

CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉRMICA DE LAREIRA ECOLÓGICA COM MATERIAIS RECICLÁVEIS COM BAIXO CUSTO

Felipe Druzian ¹

Maria Eliana Barreto Druzian ²

Eduardo Dickel Ambrozzi ³

Paula Londero da Silva ⁴

Gabrieli Konze dos Santos ⁵

Cristiane Heredia Gomes ⁶

Resumo:

O Rio Grande do Sul é um estado do Brasil com invernos bem definidos, com temperaturas próximas de zero ou até mesmo negativas, e na busca para um melhor conforto térmico em suas residências este trabalho teve como objetivo construir, com baixo custo, analisar e verificar a eficiência de uma lareira ecológica, que se apresenta como inovação no mercado, com funcionamento através da combustão do etanol. Considerando ainda que estas lareiras são práticas, modernas, seguras, e ainda consomem álcool - combustível renovável. O álcool combustível, como o conhecemos, é chamado também de etanol etílico ($\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$). Trata-se do composto mais conhecido do grupo orgânico dos álcoois, caracterizado pela presença de uma hidroxila (OH) diretamente ligada a um carbono. É formado por um líquido transparente com cheiro forte e sem cor, cuja característica principal é a capacidade de entrar em combustão, ou seja, é um líquido inflamável. A combustão é uma reação de uma substância (combustível) com o oxigênio (O_2) (comburente) presente na atmosfera, com liberação de energia. A combustão completa de qualquer combustível orgânico (que possui átomos de carbono) leva a formação de gás carbônico ou também chamado de dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O). Apontadas estas alternativas surge interesse em um grupo de alunos da Universidade Federal do Pampa, Campus de Caçapava do Sul, em elaborar e desenvolver um protótipo de lareira ecológica. Outro fator que levou o grupo a desenvolver e fazer este experimento é o fato deste tipo de lareira a álcool não necessitar de chaminés, dutos de ar, reformas ou construções, sendo ideais para apartamentos. Os dados coletados foram tabulados e analisados mostrando-se satisfatório. O aumento de temperatura ambiente foi muito eficiente, provando a eficiência do protótipo em termos de conforto térmico. O presente estudo avaliou a relevância do uso da lareira ecológica para um conforto térmico, evidenciando que este projeto pode ser construído com custo baixíssimo e viabiliza um ótimo aquecimento, levando em consideração que pode beneficiar famílias carentes e também pessoas que moram em imóveis alugados que não disponibiliza construções de lareiras convencionais.

Palavras-chave: Lareira Ecológica, conforto térmico, viabilidade econômica

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉRMICA DE LAREIRA ECOLÓGICA COM MATERIAIS RECICLÁVEIS COM BAIXO CUSTO

¹ Aluno de graduação. felipebdruzian@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. edruzian02@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. edudickel32@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de graduação. engpaulalondero@gmail.com. Co-autor

⁵ Aluna de graduação. gabrieliks98@gmail.com. Co-autor

⁶ Docente. cristianegomes@unipampa.edu.br. Orientador

CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉRMICA DE UMA LAREIRA ECOLÓGICA COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E DE BAIXO CUSTO

1 INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um estado do Brasil com invernos bem definidos, com temperaturas próximas de zero ou até mesmo negativas, e na busca para um melhor conforto térmico em suas residências, a população vem ao longo dos tempos procurando meios para tornar seus lares mais confortáveis termicamente, como por exemplo, a construção de lareira a lenha, aquecedor elétrico, ar-condicionado, dentre outros, mas muito tem se expandido e difundido a “lareira ecológica ou biolareiras”, que se apresenta como inovação no mercado, com funcionando através da combustão do etanol, considerando ainda que estas lareiras são práticas, modernas, seguras, e ainda consomem álcool – combustível renovável, surge o interesse em investigar sua real eficiência.

O álcool combustível, como o conhecemos, é chamado também de etanol etílico ($\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$). De acordo com Barbosa (2004), trata-se do composto mais conhecido do grupo orgânico dos álcoois, caracterizado pela presença de uma hidroxila (OH) diretamente ligada a um carbono. É formado por um líquido transparente com cheiro forte e sem cor, cuja característica principal é a capacidade de entrar em combustão, ou seja, é um líquido inflamável.

A combustão é uma reação de uma substância (combustível) com o oxigênio (O_2) (comburente) presente na atmosfera, com liberação de energia. (Tabela 1)

A liberação ou consumo de energia durante uma reação é conhecida como variação da entalpia (ΔH), isto é, a quantidade de energia dos produtos da reação (H_p) menos a quantidade de energia dos reagentes da reação (H_r):

$$\Delta H = H_p - H_r$$

Quando $\Delta H > 0$ isto significa que a energia do(s) produto(s) é maior que a energia do(s) reagentes(s) e a **reação é endotérmica**, ou seja, absorve calor do meio ambiente. Quando $\Delta H < 0$, isto significa que a energia do(s) reagente(s) é maior que a energia do(s) produto(s) e a **reação é exotérmica**, ou seja, libera calor para o meio ambiente, como no caso da combustão do etanol, por exemplo.

Tabela 1: Entalpia de combustão para Etanol. (Extraído de Campos et al., 2018)

COMBUSTÍVEL	FÓRMULA MOLECULAR	ΔH (kJ/mol)
Etanol (álcool)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$	- 1.368

A combustão completa de qualquer combustível orgânico (que possui átomos de carbono) leva a formação de gás carbônico ou também chamado de dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O).

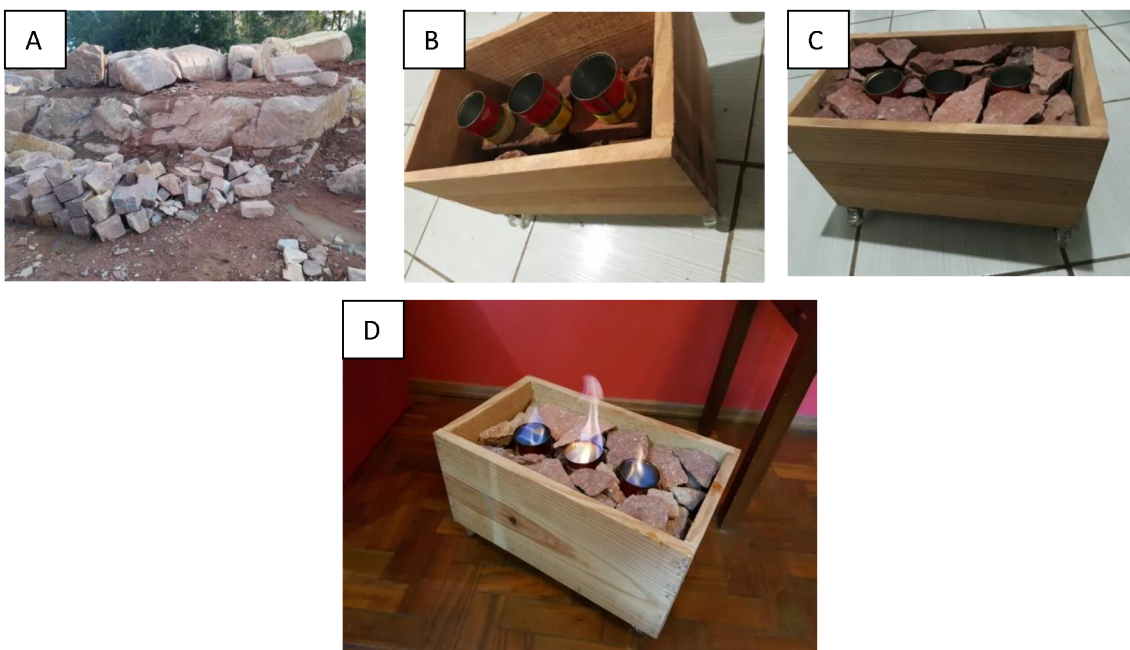
Apontadas estas alternativas surge interesse em um grupo de alunos da Universidade Federal do Pampa, Campus de Caçapava do Sul, em projetar e investigar a eficiência deste modelo de lareira, tendo em vista sua viabilidade econômica e ecológica. Outro fator que levou o grupo a desenvolver e fazer este experimento é o fato deste tipo de lareira a álcool não necessitar de chaminés, dutos de ar, reformas ou construções, sendo ideais para apartamentos.

2 METODOLOGIA

Para desenvolver este trabalho, inicialmente buscou-se fazer um estudo de conhecimentos através do referencial teórico, materiais a serem utilizados. Em um segundo momento deu-se início a construção de um protótipo de lareira ecológica com o mínimo de custo financeiro possível.

A etapa inicial para o desenvolvimento deste projeto constituiu-se no estudo de quais materiais poderiam ser utilizados para a construção do projeto atendendo ao parâmetro de baixo custo monetário. Basicamente este tipo de lareira constitui-se em um suporte onde é colocado o recipiente para queima do álcool. Optou-se por utilizar como suporte uma caixa em madeira. Para a construção da caixa externa foram utilizadas sobras de madeira, que foram doadas por uma madeireira. Para material isolante de calor entre a caixa de madeira e os recipientes de queima de etanol foi utilizado pedras locais, fragmentos de rochas ígneas (granito rosa) extraídos em São Sepé-RS. O recipiente para a queima do etanol foi utilizado lata de conserva recicláveis e de custo zero, conforme ilustram as figuras 1, 2, 3 e 4.

Figura 1A, B, C e D: Processo de construção da lareira ecológica passo a passo.



Fonte: Autor.

Com o intuito de desenvolver um projeto de baixo custo e sustentável (Tabela 2), optou-se pela utilização de materiais reaproveitáveis em detrimento dos materiais comerciais. As rodas foram compradas em uma loja de fabricação de móveis local. A mão de obra para construção da lareira ecológica teve custo zero, sendo projetada e desenvolvida pelo grupo alunos da Universidade Federal do Pampa, Campus de Caçapava do Sul-RS.

Tabela 2: Custos do projeto

Material	Custo
Caixa de Madeira	R\$ 0,00 (Doação)
Alcool 92,8°IMPM, 96°GL (1L)	R\$ 8,40
Material isolante (Granito)	R\$ 0,00 (Doação)
Rodinhas (4 Unid.)	R\$ 32,40
Mão de obra	R\$ 0,00
Total	R\$ 40,80

Fonte: Autor

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Após a lareira ter sido construída foi a vez de testa-la em um ambiente arejado com área de dimensões 4,5 m por 3,7 m, no município de Caçapava do Sul/RS, na data de 09/06/2018.

Com o protótipo da lareira ecológica pronta, o local foi escolhido, as medições de temperaturas foram realizadas e os dados foram tabulados com a finalidade de analisar os resultados obtidos.

Antes de iniciar as medições a temperatura do ambiente foi verificada. Após foram realizadas 6 medições de 30 em 30 minutos da temperatura, medidas a 1 m de distância da lareira. (Tabela 3)

Tabela 3: Dados de medição de temperatura.

Medição	Hora	Temperatura (°C)
1	13:00	11°C (temperetura ambiente inicial)
2	13:30	13,9°C
3	14:00	14,8°C
4	14:30	16,9°C
5	15:00	15,4°C
6	15:30	18,3°C
Variação de temperatura		7,3°C

Fonte: Autor

Os resultados do estudo foram satisfatórios, pois, ao ser comparado com a temperatura ambiente local inicial e após o uso da lareira ecológica, obteve-se resultados de conforto térmico satisfatório, apresentando eficiência positiva.

Fatores como circulação de ar e umidade do ar não foram verificados, podendo influenciar nos resultados.

Neste modelo projetado foi aferido que um litro de álcool teve duração de queima de aproximadamente 3h26min. O tempo de queima do combustível varia de acordo com a abertura do queimador de combustível.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da lareira ecológica para o aquecimento de um ambiente demonstrou-se uma alternativa viável aos meios convencionais, uma vez que a eficiência do sistema foi satisfatória, dado o baixo custo de execução do projeto.

O aumento de temperatura ambiente foi muito eficiente, provando a eficiência do protótipo em termos de conforto térmico.

O presente estudo avaliou a relevância do uso da lareira ecológica para um conforto térmico, evidenciando que este projeto pode ser construído com custo baixíssimo e viabiliza um ótimo aquecimento, levando em consideração que pode beneficiar famílias carentes e também pessoas que moram em imóveis alugados que não disponibiliza construções de lareiras convencionais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Luiz Cláudio de Almeida. **Introdução à Química Orgânica**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

CAMPOS, M. L. A. M.; ABREU, D. G., FRNACELIN, R., SANTOS, M. M. Valter. **Combustão e Energia**. Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/combustao_energia.html> . Acesso em 28 de agosto. 2018.