REF.	-0,720
06	21,8	-	-	74,578	-84,58	1000	13,4	REF.	-1,440
07	21,8	-	-	74,635	-84,43	1000	13,4	REF.	-0,720
08	21,8	-	-	74,436	-84,27	1000	13,4	REF.	0,719
09	21,8	-	-	74,532	-84,62	1000	13,4	REF.	0,000
10	21,8	-	-	74,667	-84,31	1000	13,4	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	21,8	2,14	0,1059	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
02	21,8	2,13	0,1071	-	-	1000	13,4	REF.	1,440
03	21,8	2,14	0,1038	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
04	21,8	2,14	0,1104	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,8	2,14	0,1080	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
06	21,8	2,14	0,1073	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
07	21,8	2,15	0,1072	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
08	21,8	2,14	0,1063	-	-	1000	13,5	REF.	-0,723
09	21,8	2,14	0,1079	-	-	1000	13,5	REF.	-0,719
10	21,8	2,14	0,1098	-	-	1000	13,5	REF.	0,719
01	21,8	-	-	74,011	-83,94	1000	13,5	REF.	-0,720
02	21,8	-	-	73,981	-83,88	1000	13,5	REF.	-0,721
03	21,8	-	-	73,565	-83,72	1000	13,6	REF.	0,000
04	21,8	-	-	73,694	-83,59	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,8	-	-	73,868	-83,85	1000	13,5	REF.	0,000
06	21,8	-	-	73,793	-83,70	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,8	-	-	73,701	-83,47	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,8	-	-	73,552	-83,60	1000	13,6	REF.	0,000
09	21,8	-	-	73,741	-83,63	1000	13,6	REF.	0,000
10	21,8	-	-	73,996	-83,76	1000	13,5	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,8	2,15	0,1135	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,8	2,15	0,1081	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
03	21,8	2,14	0,1129	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
04	21,8	2,15	0,1130	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,8	2,15	0,1096	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
06	21,8	2,15	0,1085	-	-	1000	13,6	REF.	-0,719
07	21,8	2,15	0,1146	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
08	21,8	2,14	0,1173	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
09	21,8	2,14	0,1156	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
10	21,8	2,14	0,1183	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
01	21,8	-	-	73,594	-83,65	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,8	-	-	73,451	-83,54	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,8	-	-	73,750	-83,45	1000	13,6	REF.	-0,721
04	21,8	-	-	73,381	-83,49	1000	13,6	REF.	1,080
05	21,8	-	-	73,561	-83,21	1000	13,6	REF.	0,000
06	21,8	-	-	73,801	-83,49	1000	13,5	REF.	0,721
07	21,8	-	-	73,450	-83,27	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,8	-	-	73,669	-83,25	1000	13,6	REF.	-0,720
09	21,8	-	-	73,550	-83,14	1000	13,6	REF.	-1,450
10	21,8	-	-	73,251	-83,42	1000	13,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E				OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,9	2,15	0,1192	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,9	2,15	0,1163	-	-	1000	13,6	REF.	0,721
03	21,9	2,15	0,1223	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
04	21,8	2,16	0,1204	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
05	21,9	2,15	0,1195	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
06	21,9	2,15	0,1205	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,9	2,15	0,1214	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
08	21,9	2,15	0,1189	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
09	21,8	2,15	0,1237	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
10	21,8	2,15	0,1212	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
01	21,9	-	-	73,376	-83,25	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,8	-	-	73,268	-83,25	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,9	-	-	73,291	-83,13	1000	13,6	REF.	-0,720
04	21,9	-	-	73,381	-82,89	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,9	-	-	73,417	-83,12	1000	13,6	REF.	0,000
06	21,9	-	-	73,248	-83,20	1000	13,7	REF.	-0,720
07	21,9	-	-	73,336	-83,27	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,9	-	-	73,486	-83,21	1000	13,6	REF.	0,719
09	21,9	-	-	73,205	-83,10	1000	13,7	REF.	0,720
10	21,9	-	-	73,143	-83,03	1000	13,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E				OUTROS: N / E	
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,9	2,15	0,1208	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,9	2,16	0,1218	-	-	1000	13,7	REF.	-1,450
03	21,9	2,16	0,1191	-	-	1000	13,7	REF.	0,720
04	21,9	2,16	0,1212	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
05	21,9	2,16	0,1190	-	-	1000	13,7	REF.	0,720
06	21,9	2,15	0,1207	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,9	2,15	0,1231	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,9	2,16	0,1226	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
09	21,9	2,15	0,1214	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
10	21,9	2,16	0,1227	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
01	21,9	-	-	73,159	-83,08	1000	13,7	REF.	-0,721
02	21,9	-	-	73,205	-82,96	1000	13,7	REF.	0,000
03	21,9	-	-	73,279	-83,16	1000	13,6	REF.	0,000
04	21,9	-	-	73,182	-82,78	1000	13,7	REF.	-0,720
05	21,9	-	-	73,205	-82,81	1000	13,7	REF.	-0,721
06	21,9	-	-	73,270	-82,83	1000	13,6	REF.	0,359
07	22,0	-	-	73,378	-83,04	1000	13,6	REF.	-0,719
08	22,0	-	-	72,876	-82,82	1000	13,7	REF.	0,000
09	21,9	-	-	73,009	-82,86	1000	13,7	REF.	-0,717
10	21,9	-	-	73,065	-82,91	1000	13,7	REF.	0,360

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,0	2,16	0,1535	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
02	22,0	2,16	0,1244	-	-	1000	13,7	REF.	-1,440
03	22,0	2,16	0,1229	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
04	22,0	2,16	0,1277	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
05	22,0	2,16	0,1208	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
06	22,0	2,15	0,1194	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
07	22,0	2,16	0,1155	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
08	22,0	2,16	0,1105	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
09	22,0	2,15	0,1118	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	22,0	2,15	0,1112	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
01	22,1	-	-	72,427	-83,72	1000	13,6	REF.	0,000
02	22,1	-	-	73,462	-83,70	1000	13,6	REF.	-1,440
03	22,1	-	-	73,456	-83,91	1000	13,6	REF.	-0,721
04	22,1	-	-	73,609	-83,90	1000	13,6	REF.	-0,719
05	22,1	-	-	73,643	-83,89	1000	13,6	REF.	-0,720
06	22,1	-	-	73,813	-83,88	1000	13,5	REF.	0,000
07	22,1	-	-	73,715	-83,89	1000	13,6	REF.	0,000
08	22,2	-	-	73,834	-83,98	1000	13,5	REF.	-0,721
09	22,2	-	-	73,585	-83,86	1000	13,6	REF.	-0,721
10	22,2	-	-	73,729	-83,75	1000	13,6	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,9	2,17	0,1334	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
02	21,8	2,16	0,1328	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
03	21,8	2,15	0,1320	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
04	21,8	2,16	0,1344	-	-	1000	13,7	REF.	-1,440
05	21,8	2,17	0,1358	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
06	21,7	2,16	0,1366	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
07	21,7	2,17	0,1377	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
08	21,7	2,17	0,1348	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
09	21,7	2,17	0,1366	-	-	1000	13,8	REF.	0,000
10		2,18	0,1365	-	-	1000	13,8	REF.	-0,720
01	21,7	-	-	72,677	-82,20	1000	13,7	REF.	0,000
02	21,7	-	-	72,741	-82,07	1000	13,7	REF.	-0,720
03	21,7	-	-	72,911	-81,93	1000	13,7	REF.	0,000
04	21,7	-	-	72,968	-82,16	1000	13,7	REF.	-0,719
05	21,7	-	-	72,774	-81,92	1000	13,7	REF.	0,000
06	21,7	-	-	72,934	-82,23	1000	13,7	REF.	0,000
07	21,7	-	-	72,827	-81,91	1000	13,7	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	72,755	-81,89	1000	13,7	REF.	-0,719
09	21,7	-	-	72,961	-82,09	1000	13,7	REF.	-1,450
10	21,7	-	-	72,979	-82,21	1000	13,7	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,17	0,1333	-	-	1000	13,8	REF.	0,000
02	21,7	2,16	0,1316	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
03	21,7	2,15	0,1374	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
04	21,7	2,16	0,1297	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
05	21,8	2,16	0,1265	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
06	21,8	2,16	0,1288	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
07	21,8	2,15	0,1309	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
08	21,8	2,15	0,1293	-	-	1000	13,6	REF.	-1,450
09	21,8	2,15	0,1244	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
10	21,8	2,15	0,1239	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
01	21,8	-	-	73,343	-83,05	1000	13,6	REF.	-1,440
02	21,8	-	-	73,376	-83,07	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,8	-	-	73,640	-83,24	1000	13,6	REF.	0,719
04	21,8	-	-	73,392	-83,02	1000	13,6	REF.	0,719
05	21,8	-	-	73,627	-83,39	1000	13,6	REF.	0,000
06	21,8	-	-	73,501	-83,64	1000	13,6	REF.	-0,720
07	21,8	-	-	73,373	-83,41	1000	13,6	REF.	-0,721
08	21,8	-	-	73,637	-83,34	1000	13,6	REF.	-1,440
09	21,8	-	-	73,701	-83,93	1000	13,6	REF.	-1,440
10	21,9	-	-	73,493	-83,92	1000	13,6	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B6-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B6.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,9	2,14	0,1067	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,9	2,15	0,1070	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
03	21,9	2,15	0,1088	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
04	21,9	2,16	0,1045	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
05	21,9	2,14	0,1106	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
06	21,9	2,15	0,1119	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,9	2,15	0,1098	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,9	2,14	0,1107	-	-	1000	13,5	REF.	-0,719
09	21,9	2,15	0,1162	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
10	21,9	2,15	0,1084	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
01	21,9	-	-	73,541	-83,32	1000	13,6	REF.	-0,721
02	21,8	-	-	73,684	-83,43	1000	13,6	REF.	-0,720
03	21,8	-	-	73,685	-83,17	1000	13,6	REF.	-0,721
04	21,8	-	-	73,387	-83,26	1000	13,6	REF.	-0,720
05	21,8	-	-	73,182	-82,85	1000	13,7	REF.	0,719
06	21,8	-	-	73,392	-83,02	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,8	-	-	73,561	-82,99	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,7	-	-	73,441	-82,88	1000	13,6	REF.	0,000
09	21,6	-	-	72,619	-81,91	1000	13,8	REF.	0,000
10	21,5	-	-	72,585	-81,88	1000	13,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,1 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 51%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,64 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,14	0,1143	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
02	21,5	2,13	0,1115	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
03	21,5	2,13	0,1179	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
04	21,5	2,14	0,1080	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
05	21,5	2,13	0,1063	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
06	21,5	2,14	0,1099	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
07	21,5	2,15	0,1070	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
08	21,5	2,14	0,1161	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
09	21,5	2,15	0,1063	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	21,5	2,14	0,1052	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
01	21,6	-	-	74,182	-83,60	1000	13,5	REF.	0,000
02	21,6	-	-	73,874	-83,98	1000	13,5	REF.	-0,720
03	21,6	-	-	74,318	-83,80	1000	13,5	REF.	0,000
04	21,6	-	-	74,075	-83,82	1000	13,5	REF.	0,000
05	21,6	-	-	74,428	-83,87	1000	13,4	REF.	-0,721
06	21,6	-	-	74,120	-83,62	1000	13,5	REF.	-0,720
07	21,6	-	-	74,026	-83,65	1000	13,5	REF.	-0,720
08	21,6	-	-	74,087	-84,07	1000	13,5	REF.	0,000
09	21,6	-	-	74,036	-83,80	1000	13,5	REF.	-1,440
10	21,6	-	-	73,979	-83,81	1000	13,5	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	21,6	2,15	0,1129	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,6	2,13	0,1100	-	-	1000	13,5	REF.	-1,440
03	21,6	2,13	0,1080	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
04	21,6	2,14	0,1069	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
05	21,7	2,14	0,1095	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
06	21,6	2,14	0,1091	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
07	21,6	2,14	0,1078	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
08	21,7	2,14	0,1106	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
09	21,7	2,16	0,1112	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	21,7	2,14	0,1127	-	-	1000	13,5	REF.	-1,450
01	21,6	-	-	74,098	-83,97	1000	13,5	REF.	-0,720
02	21,6	-	-	73,794	-83,76	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,6	-	-	74,156	-83,92	1000	13,5	REF.	-0,721
04	21,6	-	-	74,167	-83,79	1000	13,5	REF.	-0,721
05	21,6	-	-	74,239	-83,79	1000	13,5	REF.	0,000
06	21,6	-	-	73,885	-83,65	1000	13,5	REF.	-0,720
07	21,6	-	-	73,661	-83,82	1000	13,6	REF.	0,000
08	21,6	-	-	73,900	-83,74	1000	13,5	REF.	-0,721
09	21,6	-	-	73,903	-83,75	1000	13,5	REF.	0,000
10	21,6	-	-	73,878	-83,62	1000	13,5	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E				OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,15	0,1092	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,7	2,15	0,1118	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,7	2,13	0,1155	-	-	1000	13,5	REF.	-1,440
04	21,7	2,14	0,1130	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
05	21,7	2,13	0,1117	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
06	21,7	2,15	0,1129	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,7	2,15	0,1124	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
08	21,7	2,15	0,1144	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
09	21,7	2,14	0,1131	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	21,7	2,14	0,1164	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
01	21,7	-	-	73,936	-83,45	1000	13,5	REF.	0,000
02	21,7	-	-	73,776	-83,57	1000	13,6	REF.	0,717
03	21,7	-	-	73,987	-83,39	1000	13,5	REF.	0,000
04	21,7	-	-	73,718	-83,50	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,7	-	-	73,793	-83,29	1000	13,6	REF.	0,000
06	21,7	-	-	73,753	-83,49	1000	13,6	REF.	-0,720
07	21,7	-	-	73,769	-83,30	1000	13,6	REF.	-1,440
08	21,7	-	-	73,664	-83,36	1000	13,6	REF.	-0,720
09	21,7	-	-	73,630	-83,54	1000	13,6	REF.	-0,721
10	21,7	-	-	73,985	-83,28	1000	13,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,15	0,1129	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,7	2,14	0,1114	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
03	21,7	2,14	0,1127	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
04	21,7	2,15	0,1061	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
05	21,7	2,15	0,1139	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
06	21,7	2,15	0,1088	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,7	2,14	0,1108	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
08	21,7	2,13	0,1094	-	-	1000	13,5	REF.	-0,721
09	21,7	2,15	0,1074	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	21,7	2,14	0,1054	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
01	21,7	-	-	73,760	-83,87	1000	13,6	REF.	-1,440
02	21,7	-	-	73,937	-83,53	1000	13,5	REF.	-0,721
03	21,7	-	-	73,923	-83,79	1000	13,5	REF.	0,000
04	21,7	-	-	73,454	-83,90	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,7	-	-	73,905	-83,84	1000	13,5	REF.	-0,720
06	21,7	-	-	74,084	-83,89	1000	13,5	REF.	0,000
07	21,7	-	-	73,996	-83,93	1000	13,5	REF.	-0,720
08	21,7	-	-	73,903	-83,95	1000	13,5	REF.	0,000
09	21,7	-	-	73,893	-83,81	1000	13,5	REF.	-0,720
10	21,8	-	-	73,918	-83,92	1000	13,5	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,8	2,14	0,1041	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
02	21,8	2,15	0,1016	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,8	2,14	0,1043	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
04	21,8	2,14	0,1057	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
05	21,8	2,13	0,1058	-	-	1000	13,4	REF.	-0,721
06	21,8	2,14	0,1035	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
07	21,8	2,14	0,1061	-	-	1000	13,5	REF.	-0,720
08	21,8	2,13	0,1050	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
09	21,8	2,14	0,1011	-	-	1000	13,5	REF.	-0,723
10	21,8	2,13	0,1120	-	-	1000	13,5	REF.	0,000
01	21,8	-	-	73,647	-83,62	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,8	-	-	73,951	-83,45	1000	13,5	REF.	0,000
03	21,7	-	-	73,371	-83,20	1000	13,6	REF.	0,000
04	21,7	-	-	73,268	-82,88	1000	13,6	REF.	-1,440
05	21,7	-	-	73,019	-82,48	1000	13,7	REF.	0,000
06	21,7	-	-	72,669	-82,03	1000	13,8	REF.	-1,440
07	21,7	-	-	72,726	-82,06	1000	13,8	REF.	0,000
08	21,7	-	-	72,655	-81,84	1000	13,8	REF.	0,000
09	21,7	-	-	72,828	-82,00	1000	13,8	REF.	-0,721
10	21,6	-	-	72,986	-81,68	1000	13,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,17	0,1607	-	-	1000	13,8	REF.	-0,721
02	21,6	2,18	0,1834	-	-	1000	13,9	REF.	0,000
03	21,6	2,17	0,1636	-	-	1000	13,8	REF.	-0,723
04	21,6	2,17	0,1621	-	-	1000	13,8	REF.	0,720
05	21,6	2,17	0,1648	-	-	1000	13,8	REF.	-0,721
06	21,6	2,18	0,1665	-	-	1000	13,9	REF.	0,000
07	21,6	2,18	0,1617	-	-	1000	13,9	REF.	-0,721
08	21,6	2,18	0,1577	-	-	1000	13,9	REF.	-0,719
09	21,6	2,18	0,1613	-	-	1000	13,9	REF.	-0,721
10	21,6	2,18	0,1596	-	-	1000	13,9	REF.	-0,720
01	21,6	-	-	72,411	-81,06	1000	13,8	REF.	0,000
02	21,6	-	-	72,161	-81,03	1000	13,9	REF.	0,000
03	21,6	-	-	72,441	-81,11	1000	13,8	REF.	0,000
04	21,6	-	-	72,246	-80,91	1000	13,8	REF.	-0,721
05	21,6	-	-	72,429	-80,72	1000	13,8	REF.	-0,719
06	21,6	-	-	72,513	-80,93	1000	13,8	REF.	-0,720
07	21,6	-	-	72,548	-80,67	1000	13,8	REF.	-0,721
08	21,6	-	-	72,147	-81,01	1000	13,9	REF.	0,000
09	21,6	-	-	72,189	-80,96	1000	13,9	REF.	0,719
10	21,6	-	-	72,243	-80,94	1000	13,8	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,18	0,1593	-	-	1000	13,9	REF.	-0,720
02	21,6	2,18	0,1607	-	-	1000	13,9	REF.	-1,440
03	21,6	2,18	0,1615	-	-	1000	13,9	REF.	0,000
04	21,6	2,17	0,1604	-	-	1000	13,8	REF.	0,000
05	21,6	2,18	0,1622	-	-	1000	13,9	REF.	0,000
06	21,6	2,18	0,1605	-	-	1000	13,8	REF.	0,000
07	21,6	2,18	0,1592	-	-	1000	13,9	REF.	0,000
08	21,6	2,17	0,1586	-	-	1000	13,8	REF.	0,719
09	21,6	2,18	0,1609	-	-	1000	13,8	REF.	0,000
10	21,6	2,17	0,1602	-	-	1000	13,8	REF.	-1,440
01	21,6	-	-	72,154	-81,15	1000	13,9	REF.	0,000
02	21,6	-	-	72,378	-81,13	1000	13,8	REF.	0,000
03	21,6	-	-	72,355	-81,04	1000	13,8	REF.	0,000
04	21,6	-	-	72,510	-81,19	1000	13,8	REF.	0,000
05	21,6	-	-	72,494	-81,25	1000	13,8	REF.	0,720
06	21,6	-	-	72,439	-81,33	1000	13,8	REF.	0,000
07	21,6	-	-	72,643	-81,54	1000	13,8	REF.	0,719
08	21,6	-	-	72,382	-81,51	1000	13,8	REF.	-0,721
09	21,6	-	-	72,631	-81,66	1000	13,8	REF.	0,000
10	21,6	-	-	72,408	-81,68	1000	13,8	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,17	0,1392	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
02	21,7	2,18	0,1347	-	-	1000	13,8	REF.	-0,720
03	21,7	2,18	0,1377	-	-	1000	13,8	REF.	0,000
04	21,7	2,17	0,1370	-	-	1000	13,8	REF.	-0,721
05	21,7	2,16	0,1324	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
06	21,7	2,16	0,1293	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
07	21,7	2,16	0,1291	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
08	21,7	2,16	0,1294	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
09	21,7	2,15	0,1276	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	21,7	2,16	0,1239	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
01	21,7	-	-	73,021	-82,80	1000	13,7	REF.	0,000
02	21,7	-	-	73,263	-82,89	1000	13,6	REF.	-0,719
03	21,7	-	-	73,182	-83,09	1000	13,7	REF.	0,000
04	21,7	-	-	73,059	-83,09	1000	13,7	REF.	0,000
05	21,7	-	-	73,284	-82,99	1000	13,6	REF.	0,000
06	21,7	-	-	73,384	-82,91	1000	13,6	REF.	0,000
07	21,7	-	-	73,234	-83,16	1000	13,7	REF.	-1,440
08	21,7	-	-	73,208	-83,17	1000	13,7	REF.	-1,440
09	21,7	-	-	72,975	-82,92	1000	13,7	REF.	0,000
10	21,7	-	-	73,000	-82,96	1000	13,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 24 / 01 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B7-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B7.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,7	2,16	0,1184	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,7	2,15	0,1208	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
03	21,7	2,15	0,1214	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
04	21,7	2,15	0,1242	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
05	21,7	2,16	0,1152	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
06	21,7	2,16	0,1230	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
07	21,7	2,15	0,1160	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
08	21,7	2,15	0,1242	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
09	21,7	2,15	0,1162	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
10	21,7	2,15	0,1184	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
01	21,7	-	-	73,402	-83,03	1000	13,6	REF.	0,000
02	21,7	-	-	73,299	-83,81	1000	13,6	REF.	-0,721
03	21,7	-	-	73,253	-82,92	1000	13,7	REF.	-0,721
04	21,7	-	-	73,275	-82,97	1000	13,6	REF.	0,000
05	21,7	-	-	73,205	-83,27	1000	13,7	REF.	-0,720
06	21,7	-	-	73,239	-83,22	1000	13,7	REF.	-0,321
07	21,7	-	-	73,225	-83,13	1000	13,7	REF.	0,719
08	21,7	-	-	73,242	-83,08	1000	13,7	REF.	-0,720
09	21,7	-	-	73,630	-83,22	1000	13,6	REF.	-0,720
10	21,7	-	-	73,145	-83,23	1000	13,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 22,3 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 51%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,60 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	1,94	0,0032	-	-	1000	12,2	REF.	0,000
02	23,0	1,95	0,0110	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
03	23,0	1,98	0,0135	-	-	1000	12,4	REF.	1,440
04	23,1	1,97	0,0090	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
05	23,0	1,96	0,0111	-	-	1000	12,3	REF.	1,450
06	23,0	1,96	0,0116	-	-	1000	12,3	REF.	-0,720
07	23,0	1,96	0,0142	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
08	23,0	1,97	0,0172	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
09	23,0	1,96	0,0178	-	-	1000	12,3	REF.	0,000
10	23,0	1,97	0,0133	-	-	1000	12,4	REF.	0,000
01	23,0	-	-	81,530	-89,10	1000	12,3	REF.	0,000
02	23,0	-	-	80,761	-89,25	1000	12,4	REF.	0,000
03	23,0	-	-	80,498	-89,05	1000	12,4	REF.	0,000
04	23,0	-	-	80,184	-89,98	1000	12,5	REF.	-0,721
05	23,0	-	-	80,578	-89,20	1000	12,4	REF.	-0,720
06	23,0	-	-	80,817	-88,83	1000	12,4	REF.	0,719
07	23,0	-	-	80,746	-88,93	1000	12,4	REF.	-0,719
08	23,0	-	-	80,590	-88,75	1000	12,4	REF.	0,717
09	23,0	-	-	80,640	-89,01	1000	12,4	REF.	-0,720
10	23,0	-	-	80,292	-88,76	1000	12,5	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,9	1,99	0,0265	-	-	1000	12,5	REF.	-0,720
02	22,9	1,99	0,0233	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
03	22,8	2,00	0,0276	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
04	22,8	1,99	0,0306	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
05	22,8	1,99	0,0256	-	-	1000	12,5	REF.	0,717
06	22,9	2,00	0,0287	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
07	22,9	2,00	0,0288	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
08	22,8	1,98	0,0025	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
09	22,8	1,99	0,0295	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
10	22,8	1,98	0,0282	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
01	22,8	-	-	79,950	-88,21	1000	12,5	REF.	0,719
02	22,8	-	-	80,021	-88,56	1000	12,5	REF.	-0,720
03	22,8	-	-	80,161	-88,02	1000	12,5	REF.	0,713
04	22,8	-	-	80,273	-88,21	1000	12,5	REF.	0,719
05	22,8	-	-	80,107	-88,59	1000	12,5	REF.	0,000
06	22,8	-	-	79,837	-88,26	1000	12,5	REF.	-0,721
07	22,8	-	-	79,731	-88,11	1000	12,5	REF.	0,000
08	22,8	-	-	79,862	-88,09	1000	12,5	REF.	-0,720
09	22,8	-	-	79,503	-88,23	1000	12,6	REF.	0,000
10	22,7	-	-	79,973	-88,43	1000	12,5	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,7	1,99	0,0321	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
02	22,7	1,99	0,0364	-	-	1000	12,5	REF.	0,717
03	22,8	2,00	0,0032	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
04	22,8	1,99	0,0351	-	-	1000	12,5	REF.	0,720
05	22,8	2,00	0,0426	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
06	22,8	2,00	0,0296	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,8	1,98	0,0378	-	-	1000	12,5	REF.	0,371
08	22,8	2,00	0,0370	-	-	1000	12,5	REF.	-0,723
09	22,8	2,00	0,0323	-	-	1000	12,6	REF.	-1,450
10	22,8	2,00	0,0311	-	-	1000	12,6	REF.	-1,440
01	22,8	-	-	79,427	-88,03	1000	12,6	REF.	0,000
02	22,8	-	-	79,287	-87,91	1000	12,6	REF.	0,000
03	22,8	-	-	79,851	-87,95	1000	12,5	REF.	0,713
04	22,8	-	-	79,772	-88,63	1000	12,5	REF.	0,000
05	22,8	-	-	78,810	-87,67	1000	12,5	REF.	0,000
06	22,8	-	-	79,516	-87,85	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,8	-	-	79,564	-88,06	1000	12,6	REF.	-0,719
08	22,8	-	-	79,659	-87,67	1000	12,6	REF.	0,000
09	22,8	-	-	78,624	-87,47	1000	12,7	REF.	0,000
10	22,8	-	-	80,229	-87,87	1000	12,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E				OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,01	0,0456	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
02	22,8	2,01	0,0402	-	-	1000	12,6	REF.	-0,719
03	22,8	2,00	0,0347	-	-	1000	12,6	REF.	-0,721
04	22,8	2,01	0,0387	-	-	1000	12,6	REF.	-1,450
05	22,8	2,00	0,0327	-	-	1000	12,6	REF.	1,430
06	22,9	2,00	0,0389	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
07	22,9	2,00	0,0394	-	-	1000	12,6	REF.	-0,721
08	22,9	2,00	0,0423	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
09	22,9	2,01	0,0472	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
10	22,9	2,00	0,0322	-	-	1000	12,6	REF.	-0,721
01	22,9	-	-	79,564	-87,81	1000	12,6	REF.	0,000
02	22,9	-	-	79,807	-87,82	1000	12,5	REF.	0,000
03	23,0	-	-	79,154	-87,54	1000	12,6	REF.	0,000
04	23,0	-	-	79,445	-87,78	1000	12,6	REF.	0,000
05	23,0	-	-	79,742	-87,69	1000	12,5	REF.	0,000
06	23,0	-	-	79,540	-87,79	1000	12,6	REF.	0,000
07	23,0	-	-	79,453	-87,42	1000	12,6	REF.	0,720
08	23,0	-	-	79,890	-87,25	1000	12,5	REF.	0,000
09	23,0	-	-	79,595	-87,67	1000	12,6	REF.	0,720
10	23,0	-	-	79,252	-87,81	1000	12,6	REF.	0,360

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,00	0,0417	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
02	23,1	2,00	0,0422	-	-	1000	12,6	REF.	-1,450
03	23,1	2,01	0,0389	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
04	23,1	2,01	0,0427	-	-	1000	12,6	REF.	0,719
05	23,1	2,01	0,0391	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
06	23,1	2,00	0,0401	-	-	1000	12,6	REF.	-0,721
07	23,1	2,01	0,0421	-	-	1000	12,6	REF.	1,430
08	23,1	2,02	0,0427	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
09	23,1	2,01	0,0407	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,1	2,01	0,0415	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
01	22,4	-	-	79,139	-87,61	1000	12,6	REF.	-1,450
02	22,4	-	-	78,818	-87,48	1000	12,7	REF.	-0,729
03	22,4	-	-	79,043	-87,43	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,4	-	-	78,768	-87,10	1000	12,7	REF.	-0,725
05	22,4	-	-	79,765	-87,90	1000	12,7	REF.	0,720
06	22,4	-	-	78,677	-87,58	1000	12,7	REF.	-0,723
07	22,4	-	-	79,296	-87,73	1000	12,6	REF.	0,000
08	22,3	-	-	78,655	-89,86	1000	12,7	REF.	0,000
09	22,3	-	-	78,850	-87,39	1000	12,5	REF.	0,717
10	22,3	-	-	78,919	-87,94	1000	12,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,1	2,00	0,0050	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
02	23,1	2,00	0,0042	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
03	23,1	2,01	0,0366	-	-	1000	12,6	REF.	0,760
04	23,1	2,02	0,0382	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
05	23,1	2,01	0,0496	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
06	23,1	1,99	0,0523	-	-	1000	12,5	REF.	0,000
07	23,1	2,00	0,0433	-	-	1000	12,6	REF.	-0,719
08	23,1	2,01	0,0458	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
09	23,1	2,03	0,0499	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,1	2,01	0,0441	-	-	1000	12,6	REF.	-0,719
01	23,1	-	-	78,394	-89,86	1000	12,6	REF.	0,719
02	23,1	-	-	78,640	-89,71	1000	12,7	REF.	0,000
03	23,1	-	-	78,964	-87,91	1000	12,7	REF.	-0,720
04	23,0	-	-	79,182	-87,74	1000	12,6	REF.	0,719
05	23,1	-	-	78,711	-87,68	1000	12,7	REF.	-1,440
06	23,1	-	-	78,926	-87,32	1000	12,7	REF.	-0,723
07	23,1	-	-	79,378	-87,47	1000	12,6	REF.	0,000
08	23,1	-	-	79,131	-87,87	1000	12,6	REF.	0,000
09	23,0	-	-	79,212	-87,29	1000	12,6	REF.	0,000
10	23,0	-	-	78,717	-87,69	1000	12,7	REF.	0,743

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,00	0,0446	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
02	23,1	2,01	0,0482	-	-	1000	12,6	REF.	0,713
03	23,1	2,00	0,0478	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
04	23,1	2,00	0,0460	-	-	1000	12,6	REF.	0,721
05	23,1	2,03	0,0444	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
06	23,1	2,03	0,0371	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	23,0	2,00	0,0384	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
08	23,0	2,02	0,0378	-	-	1000	12,7	REF.	0,719
09	23,0	2,01	0,0448	-	-	1000	12,6	REF.	0,719
10	23,0	2,01	0,0437	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
01	23,0	-	-	78,221	-87,41	1000	12,6	REF.	-0,721
02	23,0	-	-	78,952	-88,00	1000	12,7	REF.	-1,440
03	23,0	-	-	78,875	-87,45	1000	12,7	REF.	-1,440
04	23,0	-	-	79,057	-87,76	1000	12,6	REF.	0,745
05	23,0	-	-	79,407	-87,67	1000	12,6	REF.	-1,440
06	23,0	-	-	79,010	-87,58	1000	12,7	REF.	0,000
07	23,0	-	-	78,921	-87,82	1000	12,7	REF.	-0,720
08	23,0	-	-	78,819	-87,75	1000	12,7	REF.	0,000
09	23,0	-	-	78,896	-87,41	1000	12,7	REF.	0,719
10	23,0	-	-	78,883	-87,67	1000	12,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,0	2,01	0,0410	-	-	1000	12,7	REF.	0,719
02	23,0	2,01	0,0444	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
03	23,0	2,02	0,0394	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,9	2,01	0,0303	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
05	22,9	2,01	0,0430	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
06	22,9	2,02	0,0351	-	-	1000	12,7	REF.	-1,440
07	22,9	2,01	0,0348	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
08	22,9	2,02	0,0421	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
09	22,9	2,01	0,0402	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	22,9	2,03	0,0364	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
01	22,9	-	-	78,658	-87,67	1000	12,7	REF.	-0,721
02	22,9	-	-	78,993	-87,46	1000	12,7	REF.	0,000
03	22,9	-	-	79,139	-87,47	1000	12,6	REF.	0,720
04	22,9	-	-	78,860	-87,66	1000	12,7	REF.	-1,810
05	22,9	-	-	78,236	-87,71	1000	12,8	REF.	0,720
06	22,9	-	-	78,687	-87,79	1000	12,7	REF.	0,720
07	22,9	-	-	79,372	-87,38	1000	12,6	REF.	0,000
08	22,9	-	-	78,302	-87,39	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,9	-	-	78,820	-87,20	1000	12,7	REF.	0,719
10	22,9	-	-	78,908	-87,73	1000	12,7	REF.	-0,729

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B8-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B8.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,9	2,02	0,0409	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
02	22,9	2,01	0,0401	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
03	22,9	2,01	0,0374	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,9	2,02	0,0363	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
05	22,9	2,02	0,0436	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
06	22,9	2,01	0,0431	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	22,9	2,01	0,0407	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
08	22,9	2,01	0,0370	-	-	1000	12,6	REF.	-1,440
09	22,9	2,03	0,0443	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
10	22,8	2,02	0,0491	-	-	1000	12,7	REF.	0,719
01	22,9	-	-	79,091	-87,30	1000	12,6	REF.	0,000
02	22,9	-	-	79,095	-88,00	1000	12,6	REF.	0,719
03	22,9	-	-	78,776	-87,09	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,8	-	-	78,784	-87,70	1000	12,7	REF.	-0,721
05	22,9	-	-	79,424	-87,95	1000	12,7	REF.	-0,721
06	22,9	-	-	78,762	-88,00	1000	12,7	REF.	-1,450
07	22,9	-	-	78,171	-87,88	1000	12,6	REF.	-1,080
08	22,9	-	-	78,281	-87,18	1000	12,8	REF.	-0,724
09	22,9	-	-	79,610	-87,40	1000	12,6	REF.	-0,720
10	22,9	-	-	79,408	-87,56	1000	12,6	REF.	-2,400

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 23,0 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 53%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,62 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,4	2,00	0,0461	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
02	23,4	2,01	0,0477	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
03	23,3	2,00	0,0513	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
04	23,3	2,01	0,0553	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
05	23,3	2,00	0,0450	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
06	23,3	2,01	0,0464	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
07	23,3	2,01	0,0471	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
08	23,3	2,00	0,0458	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
09	23,3	2,00	0,0448	-	-	1000	12,6	REF.	-0,721
10	23,3	2,00	0,0461	-	-	1000	12,6	REF.	0,719
01	23,3	-	-	79,352	-87,21	1000	12,6	REF.	0,717
02	23,3	-	-	78,580	-87,52	1000	12,7	REF.	-0,720
03	23,3	-	-	79,675	-87,49	1000	12,6	REF.	0,720
04	23,3	-	-	78,944	-87,87	1000	12,7	REF.	0,000
05	23,2	-	-	79,596	-87,40	1000	12,4	REF.	-0,719
06	23,3	-	-	79,720	-87,75	1000	12,5	REF.	0,000
07	23,3	-	-	78,729	-86,90	1000	12,7	REF.	0,000
08	23,3	-	-	79,230	-87,33	1000	12,6	REF.	-0,721
09	23,3	-	-	79,503	-87,23	1000	12,6	REF.	0,000
10	23,3	-	-	79,307	-87,41	1000	12,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,2	2,00	0,0495	-	-	1000	12,6	REF.	-1,450
02	23,2	2,02	0,0508	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
03	23,2	2,01	0,0407	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	23,2	2,01	0,0462	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
05	23,2	2,02	0,0450	-	-	1000	12,7	REF.	-0,723
06	23,2	2,01	0,0523	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
07	23,2	2,01	0,0421	-	-	1000	12,7	REF.	-0,361
08	23,2	2,00	0,0462	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
09	23,2	2,02	0,0473	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,1	2,02	0,0483	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
01	23,1	-	-	78,923	-87,44	1000	12,7	REF.	0,000
02	23,1	-	-	79,043	-87,20	1000	12,7	REF.	-0,721
03	23,1	-	-	79,134	-87,06	1000	12,6	REF.	-0,721
04	23,1	-	-	78,818	-87,07	1000	12,7	REF.	-0,721
05	23,1	-	-	79,092	-87,25	1000	12,6	REF.	0,000
06	23,1	-	-	79,233	-87,10	1000	12,6	REF.	0,000
07	23,1	-	-	79,208	-87,05	1000	12,6	REF.	-1,440
08	23,1	-	-	78,893	-87,33	1000	12,7	REF.	-0,720
09	23,1	-	-	79,286	-87,14	1000	12,6	REF.	0,000
10	23,1	-	-	78,864	-87,18	1000	12,7	REF.	0,717

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,03	0,0443	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
02	23,1	2,02	0,0475	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
03	23,1	2,00	0,0515	-	-	1000	12,6	REF.	-1,440
04	23,1	2,00	0,0544	-	-	1000	12,6	REF.	0,072
05	23,1	2,02	0,0530	-	-	1000	12,7	REF.	0,717
06	23,0	2,02	0,0505	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	23,0	2,02	0,0512	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
08	23,0	2,01	0,0482	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
09	23,0	2,02	0,0505	-	-	1000	12,7	REF.	0,717
10	23,0	2,02	0,0497	-	-	1000	12,7	REF.	-0,360
01	23,0	-	-	78,669	-87,07	1000	12,7	REF.	0,000
02	23,1	-	-	78,765	-87,19	1000	12,7	REF.	0,720
03	23,1	-	-	78,497	-87,07	1000	12,7	REF.	0,000
04	23,0	-	-	78,659	-87,11	1000	12,7	REF.	-0,723
05	23,0	-	-	78,803	-86,99	1000	12,7	REF.	-1,440
06	23,0	-	-	78,834	-87,10	1000	12,7	REF.	-0,721
07	23,0	-	-	78,407	-87,37	1000	12,8	REF.	0,000
08	23,0	-	-	78,827	-87,05	1000	12,7	REF.	0,000
09	23,0	-	-	78,611	-86,93	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,0	-	-	78,999	-87,28	1000	12,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,03	0,0458	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
02	22,8	2,03	0,0510	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,8	2,02	0,0513	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,8	2,03	0,0494	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,8	2,03	0,0508	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
06	22,8	2,02	0,0492	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	22,8	2,03	0,0502	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,8	2,02	0,0486	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
09	22,8	2,03	0,0526	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
10	22,8	2,06	0,0503	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
01	22,8	-	-	78,084	-87,20	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,8	-	-	78,609	-86,84	1000	12,7	REF.	-0,720
03	22,8	-	-	78,126	-87,18	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,8	-	-	78,431	-87,21	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,8	-	-	78,508	-87,50	1000	12,7	REF.	0,000
06	22,8	-	-	78,883	-87,26	1000	12,7	REF.	0,000
07	22,8	-	-	78,466	-87,07	1000	12,7	REF.	-0,720
08	22,8	-	-	78,151	-87,43	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,8	-	-	78,348	-84,86	1000	12,8	REF.	-0,721
10	22,8	-	-	77,620	-84,76	1000	12,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,01	0,0487	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
02	22,7	2,03	0,0500	-	-	1000	12,8	REF.	0,721
03	22,7	2,03	0,0502	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,7	2,04	0,0489	-	-	1000	12,8	REF.	0,719
05	22,7	2,02	0,0529	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
06	22,7	2,03	0,0508	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
07	22,7	2,04	0,0500	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
08	22,7	2,03	0,0436	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,7	2,03	0,0499	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
10	22,7	2,03	0,0525	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
01	22,7	-	-	78,574	-87,11	1000	12,7	REF.	0,000
02	22,7	-	-	78,508	-86,85	1000	12,7	REF.	0,000
03	22,7	-	-	78,667	-87,02	1000	12,7	REF.	0,720
04	22,7	-	-	78,429	-87,17	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,7	-	-	78,312	-87,40	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,7	-	-	78,217	-87,17	1000	12,8	REF.	0,719
07	22,7	-	-	78,352	-87,58	1000	12,8	REF.	-1,440
08	22,7	-	-	78,608	-87,26	1000	12,7	REF.	0,721
09	22,7	-	-	78,643	-86,91	1000	12,8	REF.	0,720
10	22,7	-	-	78,930	-87,20	1000	12,8	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,7	2,02	0,0503	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
02	22,7	2,03	0,0433	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
03	22,7	2,04	0,0541	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,7	2,03	0,0459	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
05	22,7	2,03	0,0484	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
06	22,7	2,03	0,0496	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
07	22,7	2,03	0,0495	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
08	22,7	2,04	0,0479	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,7	2,05	0,0487	-	-	1000	12,9	REF.	0,713
10	22,7	2,03	0,0538	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
01	22,7	-	-	77,920	-86,97	1000	12,8	REF.	-0,721
02	22,7	-	-	78,306	-87,11	1000	12,8	REF.	-0,721
03	22,7	-	-	78,551	-87,03	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,7	-	-	78,791	-86,91	1000	12,7	REF.	0,000
05	22,7	-	-	77,706	-87,07	1000	12,9	REF.	0,000
06	22,7	-	-	78,141	-86,78	1000	12,8	REF.	-0,720
07	22,7	-	-	78,670	-86,08	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,7	-	-	78,088	-87,21	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,7	-	-	78,270	-86,97	1000	12,8	REF.	0,000
10	22,7	-	-	77,666	-87,10	1000	12,9	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,03	0,0601	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
02	22,8	2,04	0,0500	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
03	22,7	2,03	0,0557	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,7	2,01	0,0476	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
05	22,7	2,03	0,0538	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,7	2,04	0,0612	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
07	22,7	2,03	0,0448	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,7	2,04	0,0453	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
09	22,7	2,04	0,0410	-	-	1000	12,8	REF.	0,719
10	22,7	2,01	0,0557	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
01	22,7	-	-	78,332	-87,10	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,7	-	-	78,255	-87,22	1000	12,8	REF.	0,717
03	22,7	-	-	78,536	-87,32	1000	12,7	REF.	1,430
04	22,7	-	-	78,390	-87,23	1000	12,7	REF.	0,719
05	22,8	-	-	78,156	-86,84	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,8	-	-	77,823	-87,01	1000	12,8	REF.	-0,720
07	22,8	-	-	78,596	-87,06	1000	12,7	REF.	0,000
08	22,8	-	-	77,686	-86,77	1000	12,9	REF.	0,000
09	22,8	-	-	77,748	-86,69	1000	12,3	REF.	-1,440
10	22,8	-	-	77,898	-86,68	1000	12,8	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,04	0,0499	-	-	1000	12,9	REF.	-0,721
02	22,8	2,04	0,0469	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,8	2,02	0,0521	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,8	2,03	0,0513	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
05	22,8	2,04	0,0473	-	-	1000	12,9	REF.	0,717
06	22,8	2,04	0,0541	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
07	22,8	2,03	0,0428	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
08	22,8	2,04	0,0487	-	-	1000	12,8	REF.	0,719
09	22,8	2,03	0,0449	-	-	1000	12,9	REF.	0,720
10	22,8	2,03	0,0486	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
01	22,9	-	-	78,545	-87,42	1000	12,7	REF.	0,000
02	22,9	-	-	78,282	-86,54	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,9	-	-	78,440	-87,16	1000	12,7	REF.	0,719
04	22,9	-	-	78,563	-87,35	1000	12,7	REF.	1,440
05	22,9	-	-	78,716	-87,31	1000	12,7	REF.	0,000
06	22,9	-	-	77,890	-86,58	1000	12,8	REF.	0,720
07	22,9	-	-	78,627	-87,28	1000	12,7	REF.	-1,450
08	22,9	-	-	78,733	-86,80	1000	12,7	REF.	-1,440
09	22,9	-	-	78,584	-87,29	1000	12,7	REF.	-0,720
10	22,9	-	-	78,180	-87,04	1000	12,8	REF.	0,717

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B9-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B9.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,9	2,03	0,0434	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
02	22,9	2,03	0,0407	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,9	2,03	0,0444	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	23,0	2,02	0,0478	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
05	23,0	2,03	0,0415	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
06	23,0	2,04	0,0476	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
07	22,9	2,03	0,0461	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,9	2,03	0,0463	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
09	22,9	2,02	0,0397	-	-	1000	12,7	REF.	1,440
10	22,9	2,03	0,0461	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
01	23,0	-	-	77,472	-87,25	1000	12,9	REF.	-0,720
02	22,9	-	-	77,170	-87,28	1000	12,8	REF.	0,000
03	23,0	-	-	78,460	-86,91	1000	12,7	REF.	0,719
04	23,0	-	-	77,555	-87,44	1000	12,9	REF.	0,000
05	23,0	-	-	77,941	-87,43	1000	12,6	REF.	-0,721
06	23,0	-	-	78,560	-87,31	1000	12,7	REF.	0,000
07	23,0	-	-	77,688	-87,38	1000	12,9	REF.	0,000
08	23,0	-	-	79,014	-87,82	1000	12,7	REF.	0,000
09	23,0	-	-	78,443	-87,46	1000	12,7	REF.	-0,721
10	23,0	-	-	78,339	-87,61	1000	12,8	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 23,5 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 55%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,60 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,4	2,01	0,0534	-	-	1000	12,7	REF.	0,719
02	23,4	2,02	0,0555	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
03	23,4	2,02	0,0544	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	23,4	2,01	0,0509	-	-	1000	12,6	REF.	0,720
05	23,4	2,02	0,0526	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
06	23,4	2,01	0,0552	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
07	23,4	2,01	0,0586	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
08	22,2	2,01	0,0550	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
09	22,2	2,01	0,0563	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
10	22,2	2,01	0,0538	-	-	1000	12,6	REF.	0,000
01	22,2	-	-	78,778	-86,87	1000	12,7	REF.	0,713
02	22,2	-	-	79,030	-86,86	1000	12,6	REF.	0,000
03	22,2	-	-	78,086	-87,65	1000	12,5	REF.	0,000
04	22,2	-	-	79,208	-87,86	1000	12,3	REF.	0,000
05	22,2	-	-	78,749	-86,96	1000	12,7	REF.	0,000
06	23,1	-	-	78,950	-86,88	1000	12,7	REF.	-0,720
07	23,1	-	-	78,460	-86,80	1000	12,7	REF.	0,000
08	23,1	-	-	78,473	-86,79	1000	12,7	REF.	0,000
09	23,1	-	-	78,795	-86,71	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,1	-	-	78,704	-86,67	1000	12,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	2,03	0,0573	-	-	1000	12,8	REF.	0,721
02	23,0	2,02	0,0562	-	-	1000	12,7	REF.	0,719
03	23,0	2,02	0,0506	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	23,0	2,02	0,0513	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
05	23,0	2,01	0,0543	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
06	23,0	2,01	0,0529	-	-	1000	12,7	REF.	0,717
07	23,0	2,02	0,0560	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
08	23,0	2,02	0,0518	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
09	23,0	2,02	0,0580	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,0	2,01	0,0543	-	-	1000	12,7	REF.	0,717
01	23,0	-	-	78,245	-87,90	1000	12,8	REF.	0,000
02	23,0	-	-	78,736	-86,90	1000	12,7	REF.	0,720
03	23,0	-	-	78,067	-86,70	1000	12,7	REF.	-1,450
04	23,0	-	-	78,514	-86,82	1000	12,7	REF.	-0,721
05	23,0	-	-	78,590	-87,02	1000	12,7	REF.	0,000
06	23,0	-	-	78,471	-86,95	1000	12,7	REF.	0,720
07	22,9	-	-	78,771	-86,84	1000	12,7	REF.	0,000
08	22,9	-	-	78,689	-86,81	1000	12,7	REF.	0,720
09	22,9	-	-	78,178	-86,80	1000	12,7	REF.	0,719
10	22,9	-	-	78,838	-86,72	1000	12,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,9	2,03	0,0589	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,8	2,03	0,0521	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,8	2,02	0,0578	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,8	2,02	0,0583	-	-	1000	12,7	REF.	-1,440
05	22,8	2,03	0,0503	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
06	22,8	2,02	0,0582	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
07	22,8	2,02	0,0508	-	-	1000	12,7	REF.	0,719
08	22,8	2,03	0,0557	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,8	2,02	0,0552	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
10	22,8	2,02	0,0558	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
01	22,8	-	-	78,269	-86,76	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,8	-	-	78,246	-86,74	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,8	-	-	78,697	-86,77	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,8	-	-	78,313	-86,86	1000	12,8	REF.	-0,720
05	22,8	-	-	78,604	-86,72	1000	12,7	REF.	0,720
06	22,8	-	-	78,460	-86,66	1000	12,7	REF.	-0,720
07	22,7	-	-	78,316	-86,67	1000	12,8	REF.	0,719
08	22,7	-	-	78,951	-86,77	1000	12,7	REF.	-0,720
09	22,7	-	-	78,134	-86,62	1000	12,7	REF.	0,719
10	22,7	-	-	78,500	-86,79	1000	12,7	REF.	0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,7	2,02	0,0526	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
02	22,7	2,03	0,0571	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
03	22,7	2,02	0,0581	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
04	22,7	2,03	0,0597	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,7	2,03	0,0581	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,8	2,03	0,0564	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	22,8	2,03	0,0537	-	-	1000	12,7	REF.	-1,450
08	22,8	2,03	0,0556	-	-	1000	12,8	REF.	0,719
09	22,6	2,03	0,0577	-	-	1000	12,8	REF.	-1,440
10	22,6	2,03	0,0618	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
01	22,6	-	-	78,455	-86,79	1000	12,7	REF.	-1,440
02	22,6	-	-	78,569	-86,75	1000	12,7	REF.	0,720
03	22,6	-	-	78,253	-86,97	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,6	-	-	78,431	-86,66	1000	12,7	REF.	0,719
05	22,6	-	-	78,594	-86,44	1000	12,7	REF.	0,000
06	22,6	-	-	78,469	-86,78	1000	12,7	REF.	-0,720
07	22,6	-	-	78,148	-86,57	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,6	-	-	78,372	-86,80	1000	12,8	REF.	0,713
09	22,6	-	-	77,676	-86,55	1000	12,9	REF.	0,000
10	22,6	-	-	78,488	-86,83	1000	12,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,03	0,0545	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
02	22,6	2,03	0,0544	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
03	22,6	2,03	0,0524	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,5	2,03	0,0541	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
05	22,5	2,03	0,0557	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
06	22,5	2,03	0,0554	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
07	22,5	2,03	0,0577	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,5	2,04	0,0582	-	-	1000	12,8	REF.	-0,710
09	22,5	2,03	0,0585	-	-	1000	12,8	REF.	-0,720
10	22,5	2,03	0,0572	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
01	22,5	-	-	78,399	-86,69	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,5	-	-	78,206	-86,74	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,5	-	-	77,947	-86,69	1000	12,8	REF.	-0,720
04	22,6	-	-	78,216	-86,86	1000	12,8	REF.	-1,430
05	22,5	-	-	78,164	-86,66	1000	12,8	REF.	0,720
06	22,5	-	-	78,322	-87,00	1000	12,8	REF.	-0,720
07	22,5	-	-	78,143	-86,66	1000	12,8	REF.	0,360
08	22,5	-	-	78,186	-87,01	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,5	-	-	78,669	-86,90	1000	12,8	REF.	0,717
10	22,5	-	-	78,100	-86,85	1000	12,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,02	0,0596	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
02	22,4	2,02	0,0552	-	-	1000	12,7	REF.	0,720
03	22,4	2,03	0,0588	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,4	2,03	0,0577	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,4	2,03	0,0584	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,4	2,03	0,0574	-	-	1000	12,8	REF.	0,719
07	22,4	2,03	0,0750	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
08	22,4	2,02	0,0613	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,4	2,03	0,0581	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
10	22,5	2,03	0,0629	-	-	1000	12,7	REF.	-1,440
01	22,4	-	-	78,098	-86,63	1000	12,8	REF.	-1,440
02	22,4	-	-	78,198	-86,74	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,3	-	-	78,218	-86,81	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,3	-	-	78,303	-86,80	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,3	-	-	77,908	-86,73	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,3	-	-	77,750	-86,60	1000	12,9	REF.	-0,721
07	22,3	-	-	78,095	-86,78	1000	12,8	REF.	-1,440
08	22,3	-	-	78,630	-86,92	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,3	-	-	78,222	-86,94	1000	12,8	REF.	-1,440
10	22,3	-	-	78,173	-86,52	1000	12,8	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,3	2,04	0,0536	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
02	22,3	2,03	0,0552	-	-	1000	12,8	REF.	-0,721
03	22,3	2,03	0,0568	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
04	22,3	2,03	0,0592	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
05	22,4	2,04	0,0555	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,4	2,03	0,0602	-	-	1000	12,8	REF.	0,713
07	22,4	2,04	0,0611	-	-	1000	12,8	REF.	0,713
08	22,4	2,04	0,0567	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
09	22,4	2,02	0,0603	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	22,4	2,03	0,0585	-	-	1000	12,8	REF.	-0,361
01	22,4	-	-	78,218	-86,95	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,4	-	-	78,399	-86,71	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,4	-	-	78,566	-86,67	1000	12,7	REF.	-0,720
04	22,4	-	-	78,632	-87,12	1000	12,7	REF.	0,000
05	22,5	-	-	77,948	-86,06	1000	12,8	REF.	0,000
06	22,5	-	-	77,825	-86,93	1000	12,8	REF.	-0,721
07	22,5	-	-	78,834	-86,95	1000	12,7	REF.	0,000
08	22,5	-	-	78,961	-86,82	1000	12,7	REF.	-0,720
09	22,5	-	-	77,931	-86,44	1000	12,8	REF.	0,000
10	22,5	-	-	78,339	-87,16	1000	12,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,03	0,0423	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
02	22,5	2,03	0,0478	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
03	22,5	2,02	0,0504	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,5	2,02	0,0488	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
05	22,6	2,01	0,0538	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
06	22,6	2,01	0,0483	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	22,6	2,02	0,0459	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
08	22,6	2,01	0,0515	-	-	1000	12,6	REF.	-0,720
09	22,6	2,03	0,0540	-	-	1000	12,8	REF.	0,000
10	22,6	2,02	0,0474	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
01	22,6	-	-	78,602	-87,44	1000	12,7	REF.	-0,721
02	22,6	-	-	78,789	-87,26	1000	12,7	REF.	0,719
03	22,6	-	-	78,975	-87,84	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,6	-	-	78,918	-87,26	1000	12,7	REF.	0,000
05	22,7	-	-	78,726	-87,20	1000	12,7	REF.	0,719
06	22,7	-	-	78,740	-87,24	1000	12,7	REF.	0,719
07	22,7	-	-	78,999	-87,38	1000	12,7	REF.	0,000
08	22,7	-	-	78,932	-87,04	1000	12,7	REF.	0,000
09	22,7	-	-	78,837	-87,48	1000	12,7	REF.	-0,719
10	22,7	-	-	78,677	-87,86	1000	12,7	REF.	0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B10-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B10.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,01	0,0504	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
02	22,8	2,02	0,0459	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
03	22,8	2,02	0,0488	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
04	22,8	2,03	0,0460	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
05	22,8	2,02	0,0485	-	-	1000	12,7	REF.	-0,719
06	22,8	2,01	0,0405	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
07	22,8	2,01	0,0498	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
08	22,8	2,02	0,0507	-	-	1000	12,7	REF.	-0,721
09	22,9	2,01	0,0407	-	-	1000	12,7	REF.	0,000
10	22,8	2,01	0,0508	-	-	1000	12,7	REF.	-0,720
01	23,0	-	-	78,879	-87,98	1000	12,7	REF.	0,000
02	23,0	-	-	78,614	-86,79	1000	12,7	REF.	-0,721
03	23,0	-	-	78,198	-87,32	1000	12,8	REF.	0,000
04	23,0	-	-	78,575	-86,78	1000	12,7	REF.	-0,721
05	23,0	-	-	78,310	-87,28	1000	12,8	REF.	-0,720
06	23,1	-	-	78,968	-87,14	1000	12,7	REF.	-0,719
07	23,1	-	-	78,700	-86,93	1000	12,7	REF.	0,000
08	23,1	-	-	78,782	-87,20	1000	12,7	REF.	0,000
09	23,1	-	-	78,706	-87,29	1000	12,7	REF.	0,000
10	23,1	-	-	78,555	-86,96	1000	12,7	REF.	0,713

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 22,4 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 48%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,60 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	2,08	0,0660	-	-	1000	13,1	REF.	0,720
02	22,9	2,08	0,0723	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
03	22,9	2,09	0,0696	-	-	1000	13,1	REF.	0,719
04	22,9	2,08	0,0712	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
05	22,9	2,08	0,0718	-	-	1000	13,1	REF.	-0,721
06	22,9	2,09	0,0787	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
07	22,9	2,08	0,0731	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
08	22,9	2,09	0,0689	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
09	22,9	2,09	0,0730	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	22,9	2,08	0,0736	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
01	22,8	-	-	75,790	-85,81	1000	13,2	REF.	0,721
02	22,8	-	-	75,845	-85,77	1000	13,2	REF.	0,000
03	22,8	-	-	76,297	-85,92	1000	13,1	REF.	0,000
04	22,8	-	-	75,949	-85,83	1000	13,2	REF.	0,000
05	22,8	-	-	75,837	-85,79	1000	13,2	REF.	0,000
06	22,8	-	-	75,790	-85,67	1000	13,2	REF.	1,430
07	22,8	-	-	75,500	-85,70	1000	13,2	REF.	0,719
08	22,7	-	-	75,983	-85,67	1000	13,2	REF.	-0,721
09	22,7	-	-	75,905	-85,87	1000	13,2	REF.	0,000
10	22,7	-	-	75,841	-85,58	1000	13,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,7	2,10	0,0800	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
02	22,7	2,08	0,0795	-	-	1000	13,1	REF.	0,000
03	22,7	2,10	0,0696	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	22,6	2,11	0,0788	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
05	22,6	2,10	0,0822	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
06	22,7	2,10	0,0822	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
07	22,7	2,11	0,0812	-	-	1000	13,3	REF.	0,720
08	22,7	2,10	0,0760	-	-	1000	13,3	REF.	0,717
09	22,7	2,09	0,0792	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	22,6	2,09	0,0888	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
01	22,6	-	-	75,233	-85,05	1000	13,3	REF.	0,000
02	22,6	-	-	75,507	-85,72	1000	13,2	REF.	-1,440
03	22,6	-	-	75,316	-85,56	1000	13,3	REF.	-0,721
04	22,6	-	-	75,526	-85,32	1000	13,2	REF.	0,000
05	22,6	-	-	75,170	-85,03	1000	13,2	REF.	-0,721
06	22,6	-	-	75,546	-85,39	1000	13,2	REF.	0,000
07	22,6	-	-	75,534	-84,95	1000	13,2	REF.	0,000
08	22,6	-	-	75,752	-85,54	1000	13,4	REF.	-1,440
09	22,6	-	-	75,329	-85,17	1000	13,3	REF.	0,000
10	22,6	-	-	75,603	-85,19	1000	13,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,11	0,0783	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
02	22,6	2,10	0,0822	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	22,6	2,10	0,0807	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
04	22,6	2,11	0,0793	-	-	1000	13,3	REF.	0,717
05	22,6	2,10	0,0809	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
06	22,6	2,10	0,0790	-	-	1000	13,2	REF.	-0,723
07	22,6	2,11	0,0821	-	-	1000	13,3	REF.	0,719
08	22,6	2,11	0,0825	-	-	1000	13,3	REF.	0,717
09	22,6	2,10	0,0798	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
10	22,6	2,10	0,0811	-	-	1000	13,1	REF.	-0,720
01	22,5	-	-	75,568	-85,19	1000	13,2	REF.	-0,720
02	22,6	-	-	75,682	-85,39	1000	13,3	REF.	0,000
03	22,6	-	-	75,355	-85,10	1000	13,3	REF.	0,000
04	22,6	-	-	75,103	-85,63	1000	13,3	REF.	0,000
05	22,6	-	-	75,456	-85,21	1000	13,3	REF.	-0,721
06	22,6	-	-	75,172	-85,10	1000	13,3	REF.	0,000
07	22,6	-	-	75,271	-85,21	1000	13,3	REF.	0,000
08	22,6	-	-	75,320	-85,30	1000	13,3	REF.	-0,720
09	22,6	-	-	75,166	-85,27	1000	13,3	REF.	-1,440
10	22,6	-	-	75,257	-85,56	1000	13,3	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,10	0,0846	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
02	22,6	2,11	0,0793	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
03	22,6	2,11	0,0809	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
04	22,6	2,11	0,0866	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
05	22,6	2,11	0,0816	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
06	22,6	2,10	0,0851	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
07	22,6	2,10	0,0858	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	22,6	2,11	0,0823	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
09	22,6	2,11	0,0836	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
10	22,6	2,12	0,0857	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
01	22,6	-	-	75,406	-85,24	1000	13,3	REF.	-1,440
02	22,6	-	-	75,425	-85,14	1000	13,3	REF.	0,719
03	22,6	-	-	75,120	-85,38	1000	13,3	REF.	-0,720
04	22,6	-	-	75,291	-85,12	1000	13,3	REF.	0,000
05	22,6	-	-	75,306	-85,31	1000	13,3	REF.	-0,723
06	22,6	-	-	75,268	-85,21	1000	13,3	REF.	-1,720
07	22,6	-	-	75,812	-84,99	1000	13,3	REF.	0,000
08	22,6	-	-	75,302	-85,46	1000	13,3	REF.	0,720
09	22,7	-	-	74,978	-85,25	1000	13,3	REF.	0,719
10	22,7	-	-	75,214	,85,18	1000	13,3	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,7	2,11	0,0738	-	-	1000	13,3	REF.	0,719
02	22,7	2,10	0,0758	-	-	1000	13,2	REF.	0,721
03	22,7	2,10	0,0758	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
04	22,7	2,10	0,0773	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
05	22,7	2,10	0,0728	-	-	1000	13,2	REF.	-0,723
06	22,7	2,10	0,0731	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
07	22,7	2,10	0,0738	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	22,7	2,09	0,0735	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
09	22,7	2,10	0,0756	-	-	1000	13,3	REF.	0,359
10	22,7	2,11	0,0732	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
01	22,8	-	-	75,434	-85,76	1000	13,3	REF.	-1,440
02	22,8	-	-	75,479	-85,65	1000	13,2	REF.	0,000
03	22,8	-	-	75,656	-85,83	1000	13,2	REF.	0,000
04	22,8	-	-	75,479	-85,69	1000	13,2	REF.	0,000
05	22,8	-	-	75,503	-85,81	1000	13,2	REF.	0,000
06	22,8	-	-	75,618	-85,99	1000	13,2	REF.	-0,720
07	22,8	-	-	75,644	-85,99	1000	13,2	REF.	-0,719
08	22,8	-	-	75,935	-85,75	1000	13,2	REF.	0,000
09	22,8	-	-	75,461	-85,94	1000	13,3	REF.	0,000
10	22,8	-	-	75,870	-86,14	1000	13,2	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,09	0,0658	-	-	1000	13,2	REF.	0,371
02	22,8	2,10	0,0706	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
03	22,8	2,10	0,0639	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
04	22,8	2,09	0,0679	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
05	22,9	2,11	0,0691	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
06	22,9	2,09	0,0698	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
07	22,9	2,09	0,0725	-	-	1000	13,2	REF.	-0,723
08	22,9	2,10	0,0726	-	-	1000	13,2	REF.	0,720
09	22,9	2,09	0,0679	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
10	22,9	2,08	0,0754	-	-	1000	13,1	REF.	0,720
01	22,9	-	-	75,718	-86,23	1000	13,2	REF.	0,720
02	22,9	-	-	75,902	-86,19	1000	13,2	REF.	-1,440
03	23,0	-	-	75,185	-86,19	1000	13,3	REF.	0,000
04	23,0	-	-	75,746	-86,54	1000	13,2	REF.	-0,723
05	23,0	-	-	75,870	-85,93	1000	13,2	REF.	-0,720
06	23,0	-	-	76,018	-86,16	1000	13,2	REF.	0,000
07	23,0	-	-	75,867	-85,96	1000	13,2	REF.	-0,360
08	23,0	-	-	75,377	-86,20	1000	13,3	REF.	0,720
09	23,0	-	-	75,730	-86,59	1000	13,2	REF.	0,000
10	23,0	-	-	75,922	-86,04	1000	13,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,1	2,10	0,0686	-	-	1000	13,2	REF.	-0,720
02	23,1	2,10	0,0700	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	23,1	2,11	0,0622	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
04	23,2	2,10	0,0657	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
05	23,1	2,09	0,0647	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
06	23,1	2,10	0,0699	-	-	1000	13,2	REF.	-0,719
07	23,1	2,10	0,0654	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	23,1	2,10	0,0729	-	-	1000	13,2	REF.	-1,440
09	23,1	2,10	0,0636	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
10	23,1	2,09	0,0673	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
01	23,2	-	-	75,357	-86,15	1000	13,3	REF.	0,717
02	23,2	-	-	75,597	-86,18	1000	13,2	REF.	1,430
03	23,2	-	-	75,482	-85,87	1000	13,2	REF.	-0,719
04	23,2	-	-	75,580	-85,93	1000	13,2	REF.	0,717
05	23,2	-	-	75,632	-86,25	1000	13,2	REF.	0,000
06	23,2	-	-	75,235	-85,91	1000	13,3	REF.	1,430
07	23,2	-	-	75,588	-86,11	1000	13,2	REF.	0,000
08	23,2	-	-	75,130	-86,15	1000	13,3	REF.	-0,720
09	23,2	-	-	75,209	-86,36	1000	13,3	REF.	0,000
10	23,2	-	-	75,778	-86,28	1000	13,3	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,11	0,0680	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
02	23,1	2,10	0,0706	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
03	23,2	2,10	0,0707	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
04	23,2	2,10	0,0668	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
05	23,2	2,10	0,0719	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
06	23,1	2,10	0,0676	-	-	1000	13,2	REF.	-0,721
07	23,1	2,10	0,0722	-	-	1000	13,2	REF.	0,000
08	23,1	2,11	0,0726	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
09	23,2	2,11	0,0693	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
10	23,2	2,11	0,0720	-	-	1000	13,3	REF.	-0,721
01	23,2	-	-	74,950	-86,05	1000	13,3	REF.	0,000
02	23,2	-	-	75,319	-86,97	1000	13,3	REF.	0,000
03	23,2	-	-	75,363	-85,99	1000	13,3	REF.	0,000
04	23,2	-	-	75,454	-85,64	1000	13,3	REF.	0,000
05	23,1	-	-	75,092	-85,74	1000	13,3	REF.	-0,720
06	23,1	-	-	75,439	-85,86	1000	13,3	REF.	0,000
07	23,1	-	-	75,586	-85,70	1000	13,2	REF.	-0,720
08	23,1	-	-	75,057	-85,79	1000	13,3	REF.	-0,720
09	23,1	-	-	75,292	-85,88	1000	13,3	REF.	0,000
10	23,1	-	-	75,281	-85,45	1000	13,3	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B20-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B20.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,12	0,0776	-	-	1000	13,3	REF.	-0,720
02	23,1	2,11	0,0767	-	-	1000	13,3	REF.	-1,450
03	23,1	2,12	0,0784	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
04	23,1	2,12	0,0822	-	-	1000	13,4	REF.	0,720
05	23,1	2,13	0,0792	-	-	1000	13,4	REF.	0,719
06	23,1	2,11	0,0815	-	-	1000	13,3	REF.	-1,440
07	23,1	2,12	0,0733	-	-	1000	13,4	REF.	-0,720
08	23,1	2,12	0,0772	-	-	1000	13,4	REF.	0,720
09	23,1	2,12	0,0780	-	-	1000	13,4	REF.	0,721
10	23,1	2,12	0,0772	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
01	23,1	-	-	75,125	-85,13	1000	13,3	REF.	-0,721
02	23,1	-	-	74,931	-85,39	1000	13,3	REF.	-0,720
03	23,1	-	-	74,630	-85,68	1000	13,4	REF.	0,000
04	23,1	-	-	75,146	-85,42	1000	13,3	REF.	0,000
05	23,0	-	-	75,247	-85,61	1000	13,3	REF.	0,000
06	23,0	-	-	75,077	-85,45	1000	13,3	REF.	0,000
07	23,0	-	-	74,985	-85,56	1000	13,3	REF.	-0,720
08	23,0	-	-	74,547	-85,59	1000	13,4	REF.	0,000
09	23,0	-	-	74,837	-85,61	1000	13,4	REF.	0,000
10	23,0	-	-	75,012	-85,36	1000	13,3	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 22,5 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 50%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,61 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,5	2,09	0,1602	-	-	1000	13,2	REF.	0,719
02	23,5	2,09	0,1676	-	-	1000	13,3	REF.	0,000
03	23,6	2,10	0,1701	-	-	1000	13,4	REF.	-0,720
04	23,5	2,10	0,1686	-	-	1000	13,4	REF.	0,720
05	23,5	2,11	0,1724	-	-	1000	13,4	REF.	0,360
06	23,5	2,11	0,1703	-	-	1000	13,4	REF.	-0,720
07	23,5	2,10	0,1697	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
08	23,5	2,11	0,1695	-	-	1000	13,5	REF.	0,720
09	23,5	2,11	0,1729	-	-	1000	13,4	REF.	0,000
10	23,5	2,11	0,1701	-	-	1000	13,1	REF.	0,721
01	23,5	-	-	73,990	-80,50	1000	13,5	REF.	-0,720
02	23,4	-	-	73,609	-80,64	1000	13,3	REF.	0,000
03	23,4	-	-	73,991	-80,62	1000	13,5	REF.	0,000
04	23,4	-	-	74,027	-80,60	1000	13,5	REF.	-1,440
05	23,4	-	-	74,011	-80,73	1000	13,5	REF.	0,721
06	23,4	-	-	73,581	-80,92	1000	13,6	REF.	-0,720
07	23,4	-	-	73,531	-80,84	1000	13,6	REF.	-1,440
08	23,4	-	-	73,915	-80,73	1000	13,5	REF.	0,000
09	23,3	-	-	73,590	-80,86	1000	13,6	REF.	0,000
10	23,3	-	-	73,878	-80,75	1000	13,5	REF.	0,360

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,3	2,13	0,1540	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	23,3	2,14	0,1569	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
03	23,2	2,14	0,1501	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
04	23,2	2,14	0,1488	-	-	1000	13,6	REF.	-0,713
05	23,2	2,14	0,1478	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
06	23,2	2,14	0,1507	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	23,3	2,14	0,1488	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
08	23,3	2,14	0,1489	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
09	23,2	2,14	0,1497	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	23,2	2,14	0,1504	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
01	23,2	-	-	73,690	-82,90	1000	13,6	REF.	-0,721
02	23,1	-	-	73,781	-81,78	1000	13,6	REF.	0,000
03	23,1	-	-	73,540	-81,79	1000	13,6	REF.	0,000
04	23,1	-	-	73,432	-81,87	1000	13,6	REF.	0,000
05	23,1	-	-	73,539	-81,86	1000	13,6	REF.	0,000
06	23,1	-	-	73,476	-81,86	1000	13,6	REF.	0,713
07	23,2	-	-	73,369	-81,68	1000	13,6	REF.	-0,721
08	23,1	-	-	73,442	-81,99	1000	13,6	REF.	0,000
09	23,1	-	-	73,676	-82,14	1000	13,6	REF.	0,719
10	23,1	-	-	73,233	-82,31	1000	13,7	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	2,16	0,1342	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
02	23,0	2,15	0,1357	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
03	23,1	2,15	0,1357	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
04	23,1	2,15	0,1342	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
05	23,0	2,15	0,1337	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
06	23,0	2,14	0,1302	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
07	23,0	2,15	0,1361	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
08	23,0	2,16	0,1656	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
09	23,0	2,16	0,1298	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
10	23,0	2,16	0,1244	-	-	1000	13,7	REF.	0,717
01	23,0	-	-	74,290	-82,46	1000	13,6	REF.	0,000
02	22,9	-	-	73,263	-82,75	1000	13,6	REF.	0,000
03	22,9	-	-	73,457	-82,69	1000	13,6	REF.	-0,719
04	22,9	-	-	73,758	-82,72	1000	13,6	REF.	0,000
05	23,0	-	-	73,146	-82,92	1000	13,7	REF.	0,000
06	22,9	-	-	73,146	-82,92	1000	13,7	REF.	0,000
07	22,9	-	-	73,588	-82,38	1000	13,6	REF.	0,000
08	22,8	-	-	73,226	-82,89	1000	13,7	REF.	-0,721
09	22,8	-	-	73,216	-82,78	1000	13,7	REF.	-0,719
10	22,9	-	-	73,442	-82,88	1000	13,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,16	0,1219	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
02	22,8	2,15	0,1226	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
03	22,8	2,15	0,1227	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
04	22,8	2,15	0,1228	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
05	22,8	2,15	0,1220	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
06	22,8	2,16	0,1214	-	-	1000	13,7	REF.	0,720
07	22,8	2,15	0,1207	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
08	22,8	2,15	0,1179	-	-	1000	13,6	REF.	-1,440
09	22,7	2,15	0,1195	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
10	22,7	2,16	0,1202	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
01	22,7	-	-	73,119	-83,03	1000	13,7	REF.	0,717
02	22,7	-	-	73,495	-83,07	1000	13,6	REF.	0,721
03	22,7	-	-	73,034	-83,03	1000	13,7	REF.	0,720
04	22,8	-	-	73,348	-82,93	1000	13,7	REF.	-0,720
05	22,7	-	-	73,163	-83,12	1000	13,7	REF.	0,000
06	22,8	-	-	73,246	-83,37	1000	13,7	REF.	0,717
07	22,7	-	-	73,170	-83,16	1000	13,7	REF.	0,000
08	22,7	-	-	73,365	-83,32	1000	13,6	REF.	-0,721
09	22,7	-	-	73,223	-83,50	1000	13,7	REF.	-0,720
10	22,7	-	-	73,181	-83,48	1000	13,7	REF.	1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,6	2,15	0,1155	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
02	22,6	2,16	0,1149	-	-	1000	13,7	REF.	-1,440
03	22,6	2,16	0,1174	-	-	1000	13,7	REF.	-1,450
04	22,7	2,15	0,1180	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
05	22,7	2,15	0,1147	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
06	22,6	2,16	0,1140	-	-	1000	13,7	REF.	0,717
07	22,6	2,16	0,1113	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
08	22,6	2,17	0,1116	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
09	22,7	2,16	0,1130	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
10	22,6	2,15	0,1114	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
01	22,6	-	-	73,098	-83,78	1000	13,7	REF.	-1,440
02	22,6	-	-	73,185	-83,74	1000	13,7	REF.	0,000
03	22,5	-	-	73,236	-83,77	1000	13,7	REF.	-0,720
04	22,5	-	-	73,438	-83,70	1000	13,6	REF.	-1,440
05	22,5	-	-	73,436	-83,96	1000	13,6	REF.	0,000
06	22,5	-	-	73,062	-83,73	1000	13,7	REF.	-0,713
07	22,6	-	-	73,231	-84,07	1000	13,7	REF.	0,000
08	22,5	-	-	73,374	-83,84	1000	13,6	REF.	-1,440
09	22,5	-	-	73,304	-83,62	1000	13,6	REF.	-0,720
10	22,5	-	-	73,130	-83,78	1000	13,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,17	0,1128	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
02	22,5	2,17	0,1034	-	-	1000	13,7	REF.	-1,440
03	22,5	2,16	0,1044	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
04	22,5	2,16	0,1074	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
05	22,5	2,17	0,1047	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
06	22,5	2,16	0,1085	-	-	1000	13,7	REF.	0,720
07	22,5	2,16	0,1011	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
08	22,5	2,16	0,1103	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
09	22,5	2,16	0,1080	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
10	22,5	2,15	0,1115	-	-	1000	13,6	REF.	0,361
01	22,5	-	-	73,220	-83,86	1000	13,7	REF.	0,000
02	22,5	-	-	73,210	-84,08	1000	13,7	REF.	0,000
03	22,5	-	-	72,727	-83,78	1000	13,7	REF.	0,000
04	22,5	-	-	73,748	-84,05	1000	13,7	REF.	0,000
05	22,5	-	-	73,054	-83,92	1000	13,7	REF.	0,000
06	22,5	-	-	73,087	-84,17	1000	13,7	REF.	0,000
07	22,5	-	-	72,841	-83,82	1000	13,7	REF.	-0,721
08	22,5	-	-	73,170	-84,03	1000	13,7	REF.	0,000
09	22,5	-	-	73,510	-84,25	1000	13,6	REF.	-1,450
10	22,5	-	-	73,160	-84,28	1000	13,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,16	0,1024	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
02	22,6	2,17	0,1120	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
03	22,5	2,16	0,1030	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
04	22,5	2,16	0,1074	-	-	1000	13,6	REF.	-0,720
05	22,5	2,16	0,1078	-	-	1000	13,7	REF.	-1,450
06	22,5	2,16	0,1015	-	-	1000	13,7	REF.	0,720
07	22,6	2,15	0,1055	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
08	22,6	2,16	0,1061	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
09	22,6	2,17	0,1061	-	-	1000	13,7	REF.	-2,170
10	22,5	2,16	0,1070	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
01	22,6	-	-	73,579	-84,20	1000	13,6	REF.	0,000
02	22,6	-	-	73,437	-84,17	1000	13,6	REF.	-0,721
03	22,6	-	-	73,377	-84,06	1000	13,6	REF.	0,000
04	22,6	-	-	73,134	-84,12	1000	13,7	REF.	0,353
05	22,6	-	-	72,865	-83,97	1000	13,7	REF.	0,000
06	22,5	-	-	73,202	-84,16	1000	13,7	REF.	0,000
07	22,5	-	-	73,062	-84,35	1000	13,7	REF.	-0,719
08	22,6	-	-	73,407	-84,13	1000	13,7	REF.	-0,721
09	22,5	-	-	73,502	-84,14	1000	13,6	REF.	-0,720
10	22,5	-	-	72,958	-84,18	1000	13,7	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,17	0,1010	-	-	1000	13,7	REF.	-0,723
02	22,6	2,17	0,1024	-	-	1000	13,7	REF.	0,720
03	22,6	2,16	0,1036	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
04	22,6	2,18	0,1006	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
05	22,6	2,17	0,1014	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
06	22,6	2,16	0,1001	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
07	22,6	2,16	0,1023	-	-	1000	13,6	REF.	0,719
08	22,6	2,15	0,1027	-	-	1000	13,6	REF.	0,000
09	22,6	2,16	0,1016	-	-	1000	13,7	REF.	-0,723
10	22,6	2,16	0,1007	-	-	1000	13,6	REF.	0,720
01	22,6	-	-	73,020	-84,15	1000	13,7	REF.	0,721
02	22,6	-	-	73,329	-84,19	1000	13,6	REF.	-0,721
03	22,6	-	-	73,372	-84,26	1000	13,6	REF.	-0,720
04	22,6	-	-	73,406	-84,25	1000	13,6	REF.	0,721
05	22,6	-	-	73,621	-84,20	1000	13,6	REF.	0,000
06	22,6	-	-	73,041	-84,38	1000	13,7	REF.	-0,720
07	22,6	-	-	72,784	-84,84	1000	13,7	REF.	0,717
08	22,6	-	-	73,488	-84,40	1000	13,6	REF.	0,000
09	22,6	-	-	73,305	-84,31	1000	13,6	REF.	0,720
10	22,6	-	-	72,495	-84,02	1000	13,6	REF.	1,490

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 13 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B30-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B30.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,16	0,0955	-	-	1000	13,6	REF.	-0,721
02	22,6	2,17	0,0947	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
03	22,6	2,16	0,1021	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
04	22,6	2,17	0,0983	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
05	22,6	2,16	0,0984	-	-	1000	13,7	REF.	-0,721
06	22,6	2,16	0,1003	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
07	22,6	2,16	0,1042	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
08	22,6	2,17	0,0964	-	-	1000	13,7	REF.	0,719
09	22,6	2,16	0,1089	-	-	1000	13,7	REF.	-0,720
10	22,6	2,15	0,1017	-	-	1000	13,7	REF.	0,000
01	22,6	-	-	73,620	-84,35	1000	13,6	REF.	0,000
02	22,6	-	-	73,371	-84,33	1000	13,6	REF.	-1,440
03	22,6	-	-	73,190	-84,40	1000	13,7	REF.	-0,723
04	22,6	-	-	73,153	-84,46	1000	13,7	REF.	0,720
05	22,6	-	-	73,270	-84,49	1000	13,6	REF.	0,353
06	22,6	-	-	73,504	-84,28	1000	13,6	REF.	-0,721
07	22,6	-	-	73,677	-84,40	1000	13,6	REF.	0,719
08	22,6	-	-	73,176	-84,54	1000	13,7	REF.	-0,721
09	22,6	-	-	72,788	-84,27	1000	13,7	REF.	-0,721
10	22,6	-	-	73,382	-84,46	1000	13,6	REF.	0,717

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.					DATA: 26 / 02 / 2018			HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 18,0 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 65%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.					TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.				
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.					MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.				
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,87 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,44	0,1293	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
02	22,5	2,46	0,1310	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
03	22,5	2,46	0,1307	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
04	22,5	2,43	0,1288	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
05	22,5	2,41	0,1285	-	-	1000	15,3	REF.	-0,721
06	22,5	2,38	0,1276	-	-	1000	15,1	REF.	-0,721
07	22,5	2,37	0,1258	-	-	1000	15,0	REF.	0,000
08	22,5	2,36	0,1218	-	-	1000	15,0	REF.	0,000
09	22,5	2,37	0,1254	-	-	1000	15,0	REF.	-0,721
10	22,4	2,39	0,1207	-	-	1000	15,1	REF.	0,000
01	22,4	-	-	66,261	-82,79	1000	15,1	REF.	0,000
02	22,3	-	-	65,680	-82,80	1000	15,2	REF.	0,000
03	22,3	-	-	65,412	-82,93	1000	15,3	REF.	0,719
04	22,2	-	-	65,365	-82,58	1000	15,3	REF.	-0,720
05	22,2	-	-	65,417	-83,15	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,2	-	-	64,507	-83,01	1000	15,5	REF.	0,000
07	22,2	-	-	65,510	-82,83	1000	15,4	REF.	-0,721
08	22,2	-	-	64,714	-82,80	1000	15,5	REF.	0,000
09	22,2	-	-	65,050	-82,84	1000	15,4	REF.	-1,440
10	22,1	-	-	65,350	-82,67	1000	15,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,1	2,43	0,1256	-	-	1000	15,4	REF.	1,430
02	22,1	2,44	0,1194	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,0	2,42	0,1254	-	-	1000	15,4	REF.	1,440
04	22,0	2,42	0,1276	-	-	1000	15,3	REF.	0,720
05	22,0	2,42	0,1250	-	-	1000	15,3	REF.	1,440
06	22,0	2,43	0,1282	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
07	22,0	2,44	0,1179	-	-	1000	15,5	REF.	0,720
08	22,0	2,45	0,1248	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
09	22,0	2,43	0,1259	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
10	22,0	2,43	0,1240	-	-	1000	15,4	REF.	-0,723
01	22,0	-	-	64,906	-82,77	1000	15,4	REF.	-0,721
02	22,0	-	-	64,692	-82,75	1000	15,5	REF.	-0,720
03	22,0	-	-	64,794	-82,83	1000	15,4	REF.	-0,720
04	22,0	-	-	64,659	-82,91	1000	15,5	REF.	0,000
05	22,0	-	-	64,675	-82,66	1000	15,5	REF.	0,000
06	22,0	-	-	64,762	-82,85	1000	15,4	REF.	0,720
07	22,0	-	-	64,567	-82,87	1000	15,5	REF.	0,720
08	22,0	-	-	64,840	-82,81	1000	15,4	REF.	0,719
09	22,0	-	-	64,890	-82,70	1000	15,4	REF.	0,721
10	22,0	-	-	64,691	-82,78	1000	15,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,1	2,44	0,1263	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
02	22,1	2,47	0,1274	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
03	22,1	2,44	0,1294	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
04	22,1	2,44	0,1226	-	-	1000	15,4	REF.	-1,450
05	22,1	2,45	0,1222	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
06	22,1	2,47	0,1323	-	-	1000	15,7	REF.	0,719
07	22,1	2,47	0,1297	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
08	22,1	2,46	0,1259	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
09	22,1	2,45	0,1248	-	-	1000	15,5	REF.	0,717
10	22,1	2,46	0,1336	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
01	22,1	-	-	64,471	-82,63	1000	15,5	REF.	-0,721
02	22,2	-	-	64,139	-82,82	1000	15,6	REF.	0,000
03	22,2	-	-	64,184	-82,74	1000	15,6	REF.	0,717
04	22,2	-	-	64,430	-82,82	1000	15,5	REF.	-0,721
05	22,2	-	-	64,392	-85,75	1000	15,5	REF.	0,000
06	22,2	-	-	64,381	-82,71	1000	15,5	REF.	-0,724
07	22,2	-	-	64,088	-82,81	1000	15,6	REF.	-0,720
08	22,2	-	-	64,316	-82,67	1000	15,5	REF.	0,719
09	22,2	-	-	64,182	-83,02	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,2	-	-	64,177	-82,71	1000	15,6	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,2	2,45	0,1237	-	-	1000	15,5	REF.	0,719
02	22,2	2,46	0,1249	-	-	1000	15,6	REF.	1,430
03	22,2	2,46	0,1276	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
04	22,2	2,45	0,1251	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
05	22,2	2,45	0,1276	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
06	22,2	2,47	0,1336	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
07	22,2	2,46	0,1271	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
08	22,2	2,47	0,1278	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
09	22,2	2,46	0,1281	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
10	22,2	2,44	0,1264	-	-	1000	15,5	REF.	0,719
01	22,2	-	-	64,187	-82,78	1000	15,6	REF.	-1,440
02	22,2	-	-	63,917	-82,51	1000	15,6	REF.	0-0,719
03	22,2	-	-	64,354	-82,82	1000	15,5	REF.	0,000
04	22,2	-	-	64,107	-82,77	1000	15,6	REF.	0,000
05	22,2	-	-	63,977	-82,84	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,2	-	-	64,174	-82,71	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,2	-	-	64,103	-82,89	1000	15,6	REF.	-1,440
08	22,2	-	-	64,182	-82,90	1000	15,6	REF.	0,000
09	22,2	-	-	64,033	-82,94	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,2	-	-	64,027	-82,67	1000	15,6	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,3	2,46	0,1245	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
02	22,3	2,45	0,1275	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
03	22,3	2,46	0,1255	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
04	22,3	2,45	0,1262	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
05	22,3	2,46	0,1257	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,3	2,45	0,1252	-	-	1000	15,5	REF.	0,720
07	22,3	2,46	0,1264	-	-	1000	15,6	REF.	-0,720
08	22,3	2,46	0,1243	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
09	22,3	2,46	0,1266	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,3	2,45	0,1251	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
01	22,3	-	-	64,353	-82,93	1000	15,5	REF.	-0,721
02	22,3	-	-	64,386	-82,87	1000	15,5	REF.	0,720
03	22,3	-	-	64,444	-82,66	1000	15,5	REF.	0,000
04	22,3	-	-	64,262	-83,02	1000	15,6	REF.	-0,721
05	22,3	-	-	64,058	-82,88	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,3	-	-	64,224	-82,84	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,3	-	-	64,461	-82,91	1000	15,5	REF.	0,720
08	22,3	-	-	64,237	-83,03	1000	15,6	REF.	-0,721
09	22,3	-	-	64,276	-82,80	1000	15,6	REF.	-0,721
10	22,3	-	-	64,298	-83,02	1000	15,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,2	2,45	0,1232	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
02	22,3	2,45	0,1185	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
03	22,3	2,46	0,1143	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
04	22,3	2,45	0,1205	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
05	22,3	2,44	0,1265	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
06	22,3	2,45	0,1203	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
07	22,3	2,45	0,1239	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
08	22,2	2,44	0,1217	-	-	1000	15,4	REF.	-0,720
09	22,3	2,45	0,1212	-	-	1000	15,5	REF.	-1,440
10	22,3	2,45	0,1209	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
01	22,2	-	-	64,617	-83,06	1000	15,5	REF.	0,000
02	22,2	-	-	64,642	-83,05	1000	15,5	REF.	0,720
03	22,2	-	-	64,305	-83,00	1000	15,6	REF.	0,000
04	22,2	-	-	64,959	-83,12	1000	15,4	REF.	0,000
05	22,2	-	-	64,220	-82,88	1000	15,6	REF.	0,719
06	22,2	-	-	64,511	-83,20	1000	15,5	REF.	-0,721
07	22,2	-	-	64,445	-83,15	1000	15,5	REF.	0,000
08	22,2	-	-	64,589	-83,00	1000	15,5	REF.	0,000
09	22,2	-	-	64,410	-83,34	1000	15,5	REF.	-0,361
10	22,2	-	-	64,980	-83,24	1000	15,4	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,44	0,1221	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
02	22,2	2,44	0,1140	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
03	22,2	2,43	0,1219	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
04	22,2	2,44	0,1196	-	-	1000	15,4	REF.	0,717
05	22,2	2,44	0,1197	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
06	22,2	2,44	0,1233	-	-	1000	15,4	REF.	-0,719
07	22,2	2,44	0,1193	-	-	1000	15,4	REF.	0,716
08	22,2	2,45	0,1183	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
09	22,2	2,45	0,1163	-	-	1000	15,5	REF.	0,359
10	22,2	2,45	0,1187	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
01	22,2	-	-	64,753	-83,27	1000	15,4	REF.	0,720
02	22,2	-	-	64,831	-83,28	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,2	-	-	64,773	-83,24	1000	15,4	REF.	0,720
04	22,2	-	-	64,802	-83,50	1000	15,4	REF.	0,000
05	22,2	-	-	64,660	-83,24	1000	15,5	REF.	-0,720
06	22,2	-	-	64,748	-83,25	1000	15,4	REF.	0,000
07	22,2	-	-	64,882	-83,28	1000	15,4	REF.	-0,720
08	22,2	-	-	64,861	-83,27	1000	15,4	REF.	-0,721
09	22,2	-	-	64,971	-83,08	1000	15,4	REF.	-0,724
10	22,2	-	-	64,818	-83,23	1000	15,4	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,43	0,1158	-	-	1000	15,4	REF.	0,719
02	22,2	2,44	0,1152	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,2	2,44	0,1163	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
04	22,2	2,44	0,1123	-	-	1000	15,4	REF.	-0,720
05	22,2	2,43	0,1145	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
06	22,2	2,44	0,1196	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
07	22,2	2,43	0,1138	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
08	22,1	2,43	0,1145	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
09	22,2	2,42	0,1155	-	-	1000	15,3	REF.	-1,440
10		2,43	0,1124	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
01	22,2	-	-	65,050	-83,38	1000	15,4	REF.	0,720
02	22,2	-	-	65,105	-83,65	1000	15,4	REF.	-0,721
03	22,1	-	-	65,304	-83,65	1000	15,3	REF.	-0,717
04	22,1	-	-	65,342	-83,59	1000	15,3	REF.	-0,721
05	22,1	-	-	65,203	-83,55	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,1	-	-	65,225	-83,58	1000	15,3	REF.	-0,721
07	22,1	-	-	65,093	-83,51	1000	15,4	REF.	-0,720
08	22,1	-	-	65,213	-83,57	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,1	-	-	65,126	-83,47	1000	15,4	REF.	-0,720
10	22,1	-	-	65,094	-83,63	1000	15,4	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B40-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B40.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,1	2,43	0,1100	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
02	22,1	2,43	0,1127	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,1	2,43	0,1169	-	-	1000	15,4	REF.	-0,724
04	22,1	2,42	0,1115	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,1	2,42	0,1112	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,1	2,43	0,1075	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
07	22,1	2,43	0,1109	-	-	1000	15,3	REF.	-1,440
08	22,1	2,42	0,1126	-	-	1000	15,3	REF.	-0,719
09	22,1	2,42	0,1134	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
10	22,1	2,43	0,1096	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
01	22,1	-	-	65,214	-83,68	1000	15,3	REF.	0,000
02	22,1	-	-	65,449	-83,70	1000	15,3	REF.	-0,720
03	22,1	-	-	65,144	-83,69	1000	15,4	REF.	-1,440
04	22,1	-	-	65,323	-83,69	1000	15,3	REF.	0,719
05	22,1	-	-	65,475	-83,67	1000	15,3	REF.	0,720
06	22,1	-	-	65,459	-83,75	1000	15,3	REF.	-1,440
07	22,1	-	-	65,452	-83,76	1000	15,3	REF.	0,000
08	22,1	-	-	65,289	-83,67	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,1	-	-	65,339	-83,78	1000	15,3	REF.	0,000
10	22,0	-	-	65,460	-83,77	1000	15,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 23,7 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 67%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,99 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,42	0,1029	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
02	22,5	2,42	0,1001	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
03	22,5	2,42	0,1009	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
04	22,5	2,43	0,1027	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,5	2,42	0,1013	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
06	22,5	2,43	0,0998	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
07	22,5	2,43	0,0990	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
08	22,4	2,43	0,0995	-	-	1000	15,4	REF.	-1,440
09	22,4	2,40	0,0900	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
10	22,4	2,41	0,0999	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
01	22,4	-	-	65,838	-84,32	1000	15,2	REF.	0,000
02	22,4	-	-	65,690	-84,62	1000	15,2	REF.	-1,450
03	22,4	-	-	65,317	-84,32	1000	15,3	REF.	-0,720
04	22,4	-	-	65,541	-84,39	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,3	-	-	65,328	-84,74	1000	15,3	REF.	-0,720
06	22,3	-	-	65,767	-84,26	1000	15,2	REF.	-0,720
07	22,3	-	-	65,617	-84,45	1000	15,2	REF.	-0,720
08	22,3	-	-	65,774	-84,68	1000	15,2	REF.	-0,720
09	22,3	-	-	65,728	-84,44	1000	15,2	REF.	0,720
10	22,3	-	-	65,765	-84,62	1000	15,2	REF.	0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,42	0,0919	-	-	1000	15,3	REF.	-0,721
02	22,2	2,42	0,0950	-	-	1000	15,3	REF.	0,360
03	22,2	2,43	0,0931	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
04	22,3	2,42	0,0909	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
05	22,3	2,41	0,0930	-	-	1000	15,2	REF.	0,719
06	22,2	2,42	0,0967	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
07	22,2	2,41	0,0933	-	-	1000	15,2	REF.	0,720
08	22,2	2,42	0,0931	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,2	2,43	0,0929	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
10	22,2	2,43	0,0931	-	-	1000	15,3	REF.	-0,723
01	22,2	-	-	65,965	-84,63	1000	15,2	REF.	-0,720
02	22,2	-	-	65,139	-84,52	1000	15,3	REF.	0,000
03	22,2	-	-	65,560	-84,74	1000	15,3	REF.	0,000
04	22,2	-	-	65,486	-84,80	1000	15,3	REF.	-0,720
05	22,2	-	-	65,450	-84,46	1000	15,3	REF.	0,717
06	22,2	-	-	65,787	-84,81	1000	15,2	REF.	-0,723
07	22,2	-	-	65,830	-84,68	1000	15,2	REF.	0,000
08	22,2	-	-	65,552	-84,56	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,2	-	-	65,341	-84,58	1000	15,3	REF.	0,720
10	22,2	-	-	65,766	-84,64	1000	15,2	REF.	-0,723

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,2	2,42	0,0959	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
02	22,1	2,45	0,0908	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,1	2,42	0,0951	-	-	1000	15,3	REF.	0,717
04	22,1	2,42	0,0905	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
05	22,1	2,44	0,0907	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
06	22,1	2,42	0,0910	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
07	22,3	2,41	0,0883	-	-	1000	15,2	REF.	-0,721
08	22,1	2,41	0,0904	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
09	22,1	2,42	0,0939	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
10	22,2	2,41	0,0920	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
01	22,1	-	-	65,075	-84,64	1000	15,2	REF.	-0,717
02	22,1	-	-	65,417	-84,64	1000	15,3	REF.	-1,450
03	22,1	-	-	65,535	-84,89	1000	15,3	REF.	0,000
04	22,1	-	-	65,581	-84,74	1000	15,2	REF.	-0,721
05	22,1	-	-	65,447	-84,70	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,1	-	-	65,649	-84,75	1000	15,2	REF.	-0,723
07	22,1	-	-	65,329	-84,81	1000	15,3	REF.	-0,720
08	22,1	-	-	65,413	-84,54	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,1	-	-	65,462	-84,78	1000	15,3	REF.	-0,720
10	22,1	-	-	65,645	-84,69	1000	15,2	REF.	-0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,1	2,45	0,0881	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
02	22,1	2,43	0,0951	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,1	2,44	0,0907	-	-	1000	15,4	REF.	-0,720
04	22,1	2,43	0,0963	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,1	2,43	0,0933	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,1	2,45	0,0899	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
07	22,1	2,43	0,0863	-	-	1000	15,3	REF.	-0,405
08	22,0	2,44	0,0918	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
09	22,0	2,43	0,0938	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
10	22,1	2,43	0,0943	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
01	22,0	-	-	65,242	-84,70	1000	15,3	REF.	-0,719
02	22,0	-	-	65,843	-84,96	1000	15,3	REF.	-1,440
03	22,0	-	-	65,150	-84,83	1000	15,3	REF.	-0,720
04	22,0	-	-	65,210	-84,90	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,0	-	-	65,500	-84,86	1000	15,3	REF.	1,440
06	22,0	-	-	65,292	-84,75	1000	15,3	REF.	1,450
07	22,0	-	-	65,424	-84,98	1000	15,3	REF.	0,000
08	22,0	-	-	65,362	-84,76	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,0	-	-	65,337	-84,88	1000	15,3	REF.	0,721
10	22,0	-	-	65,301	-84,65	1000	15,3	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,9	2,43	0,0914	-	-	1000	15,3	REF.	-0,721
02	21,9	2,43	0,0926	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
03	22,0	2,43	0,0890	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
04	22,0	2,43	0,0876	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
05	22,0	2,43	0,0908	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,0	2,43	0,0942	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
07	22,0	2,44	0,0921	-	-	1000	15,4	REF.	-0,719
08	22,0	2,43	0,0888	-	-	1000	15,3	REF.	0,717
09	22,0	2,44	0,0924	-	-	1000	15,4	REF.	-0,720
10	22,0	2,44	0,0925	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
01	22,0	-	-	65,137	-84,82	1000	15,4	REF.	-0,723
02	22,0	-	-	65,260	-84,92	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,0	-	-	64,766	-84,98	1000	15,4	REF.	0,000
04	22,0	-	-	64,981	-84,91	1000	15,4	REF.	0,000
05	22,0	-	-	65,007	-85,04	1000	15,4	REF.	-0,721
06	22,0	-	-	64,868	-84,75	1000	15,4	REF.	0,000
07	22,0	-	-	65,062	-84,94	1000	15,4	REF.	-0,720
08	22,0	-	-	64,889	-84,64	1000	15,4	REF.	0,720
09	22,1	-	-	64,959	-84,91	1000	15,4	REF.	-0,721
10	22,1	-	-	64,647	-84,44	1000	15,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,46	0,0967	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
02	22,2	2,46	0,0992	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
03	22,2	2,46	0,1010	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
04	22,2	2,48	0,0979	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
05	22,3	2,46	0,0972	-	-	1000	15,5	REF.	0,719
06	22,3	2,47	0,0986	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,3	2,47	0,0997	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
08	22,3	2,47	0,0977	-	-	1000	15,6	REF.	-0,360
09	22,3	2,47	0,0964	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,3	2,46	0,0980	-	-	1000	15,5	REF.	1,450
01	22,3	-	-	64,252	-84,55	1000	15,6	REF.	-0,719
02	22,3	-	-	64,343	-84,46	1000	15,5	REF.	0,000
03	22,3	-	-	64,251	-84,39	1000	15,6	REF.	-0,723
04	22,3	-	-	64,420	-84,42	1000	15,5	REF.	0,720
05	22,3	-	-	64,243	-84,54	1000	15,6	REF.	-0,720
06	22,3	-	-	64,210	-84,49	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,3	-	-	64,251	-84,16	1000	15,6	REF.	-0,719
08	22,3	-	-	64,460	-84,47	1000	15,5	REF.	0,000
09	22,3	-	-	64,251	-84,40	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,3	-	-	64,582	-84,55	1000	15,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,3	2,47	0,0961	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
02	22,3	2,46	0,1025	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
03	22,3	2,47	0,0998	-	-	1000	15,6	REF.	-0,723
04	22,3	2,46	0,0973	-	-	1000	15,5	REF.	1,440
05	22,3	2,47	0,0994	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,3	2,47	0,1030	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
07	22,3	2,47	0,1004	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
08	22,3	2,48	0,0984	-	-	1000	15,6	REF.	-0,720
09	22,3	2,47	0,1017	-	-	1000	15,6	REF.	-0,361
10	22,3	2,47	0,0981	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
01	22,3	-	-	64,184	-84,27	1000	15,6	REF.	-0,717
02	22,3	-	-	64,332	-84,34	1000	15,5	REF.	0,000
03	22,3	-	-	63,864	-84,32	1000	15,7	REF.	-1,440
04	22,3	-	-	63,933	-84,32	1000	15,6	REF.	-1,440
05	22,3	-	-	64,195	-84,56	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,3	-	-	63,940	-84,30	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,3	-	-	63,840	-84,19	1000	15,7	REF.	0,719
08	22,3	-	-	63,623	-84,33	1000	15,7	REF.	0,000
09	22,3	-	-	63,900	-84,02	1000	15,6	REF.	0,719
10	22,4	-	-	63,747	-84,21	1000	15,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,4	2,47	0,0996	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
02	22,4	2,48	0,0984	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
03	22,4	2,47	0,1027	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
04	22,4	2,47	0,1002	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
05	22,4	2,48	0,1020	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,4	2,46	0,1019	-	-	1000	15,6	REF.	-1,440
07	22,4	2,48	0,0969	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
08	22,4	2,48	0,1021	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
09	22,4	2,47	0,1004	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,4	2,48	0,1006	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
01	22,4	-	-	64,105	-84,25	1000	15,6	REF.	-0,360
02	22,4	-	-	64,078	-84,48	1000	15,6	REF.	0,000
03	22,4	-	-	63,938	-84,40	1000	15,6	REF.	-0,361
04	22,4	-	-	64,069	-84,37	1000	15,6	REF.	-0,361
05	22,4	-	-	63,882	-84,25	1000	15,7	REF.	0,719
06	22,4	-	-	64,007	-84,34	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,4	-	-	63,894	-84,34	1000	15,7	REF.	-0,723
08	22,4	-	-	63,760	-84,22	1000	15,7	REF.	-0,720
09	22,4	-	-	63,855	-84,96	1000	15,7	REF.	-0,720
10	22,4	-	-	63,907	-84,35	1000	15,6	REF.	0,716

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 26 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B50-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B50.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,4	2,48	0,1007	-	-	1000	15,6	REF.	-0,719
02	22,4	2,48	0,1015	-	-	1000	15,7	REF.	-0,719
03	22,4	2,48	0,1031	-	-	1000	15,7	REF.	-0,721
04	22,4	2,48	0,0994	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
05	22,4	2,48	0,1042	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
06	22,4	2,48	0,1033	-	-	1000	15,7	REF.	0,723
07	22,5	2,48	0,0996	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
08	22,5	2,48	0,1029	-	-	1000	15,7	REF.	0,720
09	22,5	2,49	0,1090	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
10	22,5	2,49	0,1029	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
01	22,5	-	-	63,795	-84,26	1000	15,7	REF.	0,000
02	22,5	-	-	63,560	-84,27	1000	15,7	REF.	0,000
03	22,5	-	-	63,982	-84,21	1000	15,7	REF.	0,000
04	22,5	-	-	63,983	-84,14	1000	15,6	REF.	-0,713
05	22,5	-	-	63,857	-84,19	1000	15,7	REF.	-0,720
06	22,5	-	-	63,911	-84,26	1000	15,6	REF.	-0,721
07	22,5	-	-	63,661	-84,27	1000	15,7	REF.	-0,721
08	22,5	-	-	63,941	-84,17	1000	15,6	REF.	0,000
09	22,5	-	-	63,659	-84,30	1000	15,7	REF.	0,000
10	22,5	-	-	64,071	-84,01	1000	15,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 23,3 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 70%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,95 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,3	2,43	0,1010	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
02	23,2	2,41	0,1006	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
03	23,3	2,43	0,0998	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
04	23,2	2,43	0,0986	-	-	1000	15,3	REF.	-0,721
05	23,2	2,43	0,1031	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
06	23,2	2,42	0,1043	-	-	1000	15,3	REF.	-1,450
07	23,1	2,42	0,1010	-	-	1000	15,3	REF.	-0,721
08	23,1	2,42	0,1017	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
09	23,1	2,42	0,0985	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
10	23,1	2,42	0,1017	-	-	1000	15,3	REF.	0,72
01	23,1	-	-	65,308	-84,35	1000	15,3	REF.	-0,719
02	23,1	-	-	65,380	-84,33	1000	15,3	REF.	-0,723
03	23,0	-	-	65,271	-84,27	1000	15,3	REF.	0,000
04	23,0	-	-	65,893	-84,43	1000	15,2	REF.	0,000
05	23,0	-	-	65,078	-84,25	1000	15,4	REF.	-0,721
06	22,9	-	-	65,701	-84,34	1000	15,2	REF.	0,000
07	22,9	-	-	65,406	-84,41	1000	15,3	REF.	0,000
08	22,9	-	-	65,349	-84,47	1000	15,3	REF.	0,717
09	23,0	-	-	65,286	-84,39	1000	15,3	REF.	0,719
10	22,9	-	-	65,518	-84,18	1000	15,3	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,43	0,0960	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
02	22,8	2,43	0,0942	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
03	22,8	2,42	0,1023	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
04	22,8	2,43	0,0957	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,8	2,43	0,0967	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
06	22,8	2,43	0,0933	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
07	22,8	2,43	0,0975	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
08	22,8	2,42	0,0977	-	-	1000	15,3	REF.	0,717
09	22,8	2,45	0,0993	-	-	1000	15,4	REF.	-0,720
10	22,8	2,44	0,0959	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
01	22,8	-	-	65,265	-84,40	1000	15,3	REF.	-0,723
02	22,8	-	-	65,110	-84,63	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,8	-	-	65,014	-84,48	1000	15,4	REF.	0,000
04	22,8	-	-	65,550	-84,31	1000	15,3	REF.	-0,720
05	22,8	-	-	64,774	-84,43	1000	15,4	REF.	0,719
06	22,8	-	-	65,641	-84,55	1000	15,2	REF.	0,000
07	22,8	-	-	64,916	-84,50	1000	15,4	REF.	0,000
08	22,8	-	-	65,451	-84,27	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,8	-	-	65,346	-84,38	1000	15,3	REF.	-0,721
10	22,8	-	-	65,440	-84,49	1000	15,3	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,8	2,46	0,0945	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
02	22,8	2,44	0,1016	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,8	2,46	0,0959	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
04	22,9	2,45	0,0960	-	-	1000	15,4	REF.	-1,450
05	22,9	2,45	0,0969	-	-	1000	15,4	REF.	0,719
06	22,9	2,46	0,0970	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
07	22,9	2,46	0,0987	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
08	22,9	2,45	0,0990	-	-	1000	15,5	REF.	-1,440
09	22,9	2,46	0,0975	-	-	1000	15,5	REF.	-0,719
10	22,9	2,46	0,0967	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
01	22,9	-	-	64,567	-84,39	1000	15,5	REF.	-0,719
02	22,9	-	-	64,356	-84,41	1000	15,5	REF.	0,717
03	23,0	-	-	64,236	-84,38	1000	15,6	REF.	-0,720
04	23,0	-	-	64,169	-84,20	1000	15,6	REF.	0,000
05	23,0	-	-	64,537	-84,29	1000	15,5	REF.	0,000
06	23,0	-	-	64,538	-84,29	1000	15,5	REF.	0,000
07	23,0	-	-	64,145	-84,22	1000	15,6	REF.	-0,720
08	23,0	-	-	64,044	-84,35	1000	15,6	REF.	-0,720
09	23,0	-	-	63,979	-84,26	1000	15,6	REF.	0,000
10	23,0	-	-	63,922	-84,49	1000	15,6	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,1	2,49	0,1006	-	-	1000	15,7	REF.	0,719
02	23,1	2,47	0,1052	-	-	1000	15,6	REF.	-0,720
03	23,1	2,48	0,1063	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
04	23,2	2,49	0,1050	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
05	23,2	2,50	0,1028	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
06	23,2	2,50	0,1050	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
07	23,2	2,49	0,1043	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
08	23,2	2,50	0,1009	-	-	1000	15,8	REF.	-0,720
09	23,2	2,49	0,1045	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
10	23,2	2,49	0,1037	-	-	1000	15,7	REF.	-0,360
01	23,2	-	-	63,628	-84,30	1000	15,7	REF.	0,000
02	23,2	-	-	63,553	-84,17	1000	15,7	REF.	0,000
03	23,2	-	-	63,368	-84,11	1000	15,8	REF.	-0,721
04	23,2	-	-	63,416	-84,06	1000	15,8	REF.	0,000
05	23,2	-	-	63,609	-84,17	1000	15,7	REF.	0,000
06	23,2	-	-	63,449	-84,16	1000	15,8	REF.	0,000
07	23,2	-	-	63,528	-84,14	1000	15,7	REF.	-1,440
08	23,2	-	-	63,543	-84,21	1000	15,7	REF.	0,000
09	23,2	-	-	63,773	-84,08	1000	15,7	REF.	0,717
10	23,2	-	-	63,725	-84,00	1000	15,7	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,2	2,49	0,1013	-	-	1000	15,7	REF.	-0,723
02	23,2	2,49	0,0994	-	-	1000	15,8	REF.	-0,720
03	23,2	2,50	0,0999	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
04	23,1	2,47	0,1007	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
05	23,1	2,48	0,0968	-	-	1000	15,6	REF.	1,430
06	23,1	2,48	0,1018	-	-	1000	15,7	REF.	-0,721
07	23,1	2,49	0,1006	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
08	23,1	2,45	0,1074	-	-	1000	15,5	REF.	-1,450
09	23,1	2,46	0,1034	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
10	23,1	2,46	0,1084	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
01	23,0	-	-	64,371	-84,28	1000	15,5	REF.	0,000
02	23,0	-	-	64,617	-84,19	1000	15,5	REF.	0,000
03	23,0	-	-	64,460	-84,23	1000	15,5	REF.	-0,720
04	23,1	-	-	64,412	-84,39	1000	15,5	REF.	0,000
05	23,1	-	-	64,789	-84,02	1000	15,4	REF.	-0,721
06	23,0	-	-	64,733	-84,00	1000	15,4	REF.	1,440
07	23,0	-	-	64,862	-84,31	1000	15,4	REF.	0,000
08	23,0	-	-	64,585	-83,92	1000	15,5	REF.	-0,721
09	23,0	-	-	64,811	-84,12	1000	15,4	REF.	-0,720
10	23,0	-	-	64,777	-83,95	1000	15,4	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	2,43	0,1002	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
02	23,0	2,45	0,0981	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
03	23,0	2,43	0,1027	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
04	23,0	2,45	0,1060	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
05	23,0	2,45	0,1029	-	-	1000	15,4	REF.	0,719
06	23,0	2,45	0,1021	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
07	23,0	2,45	0,0970	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
08	23,0	2,46	0,1040	-	-	1000	15,5	REF.	-1,440
09	23,0	2,46	0,0935	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
10	22,9	2,44	0,1008	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
01	23,0	-	-	65,061	-84,49	1000	15,4	REF.	-0,719
02	23,0	-	-	64,639	-82,54	1000	15,5	REF.	-0,721
03	23,0	-	-	64,347	-84,07	1000	15,5	REF.	-0,720
04	23,0	-	-	64,322	-84,49	1000	15,5	REF.	0,000
05	23,0	-	-	64,640	-84,52	1000	15,5	REF.	0,000
06	23,0	-	-	64,332	-84,39	1000	15,5	REF.	0,000
07	23,0	-	-	64,835	-84,28	1000	15,4	REF.	0,000
08	23,0	-	-	64,148	-84,04	1000	15,6	REF.	-0,723
09	23,0	-	-	64,566	-84,18	1000	15,5	REF.	-0,360
10	23,0	-	-	64,387	-84,46	1000	15,5	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	2,47	0,1012	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
02	23,0	2,46	0,1060	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
03	23,0	2,45	0,0951	-	-	1000	15,5	REF.	-0,713
04	23,0	2,46	0,1018	-	-	1000	15,6	REF.	-0,720
05	23,0	2,45	0,0937	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
06	23,0	2,47	0,0991	-	-	1000	15,6	REF.	-0,361
07	23,0	2,46	0,0956	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
08	23,0	2,44	0,0979	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
09	23,0	2,46	0,0963	-	-	1000	15,5	REF.	0,719
10	23,0	2,48	0,0925	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
01	23,0	-	-	64,596	-84,68	1000	15,5	REF.	0,000
02	23,0	-	-	64,177	-84,23	1000	15,6	REF.	0,000
03	23,0	-	-	64,006	-84,46	1000	15,6	REF.	0,000
04	23,0	-	-	64,715	-84,47	1000	15,5	REF.	0,000
05	23,0	-	-	64,076	-84,21	1000	15,6	REF.	0,720
06	23,1	-	-	64,030	-84,13	1000	15,6	REF.	-1,450
07	23,0	-	-	64,104	-84,36	1000	15,6	REF.	0,000
08	23,1	-	-	64,081	-83,77	1000	15,6	REF.	-0,729
09	23,1	-	-	64,124	-84,11	1000	15,6	REF.	0,000
10	23,1	-	-	63,848	-84,09	1000	15,7	REF.	-0,719

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,47	0,1026	-	-	1000	15,6	REF.	0,719
02	23,1	2,49	0,1007	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
03	23,1	2,48	0,1034	-	-	1000	15,7	REF.	0,717
04	23,1	2,48	0,1001	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
05	23,1	2,48	0,1054	-	-	1000	15,7	REF.	-0,721
06	23,1	2,48	0,1033	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
07	23,2	2,49	0,1044	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
08	23,1	2,48	0,1028	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
09	23,1	2,49	0,1036	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
10	23,1	2,49	0,1039	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
01	23,2	-	-	63,465	-84,03	1000	15,8	REF.	0,000
02	23,2	-	-	63,743	-83,99	1000	15,7	REF.	0,719
03	23,2	-	-	63,319	-84,46	1000	15,7	REF.	0,000
04	23,2	-	-	63,338	-84,00	1000	15,8	REF.	0,000
05	23,2	-	-	63,050	-83,93	1000	15,7	REF.	0,720
06	23,3	-	-	63,295	-83,90	1000	15,8	REF.	0,000
07	23,2	-	-	63,237	-84,18	1000	15,8	REF.	0,000
08	23,2	-	-	63,338	-84,06	1000	15,8	REF.	0,719
09	23,2	-	-	63,361	-83,23	1000	15,8	REF.	0,000
10	23,2	-	-	63,405	-83,84	1000	15,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B60-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B60.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,3	2,51	0,1074	-	-	1000	15,9	REF.	-0,720
02	23,3	2,53	0,1065	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
03	23,3	2,52	0,1051	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
04	23,3	2,53	0,1027	-	-	1000	16,0	REF.	-0,721
05	23,3	2,52	0,1067	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
06	23,3	2,52	0,1089	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
07	23,4	2,52	0,1054	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
08	23,4	2,52	0,1061	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
09	23,4	2,53	0,1074	-	-	1000	16,0	REF.	-0,720
10	23,4	2,52	0,1074	-	-	1000	15,9	REF.	0,720
01	23,5	-	-	62,734	-84,15	1000	16,9	REF.	0,000
02	23,4	-	-	62,624	-83,63	1000	16,0	REF.	-0,719
03	23,4	-	-	62,581	-83,92	1000	16,0	REF.	-0,720
04	23,4	-	-	62,665	-83,80	1000	16,0	REF.	0,000
05	23,4	-	-	62,435	-83,96	1000	16,0	REF.	0,000
06	23,4	-	-	62,768	-83,97	1000	15,9	REF.	-0,721
07	23,4	-	-	62,819	-83,94	1000	15,9	REF.	0,000
08	23,4	-	-	62,765	-83,89	1000	15,9	REF.	0,000
09	23,4	-	-	63,440	-83,92	1000	15,8	REF.	0,719
10	23,4	-	-	63,450	-83,78	1000	15,8	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 22,5°C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 63%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,91 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,45	0,0872	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
02	23,1	2,45	0,0873	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
03	23,0	2,45	0,0853	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
04	23,0	2,45	0,0901	-	-	1000	15,5	REF.	-0,719
05	23,0	2,44	0,0874	-	-	1000	15,4	REF.	0,360
06	23,0	2,46	0,0838	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
07	23,0	2,44	0,0829	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
08	23,0	2,46	0,0826	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
09	23,0	2,45	0,0859	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
10	23,0	2,45	0,0872	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
01	23,0	-	-	64,841	-85,25	1000	15,4	REF.	0,000
02	22,9	-	-	65,014	-85,14	1000	15,4	REF.	0,000
03	22,9	-	-	64,621	-84,88	1000	15,5	REF.	0,000
04	23,0	-	-	64,841	-85,56	1000	15,4	REF.	0,000
05	22,8	-	-	65,051	-85,08	1000	15,4	REF.	0,723
06	22,8	-	-	64,825	-85,11	1000	15,4	REF.	0,000
07	22,8	-	-	64,636	-85,14	1000	15,5	REF.	-0,721
08	22,8	-	-	64,591	-84,84	1000	15,5	REF.	0,000
09	22,9	-	-	65,519	-85,31	1000	15,5	REF.	0,719
10	22,8	-	-	64,423	-85,69	1000	15,5	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,46	0,0876	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
02	22,8	2,45	0,0862	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
03	22,8	2,47	0,0833	-	-	1000	15,5	REF.	-1,440
04	22,8	2,44	0,0864	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
05	22,8	2,45	0,0858	-	-	1000	15,5	REF.	0,713
06	22,8	2,46	0,0882	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
07	22,8	2,46	0,0841	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
08	22,8	2,46	0,0842	-	-	1000	15,5	REF.	-0,721
09	22,7	2,46	0,0825	-	-	1000	15,5	REF.	0,719
10	22,7	2,46	0,0840	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
01	22,7	-	-	64,447	-84,99	1000	15,5	REF.	0,719
02	22,7	-	-	64,240	-85,28	1000	15,6	REF.	-0,720
03	22,7	-	-	64,487	-85,15	1000	15,5	REF.	0,000
04	22,7	-	-	64,139	-85,20	1000	15,6	REF.	0,000
05	22,7	-	-	64,307	-85,12	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,7	-	-	64,083	-85,11	1000	15,6	REF.	0,719
07	22,7	-	-	64,300	-84,89	1000	15,6	REF.	-1,440
08	22,7	-	-	64,158	-85,01	1000	15,6	REF.	0,719
09	22,7	-	-	64,140	-84,19	1000	15,5	REF.	-0,721
10	22,7	-	-	64,259	-85,00	1000	15,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,7	2,46	0,0821	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
02	22,7	2,47	0,0889	-	-	1000	15,6	REF.	-0,720
03	22,7	2,47	0,0897	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
04	22,7	2,47	0,0884	-	-	1000	15,6	REF.	-1,440
05	22,7	2,48	0,0860	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
06	22,7	2,47	0,0876	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
07	22,7	2,47	0,0899	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
08	22,7	2,47	0,0873	-	-	1000	15,6	REF.	-1,440
09	22,7	2,48	0,0875	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,8	2,48	0,0878	-	-	1000	15,6	REF.	-0,721
01	22,7	-	-	64,101	-85,01	1000	15,6	REF.	-0,720
02	22,7	-	-	63,903	-84,78	1000	15,6	REF.	0,000
03	22,7	-	-	63,893	-85,00	1000	15,7	REF.	0,000
04	22,7	-	-	64,027	-84,91	1000	15,6	REF.	0,000
05	22,7	-	-	63,776	-85,07	1000	15,7	REF.	0,000
06	22,7	-	-	63,636	-84,81	1000	15,7	REF.	0,000
07	22,7	-	-	64,013	-85,00	1000	15,6	REF.	0,000
08	22,7	-	-	63,974	-85,23	1000	15,6	REF.	0,000
09	22,7	-	-	63,903	-84,72	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,8	-	-	63,930	-84,30	1000	15,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,51	0,0915	-	-	1000	15,8	REF.	-1,450
02	22,8	2,50	0,0880	-	-	1000	15,7	REF.	-0,720
03	22,8	2,49	0,0889	-	-	1000	15,7	REF.	0,719
04	22,8	2,50	0,0934	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
05	22,8	2,49	0,0969	-	-	1000	15,7	REF.	-1,440
06	22,8	2,50	0,0901	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
07	22,8	2,51	0,0887	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
08	22,9	2,50	0,0927	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
09	22,9	2,50	0,0972	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
10	22,9	2,49	0,0960	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
01	22,9	-	-	63,528	-85,03	1000	15,8	REF.	-0,720
02	22,9	-	-	63,596	-84,24	1000	15,7	REF.	-0,723
03	22,9	-	-	63,612	-84,84	1000	15,7	REF.	-0,720
04	22,9	-	-	63,076	-84,46	1000	15,9	REF.	0,720
05	23,0	-	-	63,108	-84,89	1000	15,8	REF.	0,000
06	23,0	-	-	63,242	-84,71	1000	15,8	REF.	-0,720
07	22,9	-	-	62,979	-84,50	1000	15,9	REF.	0,000
08	23,0	-	-	63,132	-84,63	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,0	-	-	63,002	-84,70	1000	15,9	REF.	0,000
10	23,0	-	-	62,599	-84,70	1000	15,9	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,0	2,52	0,0970	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
02	23,0	2,53	0,0950	-	-	1000	16,0	REF.	-0,721
03	23,0	2,54	0,0916	-	-	1000	16,0	REF.	-0,720
04	23,0	2,54	0,1034	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
05	23,0	2,53	0,0989	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
06	23,1	2,52	0,0992	-	-	1000	15,9	REF.	-0,721
07	23,1	2,54	0,0897	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
08	23,1	2,56	0,0918	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
09	23,1	2,55	0,0973	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
10	23,1	2,54	0,0949	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
01	23,1	-	-	62,442	-84,11	1000	16,0	REF.	0,000
02	23,2	-	-	62,354	-84,50	1000	16,0	REF.	0,000
03	23,1	-	-	62,818	-84,63	1000	16,1	REF.	0,000
04	23,1	-	-	62,226	-84,43	1000	16,1	REF.	0,000
05	23,2	-	-	62,378	-84,53	1000	16,0	REF.	0,000
06	23,2	-	-	61,951	-84,35	1000	16,1	REF.	-0,720
07	23,2	-	-	62,226	-84,85	1000	16,0	REF.	0,000
08	23,2	-	-	62,021	-84,03	1000	16,1	REF.	0,000
09	23,2	-	-	61,968	-84,83	1000	16,1	REF.	-0,721
10	23,2	-	-	62,111	-84,52	1000	16,1	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,3	2,55	0,0973	-	-	1000	16,1	REF.	-0,721
02	23,2	2,57	0,1015	-	-	1000	16,2	REF.	0,720
03	23,2	2,56	0,1032	-	-	1000	16,2	REF.	-0,720
04	23,2	2,56	0,0979	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
23,3	23,2	2,55	0,0987	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
06	23,2	2,55	0,0972	-	-	1000	16,1	REF.	-1,440
07	23,2	2,55	0,1007	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
08	23,2	2,57	0,0930	-	-	1000	16,2	REF.	-0,721
09	23,2	2,57	0,0933	-	-	1000	16,2	REF.	0,717
10	23,2	2,55	0,1040	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
01	23,3	-	-	61,728	-84,38	1000	16,2	REF.	-0,721
02	23,3	-	-	62,109	-84,31	1000	16,1	REF.	-0,721
03	23,3	-	-	62,296	-84,56	1000	16,1	REF.	0,000
04	23,3	-	-	61,897	-84,31	1000	16,2	REF.	0,000
05	23,3	-	-	61,805	-84,34	1000	16,2	REF.	-0,720
06	23,3	-	-	61,732	-84,48	1000	16,2	REF.	-0,723
07	23,3	-	-	62,166	-84,63	1000	16,1	REF.	0,000
08	23,3	-	-	61,540	-84,67	1000	16,2	REF.	0,000
09	23,3	-	-	62,041	-83,90	1000	16,1	REF.	0,000
10	23,4	-	-	61,854	-84,61	1000	16,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,56	0,0798	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
02	23,4	2,56	0,0949	-	-	1000	16,1	REF.	0,720
03	23,4	2,57	0,0990	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
04	23,4	2,56	0,1006	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
05	23,4	2,56	0,1051	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
06	23,4	2,57	0,0965	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
07	23,4	2,56	0,0964	-	-	1000	16,2	REF.	0,719
08	23,4	2,56	0,1030	-	-	1000	16,1	REF.	-0,721
09	23,4	2,57	0,1028	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
10	23,4	2,57	0,0963	-	-	1000	16,2	REF.	0,000
01	23,4	-	-	61,254	-84,36	1000	16,1	REF.	-0,721
02	23,4	-	-	61,830	-84,42	1000	16,2	REF.	-0,721
03	23,4	-	-	61,866	-84,23	1000	16,2	REF.	0,719
04	23,4	-	-	61,075	-84,32	1000	16,2	REF.	0,719
05	23,4	-	-	61,870	-84,04	1000	16,2	REF.	0,000
06	23,3	-	-	61,631	-84,42	1000	16,2	REF.	-0,721
07	23,3	-	-	62,084	-84,50	1000	16,1	REF.	0,000
08	23,3	-	-	61,971	-84,33	1000	16,1	REF.	0,000
09	23,4	-	-	62,410	-84,36	1000	16,1	REF.	0,360
10	23,3	-	-	61,997	-84,42	1000	16,1	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,3	2,56	0,0963	-	-	1000	16,1	REF.	0,719
02	23,3	2,54	0,0987	-	-	1000	16,0	REF.	-1,440
03	23,3	2,55	0,0928	-	-	1000	16,1	REF.	-0,720
04	23,3	2,55	0,0956	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
05	23,3	2,55	0,0963	-	-	1000	16,1	REF.	-0,720
06	23,2	2,54	0,0975	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
07	23,2	2,55	0,0958	-	-	1000	16,1	REF.	0,717
08	23,2	2,55	0,0951	-	-	1000	16,1	REF.	0,000
09	23,2	2,54	0,0979	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
10	23,2	2,54	0,0981	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
01	23,2	-	-	62,282	-84,35	1000	16,1	REF.	0,000
02	23,2	-	-	62,562	-84,57	1000	16,0	REF.	0,000
03	23,2	-	-	62,313	-84,58	1000	16,0	REF.	-0,721
04	23,2	-	-	62,626	-84,39	1000	16,0	REF.	0,360
05	23,2	-	-	62,586	-84,36	1000	16,0	REF.	-0,720
06	23,2	-	-	62,457	-84,52	1000	16,0	REF.	0,000
07	23,2	-	-	62,795	-84,30	1000	15,9	REF.	0,000
08	23,2	-	-	62,574	-84,46	1000	16,0	REF.	0,361
09	23,2	-	-	62,660	-84,30	1000	16,0	REF.	0,719
10	23,2	-	-	62,610	-84,43	1000	16,0	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/02/2018		HORA: N/E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B70-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N/E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N/E			OUTROS: N/E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B70.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO/REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,56	0,0971	-	-	1000	16,0	REF.	0,720
02	23,1	2,53	0,0966	-	-	1000	16,0	REF.	0,720
03	23,1	2,52	0,0940	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
04	23,1	2,52	0,0949	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
05	23,1	2,52	0,0967	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
06	23,1	2,53	0,0963	-	-	1000	16,0	REF.	-0,361
07	23,1	2,53	0,0951	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
08	23,1	2,53	0,0977	-	-	1000	16,0	REF.	0,000
09	23,1	2,53	0,0943	-	-	1000	16,0	REF.	-0,720
10	23,1	2,53	0,0951	-	-	1000	16,0	REF.	0,360
01	23,0	-	-	63,091	-84,82	1000	15,9	REF.	0,000
02	23,0	-	-	62,970	-84,56	1000	15,9	REF.	0,000
03	23,0	-	-	62,723	-84,49	1000	15,9	REF.	0,721
04	23,0	-	-	63,160	-84,48	1000	15,8	REF.	0,000
05	23,0	-	-	62,700	-84,43	1000	15,9	REF.	0,000
06	23,0	-	-	63,103	-84,79	1000	15,8	REF.	0,000
07	23,0	-	-	63,148	-84,66	1000	15,8	REF.	-0,719
08	23,0	-	-	63,378	-84,49	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,0	-	-	63,084	-84,84	1000	15,9	REF.	0,000
10	22,9	-	-	63,161	-84,78	1000	15,8	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 22,3 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 67%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,84 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	23,2	2,33	0,0580	-	-	1000	14,7	0,0000	0,000
02	23,1	2,33	0,0613	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
03	23,1	2,34	0,0608	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
04	23,0	2,33	0,0603	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
05	23,0	2,34	0,0582	-	-	1000	14,7	REF.	0,171
06	23,0	2,34	0,0628	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
07	22,9	2,34	0,0627	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
08	22,9	2,34	0,0631	-	-	1000	14,7	REF.	0,719
09	22,9	2,34	0,0599	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
10	22,8	2,35	0,0682	-	-	1000	14,8	REF.	-0,361
01	22,8	-	-	67,734	-86,31	1000	14,8	REF.	-0,720
02	22,7	-	-	67,337	-86,13	1000	14,9	REF.	0,000
03	22,7	-	-	67,381	-86,35	1000	14,8	REF.	0,000
04	22,7	-	-	67,281	-86,48	1000	14,9	REF.	0,000
05	22,7	-	-	67,452	-86,46	1000	14,8	REF.	0,000
06	22,6	-	-	67,454	-86,20	1000	14,8	REF.	0,720
07	22,8	-	-	67,316	-86,38	1000	14,9	REF.	-1,440
08	23,0	-	-	67,387	-86,33	1000	14,8	REF.	-0,720
09	23,0	-	-	67,362	-86,34	1000	14,8	REF.	-0,720
10	23,1	-	-	67,290	-86,35	1000	14,9	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,36	0,0681	-	-	1000	14,9	REF.	0,717
02	23,1	2,37	0,0693	-	-	1000	14,9	REF.	-0,723
03	23,1	2,36	0,0655	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
04	23,1	2,36	0,0658	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
05	23,1	2,36	0,0767	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
06	23,1	2,35	0,0664	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
07	23,0	2,36	0,0625	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
08	23,0	2,37	0,0691	-	-	1000	14,9	REF.	-0,721
09	23,0	2,36	0,0658	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
10	23,0	2,36	0,0653	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
01	23,0	-	-	67,029	-86,19	1000	14,9	REF.	-0,720
02	23,0	-	-	67,112	-86,00	1000	14,9	REF.	-0,721
03	23,0	-	-	67,480	-86,17	1000	14,9	REF.	-0,720
04	23,0	-	-	66,959	-86,01	1000	14,9	REF.	0,000
05	22,9	-	-	67,039	-86,59	1000	14,9	REF.	0,720
06	22,9	-	-	66,769	-85,97	1000	15,0	REF.	0,000
07	22,9	-	-	67,341	-86,10	1000	14,8	REF.	-0,723
08	22,9	-	-	66,733	-86,01	1000	15,0	REF.	-0,721
09	22,9	-	-	66,875	-85,96	1000	15,4	REF.	0,000
10	22,9	-	-	67,261	-86,11	1000	14,9	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,8	2,38	0,0671	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
02	22,8	2,37	0,0679	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
03	22,8	2,38	0,0702	-	-	1000	15,0	REF.	-0,719
04	22,8	2,38	0,0753	-	-	1000	15,0	REF.	-0,720
05	22,8	2,39	0,0699	-	-	1000	15,4	REF.	-0,721
06	22,7	2,38	0,0735	-	-	1000	15,0	REF.	-1,440
07	22,7	2,39	0,0736	-	-	1000	15,1	REF.	0,000
08	22,7	2,40	0,0760	-	-	1000	15,1	REF.	0,717
09	22,7	2,39	0,0730	-	-	1000	15,0	REF.	-0,721
10	22,7	2,39	0,0732	-	-	1000	15,1	REF.	0,000
01	22,7	-	-	66,451	-85,66	1000	15,1	REF.	-0,721
02	22,7	-	-	66,247	-85,94	1000	15,1	REF.	0,000
03	22,7	-	-	66,103	-85,48	1000	15,1	REF.	-0,721
04	22,7	-	-	66,302	-85,52	1000	15,1	REF.	0,000
05	22,7	-	-	66,322	-85,51	1000	16,1	REF.	0,000
06	22,7	-	-	66,079	-85,81	1000	15,1	REF.	0,000
07	22,7	-	-	66,083	-85,66	1000	15,1	REF.	0,000
08	22,7	-	-	65,857	-85,79	1000	15,2	REF.	-0,721
09	22,7	-	-	66,121	-85,65	1000	15,1	REF.	0,000
10	22,7	-	-	65,871	-85,49	1000	15,2	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,9	2,41	0,0788	-	-	1000	15,2	REF.	-1,440
02	22,9	2,42	0,0772	-	-	1000	15,2	REF.	-0,721
03	22,9	2,40	0,0790	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
04	22,9	2,41	0,0813	-	-	1000	15,2	REF.	-0,721
05	22,9	2,43	0,0745	-	-	1000	15,3	REF.	-0,720
06	22,9	2,42	0,0809	-	-	1000	15,2	REF.	0,717
07	22,9	2,41	0,0738	-	-	1000	15,2	REF.	0,000
08	22,9	2,42	0,0809	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
09	22,9	2,43	0,0710	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
10	22,9	2,42	0,0795	-	-	1000	15,3	REF.	0,000
01	22,9	-	-	65,659	-85,17	1000	15,2	REF.	0,000
02	22,9	-	-	65,178	-85,25	1000	15,3	REF.	0,719
03	22,9	-	-	65,017	-85,40	1000	15,4	REF.	-1,440
04	22,9	-	-	65,290	-85,26	1000	15,3	REF.	0,000
05	22,9	-	-	65,328	-85,41	1000	15,3	REF.	0,000
06	22,9	-	-	64,815	-85,58	1000	14,5	REF.	-0,721
07	22,9	-	-	64,882	-85,30	1000	15,4	REF.	-0,721
08	22,9	-	-	65,650	-85,21	1000	15,3	REF.	0,072
09	22,9	-	-	65,164	-85,34	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,9	-	-	65,081	-85,03	1000	15,4	REF.	-0,721

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	22,8	2,44	0,0799	-	-	1000	15,4	REF.	0,000
02	22,8	2,44	0,0885	-	-	1000	15,4	REF.	-0,716
03	22,8	2,46	0,0873	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
04	22,8	2,44	0,0830	-	-	1000	15,4	REF.	-1,440
05	22,8	2,45	0,0838	-	-	1000	15,5	REF.	0,000
06	22,8	2,47	0,0861	-	-	1000	15,6	REF.	1,430
07	22,9	2,47	0,0861	-	-	1000	15,5	REF.	-0,720
08	22,9	2,49	0,0830	-	-	1000	15,7	REF.	0,000
09	22,9	2,47	0,0856	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
10	22,9	2,47	0,0863	-	-	1000	15,6	REF.	0,000
01	22,9	-	-	64,151	-84,96	1000	15,6	REF.	-0,721
02	22,9	-	-	64,044	-85,00	1000	15,6	REF.	-0,721
03	22,9	-	-	63,792	-84,99	1000	15,7	REF.	-0,721
04	23,0	-	-	63,598	-84,93	1000	15,7	REF.	0,000
05	23,0	-	-	63,479	-84,86	1000	15,8	REF.	0,000
06	23,0	-	-	63,925	-84,82	1000	15,6	REF.	0,000
07	23,0	-	-	63,423	-84,91	1000	15,8	REF.	0,000
08	23,0	-	-	63,415	-85,04	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,0	-	-	63,772	-84,78	1000	15,7	REF.	-0,723
10	23,0	-	-	63,617	-84,88	1000	15,7	REF.	-0,361

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,51	0,0897	-	-	1000	15,8	REF.	-0,723
02	23,1	2,51	0,0917	-	-	1000	15,8	REF.	1,430
03	23,1	2,50	0,0941	-	-	1000	15,8	REF.	-0,723
04	23,1	2,51	0,0892	-	-	1000	15,8	REF.	-1,450
05	23,1	2,52	0,0943	-	-	1000	15,9	REF.	-0,721
06	23,2	2,50	0,0888	-	-	1000	15,8	REF.	-0,720
07	23,1	2,50	0,0891	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
08	23,1	2,50	0,0926	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,1	2,51	0,0892	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
10	23,1	2,51	0,0901	-	-	1000	15,8	REF.	-0,721
01	23,2	-	-	63,240	-84,81	1000	15,8	REF.	0,000
02	23,1	-	-	63,137	-84,82	1000	15,8	REF.	-0,719
03	23,1	-	-	63,003	-84,64	1000	15,9	REF.	0,000
04	23,1	-	-	62,945	-84,84	1000	15,9	REF.	0,719
05	23,1	-	-	63,407	-84,79	1000	15,9	REF.	0,717
06	23,2	-	-	62,878	-84,66	1000	15,9	REF.	0,000
07	23,1	-	-	63,004	-84,64	1000	15,9	REF.	0,000
08	23,2	-	-	63,164	-84,58	1000	15,6	REF.	-0,720
09	23,2	-	-	62,998	-84,77	1000	15,9	REF.	0,000
10	23,2	-	-	63,150	-84,25	1000	15,8	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,2	2,51	0,0931	-	-	1000	15,8	REF.	-0,720
02	23,2	2,51	0,0943	-	-	1000	15,8	REF.	-0,721
03	23,2	2,51	0,0947	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
04	23,2	2,51	0,0892	-	-	1000	15,8	REF.	-0,721
05	23,2	2,52	0,0918	-	-	1000	15,9	REF.	-1,440
06	23,2	2,51	0,0946	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
07	23,1	2,52	0,0947	-	-	1000	15,9	REF.	-0,720
08	23,1	2,51	0,0901	-	-	1000	15,9	REF.	-0,361
09	23,1	2,51	0,0920	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
10	23,1	2,51	0,0890	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
01	23,1	-	-	63,155	-84,86	1000	15,8	REF.	0,000
02	23,1	-	-	63,279	-84,60	1000	15,8	REF.	-0,720
03	23,1	-	-	63,014	-84,80	1000	15,9	REF.	0,000
04	23,1	-	-	63,136	-84,75	1000	15,8	REF.	0,000
05	23,1	-	-	63,095	-84,83	1000	15,8	REF.	0,000
06	23,1	-	-	63,172	-84,76	1000	15,8	REF.	0,000
07	23,1	-	-	63,069	-84,93	1000	15,8	REF.	-0,721
08	23,1	-	-	63,371	-85,06	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,1	-	-	63,042	-84,79	1000	15,9	REF.	0,717
10	23,1	-	-	63,229	-84,91	1000	15,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,1	2,51	0,0904	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
02	23,1	2,51	0,0866	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
03	23,1	2,52	0,0881	-	-	1000	15,9	REF.	0,719
04	23,1	2,51	0,0901	-	-	1000	15,8	REF.	-0,720
05	23,1	2,51	0,0898	-	-	1000	15,8	REF.	0,719
06	23,1	2,50	0,0910	-	-	1000	15,8	REF.	-0,721
07	23,1	2,50	0,0905	-	-	1000	15,8	REF.	0,717
08	23,1	2,50	0,0902	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,0	2,50	0,0891	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
10	23,0	2,50	0,0891	-	-	1000	15,8	REF.	1,080
01	23,0	-	-	63,134	-84,72	1000	15,8	REF.	0,720
02	23,0	-	-	63,027	-84,94	1000	15,9	REF.	-0,720
03	23,0	-	-	63,208	-84,23	1000	15,8	REF.	0,000
04	23,0	-	-	63,229	-84,84	1000	15,8	REF.	-0,721
05	23,0	-	-	63,254	-84,82	1000	15,8	REF.	0,000
06	23,0	-	-	62,919	-84,77	1000	15,9	REF.	-0,719
07	23,0	-	-	63,261	-84,91	1000	15,8	REF.	-1,410
08	23,0	-	-	63,107	-84,08	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,0	-	-	63,120	-84,80	1000	15,8	REF.	0,000
10	23,0	-	-	63,248	-84,65	1000	15,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 27/ 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B80-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B80.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	23,0	2,51	0,0988	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
02	23,0	2,51	0,0914	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
03	23,0	2,51	0,0904	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
04	23,0	2,50	0,0934	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
05	23,0	2,51	0,0882	-	-	1000	15,9	REF.	0,000
06	23,0	2,52	0,0909	-	-	1000	15,9	REF.	0,720
07	23,0	2,51	0,0932	-	-	1000	15,8	REF.	0,000
08	23,0	2,51	0,0913	-	-	1000	15,8	REF.	-0,721
09	23,0	2,51	0,0926	-	-	1000	15,8	REF.	-0,723
10	23,0	2,51	0,0954	-	-	1000	15,8	REF.	-0,721
01	23,0	-	-	63,190	-84,74	1000	15,8	REF.	0,000
02	23,0	-	-	63,405	-84,61	1000	15,8	REF.	0,000
03	23,0	-	-	63,512	-84,82	1000	15,7	REF.	0,000
04	23,0	-	-	63,442	-84,83	1000	15,8	REF.	0,000
05	23,0	-	-	63,057	-84,66	1000	15,9	REF.	-0,720
06	23,0	-	-	63,451	-84,78	1000	15,8	REF.	0,721
07	23,0	-	-	63,430	-84,58	1000	15,8	REF.	0,000
08	23,0	-	-	63,326	-84,99	1000	15,8	REF.	0,000
09	23,0	-	-	63,433	-84,95	1000	15,8	REF.	0,000
10	23,0	-	-	63,326	-84,97	1000	15,8	REF.	0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 21,5 °C			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 69%			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,78 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,34	0,0531	-	-	1000	14,7	REF.	0,719
02	22,2	2,33	0,0521	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
03	22,2	2,34	0,0522	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
04	22,2	2,33	0,0525	-	-	1000	14,7	REF.	-0,719
05	22,2	2,33	0,0534	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
06	22,2	2,33	0,0560	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
07	22,1	2,33	0,0492	-	-	1000	14,6	REF.	1,440
08	22,2	2,33	0,0493	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
09	22,1	2,33	0,0542	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
10	22,1	2,33	0,0543	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
01	22,1	-	-	68,239	-87,18	1000	14,7	REF.	-0,720
02	22,1	-	-	68,373	-87,12	1000	14,6	REF.	-0,721
03	22,1	-	-	68,312	-86,91	1000	14,6	REF.	-0,721
04	22,1	-	-	68,394	-87,25	1000	14,6	REF.	0,000
05	22,1	-	-	68,307	-87,12	1000	14,6	REF.	0,000
06	22,1	-	-	68,333	-87,09	1000	14,6	REF.	0,000
07	22,1	-	-	68,462	-87,05	1000	14,6	REF.	0,000
08	22,1	-	-	68,572	-87,09	1000	14,6	REF.	0,360
09	22,1	-	-	68,427	-87,14	1000	14,6	REF.	0,000
10	22,1	-	-	68,326	-87,18	1000	14,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,32	0,0497	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
02	22,1	2,32	0,0492	-	-	1000	14,6	REF.	0,719
03	22,1	2,33	0,0492	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
04	22,2	2,32	0,0454	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
05	22,2	2,32	0,0454	-	-	1000	14,6	REF.	1,430
06	22,1	2,32	0,0481	-	-	1000	14,6	REF.	-0,721
07	22,1	2,32	0,0477	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
08	22,1	2,33	0,0431	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
09	22,2	2,33	0,0468	-	-	1000	14,6	REF.	0,719
10	22,2	2,32	0,0499	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
01	22,2	-	-	68,475	-87,59	1000	14,6	REF.	0,000
02	22,1	-	-	68,295	-87,42	1000	14,6	REF.	0,719
03	22,1	-	-	68,463	-87,45	1000	14,6	REF.	1,440
04	22,2	-	-	68,204	-87,48	1000	14,7	REF.	0,720
05	22,1	-	-	68,723	-87,50	1000	14,6	REF.	0,720
06	22,2	-	-	68,676	-87,46	1000	14,6	REF.	0,000
07	22,1	-	-	68,750	-87,43	1000	14,5	REF.	0,000
08	22,1	-	-	68,469	-87,41	1000	14,6	REF.	-0,723
09	22,2	-	-	68,225	-87,42	1000	14,7	REF.	-0,720
10	22,2	-	-	68,388	-87,75	1000	14,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,32	0,0426	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
02	22,1	2,32	0,0414	-	-	1000	14,6	REF.	0,720
03	22,1	2,32	0,0391	-	-	1000	14,6	REF.	0,719
04	22,1	2,33	0,0442	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
05	22,1	2,32	0,0434	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
06	22,1	2,32	0,0454	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
07	22,1	2,32	0,0414	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
08	22,1	2,32	0,0403	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
09	22,1	2,33	0,0409	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
10	22,1	2,32	0,0408	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
01	22,1	-	-	68,162	-87,74	1000	14,7	REF.	0,720
02	22,1	-	-	68,286	-87,53	1000	14,6	REF.	0,000
03	22,1	-	-	68,334	-87,91	1000	14,6	REF.	-0,720
04	22,1	-	-	68,429	-87,49	1000	14,6	REF.	0,719
05	22,1	-	-	68,401	-87,55	1000	14,6	REF.	0,000
06	22,1	-	-	68,798	-87,70	1000	14,5	REF.	1,440
07	22,1	-	-	68,341	-87,60	1000	14,6	REF.	0,000
08	22,1	-	-	68,483	-87,73	1000	14,6	REF.	0,721
09	22,1	-	-	68,345	-87,57	1000	14,6	REF.	0,720
10	22,1	-	-	68,671	-87,46	1000	14,6	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,2	2,31	0,0415	-	-	1000	14,5	REF.	0,000
02	22,2	2,33	0,0493	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
03	22,2	2,31	0,0450	-	-	1000	14,5	REF.	0,000
04	22,2	2,32	0,0427	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
05	22,2	2,32	0,0429	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
06	22,2	2,33	0,0464	-	-	1000	14,4	REF.	0,719
07	22,2	2,32	0,0392	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
08	22,2	2,33	0,0445	-	-	1000	14,6	REF.	-0,720
09	22,2	2,32	0,0456	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
10	22,2	2,33	0,0445	-	-	1000	14,6	REF.	-0,360
01	22,2	-	-	68,461	-87,28	1000	14,6	REF.	0,000
02	22,2	-	-	68,318	-87,51	1000	14,6	REF.	0,000
03	22,2	-	-	68,370	-87,65	1000	14,6	REF.	-0,721
04	22,2	-	-	68,690	-87,51	1000	14,6	REF.	0,000
05	22,2	-	-	68,303	-87,42	1000	14,6	REF.	-0,720
06	22,2	-	-	68,067	-87,44	1000	14,7	REF.	0,000
07	22,2	-	-	68,069	-87,54	1000	14,7	REF.	-0,720
08	22,2	-	-	68,124	-87,59	1000	14,7	REF.	0,000
09	22,2	-	-	68,176	-87,37	1000	14,7	REF.	0,000
10	22,2	-	-	68,252	-87,30	1000	14,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,3	2,33	0,0447	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
02	22,3	2,34	0,0495	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
03	22,3	2,34	0,0500	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
04	22,3	2,34	0,0491	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
05	22,3	2,34	0,0446	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
06	22,3	2,34	0,0471	-	-	1000	14,7	REF.	-1,450
07	22,3	2,35	0,0485	-	-	1000	14,8	REF.	-0,721
08	22,3	2,35	0,0480	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
09	22,3	2,35	0,0484	-	-	1000	14,8	REF.	-0,720
10	22,3	2,34	0,0507	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
01	22,3	-	-	67,926	-87,06	1000	14,7	REF.	-0,361
02	22,3	-	-	67,791	-87,18	1000	14,8	REF.	-0,720
03	22,3	-	-	68,095	-87,40	1000	14,7	REF.	0,717
04	22,3	-	-	67,458	-87,27	1000	14,8	REF.	0,000
05	22,3	-	-	67,821	-87,38	1000	14,7	REF.	-0,720
06	22,3	-	-	67,719	-87,33	1000	14,8	REF.	0,000
07	22,3	-	-	67,687	-87,13	1000	14,8	REF.	0,719
08	22,3	-	-	67,481	-87,15	1000	14,8	REF.	-1,450
09	22,3	-	-	67,561	-86,95	1000	14,8	REF.	0,000
10	22,3	-	-	67,882	-86,94	1000	14,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,4	2,36	0,0514	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
02	22,4	2,35	0,0503	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
03	22,4	2,35	0,0576	-	-	1000	14,8	REF.	0,720
04	22,4	2,37	0,0508	-	-	1000	14,9	REF.	-0,721
05	22,4	2,36	0,0533	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
06	22,4	2,37	0,0550	-	-	1000	14,9	REF.	-1,440
07	22,4	2,37	0,0492	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
08	22,4	2,36	0,0449	-	-	1000	14,8	REF.	0,719
09	22,4	2,37	0,0466	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
10	22,4	2,36	0,0493	-	-	1000	14,9	REF.	-1,440
01	22,4	-	-	67,107	-87,02	1000	14,9	REF.	0,000
02	22,4	-	-	67,329	-87,04	1000	14,9	REF.	0,000
03	22,4	-	-	67,620	-87,08	1000	14,8	REF.	1,440
04	22,4	-	-	67,272	-86,66	1000	14,9	REF.	0,000
05	22,4	-	-	67,230	-87,30	1000	14,9	REF.	-0,721
06	22,4	-	-	67,436	-87,06	1000	14,8	REF.	0,000
07	22,4	-	-	67,316	-87,23	1000	14,9	REF.	0,000
08	22,4	-	-	67,423	-86,85	1000	14,8	REF.	0,717
09	22,4	-	-	67,206	-86,83	1000	14,9	REF.	0,719
10	22,5	-	-	67,226	-87,07	1000	14,9	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,5	2,37	0,0518	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
02	22,5	2,36	0,0565	-	-	1000	14,9	REF.	-1,440
03	22,5	2,37	0,0495	-	-	1000	14,9	REF.	0,717
04	22,5	2,37	0,0525	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
05	22,5	2,36	0,0502	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
06	22,5	2,36	0,0525	-	-	1000	14,9	REF.	-0,719
07	22,5	2,37	0,0558	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
08	22,5	2,36	0,0551	-	-	1000	14,9	REF.	0,717
09	22,5	2,36	0,0536	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
10	22,5	2,37	0,0504	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
01	22,5	-	-	67,102	-87,05	1000	14,9	REF.	0,719
02	22,5	-	-	67,118	-86,87	1000	14,9	REF.	0,000
03	22,5	-	-	67,117	-86,91	1000	14,9	REF.	0,000
04	22,5	-	-	67,004	-86,82	1000	14,9	REF.	-0,721
05	22,6	-	-	66,983	-86,98	1000	14,9	REF.	0,000
06	22,6	-	-	66,685	-86,88	1000	15,0	REF.	-0,721
07	22,6	-	-	66,789	-86,86	1000	15,0	REF.	-0,720
08	22,6	-	-	67,010	-86,96	1000	14,9	REF.	0,000
09	22,6	-	-	67,135	-86,99	1000	14,9	REF.	0,000
10	22,6	-	-	66,967	-86,98	1000	14,9	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,38	0,0500	-	-	1000	15,0	REF.	0,000
02	22,6	2,38	0,0533	-	-	1000	15,0	REF.	0,000
03	22,6	2,38	0,0484	-	-	1000	14,9	REF.	0,720
04	22,6	2,37	0,0564	-	-	1000	14,9	REF.	-0,721
05	22,6	2,36	0,0522	-	-	1000	14,9	REF.	-0,723
06	22,6	2,36	0,0513	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
07	22,6	2,36	0,0507	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
08	22,6	2,36	0,0538	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
09	22,6	2,36	0,0575	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
10	22,6	2,36	0,0474	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
01	22,6	-	-	67,540	-87,07	1000	14,8	REF.	-0,723
02	22,6	-	-	66,939	-86,88	1000	14,9	REF.	-0,721
03	22,6	-	-	67,389	-86,85	1000	14,8	REF.	0,000
04	22,6	-	-	67,398	-87,07	1000	14,8	REF.	-0,720
05	22,6	-	-	67,157	-86,74	1000	14,9	REF.	-0,361
06	22,6	-	-	66,723	-87,08	1000	15,0	REF.	-0,723
07	22,6	-	-	67,209	-87,12	1000	14,9	REF.	-1,440
08	22,6	-	-	67,028	-87,15	1000	14,9	REF.	0,717
09	22,6	-	-	67,583	-87,32	1000	14,8	REF.	0,000
10	22,6	-	-	66,904	-87,00	1000	14,9	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B90-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B90.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	22,6	2,37	0,0513	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
02	22,6	2,37	0,0547	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
03	22,6	2,37	0,0475	-	-	1000	14,9	REF.	-0,721
04	22,6	2,38	0,0497	-	-	1000	15,0	REF.	-0,720
05	22,6	2,38	0,0542	-	-	1000	14,9	REF.	1,440
06	22,6	2,37	0,0592	-	-	1000	14,9	REF.	-0,720
07	22,6	2,36	0,0466	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
08	22,6	2,37	0,0436	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
09	22,6	2,36	0,0531	-	-	1000	14,8	REF.	-0,721
10	22,6	2,37	0,0438	-	-	1000	14,9	REF.	0,000
01	22,6	-	-	66,910	-87,17	1000	14,9	REF.	-0,720
02	22,6	-	-	67,012	-87,27	1000	14,9	REF.	-0,721
03	22,6	-	-	67,523	-87,22	1000	14,8	REF.	-0,723
04	22,6	-	-	67,375	-87,13	1000	14,8	REF.	0,000
05	22,6	-	-	67,193	-87,34	1000	14,9	REF.	0,719
06	22,6	-	-	67,348	-87,09	1000	14,8	REF.	-0,719
07	22,6	-	-	67,178	-86,77	1000	14,9	REF.	-0,720
08	22,6	-	-	67,157	-87,27	1000	14,9	REF.	0,000
09	22,6	-	-	67,219	-86,69	1000	14,9	REF.	-0,721
10	22,6	-	-	67,221	-87,25	1000	14,9	REF.	-0,360

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: 22,5 °C				UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: 52%			OUTROS: N / E		
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: MEDIÇÃO DIRETA COM PONTE LCR; CAPACITÂNCIA PARA O AR: 1,74 pF.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,33	0,0173	-	-	1000	14,6	REF.	0,000
02	21,6	2,34	0,0180	-	-	1000	14,7	REF.	0,720
03	21,7	2,33	0,0155	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
04	21,7	2,33	0,0206	-	-	1000	14,7	REF.	0,719
05	21,7	2,34	0,0174	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
06	21,7	2,33	0,0162	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
07	21,7	2,33	0,0199	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
08	21,7	2,33	0,0199	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
09	21,7	2,34	0,0197	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
10	21,7	2,33	0,0152	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
01	21,7	-	-	67,959	-89,01	1000	14,7	REF.	0,360
02	21,7	-	-	68,026	-88,91	1000	14,7	REF.	0,000
03	21,7	-	-	68,031	-88,71	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,7	-	-	68,219	-89,28	1000	14,7	REF.	0,000
05	21,7	-	-	68,076	-89,19	1000	14,7	REF.	0,000
06	21,7	-	-	68,291	-89,12	1000	14,6	REF.	0,719
07	21,7	-	-	68,139	-89,17	1000	14,7	REF.	0,719
08	21,6	-	-	68,212	-88,89	1000	14,7	REF.	0,000
09	21,6	-	-	67,973	-89,21	1000	14,7	REF.	0,000
10	21,6	-	-	67,860	-89,06	1000	14,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 1.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,6	2,34	0,0179	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
02	21,6	2,35	0,0169	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
03	21,6	2,33	0,0170	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,6	2,33	0,0173	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
05	21,6	2,34	0,0193	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
06	21,6	2,34	0,0153	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
07	21,6	2,33	0,0150	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
08	21,6	2,35	0,0175	-	-	1000	14,8	REF.	0,719
09	21,6	2,35	0,0141	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
10	21,6	2,33	0,0125	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
01	21,6	-	-	68,177	-89,11	1000	14,7	REF.	0,000
02	21,6	-	-	67,844	-89,07	1000	14,7	REF.	0,000
03	21,6	-	-	67,849	-88,97	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,6	-	-	67,776	-89,03	1000	14,8	REF.	-0,720
05	21,6	-	-	67,997	-89,06	1000	14,7	REF.	-0,720
06	21,6	-	-	68,231	-88,99	1000	14,7	REF.	-0,720
07	21,5	-	-	68,277	-88,80	1000	14,6	REF.	0,000
08	21,5	-	-	67,784	-88,83	1000	14,8	REF.	0,000
09	21,5	-	-	68,083	-88,92	1000	14,7	REF.	-0,717
10	21,5	-	-	67,979	-88,10	1000	14,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 2.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,5	2,34	0,0204	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
02	21,5	2,35	0,0191	-	-	1000	14,8	REF.	-0,720
03	21,5	2,34	0,0130	-	-	1000	14,7	REF.	0,719
04	21,5	2,35	0,0170	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
05	21,5	2,34	0,0146	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
06	21,5	2,34	0,0211	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
07	21,5	2,34	0,0153	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
08	21,5	2,34	0,0162	-	-	1000	14,7	REF.	-1,450
09	21,5	2,35	0,0173	-	-	1000	14,8	REF.	-0,720
10	21,5	2,35	0,0190	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
01	21,4	-	-	67,775	-89,09	1000	14,8	REF.	-0,721
02	21,4	-	-	67,925	-88,94	1000	14,7	REF.	-0,720
03	21,4	-	-	67,964	-88,87	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,4	-	-	67,891	-88,85	1000	14,7	REF.	0,000
05	21,4	-	-	68,133	-88,89	1000	14,7	REF.	-1,440
06	21,4	-	-	68,041	-88,92	1000	14,7	REF.	0,000
07	21,4	-	-	68,080	-89,15	1000	14,7	REF.	0,717
08	21,4	-	-	67,779	-88,98	1000	14,8	REF.	0,717
09	21,4	-	-	67,874	-88,85	1000	14,5	REF.	-0,720
10	21,4	-	-	67,838	-88,95	1000	14,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 3.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCIOSCÓPIO	
	T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1	φ CH2
01	21,4	2,35	0,0176	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
02	21,4	2,34	0,0169	-	-	1000	14,7	REF.	0,720
03	21,4	2,35	0,0137	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
04	21,4	2,34	0,0172	-	-	1000	14,7	REF.	-1,440
05	21,3	2,34	0,0171	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
06	21,3	2,34	0,0173	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
07	21,3	2,35	0,0167	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
08	21,3	2,35	0,0188	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
09	21,3	2,35	0,0162	-	-	1000	14,8	REF.	-0,720
10	21,3	2,35	0,0146	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
01	21,3	-	-	67,768	-88,88	1000	14,8	REF.	-0,721
02	21,3	-	-	67,830	-89,23	1000	14,7	REF.	1,440
03	21,3	-	-	67,974	-88,81	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,3	-	-	67,900	-88,83	1000	14,7	REF.	-0,719
05	21,3	-	-	67,751	-88,87	1000	14,8	REF.	0,000
06	21,3	-	-	67,766	-89,09	1000	14,8	REF.	-0,719
07	21,3	-	-	67,964	-89,05	1000	14,7	REF.	0,000
08	21,3	-	-	67,785	-88,92	1000	14,8	REF.	0,721
09	21,3	-	-	67,848	-89,05	1000	14,7	REF.	0,000
10	21,3	-	-	67,984	-89,08	1000	14,7	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 4.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,2	2,34	0,0188	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
02	21,2	2,35	0,0166	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
03	21,2	2,35	0,0211	-	-	1000	14,8	REF.	-0,721
04	21,2	2,35	0,0189	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
05	21,2	2,34	0,0196	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
06	21,2	2,34	0,0153	-	-	1000	14,7	REF.	0,719
07	21,2	2,34	0,0164	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
08	21,2	2,35	0,0151	-	-	1000	14,8	REF.	0,720
09	21,2	2,34	0,0175	-	-	1000	14,7	REF.	0,721
10	21,2	2,34	0,0152	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
01	21,2	-	-	67,913	-88,92	1000	14,7	REF.	-1,450
02	21,2	-	-	67,790	-89,08	1000	14,8	REF.	0,000
03	21,2	-	-	67,752	-88,85	1000	14,8	REF.	0,000
04	21,2	-	-	67,825	-89,00	1000	14,7	REF.	1,430
05	21,2	-	-	67,809	-88,98	1000	14,7	REF.	0,000
06	21,2	-	-	67,862	-89,03	1000	14,7	REF.	-0,723
07	21,2	-	-	67,837	-88,94	1000	14,7	REF.	0,721
08	21,2	-	-	67,670	-88,88	1000	14,8	REF.	0,000
09	21,2	-	-	67,697	-89,10	1000	14,8	REF.	-0,721
10	21,2	-	-	67,929	-89,04	1000	14,7	REF.	-1,440

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 5.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,2	2,35	0,0189	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
02	21,2	2,34	0,0198	-	-	1000	14,7	REF.	1,430
03	21,2	2,34	0,0243	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,2	2,34	0,0191	-	-	1000	14,7	REF.	0,720
05	21,2	2,35	0,0186	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
06	21,2	2,34	0,0215	-	-	1000	14,7	REF.	-1,440
07	21,2	2,35	0,0204	-	-	1000	14,8	REF.	-0,721
08	21,2	2,34	0,0165	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
09	21,2	2,35	0,0189	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
10	21,2	2,34	0,0186	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
01	21,1	-	-	67,915	-88,81	1000	14,7	REF.	-0,719
02	21,1	-	-	67,907	-89,00	1000	14,7	REF.	-0,723
03	21,1	-	-	67,732	-89,00	1000	14,8	REF.	-0,720
04	21,1	-	-	67,733	-88,81	1000	14,8	REF.	0,000
05	21,1	-	-	67,757	-88,96	1000	14,8	REF.	0,000
06	21,1	-	-	67,877	-88,97	1000	14,7	REF.	0,000
07	21,1	-	-	67,552	-88,95	1000	14,8	REF.	0,000
08	21,1	-	-	67,843	-88,78	1000	14,7	REF.	0,000
09	21,1	-	-	67,844	-88,77	1000	14,7	REF.	-1,450
10	21,1	-	-	67,897	-88,69	1000	14,7	REF.	-0,720

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 6.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,2	2,35	0,0158	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
02	21,2	2,34	0,0209	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
03	21,2	2,36	0,0227	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
04	21,2	2,35	0,0185	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
05	21,2	2,35	0,0161	-	-	1000	14,7	REF.	0,721
06	21,2	2,34	0,0157	-	-	1000	14,7	REF.	1,430
07	21,2	2,35	0,0174	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
08	21,2	2,35	0,0195	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
09	21,2	2,35	0,0204	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
10	21,2	2,34	0,0235	-	-	1000	14,7	REF.	-0,721
01	21,2	-	-	68,015	-88,97	1000	14,7	REF.	0,000
02	21,2	-	-	67,967	-88,84	1000	14,7	REF.	0,000
03	21,2	-	-	68,047	-89,10	1000	14,7	REF.	0,000
04	21,2	-	-	67,907	-88,94	1000	14,7	REF.	-0,720
05	21,2	-	-	67,526	-88,71	1000	14,8	REF.	0,000
06	21,2	-	-	67,759	-88,72	1000	14,8	REF.	0,000
07	21,2	-	-	68,272	-88,40	1000	14,6	REF.	0,000
08	21,2	-	-	67,516	-88,74	1000	14,8	REF.	0,720
09	21,2	-	-	67,854	-88,93	1000	14,7	REF.	-1,440
10	21,2	-	-	67,673	-88,87	1000	14,8	REF.	0,000

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CASSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 7.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,2	2,34	0,0221	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
02	21,2	2,34	0,0213	-	-	1000	14,7	REF.	-14,440
03	21,2	2,35	0,0194	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
04	21,2	2,35	0,0210	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
05	21,2	2,35	0,0232	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
06	21,2	2,34	0,0210	-	-	1000	14,7	REF.	-0,720
07	21,2	2,34	0,0207	-	-	1000	14,7	REF.	0,000
08	21,2	2,35	0,0206	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
09	21,3	2,35	0,0253	-	-	1000	14,8	REF.	-0,720
10	21,3	2,35	0,0230	-	-	1000	14,8	REF.	-0,720
01	21,3	-	-	67,852	-88,52	1000	14,7	REF.	0,000
02	21,3	-	-	67,764	-88,54	1000	14,8	REF.	0,720
03	21,3	-	-	67,773	-88,83	1000	14,8	REF.	0,720
04	21,3	-	-	68,039	-88,64	1000	14,7	REF.	0,000
05	21,3	-	-	67,494	-88,44	1000	14,8	REF.	0,000
06	21,3	-	-	67,623	-88,70	1000	14,8	REF.	-0,721
07	21,3	-	-	67,789	-88,78	1000	14,8	REF.	0,000
08	21,3	-	-	67,772	-88,55	1000	14,8	REF.	-0,721
09	21,3	-	-	67,593	-88,65	1000	14,8	REF.	0,000
10	21,3	-	-	67,720	-88,54	1000	14,8	REF.	

ANEXO D – Registros de medição relativos às amostras de combustíveis (continuação).

MEDIÇÕES VIA PONTE LCR AGILENT 4263B – OSCILOSCÓPIO TEKTRONIX TDS 1001C-EDU – TERMO-HIGRÔMETRO INCOTERM 7663.02.0.00									
IDENTIFICAÇÃO									
EXECUTANTE: CÁSSIO DANIEL SALOMÃO SILVA ANDRADE.						DATA: 28 / 02 / 2018		HORA: N / E	
DADOS GERAIS									
DADOS DA AMOSTRA: B100-AMOSTRA 1.									
TEMP. AMBIENTE: N / E			UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE: N / E			OUTROS: N / E			
MATERIAL TESTADO: MISTURA DIESEL / BIODIESEL B100.						TEMPO PARA ESTABILIZAÇÃO DA AMOSTRA: 5 min.			
SENSOR: SENSOR CAPACITIVO INTERDIGITADO DE 20 PARES.						MODELO / REFERÊNCIA: NANOSPR DEVICES BA1 830.			
OBSERVAÇÕES: CHAVEADOR CANAL 8.									
PARÂMETROS E VALORES MEDIDOS									
ORDEM	TERMO-HIGRÔMETRO	PONTE LCR						OSCILOSCÓPIO	
		T (°C)	Cp (pF)	D	Z (MΩ)	φ (°)	VMON (mV)	IMON (nA)	φ CH1
01	21,3	2,35	0,0246	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
02	21,3	2,35	0,0255	-	-	1000	14,8	REF.	0,717
03	21,3	2,36	0,0238	-	-	1000	14,8	REF.	-0,721
04	21,3	2,35	0,0232	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
05	21,3	2,36	0,0227	-	-	1000	14,8	REF.	-0,723
06	21,4	2,36	0,0260	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
07	21,4	2,35	0,0275	-	-	1000	14,8	REF.	0,720
08	21,4	2,35	0,0262	-	-	1000	14,7	REF.	-1,440
09	21,4	2,35	0,0267	-	-	1000	14,8	REF.	-0,721
10	21,4	2,35	0,0275	-	-	1000	14,8	REF.	0,000
01	21,4	-	-	67,458	-88,53	1000	14,8	REF.	0,719
02	21,4	-	-	67,692	-88,50	1000	14,8	REF.	0,000
03	21,4	-	-	67,694	-88,61	1000	14,8	REF.	0,000
04	21,4	-	-	67,664	-88,45	1000	14,8	REF.	0,000
05	21,4	-	-	67,309	-88,37	1000	14,9	REF.	0,717
06	21,4	-	-	67,273	-88,57	1000	14,9	REF.	-0,721
07	21,4	-	-	67,745	-88,55	1000	14,8	REF.	0,719
08	21,4	-	-	67,532	-88,76	1000	14,8	REF.	-0,721
09	21,4	-	-	67,334	-88,19	1000	14,9	REF.	-0,720
10	21,4	-	-	67,816	-88,35	1000	14,9	REF.	0,000

* * *