

## INSTRUMENTAÇÃO DE UMA CÉLULA ELETROLÍTICA

Gemirson de Paula dos Reis – [gemirson.reis@ufop.edu.br](mailto:gemirson.reis@ufop.edu.br)

Saulo Neves Matos – [saulonevesw@gmail.com](mailto:saulonevesw@gmail.com)

Alan Kardek Rêgo Segundo – [alankardek@ufop.edu.br](mailto:alankardek@ufop.edu.br)

Elisângela Martins Leal – [elisangelamleal@ufop.edu.br](mailto:elisangelamleal@ufop.edu.br)

Robson Lage Figueiredo – [robsonlage@ufop.edu.br](mailto:robsonlage@ufop.edu.br)

Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas  
Endereço: Campus UFOP, s/n  
CEP 35400-000 – Ouro Preto – MG

**Resumo:** Este trabalho apresenta um estudo sobre a instrumentação de uma célula eletrolítica para utilização em um motogerador a diesel com injeção de gás de eletrólise. O estudo é de caráter experimental e consiste no desenvolvimento de um sistema de instrumentação de baixo custo para o monitoramento de temperatura, corrente, tensão e vazão de gás de eletrólise de uma célula eletrolítica. Este projeto envolve estudantes das áreas de Engenharia Mecânica e de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto.

**Palavras-chave:** Energia, Hidrogênio, Eletrólise, Instrumentação.

### 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população mundial, o alto consumo energético, principalmente dos países emergentes, e o uso excessivo de combustíveis fósseis, surge a necessidade de alternativas energéticas para suprir as gerações futuras. Contudo, a solução para esta crise energética deve estar em sintonia com a redução do impacto ambiental que acompanha a geração de energia. Neste cenário, a chamada “economia do hidrogênio” ganha destaque nas pesquisas em energia renovável, pois se trata do elemento mais abundante no universo. Sua combustão direta produz uma quantidade significativa de energia, o que libera apenas vapor d’água. Além disso, a obtenção do hidrogênio é bastante flexível (Momirlan; Veziroglu, 2005).

A abordagem de injeção de hidrogênio como combustível secundário (aditivo) em motores a combustão torna possível a adaptação dos motores já existentes no mercado, de forma a aumentar sua eficiência e reduzir os impactos ambientais decorrentes do uso de combustíveis derivados do petróleo, porém sem a necessidade da substituição de tecnologia já amplamente utilizada. Essa adaptação deve vir acompanhada de um sistema de aquisição de dados que permita coletar amplas quantidades de dados medidos por sensores para obter

valores médios mais precisos de vazões mássicas do sistema, consumo e rendimento do motor em larga escala e melhor precisão (Cavalcante et al., 2011).

O direcionamento do desenvolvimento gradativo de alternativas aos combustíveis fósseis cria um cenário de transição viável, no qual a pesquisa e o desenvolvimento de produtos e patentes devem ser incentivados de forma descentralizada, visando maior acessibilidade e simplicidade das soluções práticas (Zhou et al., 2016).

O hidrogênio pode ser produzido por diversos processos, sendo os principais: eletrólise, decomposição térmica, reforma a vapor ou autotérmica e por ciclos termoquímicos e biológicos. A obtenção do hidrogênio por eletrólise da água gera apenas hidrogênio e oxigênio puros (hidrogênio em maior proporção) como produtos, sendo, portanto, o gás de eletrólise um gás rico em hidrogênio. Consequentemente, o impacto ambiental nesta forma de produção é indireto (Leroy; Janjua; Renaud, 2012).

Para tornar possível a incorporação do hidrogênio à câmara de combustão do motor e reduzir o consumo de diesel, pode-se incorporar o processo de eletrólise da água, através de uma célula eletrolítica, que utiliza o KOH (hidróxido de potássio), de ampla aplicação em células eletrolíticas, como meio condutor (Onda et al., 2004). Assim, o gás de eletrólise é direcionado na câmara de combustão do motor para promover a transformação de energia térmica em mecânica (Bach, 2013; Barreto, 2015).

Estudos sugerem que a adição de pequenas quantidades de hidrogênio no processo de combustão possa diminuir a emissão de gases de efeito estufa, além de melhorar o desempenho e reduzir o consumo do diesel em motores de ignição por compressão (Bari; Esmaeil, 2010). Segundo Savaranan e Nagarajan (2008) a mistura de 30% de hidrogênio ao diesel foi a que melhor apresentou aumento de eficiência, algo em torno de 5,1%.

Para Figueiredo (2018a) a análise das amostras do gás de eletrólise por meio um cromatógrafo gasoso, da marca Shimadzu, modelo GC, série 2014, indicou a proporção de 40% de hidrogênio para concentrações de 15 g/l e 17 g/l de KOH em água destilada.

De acordo com Figueiredo (2018b), adição do gás de eletrólise (HHO) no motogerador proporciona 5,7% de redução no consumo de combustível diesel para a concentração de 20,0 g/l de KOH em água destilada da célula eletrolítica. Para Cervantes-Bobadilla et al. (2018), em motores de ciclo Otto, a utilização do hidrogênio como aditivo da gasolina proporciona o aumento da eficiência térmica em 4%, de combustão em 0,6% e de potência de 545 W reduzindo o consumo do uso de combustível fóssil.

Para Chollet (2004), o combustível do futuro, para os próximos 50 anos, será o hidrogênio, que atuará no sentido de enfrentar o esgotamento do petróleo, para fins de uso em indústrias e termoeletricas.

No presente trabalho, pretende-se desenvolver um sistema de instrumentação de uma célula eletrolítica em que o gás de eletrólise (HHO) é utilizado em um motogerador a diesel.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A instrumentação é área do conhecimento que agrega os campos da engenharia e das ciências e que se desenvolve conjuntamente com a eletrônica e a informática produzindo sensores e transdutores mais precisos (Balbinot, 2011).

Segundo Bega (2011) os instrumentos de medição e controle em processos são indispensáveis para controlar e manter as principais variáveis em condições adequadas/precisas de forma mais efetiva do que operadas manualmente.

O instrumento é um dispositivo que transforma mensurando em medição, isto é, converte uma grandeza física em um dado de gravação, adotando-se unidade padrão de forma a comparar a medida de um instrumento com outro, como exemplo tem-se como instrumento

uma régua que auxilia na medida do comprimento de um objeto (mensurando) e a medida que é o número de unidades do comprimento de um objeto expressa em metros, polegadas, etc. (Webster, 1999). Balbinot (2011) afirma que a instrumentação pode ser definida em uma frase: "A medição é a base do processo experimental", a medição é importante para uma pesquisa ou controle de um processo de uma linha de produção.

A indicação de um sistema de medição deve corresponder ao valor verdadeiro do mensurando e por meio da calibração pode-se verificar efetivamente como a medição do instrumento está relacionada aos valores do mensurando (Júnior; De Sousa, 2008).

Júnior e De Sousa (2008) definem a calibração como um conjunto de operações que estabelece a relação entre os valores indicados por um instrumento/sistema de medição/valores representados por uma medida materializada/material de referência e os valores das grandezas físicas estabelecidos por padrões. Por sua vez, a grandeza física é a variável ou quantidade a ser medida (Balbinot, 2011).

Dentre as possibilidades de calibração existe a do tipo indireta que se caracteriza por medir uma grandeza por meio de dispositivo auxiliar. O valor da grandeza medida não necessita ser bem conhecida, porém precisa se estável. A calibração é feita simultaneamente entre o sistema de medição a calibrar e o sistema de calibração padrão ou de referência (Júnior; De Sousa, 2008).

Dentre os instrumentos tem-se os sensores que são ligados aos circuitos, que enviam informações mensuradas/medidas (grandezas do processo como temperatura, pressão, nível, velocidade de motores e estados de chaves e botoeiras – acionados/pressionados) do sistema para o controlador (Camargo, 2014).

Webster (1999) informa que existem diversos tipos de sensores para variadas aplicações, entre os tipos incluem: resistivo, indutivo, capacitivo, piezoelétrico, laser, ótico, magnético, fotocondutivo, fotojunção.

De forma a tornar plausível e mensurável a aplicação do combustível gás de eletrólise no motor a diesel, utiliza-se, neste trabalho, um sistema de instrumentação por meio de sensores que fazem medições das variáveis de vazão de gás HHO, corrente, tensão e temperatura.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no trabalho foi de desenvolvimento de um sistema de instrumentação de uma célula eletrolítica que possui uma concentração de 20,0 g/l de KOH em água destilada para monitoramento dos parâmetros de corrente, tensão, vazão e temperatura da célula.

Para medição da vazão do gás de eletrólise, utiliza-se o sensor Winsen F1012, Figura 1, que é de baixo custo e mede fluxo volumétrico de gás com alta precisão na faixa de medição entre 0 a 2000 cm<sup>3</sup>/min ou 2000 ml/min na saída da célula eletrolítica.

Esse sensor adota o princípio termodinâmico para detectar o fluxo de gás, o F1012 possui sensor de temperatura que tem a função de medir a vazão de gás por gradiente de temperatura medido por dois fios que convertem esta diferença de temperatura em uma saída linear analógica de tensão. Ele apresenta boa repetibilidade e resposta rápida para temperaturas de trabalho entre 0 e 50 °C (Winsen, 2019).

O sensor F1012 possui três terminais de saída, sendo dois para alimentação e outro para o sinal de medição, o qual foi conectado na porta de entrada analógica 0 do Arduino de forma que o sinal de medição seja amostrado. Com a função *analogRead()* da linguagem de programação do Arduino Uno, que é de hardware livre e de placa única, os valores mensurados pelo sensor são convertidos para valores inteiros de 0 a 1023, já que o conversor analógico digital (ADC) da placa é de 10 bits.



O rotâmetro tem como característica um funcionamento baseado no equilíbrio das forças peso, arraste e empuxo sobre o flutuador, de aço inoxidável AISI 316 ou PTFE, que se move na medida em que há aumento do fluxo de gás no interior de sua tubulação de vidro (OMEL, 2019).

Figura 1 - Sensor de micro vazão.



Fonte: WINSEN, 2019.

Figura 2 – Rotâmetro.

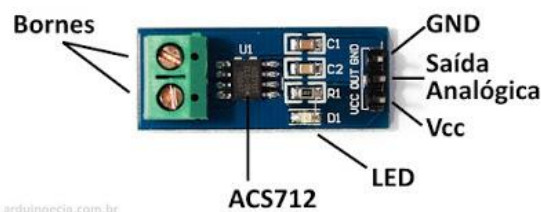


Fonte: OMEL, 2019.

O sensor de corrente ACS712, Figura 3, foi utilizado para medir a corrente durante o experimento. Ele utiliza o efeito hall para detectar o campo magnético gerado pela passagem de corrente, produzindo-se na saída do sensor (conectada ao pino analógico 1 do Arduino) uma tensão proporcional à corrente detectada de 66 mV/A.

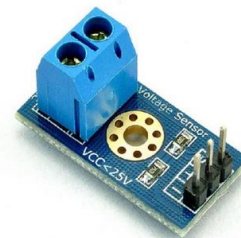
Já para medição da tensão, foi utilizado o sensor de tensão 0-25V DC, Figura 4. Ele é baseado no princípio de divisor de tensão, sendo possível realizar medições analógicas de uma tensão de entrada até 5 vezes maior, visto que a faixa de medição do conversor analógico-digital do Arduino é de 0-5V.

Figura 3 - Sensor de corrente ACS712.



Fonte: ARDUINO E CIA, 2019.

Figura 4 - Sensor de tensão 0-25V DC.



Fonte: BYTEFLOP, 2019.

Utiliza-se o sensor DS18B20 para medir a temperatura durante o procedimento (Figura 5). Esse sensor fornece uma leitura de 12 bits que indica a temperatura do dispositivo. O DS18B20 opera na faixa de -55°C à +125°C e possui uma precisão de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  ao longo do intervalo de -10°C a 85°C e possui uma saída digital, a qual foi conectada ao pino digital 2 do Arduino.

Figura 5 - Sensor de temperatura DS18B20.



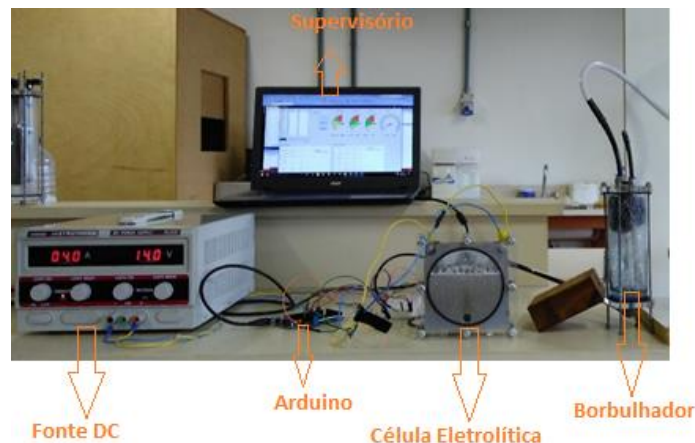
Fonte: ROBÓTICA STORE, 2019.

A seguir é mostrada a sequência metodológica do trabalho.

### 3.1 Bancada de testes

A bancada de testes utilizada neste trabalho está disponível no Laboratório de Sistemas Térmicos e Instrumentação da Universidade Federal de Ouro Preto. Para alimentação da célula eletrolítica de placas retangulares, utiliza-se uma fonte de corrente DC FA-2030 Instrutherm Digital de um canal, tensão de até 32 V, corrente de até 20 A. Na Figura 6 são apresentadas a célula eletrolítica e o borbulhador, a fonte de corrente contínua (Fonte DC) que alimenta o sistema e o Arduino Uno.

Figura 6 – Bancada de teste para a célula eletrolítica.



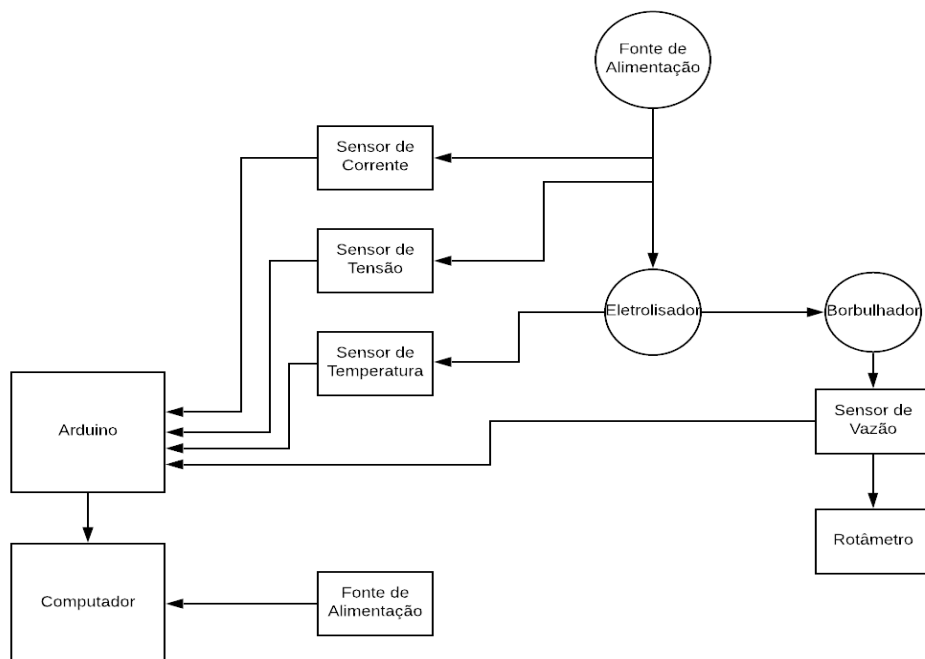
Fonte: Adaptado de FIGUEIREDO, 2018.

Para construção da bancada de teste utiliza-se o sensor de micro vazão Winsen, modelo F1012. Em seguida, foi utilizado o rotâmetro para medir a vazão do gás de eletrólise de conexão em série com a saída do sensor F1012, que está acoplado na saída de vazão do gás do borbulhador.

Os dados da leitura analógica são coletados e o sensor Winsen foi calibrado para medir vazão, levando-se em consideração os valores máximo e mínimo da leitura analógica e a faixa de leitura nominal do sensor. A calibração indireta é feita com a medição instantânea de vazão mássica do gás HHO do sensor e do rotâmetro.

Na Figura 7, tem-se o diagrama de blocos do sistema de instrumentação do sistema.

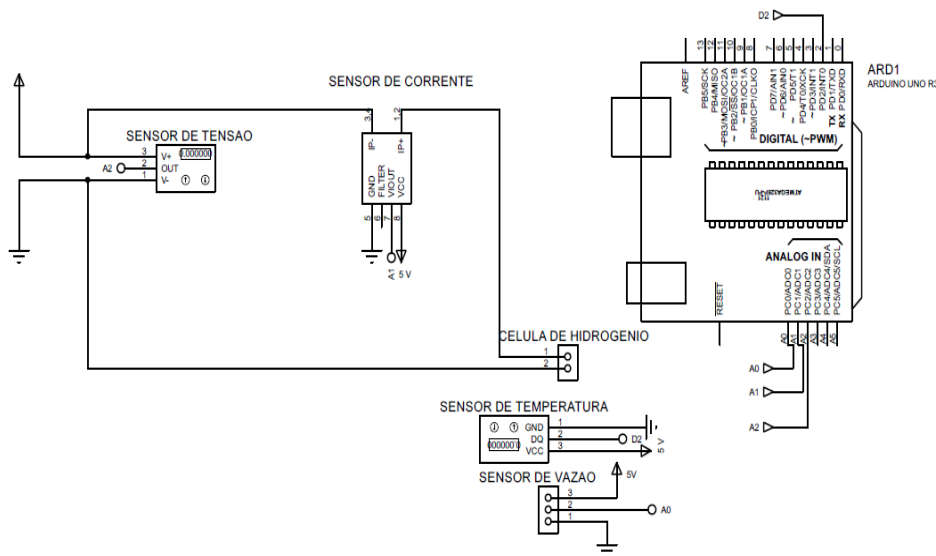
Figura 7 – Diagrama de blocos do sistema de instrumentação.



Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.

Após a realização da calibração entre o sensor de baixo custo (F1012) e o rotâmetro, realizam-se as medições da corrente elétrica de entrada da célula por meio do sensor de - corrente ACS712, como também far-se-á medição da tensão, temperatura e vazão por meio do módulo sensor de tensão 0-25 V DC, sensor DS18B20 e sensor F1012, respectivamente. Na Figura 8 é ilustrado, por meio do software Proteus, o diagrama esquemático do circuito desenvolvido com as aplicações dos sensores de corrente, tensão, temperatura, vazão e célula eletrolítica que estão conectados ao Arduino Uno R3.

Figura 8 – Diagrama esquemático do circuito.



Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.

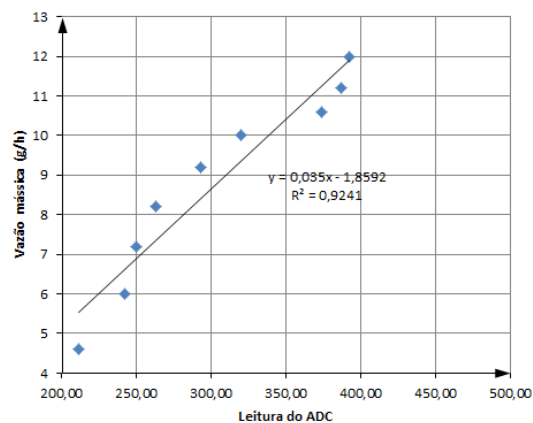


## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Calibração do sensor F1012

Os valores obtidos no processo de calibração do sensor são mostrados na Figura 9. Por meio de regressão linear, obteve-se um modelo de primeira ordem que apresentou coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,941. Em seguida, essa equação de calibração foi inserida no código do Arduino.

Figura 9 - Calibração do sensor F1012.

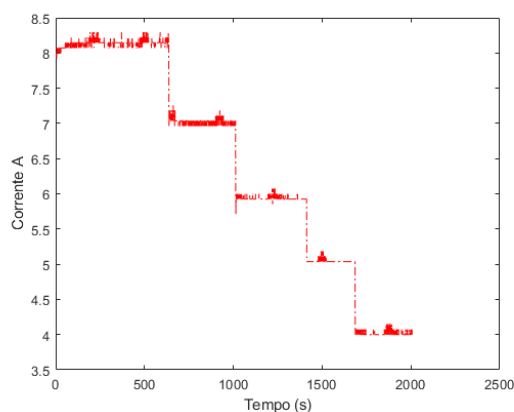


Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.

### 4.2 Dados adquiridos

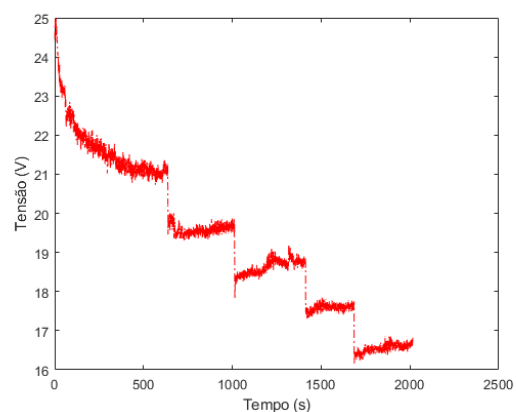
Foi realizado um teste, durante 30 minutos, em que a corrente elétrica contínua da fonte de bancada foi alterada de forma decrescente de 8 A para 4 A para coleta e análise dos dados de tensão, vazão e temperatura da célula eletrolítica. Os valores das variáveis medidas em relação ao tempo são mostrados nas Figuras 10, 11, 12 e 13.

Figura 10 - Corrente (A) em relação ao tempo (s).



Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.

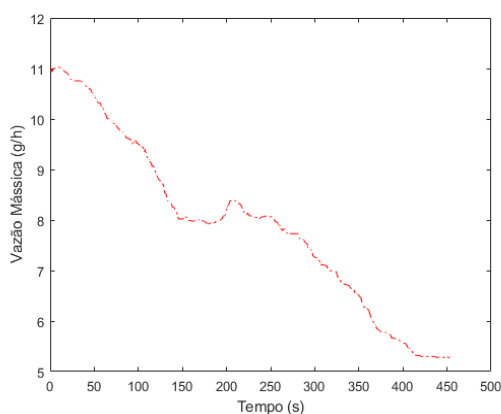
Figura 11- Tensão (V) em relação ao tempo (s).



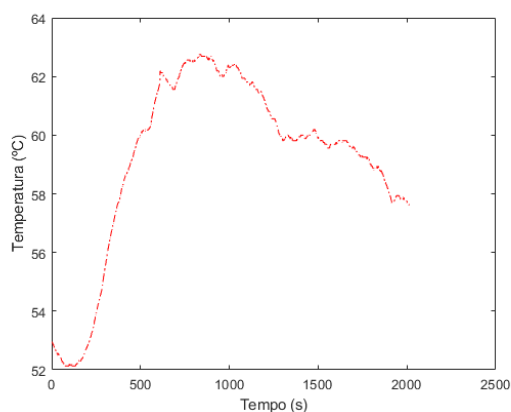
Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.

Na Figura 10 são mostradas as medições das correntes decrescentes de 8 A, 7 A, 6 A, 5 A e 4 A durante 2000 segundos (33 minutos e 20 segundos) através do sensor de corrente ACS712.

Figura 12 - Vazão (g/h) em relação ao tempo (s). Figura 13 - Temperatura (°C) em relação ao tempo (s).



Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.



Fonte: PESQUISA DIRETA, 2019.

Na Figura 11 nota-se o decréscimo da tensão de 25 V até 16 V para redução de 8 A até 4 A, para tempo decorrido de 2000 s. Na Figura 12, a vazão do gás de eletrólise decresce de 11 gramas por hora (g/h) até aproximadamente 5 g/h na medida em que há redução da corrente elétrica, de 8 A para 4 A, fornecida para a célula eletrolítica (Figura 10). Na Figura 12, observa-se que é viável a utilização do sensor Winsen F1012 como medidor de vazão de gás de eletrólise de uma célula eletrolítica.

Na Figura 13, observa-se que a temperatura medida na célula aumenta de 52 °C até 63 °C de 0 a 1000 s, entre 8 A e 6 A. A partir deste ponto, a temperatura diminui de forma diretamente proporcional à corrente, de 63 °C até atingir o patamar de 58 °C.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentada a instrumentação de uma célula de eletrolítica bem como a calibração de um sensor de vazão de gás. Os dados obtidos foram plotados em relação ao tempo para análise do comportamento do dispositivo eletrolisador. A calibração do sensor de fluxo de gás foi efetiva, uma vez que se obteve se um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,941. Logo, a utilização do sensor de baixo custo F1012 se mostrou uma alternativa viável para medição do gás de eletrólise.

Os dados obtidos de corrente, tensão, temperatura e vazão permitem ao aluno/pesquisador observar como essas propriedades são manifestadas durante a produção do gás de eletrólise.

O sensor de baixo custo F1012 representa uma economia de cerca de R\$ 6000,00 no projeto, pois os sensores medidores de  $H_2$ , também importados para o Brasil, têm o preço de mercado em torno de R\$ 6200,00.

Com a viabilidade da utilização do sensor de baixo custo F1012, pode-se realizar a identificação do modelo do sistema para efetuar um controle automático da produção de gás de eletrólise para proporcionar a continuidade deste projeto.

Este trabalho faz parte de uma parceria empresa-escola, formada pelo Instituto Tecnológico Vale e Universidade Federal de Ouro Preto.



### Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Federal de Ouro Preto, o Instituto Tecnológico Vale, a CAPES, a FAPEMIG e o M.Sc. Rodolfo Rocha Vieira Leocádio pelo apoio neste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, Luis Antonio. **Introdução à identificação de sistemas–Técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais**. Editora UFMG, 2004.
- ARDUINO E CIA. Disponível em: < <https://www.arduinoecia.com.br/2016/04/como-usar-o-sensor-de-corrente-acs712.html>>. Acesso em 03 de jul. 2019.
- BACH, Vanessa Rossato. **Dimensionamento da capacidade de produção de hidrogênio a partir da energia vertida turbinável de Itaipu e sua utilização em veículos automotivos**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis – UFPR Setor Palotina, PR. 2013.
- BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas– Volume 2, 2ª Edição. **Rio de Janeiro: LTC/Grupo Gen**, 2011.
- BARRETO, Gustavo Andrade, MATAI, Patrícia Helena Lara dos Santos. **Sondagem de aumento de eficiência térmica em motores diesel pela adição de hidrogênio**. 10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural. Universidade de São Paulo – USP – São Paulo. 2015.
- BARI, Saiful; ESMAEIL, M. Mohammad. Effect of H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> addition in increasing the thermal efficiency of a diesel engine. **Fuel**, v. 89, n. 2, p. 378-383, 2010.
- BEGA, Egídio Alberto; DELMEÉ, Gerard Jean; COHN, Pedro Estéfano; BULGARELLI, Roberval; KOCH, Ricardo; FINKEL, Vitor Schmidt. **Instrumentação industrial**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- BYTEFLOP. Disponível em: <https://www.byteflop.com.br/modulo-sensor-de-tensao-0-25v-dc>>. Acesso em: 03 de jul. 2019.
- CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Elementos de automação**. 1ª ed. São Paulo: Érica: 2014.
- CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane Rodrigues Caetano; MOLISANI, Elio. Physics with Arduino for beginners. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, p. 4503-4503, 2011.
- CERVANTES-BOBADILLA, Marisol et al. Experimental study on the performance of controllers for the hydrogen gas production demanded by an internal combustion engine. **Energies**, v. 11, n. 8, p. 2157, 2018.
- CHOLLET, H. M. **Mecânicos de Automóveis-O Motor e Seus Acessórios**. Hemus Editora Limitada. 2004.
- FIGUEIREDO, R. L. ; LEAL, E. M.; SEGUNDO, A. K. R. ; FERNANDES, E. Z. ; REIS, G.P. **Development of a monitoring system applied to a diesel generator with electrolysis gas injection for reducing fuel consumption**. In: 17th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering November 25th-28th, ENCIT, Águas de Lindóia, SP. 2018a.
- FIGUEIREDO, Robson Lage. **Desenvolvimento de um sistema de monitoramento aplicado a um motogerador a diesel com injeção de gás de eletrólise visando redução de consumo de combustível**. Dissertação (Mestrado Profissional em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração), Universidade Federal de Ouro Preto e Instituto Tecnológico Vale. Ouro Preto. 82p. 2018b.

- JUNIOR, Armando Albertazzi Gonçalves; DE SOUSA, Andre Roberto. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Manole, 2008.
- LEROY, R. L. et al. Analysis of Time-Variation Effects in Water Electrolyzers. **Journal of The Electrochemical Society**, v. 126, n. 10, p. 1674-1682, 1979.
- MOMIRLAN, Magdalena; VEZIROGLU, T. Nejat. The properties of hydrogen as fuel tomorrow in sustainable energy system for a cleaner planet. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 30, n. 7, p. 795-802, 2005.
- NETO, Roberto Liberato; MOREIRA, José Roberto Simões. Geração e combustão do hidrogênio obtido através do processo de eletrólise da água. **Portal de química. Leis da Eletrólise**, 2007.
- ONDA, Kazuo et al. Prediction of production power for high-pressure hydrogen by high-pressure water electrolysis. **Journal of Power Sources**, v. 132, n. 1-2, p. 64-70, 2004.
- OMEL. Disponível em: < [http://www.omel.com.br/cms-lang/wp-content/uploads/2014/07/Catalogo\\_rotametro\\_4N.pdf](http://www.omel.com.br/cms-lang/wp-content/uploads/2014/07/Catalogo_rotametro_4N.pdf) >. Acesso em: 03 de jul. 2019.
- ROBÓTICA STORE. Disponível em: < <https://robotica.store/produto/sensor-temperatura-ds18b20-waterproof/?v=19d3326f3137> > . Acesso em: 03 de jul. 2019.
- SANTOS, Max Mauro Dias. **Supervisão de sistemas: funcionalidades e aplicações**. 1.ed. – São Paulo: Érica. 2014.
- SARAVANAN, N.; NAGARAJAN, G. An experimental investigation of hydrogen-enriched air induction in a diesel engine system. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 33, n. 6, p. 1769-1775, 2008.
- SOUZA, Antonio Carlos Caetano de. **Análise técnica e econômica de um reformador de etanol para produção de hidrogênio**. 2005. 139 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2005.
- VOLPIANO, Sérgio Luiz. **Eletrônica de potência**. SESI SENAI Editora, 2018.
- WEBSTER, John G.; EREN, Halit. Electromagnetic compatibility. **Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook**, 1st, ed., Boca Raton, FL: CRC Press LLC, p. 2328-2330, 1999.
- WINSEN. Micro flow sensor manual. Disponível em: < <https://www.winsen-sensor.com/d/files/PDF/Micro%20Flow%20Sensor/F1012%20Flow%20sensor%20-%20Manual%20V2.1.pdf> >. Acesso em: 23 abr. 2019.
- ZHOU, J. H. et al. Diesel-hydrogen dual-fuel combustion and its impact on unregulated gaseous emissions and particulate emissions under different engine loads and engine speeds. **Energy**, v. 94, p. 110-123, 2016.

## INSTRUMENTATION OF AN ELECTROLYTIC CELL

**Abstract:** This work presents a study on the instrumentation of an electrolytic cell for use in a diesel generator in order to inject electrolysis gas. The study is experimental and consists of the development of an instrumentation system for monitoring of temperature, current, voltage and electrolytic gas flow of an electrolytic cell. This project involves students from the fields of Mechanical, Control and Automation Engineering at the Federal University of Ouro Preto.

**Keywords:** Energy, Hydrogen, Electrolysis, Instrumentation.