



**XVI CONBRAVA - CONGRESSO BRASILEIRO DE REFRIGERAÇÃO, AR-CONDICIONADO, VENTILAÇÃO, AQUECIMENTO E TRATAMENTO DO AR**  
São Paulo Expo - 10 a 13 de setembro de 2019

# **COCÇÃO DE ALIMENTOS SEM O USO DE FONTES COMERCIAIS DE ENERGIA<sup>1</sup>**

## **PAPER 71**

### **RESUMO**

Este trabalho desenvolve um estudo da necessidade de cocção de alimentos sem o uso de fontes de energia comercializadas, para se obter objetivos sociais através do aumento da segurança alimentar de moradores de rua e de melhorias na saúde do sistema respiratório de famílias que utilizam fornos a lenha em residências sem a ventilação apropriada. Para tanto, utilizou-se de metodologias de *Design Thinking* e *Jobs to be Done* para se determinar, dentre diversas opções de dispositivos de cocção, a melhor solução possível, prototipá-la e estudá-la para que então, fossem propostas melhorias construtivas e de projeto. Após os primeiros experimentos entre os Fornos Solares Caixa-Estufa e Afunilado, onde a temperatura máxima do Caixa-Estufa foi 18% inferior ao do Afunilado, percebeu-se que uma possível mescla de ambas configurações atingiria os requisitos de temperaturas mínimas (aproximadamente 75 °C) e de segurança do usuário ao utilizar-se de fornos solares em diferentes situações. A nova configuração desenvolvida para o Forno Solar Caixa-Estufa atingiu temperaturas 66% maiores que do forno Afunilado, um aumento de 82% na temperatura máxima se comparado com a configuração do Forno Caixa-Estufa anterior.

**Palavras-chave:** Cocção. Energia. Saúde. Alimentação. Respiração.

### **ABSTRACT**

This work develops a study of the need to cook food without the use of commercialized energy sources, achieving social goals through the rise of food security for homeless people and improvements in the quality of the respiratory system of families that use wood stoves in homes without proper ventilation. Therefore, the methodologies Design Thinking and Jobs to Be Done were used to determine the best possible solution among several options of cooking devices, in order to prototype it and study it, so that construction and design improvements could be proposed. After the first experiments between the Box and the tapered Solar Ovens, the maximum temperature of the Box was 18% lower than the tapered. It was noticed that a possible combination between both configurations would meet the requirements of minimum temperatures (approximately 75 °C) and user safety while using solar ovens in various situations. The new proposed and developed configuration for the Box Solar Oven reached temperatures 66% higher than the tapered one, an increase of 82% in the maximum temperature when compared to the previous Box configuration.

**Keywords:** Cooking. Energy. Health. Feeding. Breath.

---

<sup>1</sup> ALMEIDA, R. A.; AUTORES COMITE. de. Instruções para a preparação do artigo completo para o CONBRAVA/CIAR 2019. In: Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação, Aquecimento e Tratamento de Ar, 3.; Congresso Ibero Americano de Climatização e Refrigeração, 6., 2013, Campinas. **Anais...** . (Referencia bibliográfica segundo a NBR6023 para a correta citação do artigo)

## 1 INTRODUÇÃO

Este projeto busca soluções para o processo de cocção de alimentos sem o uso de fontes comerciais de energia, a fim de atacar diversas frentes possíveis de dificuldades e problemas encontrados nesse âmbito. O aumento do preço do gás de cozinha, o uso de fornos a lenha em salas sem a ventilação adequada, a segurança alimentar de moradores de rua e pessoas que realizam a atividade de acampar são alguns exemplos que sofrem com os meios tradicionais de cozimento de alimento e que, com alguma solução simples, muitas delas já fabricadas, porém não exploradas de forma mais aprofundada, poderiam ter uma alimentação mais acessível e saudável. Esse projeto deseja atacar todas essas frentes.

No fim do ano de 2017, a Petrobrás anunciou um aumento do preço do GLP 13 - gás de cozinha - para o uso residencial de 4,5%, o quinto reajuste do ano. Considerando o preço médio em outubro, que já passava dos R\$60,00 (RYTENBAND, 2017), e que a parcela de brasileiros abaixo da linha da pobreza aumentou pelo segundo ano consecutivo (IZAGUIRRE, 2017), atingindo um valor de 11,2% da população, - mais de 20 milhões de brasileiros (IBGE, 2018) – o brasileiro dessa faixa que queira comprar um botijão de gás para a alimentação familiar, por exemplo, irá gastar mais de 25% da sua renda mensal no gás, isso considerando que todos ganhem o teto da renda mínima para sair da linha de pobreza, um cenário bastante otimista.

A alternativa da população a estes preços do mercado é utilizar fontes alternativas para o processo de consumo de alimentos, por exemplo a substituição do gás pela lenha. Entretanto, essa prática é extremamente prejudicial à saúde. São cerca de 2 milhões de óbitos por ano relacionados a dificuldades no aparelho respiratório devido à queima de biomassa em ambientes sem ventilação adequada (VARELLA, 2018). Se considerar os dados da Organização Mundial da Saúde, essa prática é o fator responsável pelo maior número de mortes em todo o mundo. As consequências podem se manifestar através da asma, pneumonias, enfisemas e até mesmo o câncer de pulmão, por exemplo.

Além da questão da precificação dos meios de cocção de alimentos, existe um problema relacionado à alimentação de moradores de rua extremamente pertinente. Ao se alimentar de comidas que sempre estão em condições de conservação precárias, essas pessoas acabam ingerindo diversos microrganismos e suas respectivas toxinas totalmente impróprias ao consumo humano, gerando ainda mais problemas para uma população que já sofre o desnecessário. Considerando que alguma parte desses alimentos poderia ter sido higienizada através de uma combinação de altas temperaturas e tempo de permanência nessas temperaturas (TEXTO BRASIL, 2015), um dispositivo que não produza custos para algum tipo de transferência de calor a um objeto externo, trará não só uma maior segurança a uma alimentação extremamente perigosa, mas também um

pouco de humanização em uma situação muito precária, porém frequente no dia a dia do brasileiro.

Kaminski (2000) define o processo de desenvolvimento de produtos como um conjunto de atividades que tem como objetivo a transformação de necessidades de mercado em produtos ou serviços economicamente viáveis. O estudo de viabilidade foi a etapa inicial deste trabalho, na qual serão propostas um conjunto de soluções viáveis para o problema. A metodologia utilizada, desenvolvida pelo Professor Clayton Christensen (2017), relata que, para conhecer melhor seu cliente, deve-se conhecer o trabalho para que se contrata o produto de interesse. Quando se compra algo, contrata-se esse produto para realizar um trabalho. Portanto, a metodologia “Trabalho a Ser Feito” tem como principal objetivo compreender a fundo o esforço por progredir dos clientes, criar a solução certa e fazer com que inovações superem a expectativa de que a correlação de dados é suficiente para a causalidade de um produto bem-sucedido.

Em seguida, a partir das soluções disponíveis no mercado, mas também daquelas propostas pelo autor, partiu-se para experimentos práticos da eficiência energética das duas melhores opções: Forno Solar Caixa-Estufa e um Forno Solar Afunilado. Nestes testes, a solução mais apropriada se considerados diversos critérios como eficiência energética, facilidade de uso e segurança do usuário não obteve resultados interessantes nas temperaturas atingidas.

Sendo assim, o autor propõe melhorias no próprio processo de “Minimum Viable Product” (MVP) (ENDEAVOR, 2015) em duas frentes para elevar as condições operacionais do forno. A primeira, consiste em implementar melhorias construtivas e de projeto no protótipo, enquanto que a segunda forma procura mesclar ambas soluções. O segundo experimento traz resultados expressivos sobre a melhoria da temperatura máxima atingida do agora Forno Híbrido. As temperaturas máximas atingidas foram 66% maiores que o forno afunilado, de forma que o teste atingiu as condições operacionais mínimas para alcançar os objetivos propostos.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Método de pesquisa**

Entrevistas em profundidade são uma técnica antropológica utilizada do conceito de pesquisa de mercado, a fim de coletar informações que uma pessoa sabe – e o entrevistador não (NAHRA, 2016). Já “focus groups” são bastante usados para verificar reações de pessoas em relação a um determinado assunto. Nessa discussão, informações básicas para pesquisas mais aprofundadas podem ser levantadas (PHD, 2011). Portanto, realizou-se um “focus group” com diferentes desabrigados para avaliar, sob a lente da metodologia do “Trabalho a Ser Feito”, o trabalho que este produto deve resolver, as vontades do público-alvo sob suas dores relacionadas ao

desafio, os critérios de sucesso e os obstáculos hoje encontrados no contexto no qual estão inseridos.

A partir destas informações coletadas, é possível construir um “Job Atlas” (WUNKER, 2016), que é um “roadmap” que irá apoiar e estruturar o desenvolvimento assertivo do produto.

## 2.2 Especificação técnica da necessidade

O Quadro (1) e o Quadro (2) abaixo indicam as especificações técnicas necessárias para se desenvolver as soluções que atacarão os problemas identificados no estudo de base do público alvo.

Quadro 1 – Especificações técnicas das necessidades das soluções propostas

Funcionais				Operacionais		
Desempenho	Conforto	Segurança	Transporte	Voltagem	Durabilidade	Confiabilidade
<b>1.</b> Potência Mínima 1500W <b>2.</b> Temperatura mínima de 74 °C (SMS, 2011)	<b>1.</b> Fácil manuseio dos utensílios do dispositivo <b>2.</b> Ergonômico e fácil de carregar	<b>1.</b> Baixo risco de queimaduras <b>2.</b> Desligamento automático em caso de superaquecimento	Dispositivo deve ser retrátil	Operável sem eletricidade	Vida útil dos componentes de pelo menos 10 anos	Garantia de 12 meses

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 2 – Especificações técnicas das necessidades das soluções propostas

Construtivas		
Peso Máximo	Material	Dimensões máximas
Caso seja necessário carregá-lo, peso máximo de 12kg (AQUINO, 2014)	Adequado para o uso em ambientes com alta umidade, maresia e calor	Dimensões máximas de 2000x2000x2000mm

Fonte: Elaborado pelos autores

## 3 RESULTADOS E ANÁLISES

### 3.1 Desenvolvimento e escolha da melhor solução

Foram desenvolvidas e propostas cinco soluções com o objetivo de cozinhar alimentos sem o uso de energias tradicionais fornecidas comercialmente. Essas alternativas foram elaboradas por meio de *benchmarks* e *brainstorm* realizados a fim de se obter um conhecimento geral sobre métodos de cozimento com o não uso, ou baixíssimo uso, de energias comerciais. Dessa forma, houve um aprofundamento analítico nessas cinco soluções para que depois possam vir a ser analisadas através de uma matriz de decisão.

Para a escolha da solução final, foi usado o método AHP1 de análise e comparação entre variadas opções. O Analytic Hierarchy Process (AHP) (SAATY, 1980) é um método para auxiliar tomadas de decisões complexas. A matriz final, com a melhor solução selecionada encontra-se na Tabela 1.

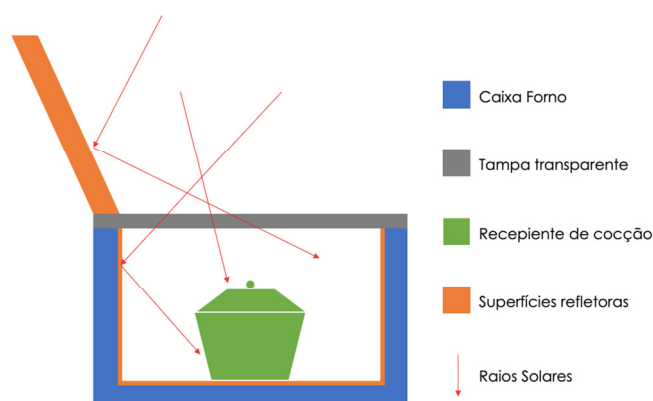
Tabela 1 – Ações e decisões

<b>Crítérios</b>	<b>Custo (%)</b>	<b>Segurança (%)</b>	<b>Tamanho (%)</b>	<b>Facilidade de uso (%)</b>	<b>Escalabilidade (%)</b>	<b>Nota final</b>
Pesos	24	44	6	10	16	-
Caixa-Estufa	2	5	3	5	4	4,2
Forno Solar Pneu	5	3	3	5	5	4,0
Fogão Solar	2	1	1	1	2	1,4
Afunilado	4	5	3	3	3	4,1
Fogão Lente Focal	1	1	1	1	2	1,2

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se uma nota final extremamente próxima entre 3 soluções: o Forno Solar Caixa-Estufa, o Forno Solar Pneu e o Forno Solar Afunilado. Tal característica se dá pelo fato de que todas elas funcionam de forma semelhante, alterando apenas a forma, materiais utilizados e alguns detalhes na funcionalidade do dispositivo. Logo, decidiu-se que em um primeiro momento, seriam estudadas duas soluções em conjunto, o Forno Solar Caixa e o Afunilado para que um estudo comparativo fosse elaborado de forma mais aprofundada. As soluções selecionadas são apresentadas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Esboço da solução A: Forno Solar Caixa Estufa



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 2 – Imagem da solução B: Forno Solar Afunilado



Fonte: Sempre Sustentável (2018)

### 3.2 Experimento comparativo I

#### 3.2.1 Planejamento de MVPs

Neste primeiro momento, decidiu-se por uma análise comparativa prática das melhores soluções apresentadas, permitindo um melhor direcionamento no projeto dos MVPs seguintes. O planejamento destes protótipos foi executado de acordo com a Figura 3.

Figura 3 – Planejamento de protótipos



Fonte: Elaborado pelos autores

#### 3.2.2 Desenvolvimento prático

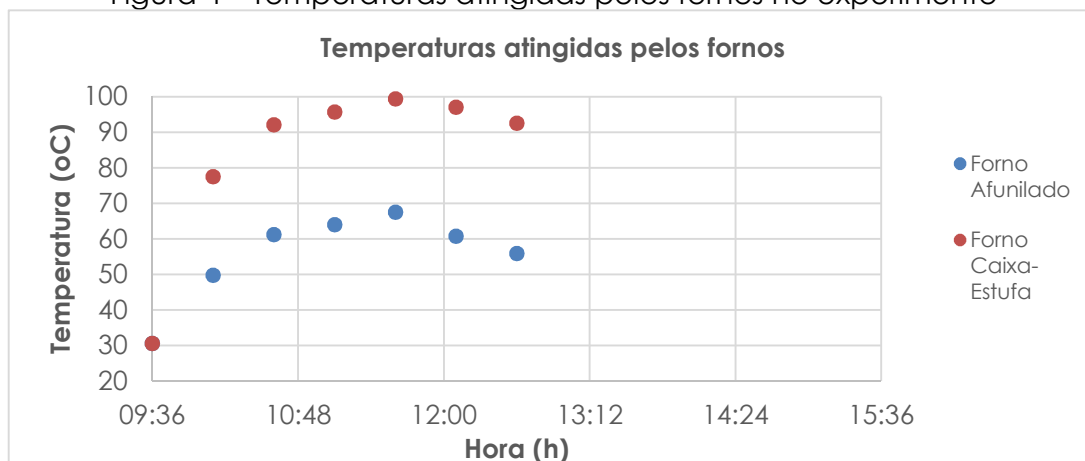
O experimento foi realizado no dia 2 (dois) de setembro de 2018 e seus resultados encontram-se apresentados na tabela e figura a seguir.

Tabela 2 – Condições operacionais, iniciais e finais do experimento.

Panela	Tipo de Forno Solar	Massa da Panela (g)	Massa de água inicial (g)	Temperatura inicial $T_0$ (°C)	Hora Inicial	Massa de água final (g)	Temperatura Final $T_f$ (°C)	Hora final
1	Afunilado	742	1477	24,2	09:36	1414	75,2	14:06
2	Caixa-Estufa	898	1477	24,2	09:36	1424	67,5	14:06

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 – Temperaturas atingidas pelos fornos no experimento



Fonte: Elaborado pelos autores

Primeiramente, fica claro a melhor eficiência do Forno Solar Afunilado, a segunda opção de acordo com a matriz de decisão deste mesmo capítulo. Como discutido pela Portaria da Secretaria Municipal de Saúde (SMS, 2011), a temperatura mínima necessária para uma segurança alimentar de 74 °C foi obtida apenas no Afunilado, logo deve-se considerar uma melhoria de:

$$M = 100 * (74,0 - 67,8) / 67,8 = 9\% \quad (1)$$

Tais melhorias serão analisadas no projeto já no tópico a seguir, onde serão definidas novas características físicas do protótipo MVP 2 para se atingir os requisitos mínimos calculados.

### 3.3 Melhorias propostas

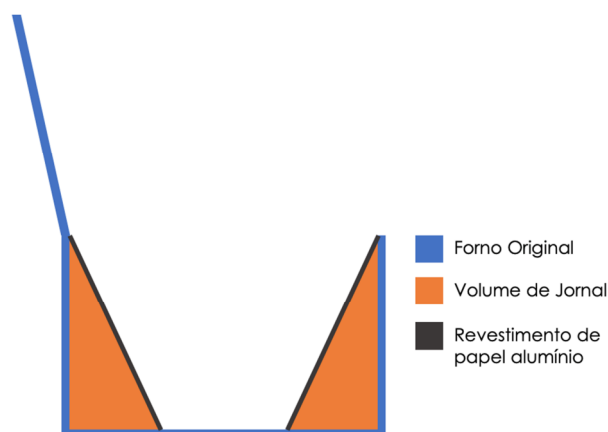
Por não ter atingido a temperatura mínima de segurança alimentar, o Forno Solar Caixa-Estufa sofrerá com algumas modificações necessárias. As mudanças propostas possuem duas frentes de trabalho para melhorar as condições operacionais do forno. A primeira, consiste em implementar melhorias construtivas e de projeto no protótipo, enquanto que a segunda forma procura mesclar ambas soluções com notas similares, o Forno Caixa-Estufa e o afunilado.

#### 3.3.1 Modificação estrutural e do volume interno

A perda de calor por condução pelas paredes, e conseqüentemente pelo material estrutural, é altíssima no Forno Solar Caixa-Estufa (KONTINEN, 1995). Sendo assim, a primeira modificação será o acréscimo de uma camada de isolamento, construída na parte interior do forno prototipado no formato de um trapézio. O formato definido leva em consideração o estudo realizado por Malhotra (1983), que considerou o impacto da mudança da razão entre o volume interno do forno e o volume do recipiente, a partir da modificação da seção transversal vertical do forno, o que levaria a uma diminuição no tempo de cozimento do alimento. Essas novas camadas, inseridas nas

paredes e no chão do forno, teriam como isolamento jornal entre as paredes. A Figura 5 representa o esboço projetado pelo autor.

Figura 5 – Diminuição do volume interno e nova camada de resistência à condução nas paredes



Fonte: Elaborado pelos autores

### 3.3.2 Alteração da tampa de vidro

O vidro antes simplesmente apoiado na estrutura do forno perde calor por convecção segundo a equação a seguir:

$$Q_{con,v-amb} = h_{con,v-amb} * A_v * (T_v - T_{amb}) \quad (2)$$

Onde  $h_{con,v-amb}$  é o coeficiente de troca de calor por convecção entre o vidro e o ambiente externo ( $W/m^2K$ ),  $A_v$  a área do vidro ( $m^2$ ),  $T_v$  a temperatura do vidro ( $^{\circ}C$ ) e  $T_{amb}$  a temperatura ambiente ( $^{\circ}C$ ).

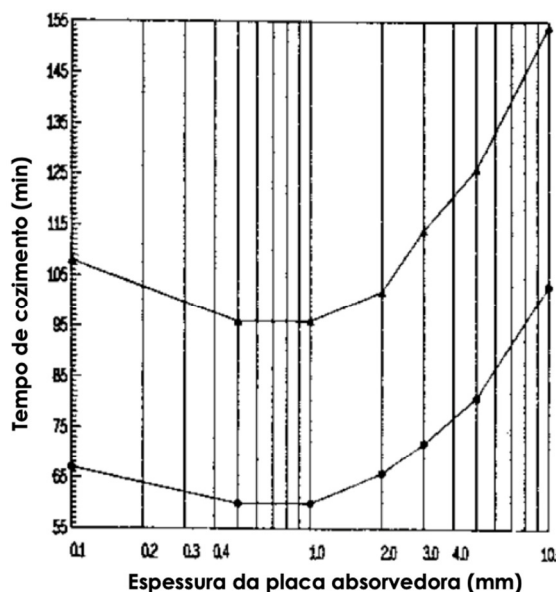
Para minimizar o coeficiente de troca de calor, é necessário selar bem o ambiente interno ao externo, prevendo a não presença de rachaduras e frestas de saída de ar, com uma boa fixação entre a tampa e o forno. Para tanto, o projeto será realizado com um novo vidro, onde todas as juntas serão revestidas com silicone, a fim de se cobrir possíveis frestas.

### 3.3.3 Modificações na placa Absorvedora

A forma mais importante de transferência de calor entre o forno e o recipiente consiste na condução térmica entre a placa absorvedora e o recipiente (THULASI, 1994). Os valores mínimos de tempo de cozimento, consequentemente melhor eficiência, estão apresentados na Figura 6 fornecido pelos estudos de Thulasi (THULASI, 1994).



Figura 6 – Tempo de cocção X espessura da placa absorvedora



Fonte: Adaptado de Thulasi (1994)

Portanto, será colocada uma placa absorvedora de alumínio de 1mm de espessura, pintada de preto, para melhorar o tempo de cozimento dos alimentos e, conseqüentemente, a temperatura máxima atingida pelo Forno Solar Caixa-Estufa.

### 3.3.4 Desenvolvimento de forno híbrido

Por fim, existe uma extrema dificuldade em se regular a tampa refletora do Forno Solar Caixa-Estufa. Por trabalhar apenas com um plano, a reflexão é prejudicada, sendo também necessária a mudança de angulação da tampa a cada instante em relação à inclinação do sol e à latitude do local onde o forno está instalado. Para minimizar tal dificuldade, optou-se por mesclar a solução do Forno Solar Afunilado com a solução proposta. Isto é, a construção de uma tampa refletora para o Caixa-Estufa no formato de um Forno Solar Afunilado. Com uma tampa que trabalha com conceitos de concentração de raios solares por meio de um formato similar a uma antena parabólica, o direcionamento da radiação torna-se mais efetivo.

## 3.4 Experimento Comparativo II

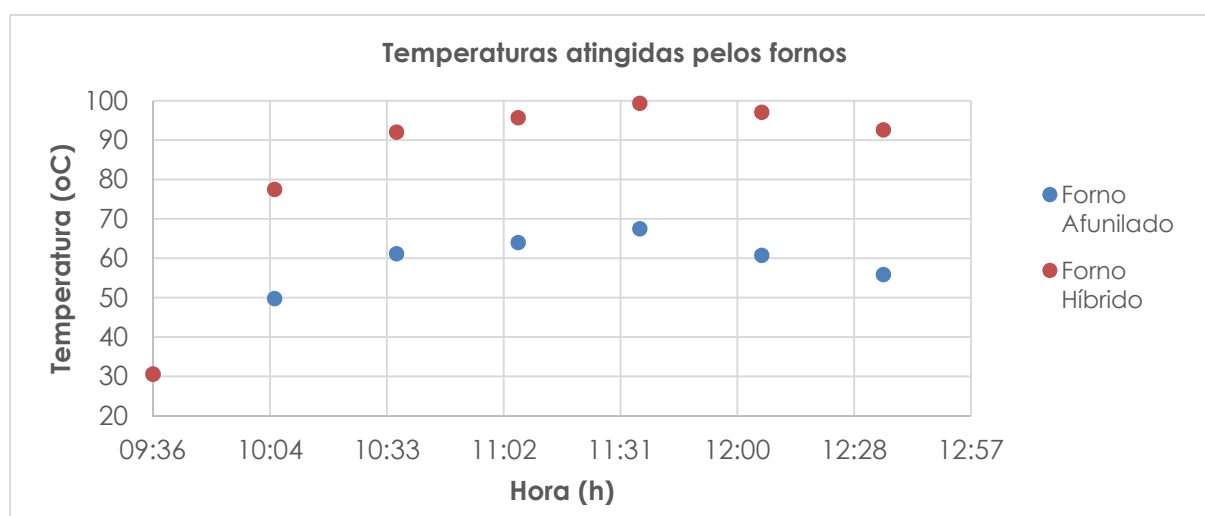
O experimento foi realizado no dia 23 (vinte e três) de outubro de 2018 e consistiu no estudo comparativo entre os dois fornos: o agora modificado, Forno Solar Híbrido Caixa-Estufa-Funil e o Afunilado. A seguir, encontra-se os resultados comparativos de cada um dos fornos.

Tabela 3 – Condições operacionais, iniciais e finais do experimento.

Panela	Tipo de Forno Solar	Massa da Panela (g)	Massa de água inicial (g)	Temperatura inicial $T_0$ (°C)	Hora Inicial	Massa de água final (g)	Temperatura Final $T_f$ (°C)	Hora final
1	Afunilado	742	869	30,6	09:36	845	55,9	12:36
2	Híbrido	867	878	30,6	09:36	502	92,6	12:36

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7 – Temperaturas atingidas pelos fornos no experimento



Fonte: Elaborado pelos autores

Primeiramente, fica claro a melhoria apresentada pelo Forno Solar Caixa-Funil. Com temperaturas máximas 66% maiores que o forno afunilado, a eficiência do forno híbrido cresceu cerca de 82%, se comparado à diferença de temperatura entre os dois fornos em cada um dos experimentos. Sendo assim, garante-se que o Forno Híbrido atinge as condições necessárias dentro das especificações técnicas mencionadas e pode, sim, tornar-se um produto para ser comercializado para famílias com casas com fornos a lenha sem a ventilação adequada, e eventualmente entrar em um programa governamental para a alimentação de moradores de rua.

Como dito por Konttinen (1995), um estudo aprofundado das condições operacionais de um forno solar com finalidade social não é necessário. Se, garante-se as temperaturas mínimas e uma estrutura física que comporte as necessidades do público alvo, o forno é completo e funcional. Sendo assim, o MVP permitiu que fossem comprovadas as melhorias implementadas e, a partir dos resultados, deve-se analisar um possível projeto de um forno solar híbrido disponível para o mercado de forma competitiva a fornos a lenha e apoiar a alimentação de moradores de rua.

## 5 CONCLUSÕES

Diversas camadas da população sofrem dificuldades relacionadas a garantia de alimentação saudável e segura. Sejam por segurança alimentar, ou até mesmo doenças respiratórias, existe uma oportunidade de desenvolvimento de dispositivos de cocção que respeitem às condições de cada um destes públicos-alvo e tragam benefícios reais ao dia-a-dia.

Os fornos solares, equipamentos já bastante estudados pela literatura, possuem diversas configurações que são mais eficazes dependendo do uso. Este estudo desenvolveu uma análise comparativa e demonstrou como uma análise centrada no consumidor real e final deste dispositivo pode elaborar propostas de melhorias construtivas e de projeto, criando novas configurações que atingem os objetivos propostos no estudo do público-alvo.

As temperaturas máximas cresceram aproximadamente 66% para um formato de forno solar ainda de fácil aplicabilidade e construção para seus usuários, porém que ainda pode ser melhor desenvolvido. Após um estudo bibliográfico e análises experimentais em profundidade qualitativa, é interessante continuar o desenvolvimento do projeto em questão por meio de uma construção de um produto propriamente dito, como já mencionado no início deste relatório. Com toda a pesquisa de mercado aprofundada realizada com foco em situações de risco para usuários de fornos a lenha e moradores de rua, e confirmadas as hipóteses de exequibilidade física, ainda existe a possibilidade de um desenvolvimento aprofundado de um produto de mercado.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, Y. (2014). Especialista defende que peso máximo de mochilas seja 10% do peso corporal. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2014-01-15/especialista-defende-que-peso-maximo-de-mochilas-seja-10-do-peso-corporal>>. Acesso em: 6 de Maio de 2018.

CHRISTENSEN, C. (2017). Muito Além da Sorte: Processos inovadores para entender o que os clientes querem. 1ª edição. Brasil: Editora Bookman, 2017.

ENDEAVOR BRASIL (2015). O guia prático para o seu MVP – Minimum Viable Product. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/mvp/>>. Acesso em: 8 de Abril de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE (2018). Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 8 de Abril de 2018.

IZAGUIRRE, M. (2017). Pobreza cresce no Brasil pelo segundo ano consecutivo. Disponível em: <[https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/06/25/internas\\_economia,604736/pobreza-cresce-no-brasil-pelo-segundo-ano-consecutivo.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/06/25/internas_economia,604736/pobreza-cresce-no-brasil-pelo-segundo-ano-consecutivo.shtml)>.

CONBRAVA 2019 – São Paulo Expo, 10 a 13 de Setembro de 2019 - São Paulo, Brasil

Acesso em: 8 de Abril de 2018.

KAMINSKI, P. (2000). Desenvolvendo Produtos com Planejamento, Criatividade e Qualidade. 2000. 85-216-1200- 1. 2000.

KONTINEN, P. (1995). Solar Cookers for use in Namibia. Tese (Mestrado em Engenharia) – Helsinki University of Technology. Helsinki, Capítulo 3.

MALHOTRA ET AL. (1983). Technical note: Optimisation factor of solar ovens. Solar Energy, Vol. 31, No 2, pp. 235-237, 1983.

NAHRA, A. (2016). O que são as entrevistas em profundidade. Disponível em: <<http://www.saiba-mais.com/2016/03/03/o-que-sao-as-entrevistas-emprofundidade/>>. Acesso em: 12 de Março de 2018.

PHD (2011). O que é pesquisa focus group e quais suas principais aplicações? Disponível em: <<https://www.institutophd.com.br/o-que-e-pesquisafocus-group-e-quais-suas-principais-aplicacoes/>>. Acesso em: 12 de Março de 2018.

RYTENBAND, R. (2017). O gás está mais caro e deve aumentar ainda mais. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/blogs/economia-em-cincominutos/2017/11/06/o-gas-esta-mais-carro-e-deve-aumentar-ainda-mais/>>. Acesso em: 8 de Abril de 2018.

SAATY, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. Em T. L. SAATY, The Analytic Hierarchy Process. N. York: McGraw-Hill.

SMS - SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE (2011). Portaria 2619/11 – Publicada em DOC 06/12/2011, página 23. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/portaria\\_2619\\_1323696514.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/portaria_2619_1323696514.pdf)>. Acesso em: 6 de Maio de 2018.

SEMPRE SUSTENTÁVEL (2018). Projetos experimentais de fornos solares feitos com embalagens Tetra Pak. Disponível em: <<http://www.sempresustentavel.com.br/solar/czsolar/forno-solar.htm>>. Acesso em: 27 de Maio de 2018.

TEXTO BRASIL (2018). Temperaturas ideais de cozimento e armazenamento de alimentos. Disponível em: <<http://testobrasil.com.br/blog/temperaturas-ideais-decozimento-armazenamento-de-alimentos/>>. Acesso em: 8 de Abril de 2018.

THULASI, (1994). Solar Box Cooker: Modeling, Analysis and Simulation. Solar Energy, Vol. 52, No 3, 1994.

VARELLA, D. (2018). Pobreza cresce no Brasil pelo segundo ano consecutivo. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/artigos/fogao-a-lenha/>>. Acesso em: 8 de Abril de 2018.