

ANÁLISE ENERGÉTICA DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO POR DIFUSÃO-ABSORÇÃO ACIONADO POR BIOGÁS.

Ana Paula Silva Costa, anapaulasc123@gmail.com¹
Kleber Lima Cezar, kleber@ufpi.edu.br¹

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Curso de Engenharia Mecânica, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella – Bairro Ininga, CEP: 64049-550 – Teresina-PI, Brasil.

Resumo: O ciclo de refrigeração por difusão-absorção, também conhecido como ciclo de refrigeração de única pressão, opera sem o uso de energia elétrica ou mecânica, apenas por uma fonte de energia térmica constante e utiliza três fluidos de trabalho, um refrigerante, um absorvente e um gás inerte, para criar mudanças de temperatura impondo pressões parciais no refrigerante. O presente trabalho aborda uma análise energética de um sistema de refrigeração por difusão-absorção acionado por biogás, visando atender comunidades que vivem em áreas sem acesso à energia elétrica e contribuir para obtenção de uma tecnologia nacional economicamente viável. Para tal, foram realizados o balanço de massa e energia para cada componente do sistema e foram estimadas as vazões mássicas para o butano, propano, gás natural e biogás. A partir da simulação no EES (Engineering Equation Solver) para um potência de 456 W foram obtidos os principais parâmetros termodinâmicos desse ciclo de refrigeração, o COP obtido foi de 0,1307 para o hélio e 0,0595 para o hidrogênio. O cálculo das vazões mássicas indicam que o gás butano, apesar de ser comumente utilizado para o acionamento do sistema de refrigeração por difusão-absorção, é pouco viável devido ao seu preço elevado. E que o biogás apresenta-se como uma boa alternativa para o acionamento desse ciclo de refrigeração.

Palavras-chave: Refrigeração por difusão-absorção, biogás, gás butano

1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais e econômicos, e a possibilidade de uma crise energética aumentaram o interesse por sistemas de refrigeração por absorção que utilizam fontes alternativas de calor, ou seja, que podem ser acionados através de energia solar, queima do gás natural ou biogás, biomassa e rejeitos térmicos. Outro fator que tem contribuído para investimentos de estudos nesse tipo de sistema de refrigeração é a possibilidade de atender comunidades isoladas sem acesso à energia elétrica.

No Brasil, por exemplo, segundo Censo de 2010, havia 2.749.243 de brasileiros residentes em domicílios particulares permanentes sem acesso à energia elétrica, com maior incidência nas áreas rurais do país 2.352.949 de brasileiros. A situação extrema era a da região Norte, onde 24,1% dos domicílios rurais não possuíam energia elétrica, seguida das áreas rurais do Nordeste (7,4%) e do Centro-Oeste (6,8%). (IBGE, 2010; apud Cezar, 2016)

A refrigeração por absorção utiliza refrigerantes que não agredem o meio ambiente, vários pares de fluidos podem responder pelo fenômeno da absorção, devido suas afinidades químicas, os principais pares são: amônia e água, brometo de lítio e água e cloreto de lítio e água. Os sistemas convencionais de absorção necessitam de energia mecânica ou elétrica para elevar a pressão no sistema.

Um caso particular do sistema de refrigeração por absorção é o refrigerador por difusão-absorção também conhecido como refrigerador por absorção de única pressão. Este ciclo utiliza o par amônia-água, mediados por um gás inerte (hidrogênio ou hélio), que tem a função de promover a difusão do vapor de amônia ao longo do refrigerador. Desta maneira a pressão total do sistema se mantém aproximadamente constante. Devido a inserção do hidrogênio ou do hélio nesse dispositivo não há a necessidade de partes móveis como bombas, uma bomba de bolha impulsionada por calor é utilizada para mover o fluido no ciclo. Esses refrigeradores operam sem o uso de energia elétrica ou mecânica, o que reflete, principalmente devido ao último fator, na ausência de ruídos, alta durabilidade e pouca manutenção. (Chen, Kim e Herold, 1996; Zohar *et al.*, 2005; Silveira *et al.*, 2010; Moreira, 2017).

Entre as fontes térmicas alternativas encontra-se o biogás, combustível gasoso renovável que pode ser obtido através da biodigestão de efluentes diversos, reutilizando assim compostos que possivelmente seriam rejeitados no meio ambiente. Entre esses compostos orgânicos encontram-se os dejetos de animais criados em propriedades rurais, como na suinocultura por exemplo.

Neste contexto, o presente trabalho abordará uma análise energética de um sistema de refrigeração por difusão-absorção acionado por biogás, o qual poderá ter aplicação em áreas sem acesso à energia elétrica, visando contribuir para obtenção de uma tecnologia nacional economicamente viável, propiciando assim, benefícios econômicos, sociais e ambientais para as partes envolvidas.

2. CICLO DE REFRIGERAÇÃO POR DIFUSÃO-ABSORÇÃO

Em 1922, dois estudantes do Instituto Real de Tecnologia da Suécia, Baltzar von Platen e Carl Munters, inventaram e patentearam uma máquina de refrigeração de funcionamento contínuo e de baixo custo. A patente foi posteriormente adquirida pela Electrolux, que a usou para projetar-se definitivamente no mercado de eletrodomésticos. O ciclo de difusão-absorção, também conhecido como ciclo de única pressão, tem um grande campo de aplicação nas geladeiras domésticas e particularmente em trailers e veículos de recreio, o que o torna o sistema mais popular de todos os sistemas de refrigeração por absorção. O ciclo funciona baseado na lei das pressões parciais ou lei de Dalton, a qual determina que a pressão total de toda mistura de gases e vapores, é igual a soma das pressões parciais exercidas por cada um dos gases ou vapores da mistura.

No ciclo de difusão-absorção são empregados três fluidos: um refrigerante, um absorvente e um gás inerte, geralmente amônia, água e hidrogênio respectivamente. O gás inerte é utilizado para uniformizar as pressões no sistema, possibilitando a circulação dos fluidos e a diferença de pressão entre o evaporador e condensador. Esse sistema opera sem energia elétrica e não possui partes móveis (Herold; Radermacher; Klein, 2016).

Conforme Silveira *et al.* (2010), o sistema original sofreu significativas mudanças, o que proporcionou significativas melhorias no seu desempenho até chegar à configuração comercial atual fabricada pela Consul e pela Dometic (Electrolux). Os componentes principais desse ciclo são: gerador de vapor, bomba de bolha, retificador, condensador, evaporador, câmara de expansão, absorvedor, trocador de calor de solução e trocador de calor de gás.

A amônia circula através de todos os componentes do sistema. A água percorre apenas o gerador de vapor, bomba de bolha, retificador, absorvedor e trocador de calor de solução. O hidrogênio circula pelo evaporador, câmara de expansão, trocador de calor de gás e absorvedor. A solução água-amônia está restrita ao gerador, absorvedor e bomba de bolha (Chen; Kim; Herold, 1996).

O funcionamento desse ciclo foi descrito por Chen, Kim e Herold (1996); Shirkhirin e Aphornratana (2002); Souza (2007); Silveira *et al.* (2010); Kumar e Das (2017); entre outros. Com base nessas descrições e na Figura 1 será apresentado o princípio de operação desse sistema.

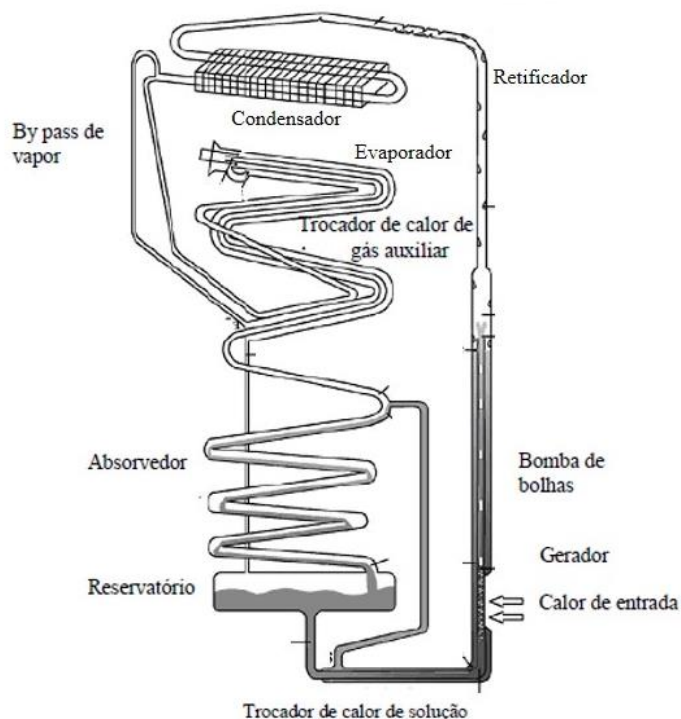


Figura 1 - Diagrama do sistema de refrigeração por difusão-absorção de Zohar *et al.* (2005).

A solução rica em amônia (35% de amônia e 65% de água em massa), deixa o reservatório e é aquecida no trocador de calor pela solução fraca em amônia que retorna do gerador com direção ao absorvedor. Quando calor é fornecido ao gerador a amônia evapora formando bolhas que empurram colunas de solução fraca de amônia-água líquida na bomba de

bolha. A solução fraca (15% de amônia), é enviada por gravidade ao trocador de calor. Enquanto o vapor de amônia segue para o retificador.

O vapor de amônia juntamente com alguma quantidade de vapor de água fluem no retificador onde a mistura é arrefecida, a água contida no vapor é condensada, retornando e unindo-se a solução fraca em amônia. O vapor de amônia puro entra no condensador, refrigerado a ar, e se condensa à pressão total do sistema. A amônia não é totalmente condensada, coexistindo na forma líquida e vapor. O vapor de amônia flui para o reservatório, enquanto a amônia líquida passa pela câmara de expansão e segue para o evaporador.

Um retentor de líquido interposto entre o condensador e o evaporador impede que o hidrogênio entre no condensador. Depois que entra no evaporador, a amônia encontra o hidrogênio que vem do absorvedor. O vapor de amônia-hidrogênio torna-se mais pesado a medida que a amônia continua a evaporar, descendo por gravidade do congelador para o resfriador de alimentos. Esse processo de evaporação produz a refrigeração.

O evaporador é carregado com hidrogênio, que reduz a pressão parcial da amônia líquida, e permite a amônia líquida evaporar a uma temperatura mais baixa. Como a amônia continua evaporando, há um aumento de sua pressão parcial no resfriador de alimentos (Silveira *et al.*, 2010).

O vapor de amônia-hidrogênio passa através do trocador de calor gás entrando no absorvedor, a solução fraca em amônia, que foi previamente resfriada no trocador de calor de solução, absorve o vapor de amônia. O hidrogênio por sua vez, não é absorvido, retornando ao evaporador juntamente com resíduos de amônia. Isto causa uma circulação de hidrogênio no evaporador e no absorvedor.

O trocador de calor de gás é usado com o propósito de trocar calor entre os gases frio (saída do evaporador) e quente (entrada do evaporador). O vapor de amônia absorvido pela solução fraca no absorvedor é encaminhada ao reservatório, completando o ciclo.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A análise energética do ciclo de refrigeração por difusão-absorção com amônia, água e hidrogênio/hélio foi desenvolvida por meio da aplicação da Primeira Lei da Termodinâmica. Com base no balanço de massa e energia para cada componente do sistema determinou-se as taxas de transferência de calor e o coeficiente de desempenho do ciclo (COP). O software *Engineering Equation Solver* (EES) proporcionou os dados termodinâmicos da solução água-amônia e do fluido equalizador de pressão.

Em seguida, estimou-se a vazão mássica da fonte térmica, através do seu poder calorífico inferior e da taxa de energia solicitada pelo gerador para o funcionamento do sistema (456 W). Como fonte de energia térmica foram utilizados duas composições de biogás, uma com 65% de CH_4 e a outra com 75% de CH_4 , cujos PCI's são 20.227,02 kJ/kg e 26.180,10 kJ/kg, respectivamente (Fernandes, 2017; apud Iannicelli, 2008). Realizando uma comparação com o butano, propano e o gás natural cujos PCI's são 45.685,1 kJ/kg, 46.295,96 kJ/kg e 47.107,66, respectivamente (Lima, 2017).

A Figura 2 representa esquematicamente um sistema de refrigeração por difusão-absorção com amônia, água e um fluido equalizador de pressão (hidrogênio ou hélio).

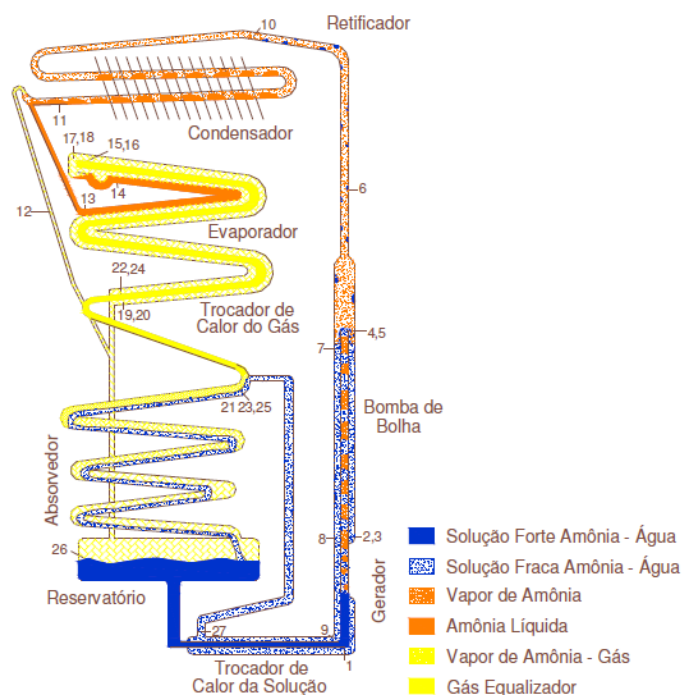


Figura 2 - Ciclo de refrigeração por difusão-absorção de Silveira *et al.* (2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a simulação no software EES obtiveram-se os valores das propriedades termodinâmicas do sistema de refrigeração por difusão-absorção em cada ponto, além das taxas de transferência de calor e do COP. Na Tabela 1 são apresentadas as propriedades para os diferentes pontos considerando o hidrogênio como gás equalizador, já na Tab. 2 são apresentados os mesmos dados para o hélio como gás equalizador.

Ponto	Descrição dos fluxos	m (kg/s)	P (bar)	T (°C)	Título	x	h (kJ/kg)
1	Solução forte água-amônia	0,0004682	20,28	139	0,08601	0,34	539,8
2	Solução fraca água-amônia	0,0001916	20,28	183	0	0,115	713,7
3	Vapor de amônia	0,0002766	20,28	183	1	0,4935	2205
4	Solução fraca água-amônia	0,0002127	20,28	181	0	0,1228	700,4
5	Água condensada	0,0002555	20,28	181	1	0,5185	2173
6	Solução fraca água-amônia	0,0001508	12,29	140	0	0,187	477,7
7	Solução fraca água-amônia	0,0003635	16,96	164,1	-0,001	0,15	607,7
8	Solução fraca água-amônia	0,0003635	16,96	170,7	0,05216	0,15	726,5
9	Solução fraca água-amônia	0,0003635	16,96	170,7	0,05216	0,15	726,5
10	Refrigerante superaquecido	0,0001047	20,28	68	1,001	0,9974	1359
11	Refrigerante condensado	0,0001047	20,28	50	0,1251	0,9965	370,3
12	Refrigerante incondensável	0,0000131	20,28	50	1	1	1292
13	Refrigerante líquido	0,0000916	20,28	50	0	0,996	238,4
14	Refrigerante sub-resfriado	0,0000916	20,28	-23,58	-0,001	0,9995	-105,8
15	Vapor de amônia recirculante	0,000001477	1,1	-28,4	0,9975	0,9996	1230
16	Gás equalizador (hidrogênio)	0,0000724	19,18	-28,59	1,001	1	3176
17	Gás equalizador (hidrogênio)	0,0000724	19,28	-33,59	1,001	1	3106
18	Refrigerante evaporado	0,00009308	1,009	-33,4	0,08871	0,9996	-29,14
19	Vapor de refrigerante	0,00009308	3,018	-9	0,8761	0,9996	1097
20	Gás equalizador (hidrogênio)	0,0000724	17,28	-9,15	1,001	1	3451
21	Gás equalizador (hidrogênio)	0,0000724	18,78	74,85	1,001	1	4658
22	Gás equalizador (hidrogênio)	0,0000724	19,18	40	1,001	1	4155
23	Vapor de amônia recirculante	0,000001477	1,497	75	1,001	1	1459
24	Vapor de amônia recirculante	0,000001477	1,1	40,1	1	0,9532	1439
25	Solução fraca água-amônia	0,0003635	1,497	75	0,02817	0,15	267,9
26	Solução forte água-amônia	0,0004682	2,997	52	0	0,3392	19,22
27	Solução fraca água-amônia	0,0003635	1,497	75	0,02817	0,15	267,9

Tabela 1 – Parâmetros termodinâmicos da unidade refrigeradora por difusão-absorção com amônia, água e hidrogênio.

*Os valores de título iguais a -0,001 e 1,001 provêm da sintaxe do EES, e corresponde respectivamente a líquido comprimido e vapor superaquecido.

Ponto	Descrição dos fluxos	m (kg/s)	P (bar)	T (°C)	Título	x	h (kJ/kg)
1	Solução forte água-amônia	0,0004682	20,28	139	0,08601	0,34	539,8
2	Solução fraca água-amônia	0,0001916	20,28	183	0	0,115	713,7
3	Vapor de amônia	0,0002766	20,28	183	1	0,4935	2205
4	Solução fraca água-amônia	0,0002127	20,28	181	0	0,1228	700,4
5	Água condensada	0,0002555	20,28	181	1	0,5185	2173
6	Solução fraca água-amônia	0,0001508	12,29	140	0	0,187	477,7
7	Solução fraca água-amônia	0,0003635	16,96	164,1	-0,001	0,15	607,7
8	Solução fraca água-amônia	0,0003635	16,96	170,7	0,05216	0,15	726,5
9	Solução fraca água-amônia	0,0003635	16,96	170,7	0,05216	0,15	726,5
10	Refrigerante superaquecido	0,0001047	20,28	68	1,001	0,9974	1359
11	Refrigerante condensado	0,0001047	20,28	50	0,1251	0,9965	370,3
12	Refrigerante incondensável	0,0000131	20,28	50	1	1	1292
13	Refrigerante líquido	0,0000916	20,28	50	0	0,996	238,4
14	Refrigerante sub-resfriado	0,0000916	20,28	-23,58	-0,001	0,9995	-105,8
15	Vapor de amônia recirculante	0,000001477	1,1	-28,4	0,9975	0,9996	1230
16	Gás equalizador (hélio)	0,0000724	19,18	-28,59	1,001	1	-272
17	Gás equalizador (hélio)	0,0000724	19,28	-33,59	1,001	1	-298
18	Refrigerante evaporado	0,00009308	1,009	-33,4	0,08871	0,9996	-29,14
19	Vapor de refrigerante	0,00009308	3,018	-9	0,8761	0,9996	1097
20	Gás equalizador (hélio)	0,0000724	17,28	-9,15	1,001	1	-171,7
21	Gás equalizador (hélio)	0,0000724	18,78	74,85	1,001	1	264,9
22	Gás equalizador (hélio)	0,0000724	19,18	40	1,001	1	84,07
23	Vapor de amônia recirculante	0,000001477	1,497	75	1,001	1	1459
24	Vapor de amônia recirculante	0,000001477	1,1	40,1	1	0,9532	1439
25	Solução fraca água-amônia	0,0003635	1,497	75	0,02817	0,15	267,9
26	Solução forte água-amônia	0,0004682	2,997	52	0	0,3392	19,22
27	Solução fraca água-amônia	0,0003635	1,497	75	0,02817	0,15	267,9

Tabela 2 - Parâmetros termodinâmicos da unidade refrigeradora por difusão-absorção com amônia, água e hélio.

*Os valores de título iguais a -0,001 e 1,001 provêm da sintaxe do EES, e corresponde respectivamente a líquido comprimido e vapor superaquecido.

Observa-se também que mantendo os mesmos parâmetros para temperatura, pressão e título, o hélio apresenta um valor de entalpia bem menor comparado ao hidrogênio. Também é possível perceber que a temperatura mais alta do ciclo de refrigeração (183°C) ocorre nos pontos 2 e 3, ou seja, no gerador de calor e que a pressão total do sistema é de 20,28 bar.

As taxas de transferência de calor do sistema de refrigeração são apresentadas graficamente na Figura 3. É importante ressaltar que não foi considerado o sentido do fluxo, mas o seu valor absoluto.

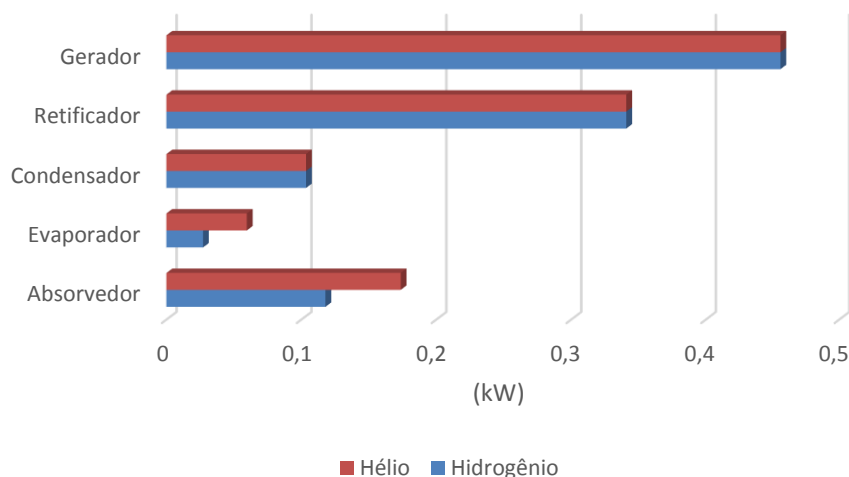


Figura 3 - Fluxos energéticos do sistema de refrigeração por difusão-absorção.

Nota-se que o fluxo de calor do absorvedor apresenta um valor significativo, isto ocorre devido ao processo de absorção que é uma reação exotérmica. As taxas de transferência de calor do absorvedor e do evaporador são mais significativas quando o gás equalizador utilizado é o hélio comparado as de quando se utiliza o hidrogênio como gás equalizador.

A Tabela 3 apresenta uma comparação dos coeficientes de desempenho de outros autores com o presente trabalho. Como esperado, o coeficiente de desempenho do ciclo é maior quando o gás equalizador é o hélio.

Tabela 3 - Comparação energética do sistema de refrigeração por difusão-absorção.

	ZOHAR <i>et al.</i> (2005)	SOUZA (2007)	SILVEIRA <i>et al.</i> (2010)	Aferido neste trabalho
COP	0,15	0,10/0,07	0,05452	0,1307/0,0595
Gás equalizador	Hélio	Hélio/Hidrogênio	Hidrogênio	Hélio/Hidrogênio

Para uma potência de 456 W foi calculada a vazão mássica necessária para os seguintes combustíveis gasosos: butano, propano, gás natural, biogás com 75% e 65% de CH₄, Figura 4. Constatando que as vazões mássicas do butano, propano e gás natural obtidas foram bem próximas, isso se deve à proximidade apresentada pelos valores dos PCI's. O biogás por sua vez requer uma maior vazão mássica para mesma potência em comparação aos demais gases do gráfico, uma vez que apresenta valores menores para o poder calórico inferior.

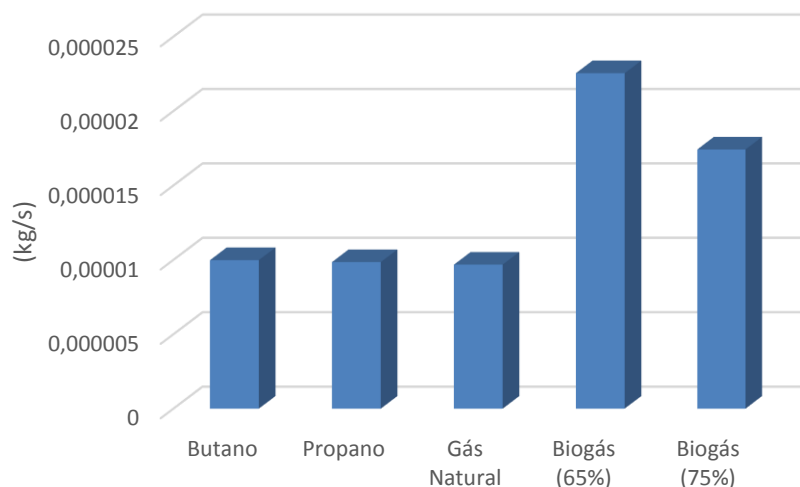


Figura 4 - Comparação da vazão mássica necessária para o acionamento do sistema de refrigeração por difusão-absorção.

Outro fator que pode ser observado é a quantidade de dias que o refrigerador funciona com apenas um botijão de gás GLP sem interrupções, aproximadamente 15 dias. Sabendo que a massa de butano corresponde a 13 Kg da massa do botijão, temos:

$$t = \frac{m}{\dot{m}} = \frac{13}{9,98 \times 10^{-6}} = 15,074 \text{ dias}$$

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi possível realizar a modelagem termodinâmica de um sistema de refrigeração por difusão-absorção, através do balanços de massa e energia e da simulação do sistema no EES foram obtidos os principais parâmetros termodinâmicos desse ciclo de refrigeração, assim como as taxas de transferência de calor e o coeficiente de desempenho (COP) de 0,1307 para o hélio e 0,0595 para o hidrogênio, que mostraram-se condizentes com a literatura, principalmente com os trabalhos de Silveira *et al.* (2010) e Souza (2007).

Visto que o funcionamento da unidade refrigeradora por difusão-absorção é de apenas 15 dias com um botijão, então em um domicílio que faça o uso desse refrigerador ininterruptamente seriam necessários 2 botijões por mês. Considerando que o preço de um botijão de GLP seja de R\$ 78,00 (setenta e oito reais), em um mês haveria um gasto de R\$ 156,00 (cento e cinquenta e seis reais), para manter um refrigerador por difusão-absorção, se mostrando algo pouco viável para uma família de baixa renda que vive em uma zona rural. O biogás, por sua vez, apresenta-se como uma boa alternativa para o acionamento desse ciclo de refrigeração, uma vez, que é obtido pela digestão anaeróbica de matéria orgânica, como dejetos de animais.

6. REFERÊNCIAS

- Cezar, K. L., 2016 “Desenvolvimento e Implementação de uma Estratégia de Controle da Vazão de Bombas de Baixa Potência Usadas em Sistemas de Absorção Água-brometo de Lítio.” Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB.
- Chen, J., Kim, K. J., Herold, K. E., 1996. “Performance enhancement of a diffusion absorption refrigerator”. International Journal of Refrigeration – Elsevier, v. 19, p. 208 – 218.
- Fernandes, Dangelma Maria, acesso em 05 jun. 2017, “Biomassa e Biogás da Suinocultura”. 211 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Energia na Agricultura, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012. Disponível em: <http://portalpos.unioeste.br/media/File/energia_agricultura/pdf/Dissertacao_Dangela_M_Fernandes.pdf>.
- Herold, Keith E.; Radermacher, Reinhard; Klein, Sanford A., 2016 “Absorption Chillers and Heat Pumps”. 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Kumar, Mukul; Das, R K., acesso em 4 jun. 2017, “Thermodynamic Study of Diffusion Absorption Refrigeration System With Organic Fluid”. International Journal Of Mechanical Engineering And Robotics Research. Vol. 4 No. 1, p. 473-484, 2015. Disponível em: <<http://www.ijmerr.com/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=9>>.
- Lima, Antônio Guilherme Garcia, acesso em 16 de out. 2017, “Geração Térmica”. Disponível em: <<http://www.antoniolima.web.br.com/arquivos/podercalorifico.htm>>.
- Moreira, Michel Fábio de Souza, acesso em 31 maio 2017, “Modelo de Simulação de um Refrigerador por Absorção/difusão Operando em Regime Transiente”. 171 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/1029/browse?value=Michel+Fábio+de+Souza+Moreira&type=author>>.
- Silveira, Igor C. *et al.*, 2010, “Simulação e Desenvolvimento Experimental de Sistemas de Refrigeração por Absorção de Água Amônia de Única Pressão”. In: Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Campina Grande. CONEM 2010.
- Souza, Wilson Luciano de., 2007, “Análise Exergoeconômica dos Ciclos de Refrigeração por Absorção de Única Pressão.” Tese (Doutorado) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Srikhirin, Pongsid, Aphornratana, Satha, 2002, “Investigation of a Diffusion Absorption Refrigerator”, Applied Thermal Engineering – Pergamon, v. 22, pp. 1181-1193.
- Zohar, A. *et al.*, 2005, “Numerical investigation of a diffusion absorption refrigeration cycle”. International Journal of Refrigeration – Elsevier, v. 28, p. 515–525.

7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

ENERGY ANALYSIS OF A DIFFUSION-ABSORPTION REFRIGERATION SYSTEM ACTIVATED BY BIOGAS.

Ana Paula Silva Costa, anapaulasc123@gmail.com¹

Kleber Lima Cezar, kleber@ufpi.edu.br¹

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Curso de Engenharia Mecânica, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella – Bairro Ininga, CEP: 64049-550 – Teresina-PI, Brasil.

Abstract: *The diffusion-absorption refrigeration cycle, also known as single-pressure refrigeration cycle, operates without the use of electrical or mechanical energy, only by a constant thermal energy source and uses three working fluids, a refrigerant, an absorbent and an inert gas, to create temperature changes by imposing partial pressures on the refrigerant. The present work deals with an energy analysis of a diffusion-absorption refrigeration system activated by biogas, aiming to attend communities that live in areas without access to electric energy and to contribute to obtaining an economically viable national technology. For that, the mass and energy balance for each component of the system were evaluated and the mass flow rates for butane, propane, natural gas and biogas were estimated. From the EES (Engineering Equation Solver) simulation for a power of 456 W the main thermodynamic parameters of this refrigeration cycle were obtained, the COP obtained was 0.1307 for helium and 0.0595 for hydrogen. The calculation of mass flow rates indicates that butane gas, although commonly used to drive the diffusion-absorption refrigeration system, is unfeasible due to its high price. And that biogas is a good alternative for the activation of this refrigeration cycle..*

Keywords: *Diffusion-absorption refrigeration, biogas, butane gas*