



UFRGS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
Curso de Design de Produto**

Caroline Maciel Krüger

**DESIGN UNIVERSAL APLICADO NO DESENVOLVIMENTO
DE FOGÃO DOMÉSTICO**

Porto Alegre, RS
2011

Caroline Maciel Krüger

**DESIGN UNIVERSAL APLICADO NO DESENVOLVIMENTO
DE FOGÃO DOMÉSTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Curso de Design de Produto,
da Faculdade de Arquitetura UFRGS, como
quesito parcial para a obtenção do título
de Designer.

Orientador: Profº Luis Henrique Alves
Cândido

Porto Alegre, RS
2011

BANCA EXAMINADORA

Caroline Maciel Krüger

DESIGN UNIVERSAL APLICADO NO DESENVOLVIMENTO
DE FOGÃO DOMÉSTICO

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Curso de Design de Produto,
da Faculdade de Arquitetura UFRGS, como
quesito parcial para a obtenção do título
de Designer.

Orientador: Profº Luis Henrique Alves
Cândido

Aprovado em: Porto Alegre, 09 de dezembro de 2011.

Prof. Luis Henrique Alves Cândido – Orientador
UFRGS

Prof. Hilton Fagundes
UNISINOS - Externo

Prof. Eduardo Cardoso
UFRGS

Prof. Fábio Pinto da Silva
UFRGS

Porto Alegre, RS
2011

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmão;
pelo apoio incondicional, paciência e estímulo, sem os quais essa
jornada não teria sido alcançada.

À família e amigos;
pelo suporte nos momentos difíceis e compreensão nas ausências,
bem como pelas alegrias inesgotáveis em todos esses anos de
convivência.

À todos os amigos e colegas de profissão;
pela criatividade, troca, e amizades conquistadas, tão valiosas quanto
o conhecimento adquirido.

Ao professor Luis Henrique Alves Cândido;
por seu acompanhamento, dedicação e conhecimento que permitiu
que este trabalho fosse realizado.

RESUMO

Design Universal é o design de produtos e de meios físicos a ser utilizado por todos os usuários, até ao limite máximo possível, sem necessidade de se recorrer a adaptações ou a design especializado. O presente trabalho visa aplicar os princípios do Design Universal no desenvolvimento de utensílio doméstico, a fim de atender as necessidades do público alvo, usuários que se enquadram dentro da faixa etária considerada idosa.

Os reflexos do inevitável envelhecimento populacional alteram a estrutura da pirâmide etária brasileira, promovendo mudança na forma de consumo das massas, e adquirindo comportamento característico ao público idoso, dada sua maior representatividade. Desenvolver um produto que atenda essa necessidade não é apenas uma questão social, mas, todavia uma questão mercadológica.

No presente trabalho, para o levantamento das informações projetuais, utilizou-se inicialmente aplicação de questionário junto ao público alvo, bem como posterior valoração de utensílios domésticos mais utilizados, apontados pelos usuários, através de aplicação de matriz de desempenho. O desenvolvimento do projeto sucedeu-se com visita técnica, estudo *in loco* com idosos, análise de produtos e sistemas similares, assim como caracterização de materiais. Após o levantamento realizado, a análise dessas informações apontou para o design de um fogão doméstico.

O fogão proposto baseia-se principalmente em questões de modularidade, flexibilidade de uso, segurança e fácil operação, visando atender as necessidades dos idosos, e acabando por contemplar boa parte da população. As ferramentas de medição aplicadas demonstram uma otimização em relação aos modelos existentes analisados.

Palavras-chave: Design de produto, design universal, acessibilidade, modularidade, ergonomia, fogão.

ABSTRACT

Universal Design is the product design and the physics ways to be use for all the users, until the maximum boundary possible, without needs to adaptations or specialized design. The current paper aims apply the Universal Design in the development of home appliances, in order to attend the needs of the intended audience, users that fall within the age range considered elderly.

The inevitable consequences of aging alter the structure of the age pyramid in Brazil, promoting change in the form of mass consumption, and purchasing behavior characteristic to the public elderly, given their greater representation. Develop a product that meets this need is not just a social issue, but nevertheless a question of marketing.

In this paper, to gather information about design, was initially used a questionnaire with the target public, as well an further evaluation of commonly used household, raised by users through application performance matrix. The project has succeeded with technical visit, on-site study with elderly, product reviews and similar systems, and materials characterization. After the survey, the analysis of this information pointed to the design of a domestic stove.

The stove proposed is based mainly on issues of modularity, flexibility of use, security and easily operation, to meet the needs of the elderly, and eventually cover much of the population. The measurement tools applied show an optimization in relation to the existing models analyzed.

Keywords: Product Design, Universal Design, Accessibility, Modularity, Ergonomics, Stove.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Antecedentes	17
1.2	Motivação	18
1.3	Objetivos	19
1.3.1	Objetivos gerais.....	19
1.3.2	Objetivos específicos.....	19
2	ESTADO DA ARTE.....	20
2.1	Design Universal	20
2.1.1	Normatização	20
2.1.2	Design universal e a diversidade	22
2.1.3	Princípios do Design Universal.....	23
2.1.4	Abordagens para projeto inclusivo	25
2.2	A população idosa brasileira	31
2.3	Design Universal e os idosos.....	32
2.4	Fisiologia do envelhecimento	34
3	PROJETO INFORMACIONAL.....	38
3.1	Metodologia.....	38
3.2	Levantamento informacional.....	40
3.3	Questionário com os usuários	42
3.3.1	Resultados	43
3.4	Matriz de valoração de desempenho	45
3.4.1	Resultado da matriz de valoração de desempenho dos produtos	48
3.4.2	Produto selecionado pela matriz de valoração	49
3.5	Contextualização histórica.....	50
3.6	Componentes do fogão	50
3.6.1	Diagrama de circuito elétrico.....	52
3.6.2	Diagrama de circuito a gás	53
3.6.3	Componentes desmontados	54
3.7	Análise de similares de fogões a gás.....	56
3.7.1	Fogão Venax da Vinci	57
3.7.1.1	Análise estrutural.....	57
3.7.1.2	Análise funcional.....	57
3.7.1.3	Análise ergonômica	57

3.7.1.4	Análise morfológica.....	58
3.7.1.5	Análise de mercado.....	58
3.7.1.6	Componentes.....	59
3.7.2	Fogão Electrolux 56DM.....	61
3.7.2.1	Análise estrutural.....	61
3.7.2.2	Análise funcional.....	61
3.7.2.3	Análise ergonômica.....	61
3.7.2.4	Análise morfológica.....	62
3.7.2.5	Análise de mercado.....	62
3.7.2.6	Componentes.....	63
3.7.3	Fogão Brastemp BF260.....	65
3.7.3.1	Análise estrutural.....	65
3.7.3.2	Análise funcional.....	65
3.7.3.3	Análise ergonômica.....	65
3.7.3.4	Análise morfológica.....	66
3.7.3.5	Análise de mercado.....	66
3.7.3.6	Componentes.....	67
3.7.4	Fogão Consul Salvia.....	69
3.7.4.1	Análise estrutural.....	69
3.7.4.2	Análise funcional.....	69
3.7.4.3	Análise ergonômica.....	69
3.7.4.4	Análise morfológica.....	70
3.7.4.5	Análise de mercado.....	70
3.7.4.6	Componentes.....	71
3.7.5	Fogão Brastemp BF876.....	73
3.7.5.1	Análise estrutural.....	73
3.7.5.2	Análise funcional.....	73
3.7.5.3	Análise ergonômica.....	73
3.7.5.4	Análise morfológica.....	74
3.7.5.5	Análise de mercado.....	74
3.7.5.6	Componentes.....	75
3.7.6	Fogão Lofra MX66GI.....	77
3.7.6.1	Análise estrutural.....	77
3.7.6.2	Análise funcional.....	77
3.7.6.3	Análise ergonômica.....	77

3.7.6.4	Análise morfológica.....	78
3.7.6.5	Análise de mercado.....	76
3.7.6.6	Componentes.....	79
3.7.7	Fogão Electrolux 76DGX.....	81
3.7.7.1	Análise estrutural.....	81
3.7.7.2	Análise funcional.....	81
3.7.7.3	Análise ergonômica.....	82
3.7.7.4	Análise morfológica.....	82
3.7.7.5	Análise de mercado.....	83
3.7.7.6	Componentes.....	83
3.8	Sistemas similares.....	86
3.8.1	Fogão a lenha.....	86
3.8.2	<i>Cooktops</i>	87
3.8.3	Fogão vitrocerâmico.....	88
3.9	ESTUDO <i>IN LOCO</i>	90
3.9.1	Estudo <i>in loco</i> usuário A.....	90
3.9.2	Estudo <i>in loco</i> usuário B.....	91
3.9.3	Estudo <i>in loco</i> usuário C.....	92
3.9.4	Resultados estudo <i>in loco</i>	94
4	MATERIAIS.....	96
4.1	Aço.....	96
4.2	Vidro.....	97
4.3	Polímeros.....	98
5	ERGONOMIA E DESIGN.....	101
5.1	Estudo de <i>layout</i>	101
6	REQUISITOS DO USUÁRIO.....	105
7	DESENVOLVIMENTO.....	107
7.1	Projeto conceitual.....	108
7.1.1	Elaboração do conceito.....	108
7.1.2	Parâmetros.....	112
7.1.3	Estudo de <i>layout</i> queimadores.....	116
7.1.4	Estudo de sistema de abertura de portas.....	118
7.1.5	Geração de alternativas preliminares.....	120
7.1.6	Seleção de alternativa.....	121
7.2	Detalhamento proposta selecionada.....	125

7.2.1	Proposta desenvolvida.....	125
7.2.1.1	Módulo <i>Cooktop</i>	125
7.2.1.2	Painel de controle	128
7.2.1.3	Sistema de abertura de fornos	129
7.2.1.4	Sistema de alimetação a gás e elétrico.....	132
7.3	Detalhamento técnico	133
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	136
9	REFERÊNCIAS.....	138
	APÊNDICE A	143
	APÊNDICE B.....	145
	APÊNDICE C.....	149
	APÊNDICE D	152
	APÊNDICE E.....	155
	APÊNDICE F.....	165
	APÊNDICE G	166

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Abordagem <i>User Pyramid</i>	26
Figura 2- Abordagem <i>User Pyramid</i> para abordagem <i>Inclusive Design Cube</i>	28
Figura 3- Método do Cubo Inclusivo	29
Figura 4- Componentes fogão	51
Figura 5- Detalhe Componentes de mesa do fogão	52
Figura 6- Detalhe queimador fogão	52
Figura 7- Diagrama elétrico fogão	53
Figura 8- Circuito interno de gás	54
Figura 9- Cano de proteção do tubo de gás e queimador montado	54
Figura 10- Queimador montado e desmontado.....	55
Figura 11- Cano de cobre para passagem de gás e válvula injetora	55
Figura 12- Botão de controle de chama e montagem do botão com válvula injetora ..	55
Figura 13- Chapa Dissipadora de chama do forno, detalhe grelha dissipadora de gás .	56
Figura 14 – Usina de ignição e vela	56
Figura 15 – Mesa VENAX DA VINCI.....	59
Figura 16 – Botões VENAX DA VINCI	59
Figura 17 – Forno VENAX DA VINCI	60
Figura 18 – Grelha VENAX DA VINCI.....	60
Figura 19 – Pés VENAX DA VINCI	60
Figura 20 – Mesa ELECTROLUX 56DM	63
Figura 21 – Botões ELECTROLUX 56DM	63
Figura 22 – Forno ELECTROLUX 56DM	64
Figura 23 – Grelhas ELECTROLUX 56DM	64
Figura 24 – Pés ELECTROLUX 56DM	64
Figura 25 – Mesa BRASTEMP BF260.....	67
Figura 26 – Botões BRASTEMP BF260	67
Figura 27 – Forno BRASTEMP BF260	68
Figura 28 – Grelhas BRASTEMP BF260	68
Figura 29 – Pés BRASTEMP BF260	68
Figura 30 – Mesa CONSUL SALVIA.....	71
Figura 31 – Botões CONSUL SALVIA	71
Figura 32 – Forno CONSUL SALVIA	72
Figura 33 – Grelhas CONSUL SALVIA	72

Figura 34 – Pés CONSUL SALVIA	72
Figura 35 – Mesa BRASTEMP BF876.....	75
Figura 36 – Botões BRASTEMP BF876	75
Figura 37 – Forno BRASTEMP BF876	78
Figura 38 – Grelha BRASTEMP BF876.....	78
Figura 39 – Pés BRASTEMP BF876	78
Figura 40 – Mesa LOFRA MX66GI	79
Figura 41 – Botões LOFRA MX66GI	79
Figura 42 – Forno LOFRA MX66GI	80
Figura 43 – Grelha LOFRA MX66GI	80
Figura 44 – Pés LOFRA MX66GI	80
Figura 45 – Mesa ELECTROLUX 76DGX	83
Figura 46 – Painel Botões ELECTROLUX 76DGX	84
Figura 47 – Forno ELECTROLUX 76DGX	84
Figura 48 – Grelha ELECTROLUX 76DGX.....	85
Figura 49 – Pés ELECTROLUX 76DGX.....	85
Figura 50 – Fogão a lenha.....	86
Figura 51 – Cooktop indução.....	87
Figura 52 – Cooktop elétrico	87
Figura 53 – Fogão vitrocerâmico	89
Figura 54 – Posicionamento fogão Usuária A.....	91
Figura 55 – Posicionamento fogão Usuária B.....	92
Figura 56 – Posicionamento fogão Usuária C.....	94
Figura 57 - Equipamento de FTIR (LdSM/UFRGS)	100
Figura 58 – Botões Analisados	100
Figura 59 – Estudo <i>layout</i> mulher percentil 5%	103
Figura 60 – Estudo <i>layout</i> homem percentil 95%	103
Figura 61 – Estudo <i>layout</i> com porta aberta mulher percentil 5%.....	104
Figura 62 – Estudo <i>layout</i> com porta aberta homem percentil 95%	104
Figura 63 – Painel semântico de requisitos de projeto.....	109
Figura 64 – Painel semântico de Estilo de Vida	110
Figura 65 – Painel semântico Materiais e acabamentos.....	111
Figura 66 – Disposição dos módulos	113
Figura 67 – Módulo superior – disposição	113
Figura 68 – Dimensões queimadores fogão	115

Figura 69 – Dimensões queimadores elétricos	116
Figura 70 – Estudo layout bocas.....	117
Figura 71 – Estudo layout bocas invertido	117
Figura 72 – Porta abertura vertical.....	118
Figura 73 – Porta abertura lateral	119
Figura 74 – Porta estilo gaveta	119
Figura 75 – Geração de alternativas.....	120
Figura 76 – Alternativas selecionadas	121
Figura 77 – Fogão selecionado	121
Figura 78 – Fogão proposto.....	125
Figura 79 – Módulo <i>cooktop</i>	126
Figura 80 – Submódulo a gás.....	126
Figura 81 – Sistema Sircurgás	127
Figura 82 – Submódulo elétrico.....	127
Figura 83 – Painel de controle	128
Figura 84 - Detalhe painel de controle	129
Figura 85 – Forno superior	129
Figura 86 – Detalhe forno superior	130
Figura 87 – Porta forno inferior.....	130
Figura 88 – Detalhe forno inferior e pés reguláveis	131
Figura 89 – Detalhe sistema fixação pés reguláveis.....	131
Figura 90 – Sistema alimentação fogão.....	132
Figura 91 – Vista explodida.....	133
Figura 92 – Fogão desenvolvido com figura humana.....	133
Figura 93 – Homem cadeirante percentil 95 – vista lateral	134
Figura 94 – Mulher cadeirante percentil 5 – vista lateral	134
Figura 95 – Homem percentil 95 – vista lateral	135
Figura 96 – Mulher percentil 5 – vista lateral.....	135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Fluxograma metodológico de TCC	39
Quadro 2- Efeitos práticos para utilização de produtos.....	40
Quadro 3- Resultados matriz de valoração	48
Quadro 4- Análise estrutural Venax	57
Quadro 5- Análise funcional Venax	57
Quadro 6- Análise ergonômica Venax	58
Quadro 7- Análise morfológica Venax.....	58
Quadro 8- Análise de mercado Venax.....	58
Quadro 9- Análise estrutural Electrolux 56DM	61
Quadro 10- Análise funcional Electrolux 56DM	61
Quadro 11- Análise ergonômica Electrolux 56DM	62
Quadro 12- Análise morfológica Electrolux 56DM	62
Quadro 13- Análise de mercado Electrolux 56DM.....	62
Quadro 14- Análise estrutural Brastemp BF260	65
Quadro 15 – Análise funcional Brastemp BF260.....	65
Quadro 15 – Análise ergonômica Brastemp BF260.....	66
Quadro 17 – Análise morfológica Brastemp BF260	66
Quadro 18 – Análise de mercado Brastemp BF260	66
Quadro 19 – Análise estrutural Consul.....	69
Quadro 20 – Análise funcional Consul	69
Quadro 21 – Análise ergonômica Consul	70
Quadro 22 – Análise morfológica Consul	70
Quadro 23 – Análise de mercado Consul	70
Quadro 24 – Análise estrutural Brastemp BF876.....	73
Quadro 25 – Análise funcional Brastemp BF876	73
Quadro 26 – Análise ergonômica Brastemp BF876.....	74
Quadro 27 – Análise morfológica Brastemp BF876	74
Quadro 28 – Análise de mercado Brastemp BF876	74
Quadro 29 – Análise estrutural Lofra	77
Quadro 30 – Análise funcional Lofra	77
Quadro 31 – Análise ergonômica Lofra	78
Quadro 32 – Análise morfológica Lofra.....	78
Quadro 33 – Análise de mercado Lofra	78
Quadro 34 – Análise estrutural Electrolux 76DGX	81
Quadro 35 – Análise funcional Electrolux 76DGX	81
Quadro 36 – Análise ergonômica Electrolux 76DGX	82
Quadro 37 – Análise morfológica Electrolux 76DGX.....	82
Quadro 38 – Análise de mercado Electrolux 76DGX.....	83

LISTA TABELAS

Tabela 1- Projeção da população idosa - Brasil - 1980/2050	31
Tabela 2- A Distribuição do grau de dependência para AIVD's de pessoas idosas	36
Tabela 3- Utensílios domésticos	44
Tabela 4- Matriz de valoração de desempenho	46
Tabela 5- Resultados Matriz de desempenho <i>in loco</i>	95
Tabela 6- Amostra x Material	101
Tabela 7- Dimensão queimadores	114
Tabela 8- Dimensão chama	114
Tabela 9- Dimensão panelas	114
Tabela 10- Dimensão formas	115
Tabela 11- Matriz Valoração comparação Grupo	122
Tabela 12- Matriz Valoração comparação Autoral	123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIVD - Atividade Instrumental da Vida Diária

AVC - Acidente Vascular Cerebral

AVD - Atividades da Vida Diária

CI - Cubo Inclusivo

DASDA - *Dissemination Activities Supporting Design for All*

DU - Design Universal

FTIR - Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDC - *Inclusive Design Cube*

LdSM - Laboratório de Design e Seleção de Materiais

NBR - Norma Brasileira

NIDRR - *National Institute on Disability and Rehabilitation Research*

QFD - *Quality Function Deployment*

SESC - Serviço Social do Comércio

SUS - Sistema Único de Saúde

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1.INTRODUÇÃO

1.1 ANTECEDENTES

O conceito de Design Universal relaciona-se ao “Design Inclusivo” e ao “Design para todos”. Significa um enfoque diferenciado para produtos, serviço e ambientes que podem ser usados por todas as pessoas independentemente da idade, habilidade ou condição de saúde. (CARLETTO E CAMBIAGHI, 2008)

A idéia está ligada diretamente ao conceito político de uma sociedade inclusiva e sua importância vem sendo reconhecida pelos governos, indústria e comércio. Segundo o *Center for Universal Design*, Design Universal (DU) é caracterizado pelo design de produtos e de ambientes a fim de serem usados por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado. Em uma situação prática de design, além desses princípios, devem ser considerados fatores como o econômico, ergonômico, de engenharia, os culturais e o ambiental. (CENTER OF UNIVERSAL DESIGN, 2007)

Embora o Design Universal possa ser visto com ceticismo por algumas pessoas, uma vez que existem situações nas quais é impossível chegar a soluções de design que atendam a todos indiscriminadamente, seus princípios podem servir como norteadores no processo de design e na avaliação de artefatos que sejam mais inclusivos, ou seja, que considerem e respeitem de forma mais ampla as diferenças entre as pessoas.

No entanto, é necessário salientar que criar produtos seguindo os princípios do Design Universal não implica em, necessariamente, criar um produto único para todos. Na maioria das vezes, o objetivo é o de atender o máximo de princípios do Design Universal, que são sete no total, segundo estudos realizados pelo *Center for Universal Design* (1997).

Em 1987, o americano Ron Mace (CARLETO E CAMBIAGHI, 2008), arquiteto que usava cadeira de rodas e um respirador artificial, criou a terminologia *Universal Design*. Mace acreditava que esse era o surgimento não de uma nova ciência ou estilo, mas a percepção da necessidade de aproximarmos as coisas que projetamos e produzimos, tornando-as utilizáveis por todas as pessoas.

Na década de 90, o próprio Ron criou um grupo com arquitetos e defensores destes ideais para estabelecer os sete princípios do desenho universal. Estes conceitos são

mundialmente adotados para qualquer programa de acessibilidade plena. (CARLETO E CAMBIAGHI, 2008) São eles:

1. Igualitário - Uso Equiparável.

São espaços, objetos e produtos que podem ser utilizados por pessoas com diferentes capacidades, tornando todos os ambientes iguais.

2. Adaptável - Uso Flexível.

Design de produtos que atendem pessoas com diferentes habilidades e diversas preferências, sendo adaptáveis a qualquer uso.

3. Óbvio - Uso Simples e Intuitivo.

De fácil entendimento para que qualquer pessoa possa compreender independente de sua experiência, conhecimento, habilidade de linguagem ou nível de concentração.

4. Conhecido - Informação de Fácil Percepção.

Quando a informação necessária é transmitida de forma a atender as necessidades do receptor, seja ela uma pessoa estrangeira, com dificuldade de visão ou audição.

5. Seguro - Tolerante ao Erro.

Previsto para minimizar os riscos e possíveis conseqüências de ações acidentais ou não intencionais.

6. Sem esforço - Baixo Esforço Físico.

Para ser usado eficientemente, com conforto e o mínimo de fadiga.

7. Abrangente - Divisão e Espaço para Aproximação e Uso.

Que estabelece dimensões e espaços apropriados para o acesso, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo (obesos, anões etc.), da postura ou mobilidade do usuário (pessoas em cadeira de rodas, com carrinhos de bebê, bengalas etc.).

1.2 MOTIVAÇÃO

A resolução da problemática do Desenho Universal tem sido cada vez mais solicitada no uso cotidiano, fazendo parte dos aspectos de conforto e usabilidade. A preocupação do Design Universal recai não somente sobre a forma dos produtos, sobre sua inserção social e econômica, mas primordialmente sobre a vivência daqueles que irão usufruir do objeto desenvolvido. As premissas do conforto e usabilidade são fatores imprescindíveis para a

satisfação do usuário que realiza suas atividades cotidianas. Para Sanoff (1990) todos os projetistas que estão preocupados com a qualidade de vida em um ambiente construído devem considerar a participação dos usuários, envolvendo-os no processo de projeto.

Neste sentido, o presente trabalho visou, com base nos preceitos do Design Universal, e apoiado em estudos realizados junto aos usuários alvo, otimizar um fogão de uso doméstico, para que este possa ser utilizado com melhor eficiência, gerando assim, benefícios para esse usuário, em níveis sociais, ergonômicos e econômicos. Além da proposta desse trabalho, a presente pesquisa buscou ser balizadora para futuros trabalhos que considerem o Design Universal como parâmetro de projeto de produto.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um fogão de utilização doméstica, aplicando os preceitos do Design Universal e visando atender as necessidades do público alvo, no caso do presente trabalho, os idosos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral descrito, os seguintes objetivos específicos foram aplicados:

- Levantamento e análise de referenciais bibliográficos da área de estudo;
- Caracterização de público alvo;
- Determinação dos preceitos do Design Universal a serem aplicados;
- Estudos pertinentes ao tema, como sistemas similares, ergonomia de produto e características funcionais;
- Determinação de requisitos do usuário;
- Geração de alternativas e seleção da mais adequada;
- Desenvolvimento e detalhamento da alternativa selecionada.

2. ESTADO DA ARTE

2.1 DESIGN UNIVERSAL

O Desenho Universal (DU) veio para nortear critérios do desenvolvimento de projetos, atendendo à maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população, na tentativa de estabelecer acessibilidade integrada aos usuários. (DUARTE E COHEN, 2004)

Segundo Alvarenga (2006), o projeto inclusivo consiste basicamente em identificar as necessidades e desejos dos usuários, estabelecer requisitos de projeto, expandi-los, avaliá-los e finalmente propor uma concepção de produto mais inclusiva. Este conceito irá aumentar potencialmente o mercado do produto desenvolvido, trazendo, conseqüentemente, benefícios para a indústria.

O projeto inclusivo não deve ser entendido como uma atividade separada que será aplicada no final do processo. O desenvolvimento de um produto inclusivo deve ser planejado desde o início, passando por todas as fases do processo de projeto.

Design para inclusão é uma abordagem que expande as fronteiras do processo de projeto. Busca alcançar a maior inclusão possível de usuários para um produto em desenvolvimento, não excluindo crianças, jovens, idosos, pessoas com deficiência, pessoas com necessidades especiais, etc. Sendo assim, o design universal se torna fator fundamental para a criação de produtos mais competitivos, visando um mercado de consumidores que antes eram excluídos, e que vem aumentando significativamente as vendas na indústria.

O projeto inclusivo não é uma opção, é um processo de negócio que está se tornando crítico para a concorrência na indústria. (ALVARENGA, 2006)

2.1.1 NORMATIZAÇÃO

Países do mundo todo têm inserido legislações em relação a assegurar os direitos das pessoas com deficiências e pessoas idosas. Portanto as indústrias precisam se adequar a essas exigências, inovar e atender à constante evolução do mercado competitivo, produzindo produtos inclusivos que sejam acessíveis e utilizáveis pelo maior número possível de consumidores.

A existência de legislação rígida sobre o assunto por si só não basta: é fundamental que esta esteja aliada à conscientização técnica para a sua aplicação, como ocorreu nos países que obtiveram os maiores avanços na eliminação de barreiras físicas.

É necessário determinar parâmetros de adaptação dos ambientes e estudos das necessidades de seus usuários, segundo a nossa realidade, para serem adotados por profissionais da área e educadores na prática de projetar. (CARLETTO E CAMBIAGHI, 2008)

No Brasil, desde 1981, algumas leis foram promulgadas com o intuito de garantir o acesso e utilização dos espaços construídos. Entretanto, apenas no ano de 2004, foi publicado o Decreto Federal 5.296, que concedeu ao Desenho Universal a obrigatoriedade prevista em lei.

O Decreto define, em seu artigo 8º e inciso IX, o “Desenho Universal” como: concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.

Quanto à implementação desta definição, o artigo 10º determina que:

“A concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, a legislação específica e as regras contidas no Decreto(...)”. (ABNT, 2004)

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), também possui uma série de normas que regulamentam e normatizam questões de Acessibilidade e utilização de meios públicos, baseados nos conceitos de Design Universal. São elas as NBR números:

NBR 9050:2004 - Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;

NBR 13994 - Elevadores de Passageiros – Elevadores para Transportes de Pessoa Portadora de Deficiência;

NBR 14020 - Acessibilidade a Pessoa Portadora de Deficiência – Trem de Longo Percurso;

NBR 14021:2004 - Transporte - Acessibilidade no Sistema de Trem Urbano ou Metropolitano;

NBR 14022 - Acessibilidade a Pessoa Portadora de Deficiência em Ônibus e Trólebus para Atendimento Urbano e Intermunicipal;

NBR 14273 - Acessibilidade à Pessoa Portadora de Deficiência no Transporte Aéreo Comercial;

NBR 14970-1 - Acessibilidade em Veículos Automotores - Requisitos de Dirigibilidade;

NBR 14970-2 - Acessibilidade em Veículos Automotores- Diretrizes para Avaliação Clínica de Condutor;

NBR 14970-3 - Acessibilidade em Veículos Automotores- Diretrizes para Avaliação da Dirigibilidade do Condutor com Mobilidade Reduzida em Veículo Automotor Adequado;

NBR 15250 - Acessibilidade em Caixa de Auto-Atendimento Bancário;

NBR 15290 - Acessibilidade em Comunicação na Televisão;

NBR 15320:2005 - Acessibilidade à Pessoa com Deficiência no Transporte Rodoviário;

NBR 14022:2006 - Acessibilidade em Veículos de Características Urbanas para o Transporte Coletivo de Passageiro;

NBR 15450:2006 - Acessibilidade de Passageiro no Sistema de Transporte Aquaviário.

2.1.2 DESIGN UNIVERSAL E A DIVERSIDADE

Além da necessidade de atender as leis vigentes e as exigências cada vez maiores do mercado, outro problema enfrentado pelos projetistas que buscam cumprir os preceitos do Design Universal é a diversidade de pessoas que irão utilizar o produto, ou seja, as diferentes informações que devem ser colocadas na fase inicial do projeto. A população seja portadora de necessidades especiais, ou não, forma um grupo heterogêneo, onde cada indivíduo é único.

Existem distintos tipos de deficiências, de características mentais, visuais, auditivas, física e também a combinação de algumas delas ou todas. Logo, o maior desafio se encontra em desenvolver um produto que atenda a todos esses usuários. É improvável que uma simples solução de um produto seja acessível a todos, devido à enorme diversidade de pessoas e suas capacidades.

É importante salientar a diferença entre acessibilidade e inclusividade. Um ambiente pode ser acessível, mas não inclusivo. Como exemplo, temos as salas de cinema, locais

acessíveis, que possuem rampas e espaço apropriado para cadeirantes, no entanto não é um ambiente inclusivo, pois a pessoa portadora de necessidade especial não possui a liberdade de escolher o lugar em que gostaria de assistir ao filme, como fazem os outros espectadores.

Outro exemplo é o projeto de um site. Um site pode ser projetado para pessoas com baixa visão e para usuários regulares, nesse aspecto as pessoas com baixa visão possuem uma experiência diferenciada das pessoas que enxergam normalmente, elas não vêem e interagem da mesma forma. Neste caso o site é acessível, mas não é inclusivo. O site deve ser flexível de modo que todos os usuários possam acessá-lo e obter uma interatividade semelhante.

A grande dificuldade é de como fazer um projeto de produto inclusivo, pois existe uma carência metodológica nessa área e isso se torna um desafio. Atualmente o que existem são ferramentas para avaliação do produto, mas não existe nenhum processo de projeto, de modo sistemático que possa resolver o problema. (ALVARENGA, 2006.)

2.1.3 PRINCÍPIOS DO DESIGN UNIVERSAL

A interpretação mais recente do Universal Design descreve que o projeto de produtos e ambientes, possa ser utilizado por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou projeto especializado. (CENTER OF UNIVERSAL DESIGN, 2007)

Quando se refere a um projeto inclusivo, não há restrições quanto ao tipo de deficiência, consideram-se todas as pessoas, inclusive aquelas que se encontram desarmadas frente a situações da vida cotidiana. Eliminar as barreiras físicas enfrentadas pela população é um dos objetivos do Desenho Universal (DU).

Na década de 70, verificou-se que o aumento das barreiras do ambiente era proporcional às dificuldades das pessoas e sugeriu-se um conceito com necessidades mais amplas e universais que envolvesse as necessidades do ambiente para todos os usuários. O termo design acessível foi usado no início dos anos 80 nos EUA descrevendo a importância de projetar para todos. (OSTROFF, 1982)

Os princípios do Desenho Universal enfatizam uma abordagem criativa inclusiva, considerando pessoas com incapacidades temporárias ou permanentes, pais com crianças

ou qualquer pessoa que tenha sua capacidade reduzida ao longo dos anos. (ADAPTIVE ENVIRONMENTS CENTER, 1995)

O processo de desenvolvimento dos Princípios do Desenho Universal foi coordenado pelo *Center for Universal Design*, no período entre 1994 e 1997, através de uma pesquisa realizada pelo U.S. *Department of Education's National Institute on Disability and Rehabilitation Research (NIDRR)*, em que uma das atividades do projeto era desenvolver um conjunto de orientações do Desenho Universal.

Em 1995, a equipe do projeto convocou um encontro com dez profissionais experientes para listar, a partir dos conhecimentos consolidados na área, orientações e conceitos que pudessem descrever o Desenho Universal. Ao resultado desse encontro foi acrescido à colaboração de outros autores que esboçaram anteriormente Princípios do Desenho Universal, que possuiu inúmeras versões antes da mais conhecida datada de maio de 1995 que incluía dez princípios.

Na segunda versão, o número de princípios passou de dez para seis e na terceira versão de agosto de 1995 foi acrescentado o princípio da equiparação nas possibilidades de uso. Segundo Ribeiro et al. (2001), a versão 2.0, datada de abril de 1997, apresentou então os seguintes princípios:

1. Uso Equitativo: O design não estigmatiza ou deixa em desvantagem a nenhum grupo de usuários.
2. Flexibilidade no uso: O design acomoda uma variedade de preferências e habilidades individuais.
3. Simples, Uso Intuitivo: A utilização do design é de fácil compreensão, sem experiência prévia, conhecimentos, linguagem própria, ou exigência de constante concentração por parte do usuário.
4. Informações Perceptíveis: O design comunica efetivamente as informações necessárias ao usuário, sem a necessidade de pré-condições ambientais ou até mesmo habilidades sensoriais específicas.
5. Tolerância ao Erro: O design minimiza riscos e conseqüências adversas de acidentes ou ações desatentas.
6. Baixo Desgaste Físico: O design pode ser utilizado de maneira eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga.

7. Tamanho e Espaço para o Uso e Alcance: Tamanho apropriado e espaço são considerados para o alcance, manipulação, utilização, independente da postura, do tamanho do corpo, da mobilidade do usuário.

O pensamento de Desenho Universal exige grande flexibilidade de raciocínio no ato projetual. A busca de um desenho capaz de atender a todas as pessoas não pode ignorar as diferenças reais entre usuários e que nem sempre possibilita um elemento único.

Assim, o Desenho Universal nem sempre será totalmente universal. Será necessário respeitar algumas diferenciações inevitáveis. Mueller (1992) acrescenta que a ambiguidade do termo Desenho Universal, provoca discussões, pois pressupõe que atenda a qualquer pessoa, no entanto é uma missão complicada, pois requer um pleno conhecimento das necessidades humanas, suas dificuldades para soluções projetuais eficientes. Ainda assim, o DU é uma ferramenta importante na formação de projetistas, sendo indispensável no ensino de projeto.

2.1.4 ABORDAGENS PARA PROJETO INCLUSIVO

Universal Design é um termo que foi inicialmente usado nos Estados Unidos pelo arquiteto Ron Mace em meados de 1985, e, desde então, conceitos similares surgiram no mundo todo. Entre eles podemos citar *Design for all*, *Inclusive Design*, *Trangenerational Design*, *Design for Disability*, *Design for a Broader Average*, entre outros. (STORY ET AL., 1998)

O *Design for All* é definido pela comissão de projeto européia *Dissemination Activities Supporting Design for All* (DASDA) (2005), como a criação de produtos, serviços e sistemas para prover o mais abrangente possível das habilidades dos usuários e das circunstâncias de uso. É um princípio para evitar a exclusão de pessoas, assegurando que usuários com habilidades, que diferem do normal, tenham total acesso aos produtos e serviços.

Segundo Dong et al (2003) o *Design for All* tem sido cada vez mais usado na Europa desde 1967, como uma abordagem que tem como objetivo melhorar a vida de todas as pessoas através do projeto.

O *Inclusive Design* é definido pelo Governo do Reino Unido como um processo onde os projetistas, fabricantes e fornecedores de serviços asseguram que seus produtos e

serviços se dirigem às necessidades da mais ampla e possível população, independentemente da idade ou habilidade. (KEATES ET AL, 1998)

Todas essas abordagens de projeto discutem o projeto de produtos e ambientes que possam ser usados por toda a população e estão particularmente concentradas na inclusão de idosos e pessoas com deficiências.

Bentzon (1993) apresenta uma abordagem denominada *User Pyramid*, a pirâmide representa toda a população, classificando-a em três grupos: pessoas com alto grau de deficiência, pessoas com grau moderado de deficiência e pessoas sem deficiência e/ou com pequenas restrições.

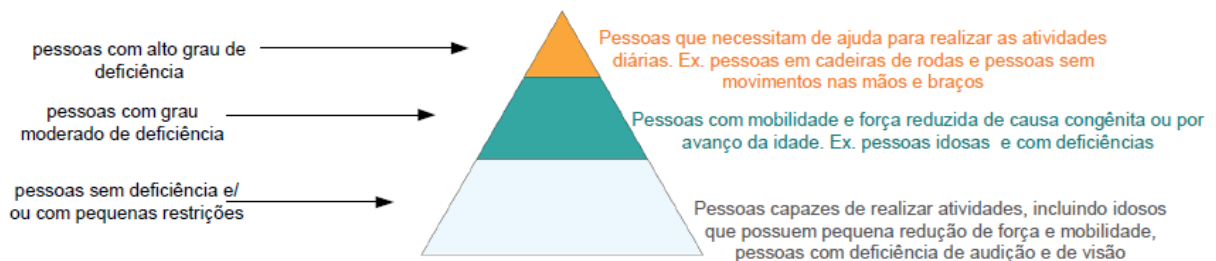


Figura. 1- Abordagem *User Pyramid* (Adaptada de Bentzon, 1993)

A Figura 1 mostra a base da pirâmide sendo ocupada pelas pessoas sem deficiência, incluindo idosos com pequenas necessidades, que tem, por exemplo, redução de força e mobilidade, e pessoas com deficiência de audição e visão.

Na porção intermediária da pirâmide encontram-se usuários com força reduzida, mobilidade comprometida, e/ou pessoas com algum tipo de deficiência causada por doenças ou avanço da idade, por exemplo, pessoas que usam diferentes tipos de aparelhos para mobilidade ou sofrem de grave problema de visão. Nesse grupo encontram-se os idosos e a grande parcela da população considerada com deficiência.

No topo da pirâmide são encontradas as pessoas que possuem um alto grau de deficiência, pessoas com deficiência crítica, que necessitam da ajuda de outros para realizar suas atividades diárias, por exemplo, pessoas em cadeiras de rodas e pessoas com grande limitação de força e mobilidade nos membros inferiores e superiores. Muitos dos indivíduos que compõem este grupo não conseguem segurar algo com as mãos.

A abordagem da pirâmide visa demonstrar que se o ambiente/produto for desenvolvido atendendo as necessidades do grupo de usuários característico do topo da

pirâmide, logo as pessoas incluídas nas camadas abaixo serão capazes de desempenhar suas atividades diárias com independência ou com um mínimo de assistência. Um dos maiores pontos a ser discutido sobre essa abordagem se refere à classificação dos usuários, em três grandes grupos, que pode gerar algumas inconsistências. Por exemplo, caracterizar um cadeirante como sendo um usuário do topo da pirâmide é um equívoco, pois grande parte dos usuários de cadeiras de rodas goza de alto grau de independência, sendo capaz de morar sozinho, dirigir carros adaptados, deslocar-se até seu ambiente de trabalho e outros locais de lazer.

Logo esta classificação acaba por ser confusa e generalista, podendo ser otimizada caso fosse considerado outras abordagens que melhor classifique os usuários e suas necessidades.

Existem várias abordagens para o desenvolvimento de produtos e ambientes que sejam inclusivos. Porém, um ponto a ser discutido entre essas abordagens é o fato de o projeto ser direcionado para um grupo específico de usuários. Muitos estudos retratam apenas pontos característicos de grupos com certo tipo de necessidade especial, fatores genéticos de risco, ou ainda, faixa etária elevada. Entretanto Design Universal se caracteriza por ser um projeto que visa incluir o maior número de usuários possíveis, sem restringir seu uso a um tipo específico de pessoa. Porém sabe-se que não é possível encampar todas as diferenças que existem nas pessoas, cada indivíduo é único.

Segundo Alvarenga (2006), as abordagens relacionadas com o intuito de projetar para toda a população podem ser reunidas em três categorias:

- Projeto Universal: visa aumentar as fronteiras da funcionalidade do projeto dos produtos para incluir o maior número de pessoas possível.
- Projeto Modular: projeto que contém módulos direcionados a necessidades específicas.
- Projeto Especial: projeto específico para usuários com necessidades específicas.

Essas abordagens podem ser combinadas para promover a completa cobertura do modelo *User Pyramid* (Figura 1). No entanto a pirâmide não é a única forma possível de se representar a população.

Tendo como orientação a abordagem bi-dimensional *User Pyramid*, Keates et al (1998) propôs um modelo tri-dimensional denominado *Inclusive Design Cube*, que provê um

sumário das abordagens que podem ser aplicadas ao projeto de produtos, tendo como foco, pessoas com diferentes capacidades. A Figura 2 apresenta esse modelo.

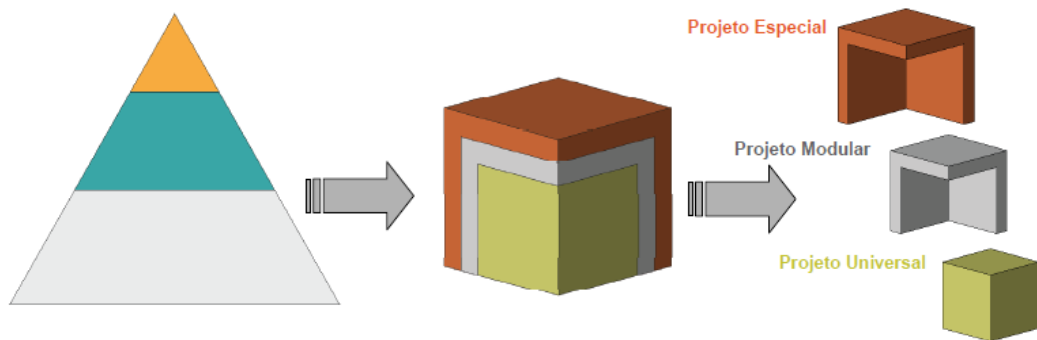


Figura 2 - Abordagem *User Pyramid* para abordagem *Inclusive Design Cube* (IDC) (KEATES E CLARKSON, 1999).

Os princípios da abordagem do projeto universal, apresentado na Figura 2, geram produtos amplamente acessíveis para a população e, portanto oferecem uma boa inclusão da população. Conseqüentemente essa abordagem domina o volume do cubo. Para usuários com deficiência grave é necessário adotar abordagens para produtos especiais ou customizados para usuários específicos. Entre essas duas abordagens, está o projeto modular, que toma como base o projeto universal com adaptabilidade funcional através da combinação de módulos (PAHL E BEITZ, 1996).

A representação de toda a população neste cubo refere-se ao método do Cubo Inclusivo (CI) traduzido do inglês *Inclusive Design Cube* (IDC). O método do CI (Figura 3) é uma representação gráfica que relaciona o nível de capacidade dos indivíduos, o perfil da população e as abordagens adequadas de projeto que são representadas graficamente, como se observa na Figura abaixo. (KEATES et al, 1998)

Cada aresta do cubo representa a capacidade sensorial, cognitiva e motora do usuário. A direção das setas indica o aumento de capacidade dos usuários ao longo das arestas apontando para o ponto de máxima capacidade. Os respectivos volumes delimitados por cada abordagem de projeto representam a população abrangida. O volume total do cubo representa toda a população, sendo que os usuários que são mais capacitados para realizar atividades se encontram no vértice frontal inferior do cubo e os menos capacitados no vértice superior atrás do cubo.

O cubo é mostrado em volumes delimitados ocupados por diferentes abordagens de projeto. Cada abordagem é apropriada para atender as necessidades particulares do usuário e conseqüentemente estas abordagens estão posicionadas no cubo. A Figura 3 apresenta o método CI.

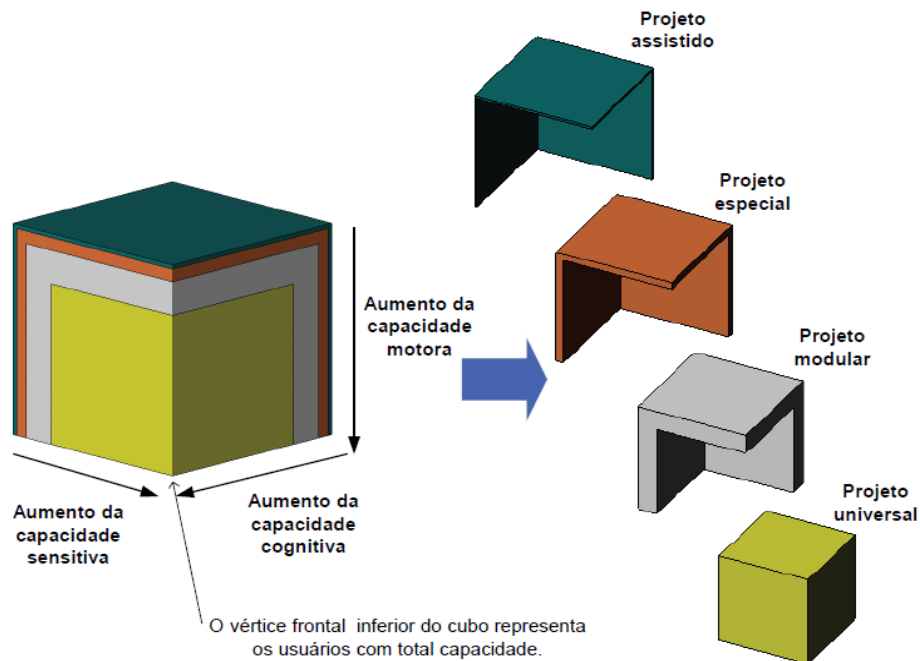


Figura 3- Método do Cubo Inclusivo (CI) Fonte: Keates e Clarkson, 1998

O cubo (Figura 3) em sua forma possui arestas qualitativas variando de total capacidade para nenhuma capacidade. A aresta de capacidade motora representa fatores relacionados com restrição de força e coordenação, a aresta de capacidade cognitiva representa o nível de capacidade intelectual e a aresta de capacidade sensorial abrange as capacidades visuais e auditivas. Ao final de cada eixo (baixas capacidades), entende-se que muitas das atividades realizadas na vida cotidiana necessitam da ajuda de outra pessoa e essa porção do cubo é denominada projeto assistido.

Tão logo as incapacidades aumentam, os projetos especiais deverão prover produtos para necessidades específicas, que não são desenvolvidos para toda a população. O projeto modular permite variações no produto para acomodar uma maior faixa de habilidades de indivíduos para a utilização de um produto padrão.

E finalmente o projeto universal que propõe o entendimento das necessidades e desejos dos usuários e maximiza o número de pessoas que possam utilizar um produto. (ALVARENGA, 2006)

Sabe-se que o princípio do projeto inclusivo é gerar produtos que sejam amplamente acessíveis para o maior número de pessoas possíveis e, portanto, deve incluir a grande parte da população. Conseqüentemente essa abordagem, projeto universal domina o volume do cubo.

Entretanto nota-se que é improvável que os produtos resultantes desta abordagem atendam indivíduos com menos capacidade, ou seja, com um maior grau de deficiência. (KEATES ET AL., 1998).

Para as pessoas que possuem alto grau de deficiência pode ser necessário adotar uma abordagem que vise projetar produtos específicos para usuários específicos. Essa abordagem é denominada projeto especial. Entre as duas abordagens existe uma abordagem intermediária de projeto que possui fronteiras potencialmente flexíveis. O projeto modular usa como base os princípios do projeto universal, porém com uma interface cambiável de mudança que pode ser adaptável ou trocada por uma série de projetos modulares.

Outra aplicação do modelo do Cubo Inclusivo é a possibilidade de mapear produtos individuais. Se a demanda de capacidade de um produto pode ser acessada e então mapeada para a população abrangida, o volume pode ser desenhado no cubo para representar a população incluída. As revisões de projeto para o produto também poderão ser acessadas e incluídas no CI para prover uma simples e visual comparação da inclusividade do projeto de produto. (KEATES ET AL., 1998)

Segundo Clarkson et al. (2000), o IDC também tem a finalidade de ser uma ferramenta para visualizar a expansão do mercado para um produto. Os autores acreditam que focalizando esforços nos benefícios que o projeto inclusivo trará ao mercado, é bem provável que as empresas ficarão mais incentivadas a desenvolver novos produtos inclusivos. (ALVARENGA, 2006)

O modelo IDC é uma poderosa ferramenta que destaca diferentes abordagens de projeto que podem ser utilizadas no desenvolvimento de produtos apropriados para uma dada faixa de pessoas com necessidades especiais. (KEATES ET AL., 1998)

2.2 A POPULAÇÃO IDOSA BRASILEIRA

O crescimento da população idosa, característica marcante dos países desenvolvidos, apresenta-se como uma das novas características da dinâmica populacional brasileira, haja vista que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) projeta que a população idosa deverá alcançar a marca de 51,9 milhões em 2050, o que representará 30% dos habitantes do Brasil, como indica a tabela 1 abaixo. (IBGE, 2002)

As projeções mundiais para 2050 vão além, o IBGE (2002) estima que a relação de idosos na população seja de um para cinco e em países mais antigos chegará de um para três (Conforme Tabela 1). Atualmente a relação de idosos na população mundial é de um para dez.

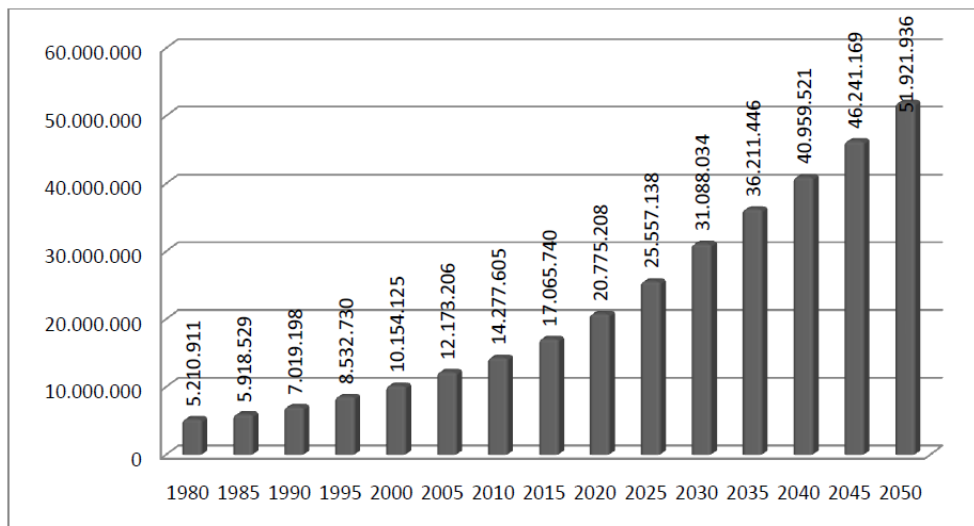


Tabela 1 - Projeção da população idosa - Brasil - 1980/2050

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período de 1980-2050. Rio de Janeiro, 2008.

Os reflexos do inevitável envelhecimento populacional alteram a estrutura da pirâmide etária brasileira, promovendo mudança na forma de consumo através da migração das preferências de consumo dos nichos de idosos para o restante da população, dada sua maior representatividade.

Em termos relativos, segundo o Censo 2000 (IBGE, 2002), as capitais que apresentam maior proporção de idosos na composição da população são Rio de Janeiro e Porto Alegre, sendo que, essa população é predominantemente urbana.

No Brasil, a terceira idade, assim como a população geral, é constituída em sua maioria por mulheres. Desde 1970, o número de mulheres na população idosa vem crescendo, saindo de 51,45%, passando a 52,65% em 1980, 54,01% em 1991 e 55,10% em 2000.

Um fator que merece destaque nos dados levantados pelo IBGE (2002) refere-se ao número crescente de idosos que reside em domicílios unipessoais, ou seja, sozinhos. Quando essa população é classificada pelo gênero, fica claro que o número de idosas residindo sozinhas é muito maior que o de homens, pois elas respondem por 67,9% (1.072.591) dos lares unipessoais.

Ainda conforme SESC (2006) nota-se que 92% dos idosos têm alguma fonte de renda própria, sendo o percentual mais representativo entre os homens, onde se encontram 97% contra 87% das mulheres.

O estudo dos rendimentos de uma população fornece um bom critério para a análise da capacidade de compra e, por consequência, da capacidade de promover um bem estar para si e sua família. Nesse contexto, a terceira idade brasileira demonstrou um crescimento de 63% entre os Censos Demográficos de 1991 e 2000, 21% pontos percentuais a mais que os não idosos, porém ainda menor em valores nominais que esta última (IBGE, 2002).

O aumento da relevância do perfil de consumo dos idosos através do crescimento dessa população será suficiente para promover alterações significativas nos mais diversos negócios, dentre os quais o financeiro, alimentação, moda, tecnologia, arquitetura e engenharia, automotivo, saúde, recreativo, serviços públicos, design, dentre outros. (REZENDE E PIRES, 2009)

Neste sentido, as mudanças na estrutura populacional brasileira provinda do envelhecimento da população podem acarretar transformações na forma de viver não só dos idosos, mas de todos os brasileiros. A tendência de crescimento, acima da média, do rendimento do idoso em relação à população geral brasileira leva a crer que essa população pode se tornar um importante fator na economia nacional.

2.3 DESIGN UNIVERSAL E O IDOSO

O envelhecimento, processo natural de alteração relacionada com o tempo, começa com o nascimento e continua por toda a vida. A população está vivendo, em média, mais do

que antes, e o número de idosos, por sua vez, vem aumentando mais rapidamente que o restante dos habitantes. A expectativa de vida, número médio de anos que se pode esperar que uma pessoa viva, aumentou enormemente nos últimos 100 anos.

Um estudo realizado com norte-americanos aponta que a parcela da população com 65 anos de idade ou mais triplicou nesse período (4,1% em 1900 e 12,3% em 2002). Em 1900, a expectativa média de vida era de 47 anos, mas, em 2001, esse valor tinha aumentado para 77,2 anos (BRUNNER & SUDART, 2005).

Embora a maioria dos idosos goze de boa saúde, estudos americanos apontam que até 20% dos adultos, com 65 anos de idade ou mais, relata uma incapacidade crônica. A doença crônica como a cardiopatia, o câncer e o AVC (Acidente Vascular Cerebral) é a principal causa de incapacidade, e, entre 1980 e 2001, continuaram a ser as três causas principais de morte em pessoas com 65 anos de idade ou mais nos Estados Unidos.

Em 2002, a doença de Alzheimer estava na oitava posição como uma causa de doença e contribuiu com mais de 58.000 mortes. (BRUNNER & SUDART apud NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS, 2005)

Solomon (2002) cita em seu livro uma pesquisa que aponta três valores principais em relação aos idosos. Esse conjunto de valores deve ser levado em consideração para a formulação de produtos e ambientes bem-sucedidos, os quais devem ser vinculados a um dos fatores a seguir:

1 - autonomia: os consumidores maduros querem levar vidas ativas e auto-suficientes;

2 - conexão: os consumidores maduros valorizam os elos que têm com seus amigos e sua família;

3 - altruísmo: os consumidores maduros querem dar algo em troca para o mundo.

Quando falamos na concepção de produtos ou ambientes acessíveis, a capacidade funcional é uma das formas mais adequadas para avaliar as condições dos idosos, pois traduz um conceito ampliado de saúde, entendido como a existência de habilidades físicas e mentais para a manutenção da autonomia e da independência, envolvendo múltiplos

aspectos da vida do idoso, como condições socioeconômicas, cognitivas e de saúde, entre outros.

Os estudos realizados com idosos nos Estados Unidos apontam que a proporção de idosos com uma limitação nas Atividades da Vida Diária (AVD) diminuiu de 6,7% em 1997 para 6,4% em 2001. Declínios similares nas limitações nas atividades instrumentais da vida diária (AIVDs) também foram relatados: 13,7% em 1997 e 12,6% em 2001. (BRUNNER & SUDART apud HEALTH, 2005).

Esses dados demonstram que o grau de independência dos idosos aumentou com o passar dos anos, entretanto possuem restrições naturais nas atividades cotidianas provindas da idade, o que reduz sua capacidade física e mental. Os números acima são indicadores de que a inclusão social destas pessoas não pode mais ser adiada, e que a área de Design tem um papel de extrema importância nesse processo.

2.4 FISIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO

Um dos grandes aliados no processo de envelhecimento saudável é o esclarecimento, as informações e a adaptação em relação às alterações fisiológicas, morfológicas, bioquímicas e psíquicas, naturais que o avanço da idade trás e que não podem ser consideradas como doença na velhice, mas devem ser cuidadas com diferenciais da mesma forma como houveram necessidades específicas na infância, adolescência e idade adulta. São estes cuidados fundamentais na prevenção das deficiências e incapacidades funcionais.

Segundo Neves e Chen (2002), algumas modificações ocorrem na fisiologia do ser humano, e são consideradas naturais com o passar dos anos. Entre essas mudanças mais comuns podemos citar:

- 1 - Perda de água e elasticidade da pele, ocasionando manchas e rugas, bem como ressecamento e redução capilar. Diminuição do poder de cicatrização. A prevenção de acidentes deve estar muito presente ambiente do dia a dia do idoso, visto que esse levará um tempo maior para se recupera caso ocorra um sinistro. Temos como exemplo dessa situação uma ferida, que aos 20 anos levaria 10 dias para cicatrizar, no idoso exigirá 32 dias;

2 - Modificação da massa corpórea, com queda do metabolismo basal, aumento da concentração de gordura e enfraquecimento muscular. Neste sentido, há uma predominância de posturas em flexão pela dificuldade em vencer a força da gravidade; a coluna cervical curva-se para frente podendo aparecer problemas dorsais e lombares. Atividades que exijam posturas inadequadas, e forcem o usuário a ficar em movimento desconfortável por certo período, podem agravar esta situação;

3 - Diminuição das capacidades sensoriais: visual, auditiva, térmica, olfativa, gustativa, que conhecidas, compreendidas e cuidadas não necessariamente se tornam deficiências incapacitantes. Por exemplo: o uso de aparelho auditivo ou óculos pode ser recurso adotado que permitirá o desempenho de atividades com independência;

4 - O Sistema Nervoso Central sofre alterações como retração das circunvoluções cerebrais, perda de neurônios podendo chegar a 20% até a idade de 90 anos. O desbalanceamento entre vários sistemas de transmissão com conseqüências para as funções cerebrais pode levar a manifestações clínicas chamadas de “mudanças cerebrais suaves relacionadas com a idade” que incluem a redução do tônus muscular, distúrbios da memória, mudanças do comportamento afetivo, desorientação no tempo e no espaço e distúrbios do sono;

5 - O aparelho musculo-esquelético também passa por transformações. O declínio da força muscular pode começar aos 30 anos, em condições de sedentarismo sendo mais pronunciado nos homens do que nas mulheres. Assim, na idade de 70 a 80 anos as mulheres podem apresentar esta diminuição em torno de 30% e os homens em 58%;

6 - Algumas das funções psíquicas como memória, concentração, associação, são mais sensíveis ao envelhecimento, podendo relatar perdas significativas em atividades que exijam seu uso;

O aumento da longevidade, buscado desde civilizações mais antigas, é um reflexo dos avanços medicinais e tem seus resultados demonstrados no aumento da expectativa de vida. Uma preocupação decorrente do crescimento mundial da população idosa refere-se à

manutenção da capacidade funcional do indivíduo, pois o aumento da expectativa de vida gera também maior probabilidade de ocorrência de doenças crônicas que, conseqüentemente, podem ocasionar o desenvolvimento de incapacidades físicas. Com isso, torna-se imprescindível oferecer maior atenção a esta parcela populacional e proporcionar que o indivíduo envelheça com qualidade de vida.

Tais fatores refletem na qualidade de vida do idoso, entretanto mesmo com a predisposição para a ocorrência de doenças crônicas e incapacidade funcional, uma grande parte de idosos não se torna necessariamente dependente de outras pessoas. A Tabela 2 descreve a distribuição dos idosos em relação ao grau de dependência para as AIVD.

Tabela 2 - Distribuição do grau de dependência para AIVD's de pessoas idosas. Fonte: AIERES, 2009.

Variáveis	n	%
Consegue usar o telefone		
Não consegue	8	25,8
Com ajuda	6	19,4
Não avaliado	17	54,8
Consegue fazer compras		
Sem ajuda	1	3,2
Com ajuda	9	29,0
Não consegue	21	67,8
Consegue ir a locais distantes		
Sem ajuda	-	-
Com ajuda	24	77,4
Não consegue	7	22,6
Consegue preparar as refeições		
Sem ajuda	2	6,5
Com ajuda	9	29,0
Não consegue	20	64,5
Consegue arrumar a casa		
Sem ajuda	1	3,2
Com ajuda	8	25,8
Não consegue	22	71,0
Consegue fazer trabalhos manuais		
Sem ajuda	2	6,5
Com ajuda	5	16,1
Não consegue	24	77,4
Consegue lavar e/ou passar roupas		
Sem ajuda	2	6,5
Com ajuda	2	6,5
Não consegue	27	87,0
Consegue tomar os remédios		
Sem ajuda	1	3,2
Com ajuda	14	45,2
Não consegue	11	35,5
Não faz uso de medicamentos	5	16,1
Consegue cuidar das finanças		
Não avaliado	31	100,0
Grau de dependência		
Independência	-	-
Dependência parcial	22	71,0
Dependência total	9	29,0
Total	31	100,0

A Tabela 2 mostra que no preparo das refeições, 64,5% não conseguem fazê-las sozinhos. Assim sendo, esse dado aponta para a necessidade do desenvolvimento de produtos, que facilitem a praticidade de utilização e auxiliem o idoso, no preparo de sua alimentação.

Para refletir acerca dessa temática é necessário compreender que o envelhecimento é um processo complexo, geralmente associado a doenças, incapacidades, dependência e perda da autonomia. Todavia, o cuidado ao idoso precisa estar consolidado no respeito à sua autonomia, a qual significa ter capacidade de deliberar a respeito de seus objetivos, realizar tarefas sem a necessidade de auxílio e possuir maneiras de executá-las. (FLORES ET AL, 2010)

Outro ponto a ser salientado é que com o aumento da idade as chances de aparecimento de uma ou mais doenças são maiores, o que não impede muitos idosos de viverem sem limitações. Nesta lógica, o importante na velhice é ter autonomia e independência, ou seja, que sua capacidade funcional não seja prejudicada.

3. PROJETO INFORMACIONAL

3.1 METODOLOGIA

Para se solucionar um problema, por mais simples que possa parecer, é necessária a busca por respostas. A busca envolve o processo investigativo, mesmo que imediato assistemático e definido pelo senso comum. A pesquisa é o esforço para se adquirir determinado conhecimento, que propicia a solução de problemas técnicos, práticos e/ou apurativos. (LANDEIRA APUD BARROS, 2010)

Ressalta-se que não há um método definitivo e absoluto, cabendo ao projetista modificá-lo caso encontre outros valores objetivos que melhorem o processo. O método não deve bloquear o projetista e sim estimulá-lo a descobrir coisas novas. (MUNARI, 2008)

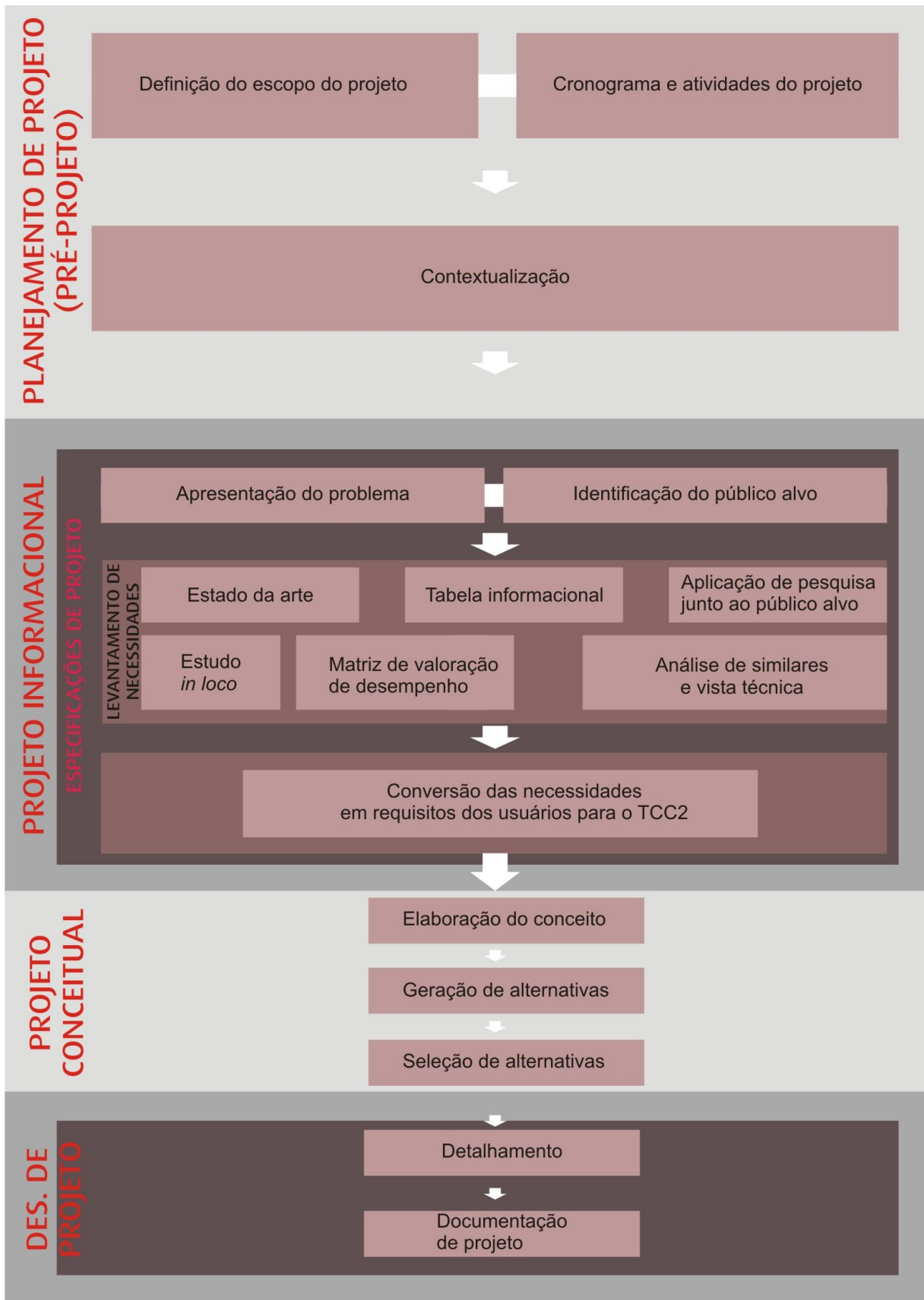
A metodologia base adotada no presente trabalho (Quadro 1) é a desenvolvida por Platcheck (2003), denominado Metodologia de EcoDesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.

Na fase de planejamento de projeto foram desenvolvidas as atividades de definição de escopo do projeto, definição do escopo do produto, definição do cronograma e atividades do projeto, além de ser iniciada a contextualização.

Iniciou-se, em seguida, o Projeto Informacional, que englobou a identificação dos usuários do produto e seu perfil, apresentação do problema, elaboração de um questionário, aplicação do questionário, análise dos dados obtidos, análise de similares, matrizes de avaliação de desempenho e transformação das necessidades dos usuários em requisitos. Os requisitos dos usuários foram convertidos em especificações do projeto e a fim de serem contemplados nas alternativas geradas. O projeto conceitual foi desenvolvido para embasar as seguintes etapas de geração de alternativas, e posterior detalhamento e especificação técnica.

Foi utilizada como complementação metodológica desse trabalho a ferramenta de Diagrama de Mudge a fim de efetivar o escopo do projeto e sua valoração.

Quadro 1 – Fluxograma metodológico TCC



3.2 LEVANTAMENTO INFORMACIONAL

A partir das informações levantadas no referencial bibliográfico, foi adaptado/desenvolvida, uma ferramenta que visa auxiliar no processo de inter-relacionamento entre, os fundamentos do Design Universal e das características fisiológicas dos idosos. Dessa forma, o Quadro 2 correlaciona as alterações fisiológicas do usuário com os efeitos práticos para a utilização de produtos.

Quadro 2 - Efeitos práticos para utilização de produtos. Fonte: Adaptado de Brunner&Suddarth, 2009.

Alterações	Achados subjetivos e objetivos	Estratégias de promoção de saúde	Efeitos práticos para utilização de produtos
Sistema cardiovascular			
Débito cardíaco diminuído; capacidade diminuída para responder ao estresse; frequência cardíaca e o volume sistólico aumentam com a máxima demanda; recuperação mais lenta da frequência cardíaca; pressão arterial aumentada	Queixas de fadiga com a atividade aumentada; Tempo de recuperação da frequência cardíaca aumentado	Exercitar-se regularmente; compassar as atividades; evitar o tabagismo; ingerir uma dieta pobre em lipídios e hipossódica; participar nas atividades de redução do estresse; verificar regularmente a pressão arterial; adesão a medicação; controle do peso	Produtos que não exijam muito esforço físico no uso, ou movimentos repetitivos em curto espaço de tempo.
Sistema respiratório			
Aumento no volume pulmonar residual; diminuição da capacidade vital; troca gasosa e capacidade de difusão diminuída; eficiência diminuída da tosse.	Fadiga e falta de ar com a atividade sustentada; cicatrização prejudicada dos tecidos como consequência da oxigenação diminuída; dificuldade de expectorar as secreções.	Exercitar-se regularmente; evitar o tabagismo; tomar líquidos adequados para liquefazer as secreções; receber a vacinação anual para a gripe; evitar exposições às infecções do trato respiratório superior.	Produtos que não exijam muito esforço físico no uso, ou movimentos repetitivos em curto espaço de tempo.
Sistema Tegumentar			

Proteção diminuída contra o trauma e exposição ao sol; proteção diminuída contra os extremos de temperatura; secreção diminuída dos óleos naturais e do suor.	A pele parece fina e enrugada; queixas de lesões, equimoses e queimaduras solares; queixas de intolerância ao calor; a estrutura óssea é proeminente; pele seca.	Evitar a exposição solar; vestir-se adequadamente para a temperatura; manter uma temperatura segura dentro de casa; banho de chuveiro preferencialmente ao banho de banheira; lubrificar a pele.	Produtos que tenham controle de temperatura, materiais que não conduzam a temperatura, podendo causar danos ao usuário. Produtos que explorem materiais texturizados.
Sistema músculo-esquelético			
Perda da densidade óssea, perda da força e tamanho musculares; cartilagem articular degenerada	Perda da altura; propenso a fraturas; cifose; dor lombar; perda da força, flexibilidade e resistência; dor articular.	Exercitar-se regularmente; ingerir uma dieta rica em cálcio; limitar a ingestão de fósforo; ingerir suplementos de cálcio e vitamina D.	Produtos com baixo peso, de fácil pega e uso.
Sistema Gastrointestinal			
Salivação diminuída; dificuldade para deglutir alimento. Esvaziamento esofágico e gástrico retardado; motilidade gastrointestinal reduzida.	Queixas de ressecamento da boca; queixas de plenitude, pirose e indigestão; constipação, flatulência e desconforto abdominal.	Escovar, passar fio dental e massagear diariamente as gengivas; receber o cuidado dentário regular; ingerir refeições pequenas e freqüentes; sentar e evitar atividades intensas após alimentação; ingerir líquidos adequados.	Produtos de baixo esforço físico. (produtos utilizados no período pós-refeições)
Sistema Nervoso			
Velocidade reduzida na condução nervosa; confusão aumentada com doença física e perda dos indícios ambientais; circulação cerebral reduzida (desmaia, perde o equilíbrio)	Mais lento para responder e reagir; o aprendizado demora mais tempo; fica confuso com a internação; desmaio; quedas freqüentes.	Compassar o ensino; aumentar a estimulação sensorial; incentivar o levantamento lento a partir da posição de repouso.	Produtos de fácil compreensão e utilização, produtos que estimulem a parte cognitiva. Produtos de interface fácil e amigável.
Sentidos Especiais			

Visão: Capacidade diminuída para focalizar os objetos próximos; incapacidade de tolerar o ofuscamento; dificuldade de se ajustar às mudanças de intensidade luminosa; capacidade diminuída para diferenciar cores.	Segura os objetos longe da face; queixa-se do ofuscamento; visão noturna deficiente; confunde as cores.	Usar óculos; evitar as alterações súbitas do escuro para o claro; usar iluminação adequada; usar livros com letras grandes; usar lupa para leitura; evitar dirigir durante a noite; usar cores contrastantes para a codificação da cor; evitar o ofuscamento das superfícies brilhosas e luz solar direta.	Produtos com boa legibilidade e visualização, com alto contraste de cores. Produtos que possuam superfícies opacas ou não-brilhosas. Interface facilitada.
Audição: capacidade diminuída para ouvir sons de alta frequência.	Fornecer respostas inadequadas; pede às pessoas que repitam as palavras; inclina-se para diante para ouvir.	Recomendar um exame de audição; reduzir o ruído ao fundo; ficar de frente para o usuário; pronunciar com clareza; usar indícios não verbais.	Produtos com baixo ruído indesejado. Usar avisos sonoros de baixa frequência para alerta.
Paladar e olfato: Capacidade diminuída do paladar e olfato.	Usa açúcar e sal em excesso.	Incentivar o uso de limão, condimentos e ervas.	Quando necessário, utilizar odores/gostos mais marcantes.

Através das informações compiladas no Quadro 2, é possível fazer uma relação direta entre os problemas de maior incidência na saúde dos idosos, e maneiras práticas de minimizar seus efeitos, agregando características ao produto a ser desenvolvido.

3.3 QUESTIONÁRIO COM USUÁRIOS

Foi realizado um questionário junto ao público alvo para um levantamento do perfil do público e a captação de opiniões a respeito dos utensílios domésticos mais utilizados, bem como as principais doenças que são enfrentadas pelos usuários.

A pesquisa foi executada por meio de entrevista pessoal, pela autora do trabalho juntamente a uma estudante de enfermagem da UFRGS, durante uma manhã, nas proximidades do Centro de saúde IAPI, localizado no bairro Passo D'Areia, na cidade de Porto Alegre. O local foi selecionado por se tratar de um Posto modelo, subsidiado pelo governo, que atende pacientes do Sistema único de Saúde (SUS), e possui programa especial de atendimento e controle da saúde do idoso.

O questionário possuía 08 perguntas fechadas e objetivas e espaço para anotações gerais, e obteve 36 respondentes (esqueleto de perguntas conforme APÊNDICE A).

3.3.1 RESULTADOS

A primeira questão revelou que o público presente no local se configurava de mulheres, com cerca de 69% dos respondentes. Quando falamos em idosos esses números podem refletir a maior longevidade feminina frente à masculina.

A segunda questão, referente a idade, indica uma distribuição similar entre as faixas etárias, mas com leve predominância de usuários entre 70 a 74 anos. Os números refletem o aumento na expectativa de vida brasileira, onde a população está vivendo mais.

A terceira questão demonstra que a maioria dos idosos entrevistados possui estatura mediana, variando entre 1,61m e 1,70m.

A quarta questão, referente à escolaridade, relatou que a grande maioria dos idosos possui apenas Ensino Fundamental incompleto. Logo seu maior recurso para o uso de tecnologias é a experiência adquirida previamente. Uma mudança brusca em relação à estética e funcionalidade de produtos poderia causar estranhamento e a não utilização dos mesmos por parte desses usuários.

A quinta questão argüia se os usuários possuíam problemas de saúde. O sim prevaleceu, quase unanimemente, com 97% das respostas.

A sexta questão indagava, em caso afirmativo na pergunta anterior, qual o tipo de problema de saúde que o entrevistado possuía. Problemas cardiovasculares e de visão foram os mais citados.

A sétima questão se referia à quantidade de vezes que os entrevistados usavam a cozinha para executar tarefas domésticas, utilizando utensílios domésticos. A grande maioria respondeu que utiliza a cozinha diariamente.

A oitava questão indagava quais os utensílios domésticos mais utilizados pelos usuários, conforme apresentado na Tabela 3. Vale salientar que estes são utensílios comuns no uso cotidiano, e que se fazem presente em praticamente todos os domicílios.

Tabela 3 - Utensílios domésticos

Produto	%
1- Fogão	69
2- Talheres	57
3- Panelas	40
4- Chaleira	40
5- Microondas	40
6- Liquidificador	29
7- Tesoura	23
8- Tábua de cortar	20
9- Pratos	15
10- Potes	11
11- Cafeteira	11

Os 11 utensílios domésticos, apresentados na Tabela 3, foram avaliados através da matriz de medição de desempenho, para assim, se chegar a resultados que demonstrem qual é o produto com maior potencial de otimização, e, por conseguinte, ser desenvolvido no presente trabalho.

A nona questão se destinava a anotações gerais, tanto sugeridas pelos entrevistados, como itens percebidos pelas entrevistadoras. A seguir é apresentada uma avaliação dos principais pontos:

1 - A maioria dos entrevistados, quando questionados, não citava que possuía problemas de visão, entretanto as entrevistadoras notavam a utilização de óculos por parte deles. O uso de dispositivos facilitadores ou corretivos de doenças no cotidiano acaba gerando um costume com o aparelho, o que acaba por não gerar mais estranheza, e o usuário passa a tomar como normal a existência de tal produto;

2 - Relatos de problemas do sistema cardíaco e endócrino, muito citados pelos usuários, sempre eram seguidos pela informação que era em decorrência da idade, não por falta de cuidados com a saúde;

3 - Muitos usuários apontaram dificuldades em se abaixar, ou levantar os braços. Citaram inclusive a dificuldade de utilizar armários e prateleiras que não estejam localizados em alturas intermediárias;

4- Quando perguntados se sentiam dificuldade em usar algum utensílio doméstico em especial, respondiam negativamente, afirmando que como utilizam os aparelhos há muito tempo não encontravam dificuldades em seu uso. Isto reforça a afirmativa feita anteriormente, que os idosos se baseiam muito nas experiências passadas que obtiveram com os produtos na hora de sua utilização;

5 - Produtos com letras pequenas, ou com gráficos de difícil compreensão foram pontos apontados como itens de possível melhoria.

3.4 MATRIZ DE VALORAÇÃO DE DESEMPENHO

A partir dos resultados obtidos no questionário, aplicado junto ao público alvo, os utensílios domésticos mais apontados pelos usuários, conforme Tabela 3, foram submetidos a uma avaliação qualitativa e quantitativa, através de uma matriz de valoração de desempenho (Tabela 4).

Essa matriz é uma adaptação da Tabela de Medição de Desempenho desenvolvida pelo Centro de Design Universal (CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN, 1997), onde os produtos são avaliados conforme os preceitos do Design Universal. Os valores das matrizes de Medidas de Desempenho encontram-se em cada ponto de dados, que identifica uma determinada força ou fraqueza, ressaltando pontos importantes para uma parcela da população usuária. Estas matrizes servem como pontos fundamentais para:

- 1 - Identificação de áreas potenciais para a melhoria de um produto;
- 2 - Comparação entre a relação de forças entre produtos similares;
- 3 - Identificar pontos fortes e fracos de um produto, como para fins de melhoria.

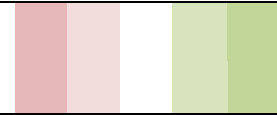
A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor

0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado. Desta forma cada produto apontado pelos idosos foi submetido a uma avaliação individual, onde poderá ser comprovado qual destes produtos possui maior oportunidade de otimização. A matriz de valoração foi organizada conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Matriz de valoração de desempenho – Adaptado de Evaluating the Universal Design Performance of Products, The Center for Universal Design, N.C. State University, 2003

Medição de Desempenho de Design Universal em Produtos						
Princípio 1 - Igualitário						
	0	1	2	3	4	5
1A						
1B						
1C						
1D						
Princípio 2 - Adaptável						
	0	1	2	3	4	5
2A						
2B						
2C						
2D						
Princípio 3 - Óbvio						
	0	1	2	3	4	5
3A						
3B						
3C						
3D						

7D Existe espaço necessário para utilizar este produto com assistência ou dispositivos assistivos (p.ex. cadeira de rodas, tudo de oxigênio, cão-guia,...)



Esse processo de aplicação das matrizes de valoração foi realizado duas vezes para cada produto selecionado. Na primeira vez foi executado pela autora do trabalho, e na segunda oportunidade, foi respondido por quatro designers, que possuíam conhecimento prévio no tema abordado, sem que houvesse conhecimento prévio das respostas da autora.

Assim, através desses perfis de avaliadores, foi possível analisar e apontar qual produto tem maior potencial de melhoria.

3.4.1 RESULTADO DA MATRIZ DE VALORAÇÃO DE DESEMPENHO DOS PRODUTOS

Os 11 produtos selecionados (Tabela 3) foram submetidos à matriz de valoração de desempenho para serem comparados, e assim facilitar a visualização de suas fraquezas e forças.

A autora do presente trabalho (Avaliador 1) realizou individualmente essa tarefa e obteve determinado resultado (Apêndice C). Em uma segunda etapa, a tarefa foi realizada por um grupo de quatro estudantes de design (Avaliador 2), todos com conhecimento prévio sobre Design Universal, que encontrou diferente resultado (Apêndice D).

Os somatórios gerais dos resultados encontrados pelos dois avaliadores estão compilados no quadro 3 abaixo. Vale ressaltar que a ordem indica a posição do produto na escala de necessidade de otimização.

Quadro 3 – Resultados matriz de valoração

Avaliador/ Produto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Avaliador 1 –Somatório Total	96	108	103	104	104	102	90	115	115	118	100
Ordem de melhoria	<u>2º</u>	8º	5º	6º	6º	4º	<u>1º</u>	9º	9º	11º	<u>3º</u>
Avaliador 2 - Somatório Total	80	94	116	108	97	119	95	115	115	118	112
Ordem de melhoria	<u>1º</u>	<u>2º</u>	9º	5º	4º	11º	<u>3º</u>	7º	7º	10º	6º

A matriz valorada pela autora demonstra que os utensílios domésticos com maior propensão a melhorias são, em ordem de crescente, tesoura, fogão e cafeteira. Percebe-se

também que a pontuação obtida pelos produtos citados é próxima, mas entre eles o fogão obteve o maior número de notas entre 1 e 3, consideradas insatisfatórias pelo método de avaliação.

A matriz valorada pelo grupo aponta que os utensílios domésticos com maior propensão a melhorias são, em ordem de crescente, fogão, talheres e tesoura. Nota-se também que o fogão obteve um valor bem inferior aos demais, recebendo não apenas o menor valor no somatório total, mas a maior quantidade de notas entre 1 e 3, consideradas insatisfatórias pelo método de avaliação.

3.4.2 PRODUTO SELECIONADO PELA MATRIZ DE VALORAÇÃO

Através dos resultados obtidos nas matrizes de valorização de desempenho, tanto da autora como do grupo foi possível apontar qual o produto que possui maior propensão a ser otimizado. Combinando os desempenhos apontados nas matrizes de valoração, verificou-se que o fogão possui o maior número de notas consideradas insatisfatórias pelo método, bem como figura entre os produtos com valoração total mais baixo nas duas matrizes, sendo que na tabela executada pelo grupo ele representa o produto com menor escore total.

Assim sendo, conforme descreve a metodologia, o fogão a gás de piso, apontado como o utensílio doméstico mais utilizado pelo questionário aplicado junto ao público alvo, e com maior potencial pra melhoria, por apresentar uma alta quantidade de quesitos com valores insatisfatórios, será alvo de estudo no presente trabalho.

Logo, o objetivo do mesmo passa a ser desenvolver um fogão doméstico, aplicando os preceitos do Design Universal e visando atender as necessidades do público alvo, no caso do projeto em questão, idosos.

3.5 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

Os fogões em suas primeiras formas surgiram na Idade Antiga, quando o homem deixou de ser nômade e passou a controlar o fogo. Os primeiros registros de fogões primitivos delatam buracos no chão, nos quais se colocava fogo e vasilhas por cima das chamas, por meio do uso de pedras.

Após esse período, o homem começou a fazer e a utilizar fogões de barro e metal, similares aos fogões a lenha, encontrados até hoje, principalmente em residências de regiões interioranas. Ainda hoje, apesar do desenvolvimento energético, a lenha continua sendo um insumo muito utilizado para a cocção de alimentos, porém seu uso está mais restrito às áreas rurais ou a comunidades urbanas de baixa renda, onde a lenha é a principal fonte de energia. (SOUZA ET AL, 2003)

Desde a época da Revolução Industrial, e com os avanços tecnológicos que a acompanharam, o homem passou a explorar novas formas de geração de energia, como o carvão, o petróleo, etc. Assim foi possível desenvolver fogões diferentes dos modelos arcaicos, assemelhando-se aos modelos atuais.

Com a descoberta do poder energético do petróleo e suas derivações, foi desenvolvido o primeiro fogão que funcionava a partir de um combustível não-natural (nafta, um componente do petróleo). Mais tarde, tal combustível foi substituído pelo gás. Hoje em dia, a maioria dos fogões possui sistemas elétricos embutidos.

3.6 COMPONENTES DO FOGÃO

O fogão a gás de piso é composto por várias partes e componentes. A figura 4 mostra de forma detalhada as principais partes e peças que o compõem. Tais componentes são imprescindíveis para seu funcionamento, sua conservação e manutenção. Manter esses componentes em ótimo estado é fundamental para a utilização do produto sem riscos à segurança.

Foi utilizado como base para a ilustração e detalhamento dos componentes o fogão da marca Electrolux, modelo 76UT.

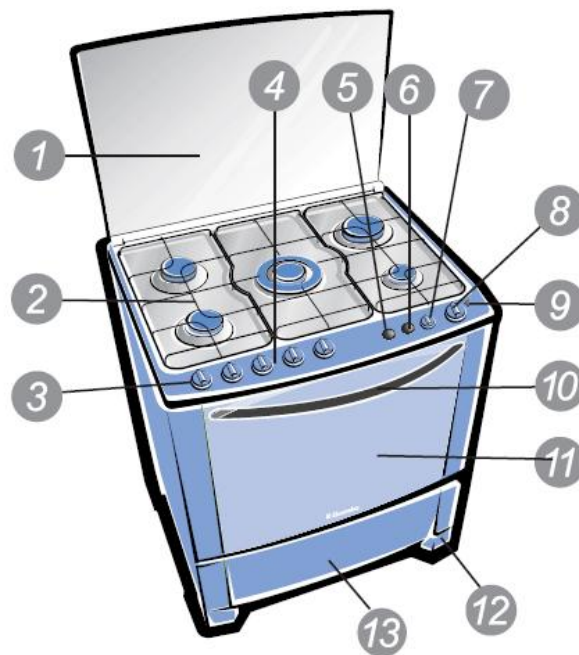


Figura 4 – Componentes fogão. – Adaptado do manual de Instruções Electrolux.

Legenda:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Tampa de vidro | 8. Botões de controle do forno |
| 2. Grades | 9. Luz do grill |
| 3. Botões de controle | 10. Puxador de porta |
| 4. Painel de controle | 11. Porta do forno |
| 5. Botão de acendimento automático | 12. Pés niveladores |
| 6. Interruptor de luz do forno | 13. Estufa |
| 7. Timer | |

Em detalhe, a mesa com queimadores e painel de controle (Figura 5 e 6). O painel possui inclinação de 30° em relação à mesa, o que facilita a visualização do usuário no momento de regular temperatura e intensidade da chama, bem como tempo de cozimento no forno.

O dispositivo de segurança Sicurgás é acoplado aos queimadores da mesa do fogão, só permitindo a passagem de gás quando a chama estiver acesa. Em casos de extinção involuntária da chama por vento, transbordamento de líquidos ou por acionamento involuntário dos botões, a passagem de gás é fechada.

Alguns modelos de fogões possuem fornos autolimpantes. Eles possuem revestimento com esmalte especial de porcelana. Este revestimento não é tóxico, não libera odores que possam alterar o sabor dos alimentos e não interfere na qualidade e tempo de

cozimento. A combinação da textura e os agentes oxidantes de esmalte auxiliam a dissipação da gordura durante todo o tempo em que o forno estiver funcionando. Assim, o processo de limpeza é contínuo e as manchas de gordura são quimicamente rompidas e eliminadas.

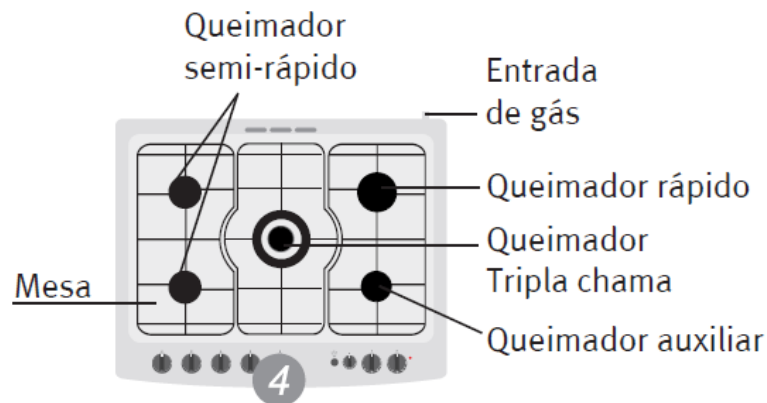


Figura 5 – Detalhe Componentes de mesa do fogão. – Adaptado manual de Instruções Electrolux

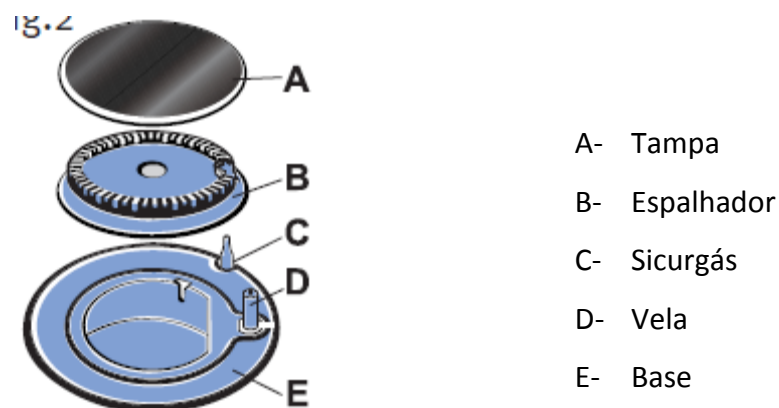


Figura 6 – Detalhe queimador fogão – Adaptado manual de Instruções Electrolux

3.6.1 DIAGRAMA DE CIRCUITO ELÉTRICO

O circuito elétrico interno do fogão serve para alimentar a lâmpada do forno, bem como os interruptores de ignição, que geram faísca para o acendimento das bocas. Comandos de chama são alimentados através de circuito de gás, conforme mostrado na figura 7.

O circuito é conectado por apenas uma saída de energia, podendo variar entre 110V ou 220V.

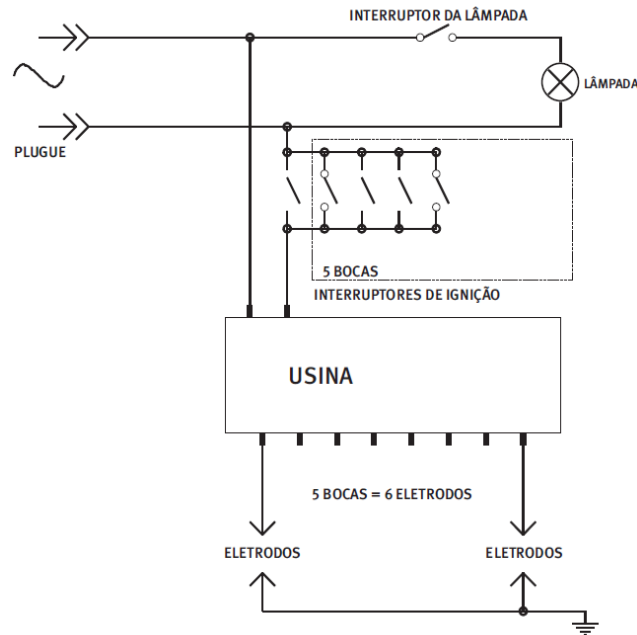


Figura 7 – Diagrama elétrico fogão – Adaptado manual de instruções Electrolux

3.6.2 DIAGRAMA DE CIRCUITO A GÁS

O circuito interno de gás do fogão serve para alimentar os comandos de chama e do forno. O gás, ao ser liberado do botijão, chega ao tubo difusor de gás, que permite a todos os queimadores do fogão o acesso ao combustível de forma individual. Através dos injetores o gás enviado pelos tubos de cobre até os queimadores, onde a faísca vinda da vela de acendimento propicia os elementos necessários para o início da combustão.

As peças principais que compõem esse circuito interno estão indicadas na Figura 8 a seguir.

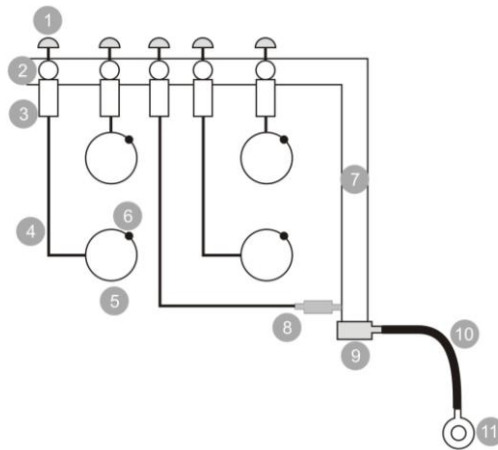


Figura 8 – Circuito interno de gás. Fonte: Autor

Legenda:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Botões; | 7. Tubo metálico difusor de gás; |
| 2. Válvula conectora; | 8. Válvula de segurança do forno; |
| 3. Injetores; | 9. Terminal conector; |
| 4. Fio de cobre para passagem de gás; | 10. Mangueira; |
| 5. Queimadores; | 11. Registro. |
| 6. Vela; | |

3.6.3 COMPONENTES DESMONTADOS

Foi realizado um estudo de campo, em uma loja (Casa ARCO/POA/RS) de materiais para eletrodomésticos, onde foram fotografados esses elementos separadamente para melhor visualização de seus detalhes, bem como entendimento de sua função e posicionamento no fogão. Essa visita foi acompanhada por um técnico da própria loja.

Segue abaixo as imagens das peças, com sua denominação.



Figura 9 – Cano de proteção do tubo de gás e queimador montado. Fonte: Autor

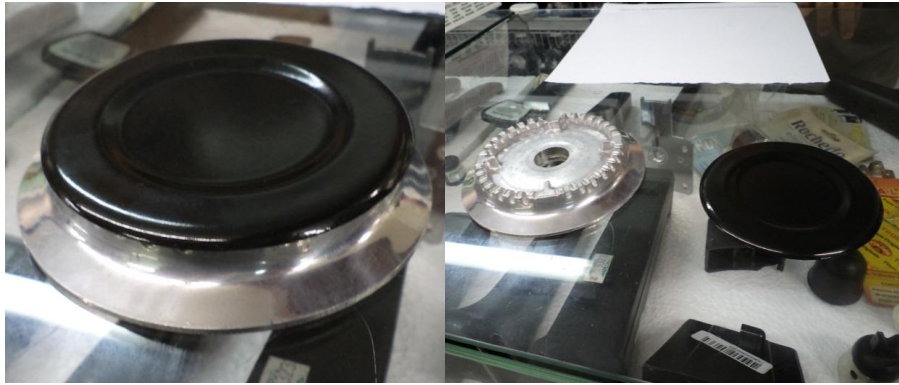


Figura 10- Queimador montado e desmontado. Fonte: Autor



Figura 11 – Cano de cobre para passagem de gás e válvula injetora. Fonte: Autor



Figura 12 – Botão de controle de chama e montagem do botão com válvula injetora. Fonte: Autor



Figura 13 – Chapa Dissipadora de chama do forno, e em detalhe grelha dissipadora de gás. Fonte: Autor



Figura 14 – Usina de ignição e vela. Fonte: Autor

3.7 ANÁLISES DE SIMILARES DE FOGÕES A GÁS

Para análise de similares, foram selecionados modelos variados de fogões a gás de piso, produzidos por diferentes fabricantes. Esses produtos foram avaliados *in loco* em uma loja de varejo da cidade de Porto Alegre, e estão divididos por modelo e marca.

A análise estrutural completa dos modelos encontra-se no Apêndice E do presente trabalho.

3.7.1 FOGÃO VENAX DA VINCI

3.7.1.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 4 – Análise estrutural Venax

FOGÃO 1	
Marca	VENAX
Modelo	DA VINCI PLUX VENAX
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	870X480X610
Peso (Kg)	25
Número de queimadores	4

3.7.1.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 5– Análise funcional Venax

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo				X		
Versatilidade			X			
Resistência				X		
Acabamento				X		
Reciclagem					X	

3.7.1.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 6 – Análise ergonômica Venax

	0	1	2	3	4	5
Praticidade			X			
Conveniência			X			
Segurança				X		
Manutenção				X		
Consumo de energia						X

3.7.1.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 7 – Análise morfológica Venax

	0	1	2	3	4	5
Estilo				X		
Unidade			X			
Interesse				X		
Equilíbrio					X	

3.7.1.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 8 – Análise de mercado Venax

Preço de venda (R\$)	350,00
Meios de distribuição	Lojas de Varejo
Garantia	1 Ano

3.7.1.6 COMPONENTES

Mesa em aço inox, com 4 Queimadores, grade removível em metal.



Figura15 – Mesa VENAX DA VINCI Fonte: Autor

Botões em plástico, com identificadores de intensidade de chama. Botão de forno, com identificação de variação de temperatura.



Figura 16 – Botões VENAX DA VINCI Fonte: Autor

O forno possui capacidade de 52 litros, e seu mecanismo de abertura da porta funciona por alavanca. Apresenta puxador em metal pintado com ponteiros plásticos. Possibilidade de remoção do vidro interno. A abertura da porta pode variar até angulação de 90°.



Figura 17 – Forno VENAX DA VINCI Fonte: Autor

O forno possui uma grelha em aço inox, que não se projeta ao abrir a porta. Existem duas possibilidades de regulagem manual de altura. Sem puxador na extremidade da grelha.



Figura 18 – Grelha VENAX DA VINCI Fonte: Autor

Os pés desse modelo são em plástico, proeminentes ao corpo do fogão.



Figura 19 – Pés VENAX DA VINCI Fonte: Autor

3.7.2 FOGÃO ELECTROLUX 56DM

3.7.2.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 9 – Análise estrutural Electrolux 56DM

FOGÃO 2	
Marca	ELETROLUX
Modelo	56DM
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	930X560X690
Peso (Kg)	47
Número de queimadores	4

3.7.2.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 10 – Análise funcional Electrolux 56DM

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo					X	
Versatilidade						X
Resistência					X	
Acabamento					X	
Reciclagem					X	

3.7.2.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 11 – Análise ergonômica Electrolux 56DM

	0	1	2	3	4	5
Praticidade					X	
Conveniência					X	
Segurança				X		
Manutenção				X		
Consumo de energia						X

3.7.2.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 12 – Análise morfológica Electrolux 56DM

	0	1	2	3	4	5
Estilo					X	
Unidade				X		
Interesse				X		
Equilíbrio					X	

3.7.2.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 13 – Análise de mercado Electrolux 56DM

Preço de venda (R\$)	R\$ 1299,00
Meios de distribuição	Lojas de varejo, Hipermercados.
Garantia	2 anos

3.7.2.6 COMPONENTES

Mesa em aço inox, com 4 queimadores, grade removível em metal com acabamento em pintura.



Figura 20 – Mesa ELECTROLUX 56DM Fonte: Autor

Os botões são em plástico, com identificadores de intensidade de chama. Botão de forno, com identificação de variação de temperatura. Indicação de posicionamento dos queimadores em relevo na mesa.



Figura 21 – Botões ELECTROLUX 56DM Fonte: Autor

Forno com capacidade de 67,5 litros, mecanismo de abertura da porta por alavanca. Dois fornos, em alturas diferenciadas, que permitem cozimento diferenciado em cada forno. Indicadores de tempos de cozimento de alimentos marcados no interior da porta. Puxador em metal escovado. Possibilidade de remoção do vidro interno. Abertura 90°.



Figura 22 – Forno ELECTROLUX 56DM Fonte: Autor

O forno possui três grelhas em aço inox, que não se projetam ao abrir a porta. Apresenta três possibilidades de regulagem manual de altura. Com puxador na extremidade das grelhas.



Figura 23 – Grelhas ELECTROLUX 56DM Fonte: Autor

Apresenta pés em plástico, rentes ao corpo do fogão.



Figura 24 – Pés ELECTROLUX 56DM Fonte: Autor

3.7.3 FOGÃO BRASTEMP BF260

3.7.3.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 14 – Análise estrutural Brastemp BF260

FOGÃO 3	
Marca	BRASTEMP
Modelo	BF260
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	910X600X650
Peso (Kg)	42
Número de queimadores	4

3.7.3.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 15 – Análise funcional Brastemp BF260

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo				X		
Versatilidade					X	
Resistência					X	
Acabamento					X	
Reciclagem					X	

3.7.3.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 16 – Análise ergonômica Brastemp BF260

	0	1	2	3	4	5
Praticidade				X		
Conveniência				X		
Segurança					X	
Manutenção				X		
Consumo de energia						X

3.7.3.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 17 – Análise morfológica Brastemp BF260

	0	1	2	3	4	5
Estilo				X		
Unidade				X		
Interesse				X		
Equilíbrio					X	

3.7.3.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 18 – Análise de mercado Brastemp BF260

Preço de venda (R\$)	R\$ 1690,00
Meios de distribuição	Lojas de varejo, Hipermercados.
Garantia	2 anos

3.7.3.6 COMPONENTES

Mesa em aço inox, com 4 queimadores, grade removível em metal com acabamento em pintura. Possui grades individuais.



Figura 25 – Mesa BRASTEMP BF260 Fonte: Autor

Botões em plástico, com identificadores de intensidade de chama. Botão de forno, com identificação de variação de temperatura na mesa. Indicação de posicionamento dos queimadores pintados na mesa.



Figura 26 – Botões BRASTEMP BF260 Fonte: Autor

O forno possui capacidade de 84 litros, e mecanismo de abertura da porta por alavanca. Indicadores de tempos de cozimento de alimentos marcados na tampa superior do fogão. Puxador em metal escovado. Sem possibilidade de remoção do vidro interno. Abertura 90°.



Figura 27 – Forno BRASTEMP BF260 Fonte: Autor

O forno possui duas grelhas em aço inox, que se projetam ao abrir a porta do forno. Quatro possibilidades de regulagem manual de altura. Sem puxador na extremidade das grelhas.



Figura 28 – Grelhas BRASTEMP BF260 Fonte: Autor

Os pés do fogão são em plástico, e ficam praticamente escondidos pela barra de acabamento inferior.



Figura 29 – Pés BRASTEMP BF260 Fonte: Autor

3.7.4 FOGÃO CONSUL SALVIA

3.7.4.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 19 – Análise estrutural Consul

FOGÃO 4	
Marca	CONSUL
Modelo	CF550 SALVIA
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	880X490X590
Peso (Kg)	22
Número de queimadores	4

3.7.4.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 20 – Análise funcional Consul

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo				X		
Versatilidade				X		
Resistência					X	
Acabamento					X	
Reciclagem					X	

3.7.4.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 21 – Análise ergonômica Consul

	0	1	2	3	4	5
Praticidade				X		
Conveniência				X		
Segurança				X		
Manutenção				X		
Consumo de energia						X

3.7.4.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 22 – Análise morfológica Consul

	0	1	2	3	4	5
Estilo			X			
Unidade				X		
Interesse			X			
Equilíbrio				X		

3.7.4.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 23 – Análise de mercado Consul

Preço de venda (R\$)	R\$ 659,00
Meios de distribuição	Lojas de varejo, Hipermercados.
Garantia	1 anos

3.7.4.6 COMPONENTES

Mesa selada, em aço inox, com 4 queimadores, grade removível em metal com acabamento em pintura. As grades são duplas.



Figura 30 – Mesa CONSUL SALVIA Fonte: Autor

Botões em plástico, com identificadores de intensidade de chama. Botão de forno, com identificação de variação de temperatura na mesa. Timer sonoro, com indicação em minutos. Indicação de posicionamento dos queimadores pintados na mesa. Painel reto, em 90° com a mesa.



Figura 31 – Botões CONSUL SALVIA Fonte: Autor

Forno com capacidade de 56 litros, mecanismo de abertura da porta por alavanca. Timer sonoro para avisar quando o tempo de cozimento de esgotou. Puxador em metal pintado. Possibilidade de remoção do vidro interno. Abertura 90°.



Figura 32 – Forno CONSUL SALVIA Fonte: Autor

O forno possui duas grelhas em aço inox, que se projetam ao abrir a porta do forno. Duas possibilidades de regulagem manual de altura. Sem puxador na extremidade das grelhas.



Figura 33 – Grelhas CONSUL SALVIA Fonte: Autor

Os pés são em plástico, com pequena proeminência em relação ao corpo do fogão.



Figura 34 – Pés CONSUL SALVIA Fonte: Autor

3.7.5 FOGÃO BRASTEMP BF876

3.7.5.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 24 – Análise estrutural Brastemp BF876

FOGÃO 5	
Marca	BRASTEMP
Modelo	BF876
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	750X950X690
Peso (Kg)	41,5
Número de queimadores	5

3.7.5.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 25 – Análise funcional Brastemp BF876

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo				X		
Versatilidade					X	
Resistência					X	
Acabamento					X	
Reciclagem					X	

3.7.5.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 26 – Análise ergonômica Brastemp BF876

	0	1	2	3	4	5
Praticidade					X	
Conveniência					X	
Segurança					X	
Manutenção				X		
Consumo de energia						X

3.7.5.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 27 – Análise morfológica Brastemp BF876

	0	1	2	3	4	5
Estilo					X	
Unidade					X	
Interesse			X			
Equilíbrio					X	

3.7.5.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 28 – Análise de mercado Brastemp BF876

Preço de venda (R\$)	R\$ 1790,00
Meios de distribuição	Lojas de varejo, Hipermercados.
Garantia	2 anos

3.7.5.6 COMPONENTES

Mesa em aço inox, com 5 queimadores, grade removível em metal com acabamento em pintura. Grades individuais. Queimadores de tamanhos variados, e queimador central com chama especial pra cozimento diferenciado.



Figura 35 – Mesa BRASTEMP BF876 Fonte: Autor

Os botões são em plástico, com identificadores de intensidade de chama. Botão de forno, com identificação de variação de temperatura na mesa. Timer digital sonoro, com regulagem em minutos e painel com contagem regressiva. Indicação de posicionamento dos queimadores pintados na mesa, entretanto a cor não se destaca sobre o material do corpo do fogão. Painel inclinado, em 30° em relação à mesa.



Figura 36 – Botões BRASTEMP BF876 Fonte: Autor

Forno com capacidade de 103 litros, mecanismo de abertura da porta por alavanca. Timer digital sonoro para avisar quando o tempo de cozimento de esgotou. Indicação do tempo de cozimento dos principais alimentos estampados na tampa superior do fogão. Puxador em metal escovado. Possibilidade de remoção do vidro interno. Abertura 90° da porta.



Figura 37 – Forno BRASTEMP BF876 Fonte: Autor

O forno possui duas grelhas em aço inox, que se projetam ao abrir a porta. Quatro possibilidades de regulagem manual de altura. Sem puxador na extremidade das grelhas.



Figura 38 – Grelha BRASTEMP BF876 Fonte: Autor

Os pés são em plástico, rentes ao corpo do fogão.



Figura 39 – Pés BRASTEMP BF876 Fonte: Autor

3.7.6 FOGÃO LOFRA MX66GI

3.7.6.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 29 – Análise estrutural Lofra

FOGÃO 6	
Marca	LOFRA
Modelo	MX66GI
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	850X600X600
Peso (Kg)	48
Número de queimadores	4

3.7.6.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 30 – Análise funcional Lofra

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo					X	
Versatilidade						X
Resistência					X	
Acabamento						X
Reciclagem					X	

3.7.6.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 31 – Análise ergonômica Lofra

	0	1	2	3	4	5
Praticidade				X		
Conveniência					X	
Segurança					X	
Manutenção				X		
Consumo de energia		X				

3.7.6.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 32 – Análise morfológica Lofra

	0	1	2	3	4	5
Estilo				X		
Unidade				X		
Interesse					X	
Equilíbrio						X

3.7.6.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 33 – Análise de mercado Lofra

Preço de venda (R\$)	R\$ 4590,00
Meios de distribuição	Lojas de varejo, Hipermercados.
Garantia	1 ano

3.7.6.6 COMPONENTES

Mesa em aço inox, com quatro queimadores, grade removível em metal com acabamento em pintura. Grades individuais. Queimadores de tamanhos variados, com tripla chama.



Figura 40 – Mesa LOFRA MX66GI Fonte: Autor

Botões em plástico, com identificadores de intensidade de chama. Botão de forno, com identificação de variação de temperatura na mesa. Timer sonoro com regulação em minutos. Indicação de posicionamento dos queimadores pintados na mesa. Painel em ângulação de 90° em relação à mesa. Marca de posicionamento dos queimadores localizada abaixo dos botões referentes aos queimadores.



Figura 41 – Botões LOFRA MX66GI Fonte: Autor

Forno com capacidade de 72 litros, mecanismo de abertura da porta por alavanca. Timer sonoro indicativo de tempo de cozimento. Puxador em aço inox. Vidro triplo. Sem possibilidade de remoção do vidro interno. Abertura 90° da porta. Churrasqueira infravermelha no forno para preparo de churrascos rapidamente.



Figura 42 – Forno LOFRA MX66GI Fonte: Autor

Possui duas grelhas em aço inox, que não se projetam ao abrir a porta do forno. Cinco possibilidades de regulagem manual de altura. Assadeira interna, e espetos giratórios internos removíveis para preparação de churrasco. Sem puxador na extremidade das grelhas.



Figura 43 – Grelha LOFRA MX66GI Fonte: Autor

Os pés são em aço inox com altura regulável. O fogão pode ser instalado em um nicho com ou sem os pés, encostando suas laterais diretamente nos móveis.



Figura 44 – Pés LOFRA MX66GI Fonte: Autor

3.7.7 FOGÃO ELECTROLUX 76DGX

3.7.7.1 ANÁLISE ESTRUTURAL

Quadro 34 – Análise estrutural Electrolux 76DGX

FOGÃO 7	
Marca	ELECTROLUX
Modelo	76DGX
Tipo	PISO
Dimensões (A/L/P) mm	965 X 790 X 690
Peso (Kg)	69
Número de queimadores	5

3.7.7.2 ANÁLISE FUNCIONAL

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 35 – Análise funcional Electrolux 76DGX

	0	1	2	3	4	5
Mecanismo					X	
Versatilidade						X
Resistência						X
Acabamento						X
Reciclagem					X	

3.7.7.3 ANÁLISE ERGONÔMICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 36 – Análise ergonômica Electrolux 76DGX

	0	1	2	3	4	5
Praticidade					X	
Conveniência					X	
Segurança					X	
Manutenção				X		
Consumo de energia						X

3.7.7.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA

A matriz valora e qualifica os produtos, com notas de 1 a 5, onde 1 equivale a Discorda completamente, e 5 a Concorda completamente. Ainda há a possibilidade do valor 0 (zero) caso o item não se aplique ao produto analisado.

Quadro 37 – Análise morfológica Electrolux 76DGX

	0	1	2	3	4	5
Estilo					X	
Unidade					X	
Interesse					X	
Equilíbrio						X

3.7.7.5 ANÁLISE DE MERCADO

Os preços dos fogões são sugeridos pelo lojista, e estão expressos em Reais. A garantia descrita é ofertada pelo fabricante.

Quadro 38 – Análise de mercado Electrolux 76DGX

Preço de venda (R\$)	R\$ 2990,00
Meios de distribuição	Lojas de varejo, Hipermercados.
Garantia	1 ano

3.7.7.6 COMPONENTES

A mesa do modelo é em vidro temperado, com 5 queimadores selados, que não permitem a entrada de resíduos no interior do fogão. Apresenta grades individuais removíveis em metal com acabamento em pintura. Os queimadores possuem tamanhos variados, com tripla chama.



Figura 45 – Mesa ELECTROLUX 76DGX Fonte: Autor

Os botões são em plástico, com identificadores de intensidade de chama. O painel de regulação do forno é acionado por comandos sensíveis ao toque. Possui controle de variação de temperatura, tempo e receitas pré-programadas, bem como timer sonoro. Indicação de posicionamento dos queimadores pintados na mesa. Apresenta painel em angulação de 30° em relação à mesa. Marca de posicionamento dos queimadores localizada ao lado dos botões referentes aos queimadores.



Figura 46 – Painel Botões ELECTROLUX 76DGX Fonte: Autor

O forno possui capacidade de 130 litros, sendo o menor de 37 litros e o maior de 93 litros. Mecanismo de abertura das portas por alavanca. Timer sonoro indicativo de tempo de cozimento. Indicações de tempo de cozimento de determinados alimentos pintados no vidro interno das portas. Puxadores em aço escovado. Vidro duplo. Possibilidade de remoção inteira do vidro da porta, facilitando limpeza. Abertura 90° da porta.



Figura 47 – Forno ELECTROLUX 76DGX Fonte: Autor

O forno possui três grelhas em aço inox, que se projetam ao abrir a porta. É possível executar quatro regulagens de altura de forma manual. Não possui puxador na extremidade das grelhas.



Figura 48 – Grelha ELECTROLUX 76DGX Fonte: Autor

Os pés são em metal pintado, posicionados rentes ao corpo do fogão.



Figura 49 – Pés ELECTROLUX 76DGX Fonte: Autor

3.8 SISTEMAS SIMILARES

A avaliação de sistemas similares ao objeto de estudo, é relevante para a geração de alternativas inovadoras, bem como instigar a combinação de diferentes mecanismos e funcionalidades que possam otimizar o projeto em questão.

3.8.1 FOGÃO A LENHA

O fogão a lenha é uma estrutura composta basicamente de quatro partes: queimador, chaminé, jirau (estrutura de madeira sustentada por hastes) e chapa de ferro, ou outro metal, com três bocas. O queimador de lenha funciona próximo ao solo, onde na parte interna é depositada a lenha sobre a grelha, através da boca de alimentação.

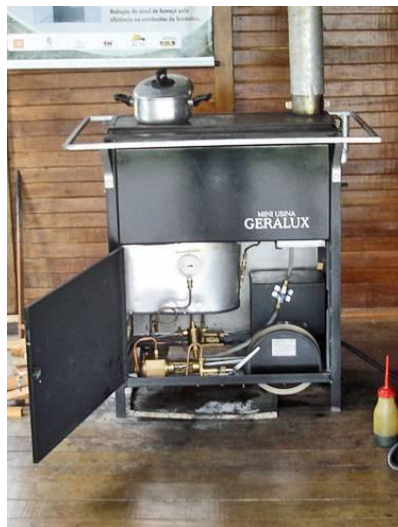


Figura 50 – Fogão a lenha. Fonte: Tudocom, 20122

No queimador ocorrem os processos de pirólise e combustão dos voláteis e combustão do carbono fixo, assim altas temperaturas são obtidas tanto na chapa como na região da grelha. Os gases de combustão a altas temperaturas são levados através de sua chaminé até o jirau.

Estes fogões são pouco eficientes, sendo responsáveis por uma série de problemas. Como a queima da lenha não ocorre de maneira completa, tem-se uma quantidade elevada de fumaça que traz as seguintes conseqüências (SOUZA ET AL, 2003):

- 1- Pode produzir doenças nos olhos como glaucoma, entre outras;

2- Deixa os utensílios recobertos com um material escuro que atua como um isolante térmico. Dessa forma, faz-se necessário uma quantidade de lenha maior para cozinhar o mesmo alimento;

3- Quando utilizado em ambientes abertos, isto é, que não possuam paredes, o vento prejudica a troca de calor convectiva entre o fogo e as panelas fazendo com que o fogão diminua sua eficiência;

4- O controle de chama não é automatizado, sendo feito de forma intuitiva pelo tamanho da brasa.

3.8.2 COOKTOPS

Cooktops, ou fogões de mesa, são fogões elétricos que não possuem estrutura de suporte, ou caixa, e são instalados diretamente em uma bancada preparada para recebê-lo. Esse é um dos atrativos que motiva compradores a procurarem esse eletrodoméstico, para economizar espaço em seus ambientes. Seguindo a crescente procura no mercado, grandes fabricantes de fogões a gás vêm desenvolvendo modelos com custos mais baixos e acirrando a competição entre marcas e tipos de fogões.

Os modelos mais comuns no mercado possuem entre 4 e 5 queimadores, entretanto existem modelos que apresentam apenas uma ou duas bocas, que se adéqua a lares com apenas um morador, ou usuários que buscam modelos portáteis.

Seu sistema de cozimento pode variar, existindo modelos com sistema de aquecimento por indução ou elétrico. O modelo com aquecimento por indução é o mais procurado, pois possui um sistema que esquenta o queimador sem necessitar de fogo para cozinhar os alimentos, e ainda possui um aviso de temperatura sobre o calor remanescente nas bocas, a fim de evitar possíveis acidentes com o usuário. A velocidade de cozimento é maior que a do fogão a gás, entretanto, devido as temperaturas alcançadas, é necessário a utilização de panelas com fundo magnético, que não são usuais no cotidiano.

O *cooktop* com aquecimento elétrico é aceso através de uma faísca, onde o gás serve apenas de combustível para manter a chama acesa. Ele apresenta um preço bem inferior se comparado ao modelo de indução.



Figura 51 – Cooktop indução. Fonte: Centergrabin, 2011



Figura 52 – Cooktop elétrico. Fonte: Fujigas, 2011

Estes modelos de fogões são excelentes por sua praticidade, economia de espaço e sofisticação conferida. Entretanto possuem menor opção de comandos, e não possuem forno. Caso o usuário deseje as funções exercidas pelo forno precisará adquirir um novo eletrodoméstico complementar, o que gera um maior custo e mão de obra envolvida.

3.8.3 FOGÃO VITROCERÂMICO

O fogão vitrocerâmico permite preparar alimentos sem gordura, podendo cozinhá-los diretamente sobre a superfície não porosa, ou utilizando painéis adequadas para superfície vitrocerâmica. Devido à fonte intensa de calor abaixo do vidro cerâmico, os alimentos são cozidos diretamente sobre a superfície.



Figura 53 – Fogão vitrocerâmico. Fonte: S8, 2011.

Este cooktop faz com que os poros dos alimentos, durante o cozimento, se fechem rapidamente, conservando seus sucos, vitaminas e minerais. Também evita que os resíduos de carbono se misturem com os alimentos, pois dispõe de uma superfície vitrocerâmica não porosa, de elevada transmissão, muito mais resistente aos arranhões e aos revestimentos de antiaderente. O fogão vitrocerâmico, entretanto, possui um valor bem elevado se comparado aos outros modelos de fogão.

3.9. ESTUDO *IN LOCO*

Definido o objeto de estudo deste trabalho, foi realizado um estudo *in loco* para o melhor entendimento da utilização do fogão pelos idosos. Esse estudo é de fundamental importância, pois visa acompanhar, observar e avaliar as dificuldades pontuais que os usuários alvo enfrentam na realização das atividades diárias junto ao fogão.

Foram acompanhadas as atividades de 3 idosas, no preparo de alimentos em suas próprias residências, em um turno do dia para cada idosa. Realizou-se o registro das atividades através de fotografias, filmagens, relatos, anotações e aplicação da matriz de medição de desempenho de produtos (conforme Tabela 4).

3.9.1 ESTUDO *IN LOCO* USUÁRIO A

O usuário A, é do sexo feminino, possui 78 anos, é aposentada, mora com o esposo, e cozinha diariamente. Possui um fogão de piso, de 5 bocas, localizado na cozinha ao lado da pia. A dona de casa possui problemas de artrite nas mãos, mas quando questionada se interferia em suas atividades diárias, negou, e afirmou que já se acostumou com os sintomas da doença, que podem envolver dores localizadas e perda de movimento.

Na hora da compra a usuária relata que busca variedade de queimadores. Seu fogão atual possui 5 queimadores de tamanhos diferentes, cada um indicado para diferentes tipos de uso. A marca também influi nesse momento, confiança na fabricante do modelo adquirido e boas experiências passadas contam a favor do fogão na efetuação da compra.

Aspectos como cor e preço não são tão relevantes para a aposentada, entretanto ela frisa que o valor pago tem que estar dentro do orçamento previsto. Quando indagada se compraria um fogão com mais recursos tecnológicos, como painel com funções em *touchscreen*, a resposta foi negativa, e a justificativa foi estar adaptada ao modelo atual, sem precisar de ajuda ou manuais para a utilização do fogão.

A maior reclamação da usuária A em relação à manutenção do produto se deve ao entupimento dos bicos, que impossibilitam o acendimento dos queimadores. Ao ser questionada quais melhorias seriam interessantes para o fogão, a aposentada mencionou um local para armazenamento de água quente no próprio produto, que facilitaria a utilização do líquido no preparo dos alimentos. Vale salientar que ela mora em um sítio, e

utilizou por um longo período fogão a lenha, que possui uma espécie de caldeira que é aquecida pelo calor da brasa.

O período de observação durou uma manhã toda, acompanhando o preparo do almoço pela idosa. Percebeu-se que os locais mais utilizados foram a pia e o fogão, localizados lado a lado. Esse posicionamento facilitou muito o processo, pois o maior fluxo de atividades é da pia para o fogão.



Figura 54 – Posicionamento fogão Usuário A. Fonte: Autor

Percebeu-se também que a idosa demonstrou alguma dificuldade em se abaixar para executar movimentos de abertura de portas mais baixas. A entrevistada não relatou um incomodo espontaneamente, mas quando questionada reclamou de alguns movimentos necessários para usar o forno, como se abaixar pra enxergar o alimento em seu interior.

3.9.2 ESTUDO *IN LOCO* USUÁRIO B

A segunda usuária observada é do sexo feminino, possui 81 anos, é aposentada, mora sozinha, e cozinha diariamente. Possui um fogão de piso, de 4 bocas, localizado na cozinha de frente para a pia. A dona de casa utiliza óculos e possui problemas de coluna, que limitam alguns movimentos, como se abaixar, ou ficar muito tempo em pé.

Na hora da compra a usuária B procura a marca de sua confiança, por possuir experiências passadas satisfatórias, para efetuar a compra. Seu fogão atual possui 4 queimadores, que por morar sozinha, considera ideal para suas necessidades.

Aspectos como cor e preço não são tão relevantes para a aposentada, mas modelos muito caros não são comportados no orçamento. O uso de recursos tecnológicos mais avançados, como painel com funções em *touchscreen*, são evitados pela idosa, pois afirma estar acostumada com o modelo atual, e salienta que para pessoas de idade avançada, o processo de aprendizagem de novos métodos e processos é mais lento e complicado.

A maior reclamação da usuária em relação ao produto se deve ao posicionamento do forno. Ela não utiliza o mesmo por sua posição ser muito baixa, e suas limitações a impedirem de executar tal movimento. Inclusive, a idosa comprou um forno separado, que instalou em altura intermediária, possibilitando que ela usufruísse dos recursos do produto.

Ao ser questionada quais melhorias seriam interessantes para o fogão, a aposentada mencionou um sistema de segurança para o gás, em caso de esquecimentos de uma panela ou outro acessório no fogo por um longo período. Fato esse muito recorrente entre os idosos.

O período de observação na casa da usuária durou do final da tarde ao começo da noite, acompanhando o preparo da janta pela idosa. Percebeu-se que os locais mais utilizados foram a pia e o fogão, localizados frente a frente. Esse posicionamento facilitou muito o processo, pois o maior fluxo de atividades é da pia para o fogão. A aposentada possui um banco que fica ao lado do fogão, que caso seja necessário é utilizado para descanso, entre cozimentos de longa duração, que requerem acompanhamento de perto.



Figura 55 – Posicionamento fogão Usuário B. Fonte: Autor

3.9.3 ESTUDO *IN LOCO* USUÁRIO C

A terceira idosa observada possui 60 anos, é aposentada, mora com o esposo e uma filha, e cozinha diariamente. Possui um fogão de piso, de 5 bocas, localizado na

cozinha, afastado um metro da pia. A dona de casa possui problemas cardíacos e usa óculos, entretanto não se sente limitada por nenhuma destas doenças.

Na hora da compra a usuária C procura opções de queimadores, com chama tripla, para cozimentos diferenciados. Outro fator importante é a estética do fogão, que precisa ser agradável e combinar com o ambiente. Tem preferência por modelos em inox, com painel de controle inclinado, que facilite a visualização dos marcadores. A marca de sua confiança é um dos fatores levados em consideração no momento da compra, mas não o principal.

O uso de recursos tecnológicos mais avançados, como painel com funções em *touchscreen*, não é um fator que impulsiona a compra, entretanto a dona de casa salienta que pagaria um pouco por um modelo com mais recursos, como grelhas de uso em cima da mesa de queima, acabamento em inox ou timer.

A maior reclamação da usuária em relação ao produto se deve aos quesitos de limpeza. Um produto mais leve, com menos locais de acúmulo de sujeira, ou com possibilidade de remoção de partes menores, como botões, grelhas e vidros seria o ideal. O forno é utilizado pela aposentada regularmente, e seu posicionamento mais baixo não é o ideal, mas não impede seu uso, relata.

Ao ser questionada quais melhorias seriam interessantes para o fogão, a idosa mencionou uma maior legibilidade nos botões de acionamento dos queimadores e forno, bem como uma identificação mais fácil da relação entre botão e posicionamento da boca. Um sistema de segurança para o gás, em caso de esquecimentos de uma panela ou outro acessório no fogo por um longo período, também foi mencionado.

O período de observação na casa da usuária C ocorreu no período da manhã, acompanhando o preparo do almoço. Percebeu-se que os locais mais utilizados foram a pia e o fogão, localizados com um metro de distância entre eles. Devido à posição, o balcão existente entre esses dois elementos serviu como apoio para as tarefas. Em caso de cozimentos muito longos, a aposentada recorre ao uso de uma cadeira, para ficar próximo ao fogão e acompanhar o processo.



Figura 56 – Posicionamento fogão Usuária C. Fonte: Autor

3.9.4 RESULTADOS ESTUDO *IN LOCO*

A partir das observações feitas, a matriz de medição de desempenho de produtos foi respondida para cada fogão pertencente às idosas, e comparados, para assim demonstrar qual deles possuiu o pior desempenho.

Segundo os dados abaixo (tabela 5), o fogão da usuária A apresentou o pior desempenho. Entretanto a variação dos valores alcançados não apresenta nenhuma discrepância muito grande, evidenciando que os fogões atuais possuem claros pontos a serem melhorados em relação ao seu uso por idosos.

Tabela 5 – Resultados Matriz de desempenho *in loco*

		Fogão Usuário C			Fogão Usuário B			Fogão Usuário A		
Princípio 1 - Igualitário	1A			4			4			4
	1B			4			4			4
	1C			3		2			2	
	1D			4			4			4
Princípio 2 - Adaptável	2A			4			3			4
	2B			3			3		2	
	2C		2			1			2	
	2D			4			4			3
Princípio 3 - Óbvio	3A			3			4			4
	3B			3			4			3
	3C			3			3			3
	3D			4			4			5
	3E			3		1			1	
Princípio 4 - Conhecido	4A			4			4			4
	4B			3			3			3
	4C			4			4			4
	4D			4			4			4

Princípio 5 - Seguro	5A				4				4					4					
	5B		2					2				1							
	5C		1					1				1							
	5D		1					1				1							
Princípio 6 - Sem esforço	6A			3				2					2						
	6B				4				4					4					
	6C				4			3					3						
	6D				4			2					3						
Princípio 7 - Abrangente	7A				4				4				3						
	7B			3					4				3						
	7C				4			3				2							
	7D			3					4			1							
Total Parcial		0	2	2	10	15	0	0	4	4	6	15	0	0	5	5	8	10	1
Total Geral		0	2	4	30	60	0	0	4	8	18	60	0	0	5	10	24	40	5
Somatório		96					90					84							

Os somatórios gerais encontrados na tabela 5, apontam que o fogão da usuária A é o com maior possibilidade de melhoria no uso, e que possui alguns pontos a serem melhorados.

Princípios como seguro e óbvio obtiveram os piores escores, o que demonstra uma fragilidade do produto, que propicia muitos pontos de perigo para os usuários durante seu uso. A relação de entendimento do produto, representada na tabela pelo princípio Óbvio, aponta para aspectos cognitivos com evidentes pontos de melhoria, pois permite que o consumidor se confunda e acabe cometendo erros de funcionamento das partes. Um exemplo claro deste quesito é a dificuldade que muitos usuários encontram em identificar a correlação entre o botão de acendimento de chama e seu respectivo queimador.

4. MATERIAIS

Cabe ao designer utilizar de seu repertório e recursos para determinar quais os materiais e processos que mais se adéquam as necessidades do projeto desenvolvido, sem perder a essência pretendida na fase conceitual, ou a interação que o material pode oferecer ao usuário. “Um produto permanece um conceito, uma idéia, ou talvez um desenho, se nenhum material estiver disponível para convertê-lo numa entidade tangível”. (EVBOUMWAN *etal.*, 1995). Este conceito afirma que não é possível existir um produto sem um material para constituí-lo. Pode-se ampliar esta idéia afirmando que a existência de um produto depende de seu material constituinte e de um processo de fabricação para dar-lhe forma.

A concepção de um produto, ainda que nos primeiros rascunhos, em geral, carrega consigo a escolha de um material e a opção por um processo de fabricação. (WALTER, 2006)

O fogão de piso a gás atual tem como materiais mais utilizados o aço, podendo ser inox ou comum, vidro e polímero em menor quantidade. Os materiais aplicados no produto necessitam ser resistentes, e possuir boas características térmicas, que são exigidas. Os modelos mais atuais, já agregam materiais cerâmicos as mesas e queimadores.

A condução térmica é o fenômeno pelo qual calor é transportado das regiões de alta temperatura para as regiões de baixa temperatura de um material. (PADILHA, 2000)

Assim, a seguir são apresentados os principais materiais empregados na fabricação de um fogão, conforme observações anteriores.

4.1 AÇO

Aço é uma liga metálica formada essencialmente por ferro e carbono, com percentagens deste último variando entre 0,008 e 2,11%. Além dos componentes principais indicados, o aço incorpora outros elementos químicos, alguns prejudiciais, provenientes da sucata, do mineral ou do combustível empregue no processo de fabricação, como o enxofre e o fósforo. Outros são adicionados intencionalmente para melhorar algumas características do aço para aumentar a sua resistência, ductibilidade, dureza, ou para facilitar algum processo de fabricação.

No aço comum o teor de impurezas deve estar abaixo dos 2%. Acima dos 2 até 5% de outros elementos pode-se considerá-lo aço de baixa-liga, acima de 5% considerá-lo de alta-liga. O enxofre e o fósforo são elementos prejudiciais ao aço pois acabam por intervir nas suas propriedades físicas, deixando-o quebradiço.

O aço inoxidável, muito utilizado atualmente na estrutura interna, e na carenagem do fogão, é um aço de alta-liga com teores de cromo e de níquel em altas doses (ultrapassando 20%). Os aços inoxidáveis podem ser divididos em três categorias principais: aços inoxidáveis austeníticos, os quais contêm elevados teores de cromo e níquel, os aços inoxidáveis martensíticos, que contêm elevado teor de cromo, baixo teor de níquel e teor de carbono suficiente para se alcançar durezas médias ou altas no tratamento térmico de têmpera; e os aços inoxidáveis ferríticos, que contêm elevado teor de cromo e baixos teores de níquel e carbono. Aços inoxidáveis ferríticos e austeníticos não podem ser temperados. A condutividade térmica do aço gira em torno de 52,9 W/m-K. (PADILHA, 2000)

4.2 VIDRO

Em ciência dos materiais o vidro é uma substância sólida e amorfa que apresenta temperatura de transição vítrea. (ELLIOTT, 1994) No dia-a-dia o termo se refere a um material cerâmico transparente geralmente obtido com o resfriamento de uma massa líquida à base de sílica.

Em sua forma pura, o vidro é um óxido metálico super esfriado transparente, de elevada dureza, essencialmente inerte e biologicamente inativo, que pode ser fabricado com superfícies muito lisas e impermeáveis. Estas propriedades desejáveis conduzem a um grande número de aplicações. No entanto, esse material apresenta comportamento frágil, podendo quebrar-se com facilidade. O vidro comum se obtém por fusão em torno de 1.250°C de dióxido de silício (SiO_2), carbonato de sódio (Na_2CO_3) e carbonato de cálcio (CaCO_3). (ELLIOTT, 1994)

O tempo de permanência do vidro sem se degradar no meio ambiente é indeterminado, entretanto esse material não apresenta perigo direto ao ambiente, o que o torna um dos materiais mais recicláveis que existe no consumo humano. Para minimizar as emissões gasosas dos fornos a gás, as indústrias utilizam gás natural, que provoca menor impacto no meio ambiente.

No fogão, o vidro é utilizado na confecção de parte das portas, e, em alguns modelos, na mesa de queimadores. O tipo de vidro mais utilizado nos fogões é o temperado, caracterizado por possuir aquecimento entre 700° e 750° através de um forno e resfriamento com choque térmico, normalmente a ar, causando aumento da resistência por compactação das camadas superficiais. O aumento da resistência mecânica chega a 87%. Em relação ao vidro comum. Após o processo de têmpera, este vidro não pode ser submetido a lapidação de suas bordas, recortes e furos. Como suas principais características podemos citar:

- Reciclabilidade;
- Transparência (permeável à luz);
- Dureza;
- Não absorvência (impermeável à fluidos);
- Ótimo isolante elétrico;
- Baixa condutividade térmica;
- Recursos abundantes na natureza;
- Durabilidade.

Entretanto este material possui alguns pontos fracos. Entre eles podemos citar:

- Material de características frágeis;
- Preço mais elevado;
- Peso relativamente alto;
- Menor condutibilidade térmica;
- Dificuldade no fechamento hermético;
- Dificuldade de manipulação.

4.3 POLÍMEROS

Plásticos são constituídos de macromoléculas chamadas polímeros, que dependendo de sua composição (unidades formadoras ou monômeros) apresentará propriedades físicas e químicas diferentes. No fogão, polímeros são utilizados principalmente para fabricação dos botões e pés.

A condutividade térmica dos polímeros é bem baixa, quando comparada com a condutividade dos materiais metálicos, e de alguns materiais cerâmicos. Do ponto de vista de processamento, a baixa condutividade térmica cria alguns problemas reais (RAUWENDAAL, 1986): ela limita a taxa com a qual o polímero pode ser aquecido e plastificado. No resfriamento, a baixa condutividade pode provocar não uniformidade de temperatura e encolhimento. Isto pode resultar em tensões de congelamento, deformação do extrudado, delaminação, vazios de moldado, etc. A condutividade térmica de um material plástico sólido depende da cristalinidade do material, e portanto da história térmica prévia.

Essa propriedade é também afetada pela anisotropia da amostra, característica que uma substância possui em que uma certa propriedade física varia com a direção, e quando esta existe, é recomendado que se façam medidas adicionais apropriadas (WILSON APUD OGORKIEWICZ, 2003).

A reciclagem dos polímeros é viável do ponto de vista econômico e da preservação do meio ambiente. Este método pode ser empregado desde que se faça uma coleta seletiva do lixo, separando-se e identificando os diferentes materiais plásticos descartados. Esta separação torna-se possível empregando-se uma das propriedades físicas dos polímeros: a densidade. A diferença de densidade entre os diferentes polímeros é importante na separação mecânica e reciclagem dos mesmos.

Visando avaliar o tipo de polímero utilizado na fabricação dos botões de acendimento de fogões a gás, foi realizada, no Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM/UFRGS) a caracterização desses produtos através da técnica de FTIR.

A técnica de análise via espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) tornou-se fundamental para a caracterização de materiais poliméricos, sendo empregada na análise qualitativa dos materiais poliméricos e suas misturas. (CANEVAROLO, 2004). No presente trabalho, a utilização da técnica do FTIR tem como foco, especificar o tipo de material utilizado na fabricação de botões, para acionamento da chama de fogões a gás.

Neste sentido, foram adquiridos cinco botões (Figura 58) de construções diferenciadas, sendo analisados conforme a respectiva técnica. Os espectros foram obtidos em espectrômetro marca *PerkinElmer – Spectrum 100* (Figura 57) e o levantamento dessa informação é apresentada na Tabela 6. O equipamento está disponível no LdSM.



Figura 57 - Equipamento de FTIR (LdSM/UFRGS). Fonte: Acervo pessoal Luis Alves Cândido



Figura 58 – Botões analisados. Fonte: Luis Alves Cândido, 2011

Tabela 6 - Amostra x Material.

Amostra x Material	
Amostra	Material
1	Poliamida
2	Poliamida
3	Polipropileno
4	Poliamida
5	ABS

Os dados apresentados na Tabela 6 são orientadores para a seleção do material dos botões, onde, um dos fatores a serem considerados é a propriedade de antichama do polímero. Neste sentido, todos os materiais avaliados podem contemplar essa propriedade.

5. ERGONOMIA E DESIGN

O termo ergonomia é derivado das palavras gregas *ergon* trabalho e *nomos* (regras). Nos Estados Unidos, usa-se também, como sinônimo, *human factors* (fatores humanos). Resumidamente, pode-se dizer que a ergonomia é uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho. (DUL, 2004)

Conhecimentos relacionados aos problemas do trabalho vêm sendo utilizados na resolução de questões do ponto de vista ergonômico, utilizando-se, para isso, conhecimentos de diversas áreas, tais como medicina do trabalho e fisioterapia, entre outras. Pode-se citar como exemplo a escolha do material e do formato que irão compor determinado objeto ou ferramenta, onde leva-se em consideração não apenas aspectos do produto, mas também o efeito que se deseja obter e, especialmente, as características e limitações daqueles que irão utilizá-lo.

5.1 ESTUDO DE *LAYOUT*

Dentro da moradia, a cozinha é um lugar de trabalho e ao mesmo tempo de permanência da dona de casa por muitas horas. Frequentemente é ponto de encontro da família, quando estiver anexo um lugar para comer ou realizar pequenas refeições. (GUIMARÃES, 1999)

Neuff (1999) menciona que para a instalação de uma cozinha residencial deve-se priorizar: economizar circulação, possibilitar fluência na execução dos trabalhos, suficiente liberdade de movimento, diminuir trabalhos executados em pé, posição corporal favorável, adaptação das alturas dos planos de trabalho ao tamanho do corpo. Para que haja um funcionamento da cozinha sem problemas, é necessário que cada lugar de trabalho seja planejado racionalmente.

lida (1998) menciona a importância de um planejamento racional da cozinha e descreve as principais deficiências que surgem com a idade. Um dos problemas citados pelo autor refere-se ao arranjo físico ou "*layout*" da cozinha. Para sua otimização, o *layout* deve contemplar peças com maior fluxo de movimentos a se situarem próximas entre si. Diversos

estudos sobre a freqüência dos movimentos demonstram que ela é maior entre bancada-pia e bancada-fogão. (GUIMARÃES, 1999)

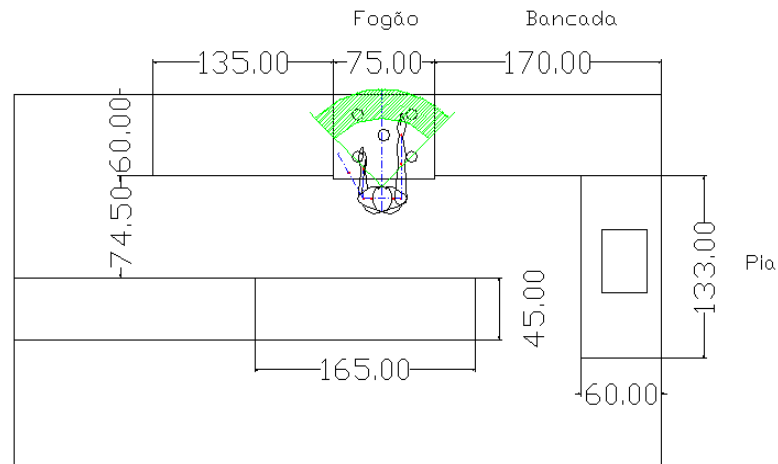
O projeto de objetos domésticos merece especial atenção, pois os mesmos estão freqüentemente sujeitos ao uso não-funcional ou por pessoas não habilitadas. Como os acidentes decorrem da interação do produto e da pessoa com o ambiente, eles podem ser evitados ou reduzidos se o produto e o ambiente forem mais seguros. Os acidentes mais freqüentes envolvendo a manipulação de objetos perigosos referem-se a queimaduras e cortes. (GUIMARÃES, 1999)

Os movimentos sofrem uma perda de agilidade com o passar da idade. O tempo de reação para uma pessoa de 60 anos são 20% maiores do que um jovem de 20 anos, e essa diferença tende a crescer em tarefas mais complexas, que exijam capacidade de discriminação entre vários estímulos diferentes.

Com base nas medidas da cozinha usuária C, que foi alvo do estudo *in loco* descrito previamente no capítulo 6.3 do presente trabalho, e que apresenta as dimensões mais críticas, possuindo menor área útil para a movimentação na atividade de cozinhar, foi realizado o estudo de *layout* e campo de alcance do usuário no fogão. O eletrodoméstico, bem como disposição das bancadas e pia são uma réplica do existente na residência da aposentada. Foram utilizados bonecos de mulher percentil 5 e homem percentil 95 para demonstrar a extensão dos movimentos que são possíveis de execução. Os percentis citados anteriormente foram selecionados por abranger características antropométricas de grande parte da população, visando contemplar a realidade da maioria de usuários possível.

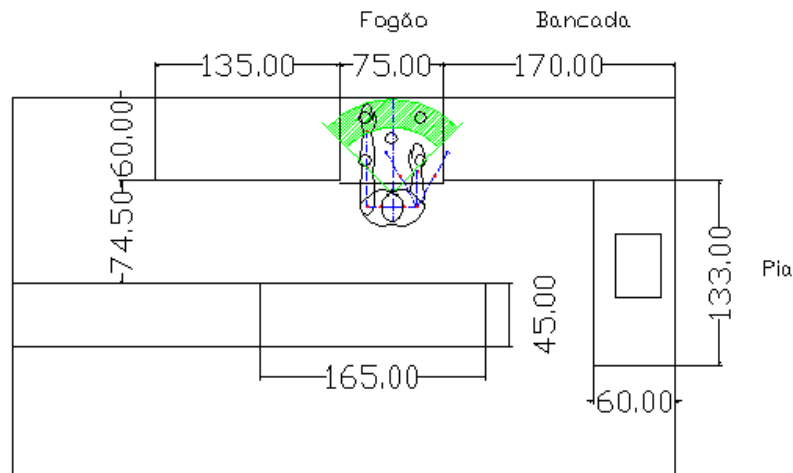
Através das figuras 58 e 59 foi possível visualizar que o fogão utilizado como modelo atende tanto as necessidades da mulher percentil 5 quanto do homem percentil 95 em relação aos queimadores do fogão.

A área de circulação existente é suficiente para a realização dos movimentos necessários para utilização do fogão, quando a porta do forno está fechada. Entretanto percebe-se que a localização da pia é distante do fogão, o que acaba por dificultar a movimentação entre esses dois locais, que é intensa durante o período de preparação de alimentos.



Medidas em centímetros

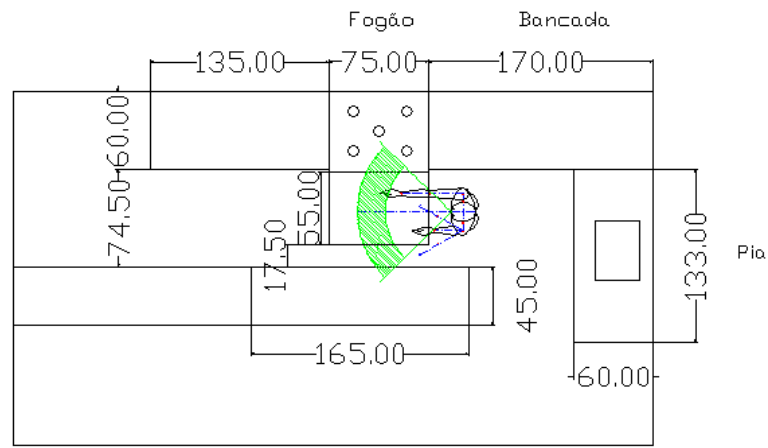
Figura 59 – Estudo *layout* mulher percentil 5% - Fonte: Autor



Medidas em centímetros

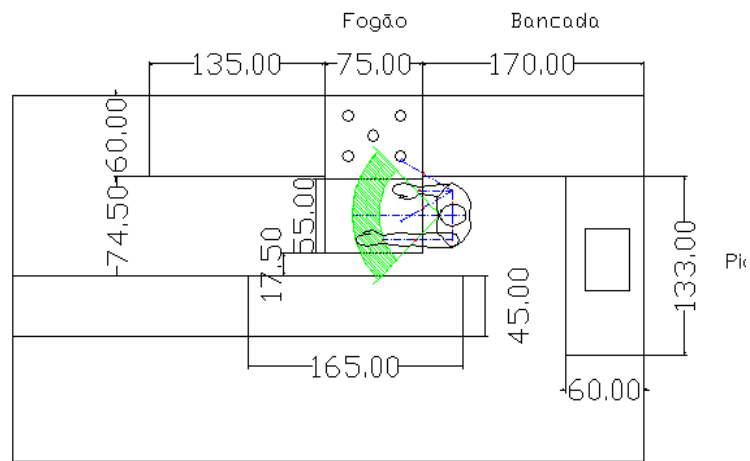
Figura 60 – Estudo *layout* homem percentil 95% - Fonte: Autor

Entretanto, quando analisado o *layout* da cozinha com a porta do forno aberta, pode-se verificar que a área de circulação existente não é suficiente. As figuras 61 e 62 apresentam que o usuário não pode se posicionar em frente à porta aberta, somente lateralmente. A posição lateral prejudica a visualização do utilizador, e o obriga a ficar em posições incomodas e não ergonômicas. Soluções alternativas para a abertura da porta do forno, para ambientes com pouco espaço, podem ser pensadas a fim de otimizar a utilização do fogão nos mais variados ambientes.



Medidas em centímetros

Figura 61 – Estudo *layout* com porta aberta mulher percentil 5% - Fonte: Autor



Medidas em centímetros

Figura 62 – Estudo *layout* com porta aberta homem percentil 95% - Fonte: Autor

6. REQUISITOS DO USUÁRIO

A partir dos dados e resultados obtidos através dos estudos e processos apresentados nas etapas anteriores do projeto informacional, foi possível estabelecer os requisitos do usuário em relação ao uso do fogão. A seguir será apresentada a compilação informacional de dados que objetiva fornecer uma base sólida para a posterior definição de requisitos de projeto.

- Flexibilidade no uso de queimadores e forno;
- Simplicidade e segurança;
- Facilidade de compreensão, visualização e controle da tarefa;
- Contemplar experiências anteriores de uso e limpeza;

USABILIDADE:

- Possuir flexibilidade no uso, podendo ser utilizado por pessoas de diferentes alturas, bem como com habilidades diferentes;
- Modularidade e/ou possibilidade de variação de número de queimadores, a fim de melhor se enquadrar nas necessidades do usuário;
- Compatibilidade formal, não possuindo uma estética muito agressiva ou que siga tendências passageiras;
- Possuir um *layout* que contemple as necessidades fisiológicas dos idosos, bem como seja de fácil compreensão e visualização;
- Empregar, caso necessário, cores e superfícies com alto contraste, facilitando a legibilidade por parte do utilizador;
- Manter algum vínculo com os modelos atuais do produto, a fim de não romper definitivamente com os parâmetros já estipulados, causando estranheza por parte do usuário.
- Reduzir o número de movimentos necessários para a execução de funções básicas do produto, como acendimento dos queimadores e forno.
- Utilizar materiais resistentes ao desgaste, e de fácil limpeza.

FACILIDADE DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO:

- Redução do número de elementos soltos, e que precisem ser montados;
- Redução do número de peças que necessitem ser removidas para manutenção ou limpeza;
- Evitar produto que possua dimensões exageradas (peso ou tamanho excessivo).

DURABILIDADE:

- Utilizar materiais com resistência estrutural, superficial e a corrosão;
- Utilização de fixações/encaixes resistentes.

SEGURANÇA:

- Possuir dispositivos de segurança em relação a vazamentos de gás, bem como possíveis acidentes com a chama;
- Evitar locais de possível contato térmico entre o usuário e o produto, evitando acidentes e queimaduras;
- Possibilidade de uso de dispositivos sonoros/timer para auxiliar o usuário no controle do tempo de execução da tarefa.
- Prever isolamento elétrico, evitando possíveis acidentes no uso;

7. DESENVOLVIMENTO

Através dos requisitos apontados pelos usuários objetos de estudo, bem como percepções da autora, foram levantados os requisitos dos usuários.

Partindo destes requisitos foi possível identificar pontos principais para os usuários, que foram posteriormente submetidos a uma ferramenta de avaliação, no caso do presente trabalho o Diagrama de Mudge. Através do diagrama foi possível transformar os requisitos dos usuários em requisitos de projeto, que serviram de linhas guias para a continuidade do trabalho.

Os pontos que de maior relevância para os usuários foram os seguintes:

- Flexibilidade no uso;
- Modularidade e/ou possibilidade de variação de nº de queimadores;
- Compatibilidade formal;
- *Layout* de fácil compreensão e visualização;
- Reduzido nº de movimentos p/ execução de funções básicas;
- Alta legibilidade;
- Reduzido número de elementos soltos;
- Reduzido nº de peças removidas para manutenção/limpeza;
- Contemplar experiências anteriores de uso e limpeza;
- Dimensões reduzidas;
- Materiais com resistência estrutural e superficial altas;
- Fixações/encaixes resistentes;
- Possuir dispositivos de segurança;
- Uso de dispositivos sonoros/timer;
- Ausência de locais de possível contato térmico.

Estes itens foram aplicados no Diagrama de Mudge, a fim de confrontá-los e apontar os parâmetros com maior valor, que serviram de linha-guia na continuidade do trabalho (Apêndice F). Assim, os itens apontados pelo diagrama de Mudge, com maior valoração, quando confrontados, foram:

- Modularidade;

- Flexibilidade no uso;
- Segurança;
- Alta legibilidade;
- Fácil compreensão;
- Baixo nº de movimentos.

Estes itens foram levados para a etapa seguinte, de desenvolvimento de projeto conceitual.

7.1. PROJETO CONCEITUAL

O desenvolvimento da fase de Projeto Conceitual foi composta pelas etapas de Elaboração do Conceito, Geração de Alternativas, e Seleção de Alternativas.

7.1.1 ELABORAÇÃO DO CONCEITO

Para a elaboração do conceito, inicialmente foi aplicada a ferramenta de Painel Semântico. Foram desenvolvidos três painéis semânticos. O primeiro painel (Figura 63) retrata com imagens as palavras que obtiveram maior média apontada pelo Diagrama de Mudge.

Pode-se observar que através do painel semântico de requisitos de projeto que o projeto deve contemplar funções como modularidade, flexibilidade de uso, fácil compreensão e experiências passadas dos usuários. O uso de cores, como fontes maiores podem aumentar a legibilidade do produto, e medidas ergonômicas e posições favoráveis acabam por melhorar a experiência de uso dos consumidores.



Figura 63 – Painel semântico de requisitos de projeto Fonte: Autor

Em seguida foi desenvolvido o painel semântico de Estilo de Vida (Figura 64), onde foi retratado o público-alvo do presente trabalho, os idosos, bem como públicos que também poderão ser beneficiados com o projeto a ser desenvolvido. Um produto que possua características que contemplem as necessidades desses usuários acabará por atender as necessidades de outros usuários, como pessoas com deficiência, com baixa visão, baixa mobilidade e adultos sem deficiências.

Outro público abordado no painel é o infantil, no sentido de proporcionar maior segurança contra acidentes domésticos, atingindo assim também as crianças.



Figura 64 – Painel semântico de Estilo de Vida Fonte: Autor

O terceiro painel executado foi o de Materiais e acabamentos (Figura 65), onde se procurou evidenciar possíveis materiais a serem aplicados no desenvolvimento do produto.

Neste painel é possível visualizar materiais como aço inox, polímeros com boas propriedades térmicas, vidro e cerâmicos. Os materiais utilizados no desenvolvimento do projeto devem possuir boas características de resistência e alta qualidade, pois o objeto em questão é um utensílio com vida útil grande.



Figura 65 - Painel semântico Materiais e acabamentos – Fonte: Autor

Estes painéis contribuem principalmente ao compilar referências visuais e conceituais para o desenvolvimento do projeto, assim como orientam tal processo para que não se perca o foco do conceito ao longo do desenvolvimento.

O fogão doméstico a ser proposto busca proporcionar facilidade de uso ao usuário, bem como agregar possibilidades de posições e funções, que otimizarão a utilização do produto. Busca-se que o fogão seja atrativo aos usuários como um todo, e não somente para idosos. Apesar de serem o público-alvo do presente trabalho, muitos dos itens de melhorias propostas conseguirão suprir necessidades de outros nichos de mercado. Assim sendo, o uso de materiais e componentes de qualidade, aliados a uma estética interessante parecem ser o caminho para atingir esse objetivo.

Chega-se então a definição do conceito para o fogão como um produto que agregue características modulares, que viabilizem flexibilidade em seu uso, combinado com painéis e *layout* de fácil compreensão, que possibilite seu uso por grande parte da população. Pontos de segurança será fator fundamental para o êxito do projeto, visto que a segurança em um produto de uso doméstico é item de maior importância para os usuários.

Materiais de boa qualidade, bem como grafismos, e coerência formal auxiliarão para o alcance dos objetivos pretendidos.

7.1.2 PARÂMETROS

Através dos estudos preliminares realizados, bem como da análise de similares, foi possível determinar os parâmetros dimensionais e espaciais do projeto a ser desenvolvido.

Com base nos similares analisados previamente neste trabalho, chegaram-se às seguintes dimensões máximas e médias para o fogão projetado.

Dimensões:

- Dimensões máximas (LxPxA): 95 x 70 x 96 cm;
- Dimensões médias (LxPxA): 70 x 64 x 87,5 cm.

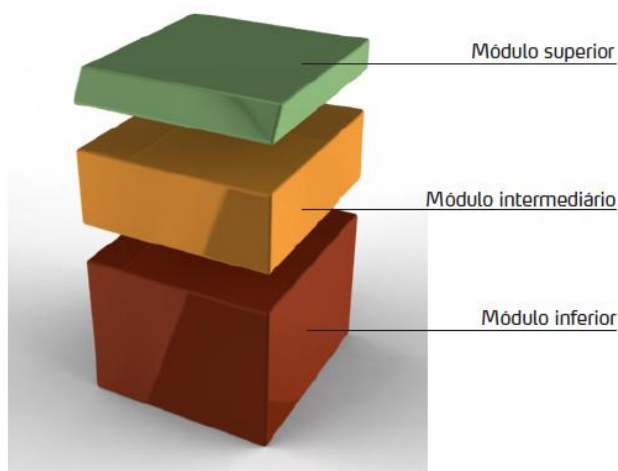
Através das dimensões médias foi possível se obter uma base volumétrica para iniciar a concepção do projeto. Sabendo que estas medidas podem eventualmente ultrapassar a média, evitando passar as dimensões máximas encontradas. Essa restrição de medida auxiliará na elaboração de um fogão que se encaixe na maioria das residências brasileiras, com base nos modelos de fogões comercializados e analisados.

Estabeleceu-se também que a disposição dos elementos se dará de forma vertical, seguindo a ordem já encontrada nos produtos existentes, para que o usuário possa utilizar de suas experiências prévias no uso do fogão projetado.

Portanto o fogão projetado contará com três módulos (Figura 66), que, compilados, formarão a estrutura vertical do fogão.

Os módulos são:

- Módulo superior;
- Módulo intermediário;
- Módulo inferior.



Fig, 66 – Disposição dos módulos – Fonte: Autor

Para uma maior flexibilidade no uso, foi definido que o módulo superior (Figura 67), correspondente ao *cooktop* e possuirá duas opções de sistemas de alimentação, a gás e elétrico. A existência de duas possibilidades de sistemas de cocção aumenta a flexibilidade no uso por parte do usuário, que em caso de escassez de um recurso, gás ou energia elétrica, pode utilizar o sistema auxiliar como alternativa.

Estes módulos são especificados com mais informações no detalhamento do projeto proposto.

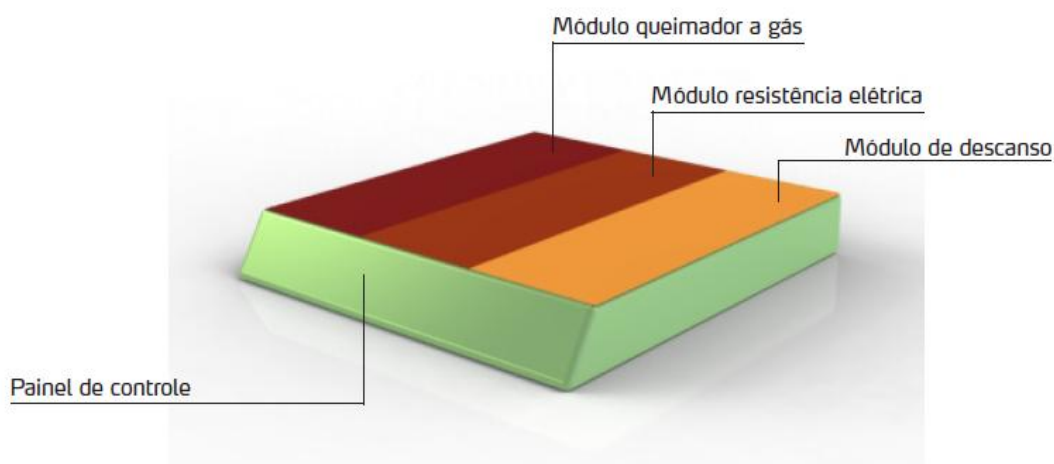


Fig 67 – Módulo superior – disposição – Fonte: Autor

Foi realizado um levantamento na residência das três idosas estudadas, para averiguar as dimensões médias dos queimadores, bem como formas e painéis que elas

possuíam, a fim de obter-se uma base para o dimensionamento de queimadores e volume do forno.

Mediu-se os tamanhos dos queimadores dos fogões das idosas, bem como a dimensão da chama que sai dos respectivos queimadores (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7 – Dimensão queimadores – Fonte: Autor

Tamanho/Usuária	B	C	A	Média
Boca pequena	-	5	5	5
Boca média	6	7	7	6,67
Boca grande	9	10	10	9,6

Tabela 8 – Dimensão chama – Fonte: Autor

Chama/Usuária	B	C	A	Média
Boca 5cm	-	7	7	7
Boca 7cm	9	10	10	9,6
Boca 10 cm	12	14	13	13

Também foram medidos os tamanhos das panelas mais utilizadas, bem como das formas. As dimensões encontradas estão descritas nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Dimensão panelas (em cm) – Fonte: Autor

Panelas/Usuária	B	C	A	Média
Diâmetro menor	12 cm	15	14	14,5
Diâmetro maior	22	30	24	25
Altura menor	6	7	7	6,6
Altura maior	18	25	23	22

Tabela 10 – Dimensões forma (em cm) – Fonte: Autor

Formas/Usuária	B	C	A	Média
Diâmetro menor	20	31	25	25,3
Diâmetro maior	36	44	46	42
Altura maior	4	6	4	4,6

Através das medidas encontradas, foi possível estipular as dimensões dos queimadores e as distâncias entre si, de forma que fosse contemplado o maior número possível de tamanhos de panelas averiguados.

Assim, quando se obtiver queimadores a gás, os mesmos possuem as dimensões conforme indica a figura 68.

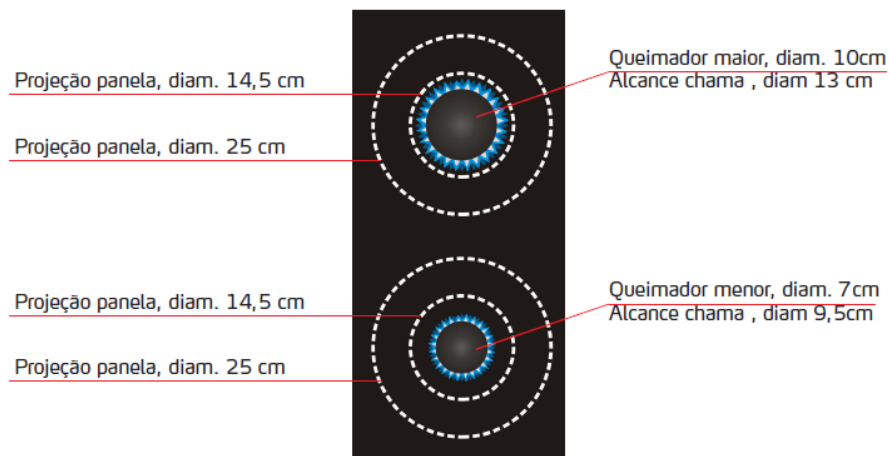


Figura 68 – Dimensões queimadores fogão – Fonte: Autor

Partindo das dimensões dos queimadores a gás, foi estabelecido o tamanho dos queimadores elétricos (Figura 69), que servem de sistema auxiliar de cocção.

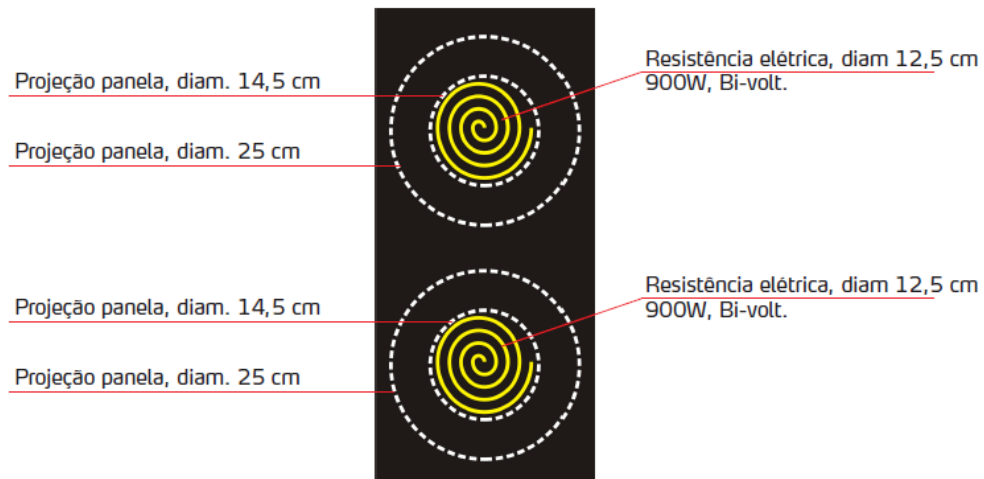


Figura 69 - Dimensões queimadores elétricos - Fonte: Autor

Estes pressupostos serão levados como requisitos para a posterior geração de alternativas.

7.1.3 ESTUDO DE LAYOUT QUEIMADORES

Foi realizado um breve estudo envolvendo a posição dos queimadores na bancada do fogão. Utilizando bonecos ergonômicos de mulher percentil 5 e homem percentil 95, buscou-se observar qual a melhor disposição das bocas, verificando se o queimador maior deveria estar localizado na frente ou atrás do queimador menor, gerando maior acessibilidade e visibilidade ao lidar com as panelas.

A figura 70 demonstra o caso de a boca maior estar localizada na parte frontal da bancada. Partindo da altura média de fogões obtida, de 87,5cm, simulou-se a utilização de panelas neste caso. Panelas maiores são utilizadas no queimador maior, por relação de vazão de chama e área de contato.

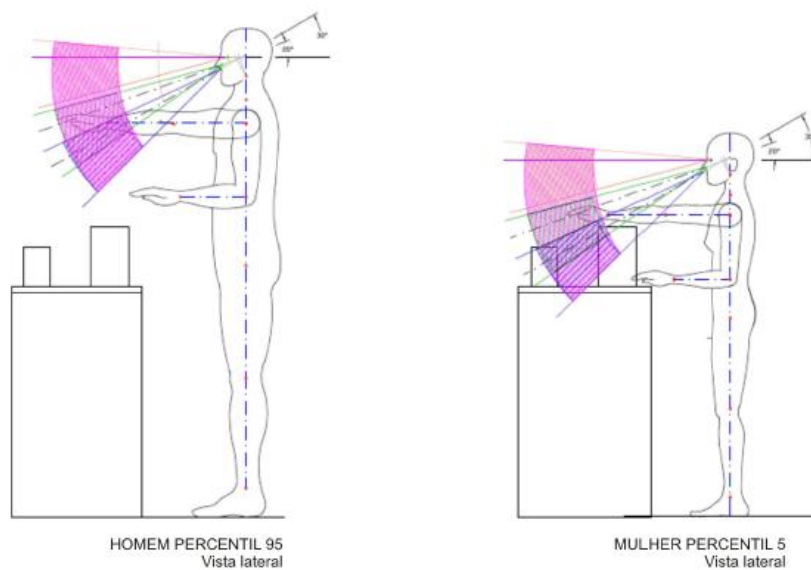


Figura 70 – Estudo *layout* bocas – Fonte: Autor

Percebe-se que no caso do uso pela mulher percentil 5, o acesso e visualização da panela localiza ao fundo está dificultado. Este fato pode gerar acidentes no processo de cocção de alimentos.

Em seguida simulou-se a mesma situação, mas com os queimadores maiores localizados na parte posterior da bancada (Figura 71). É possível verificar que neste caso a mulher percentil 5 possui acesso e visualização facilitada as painéis.

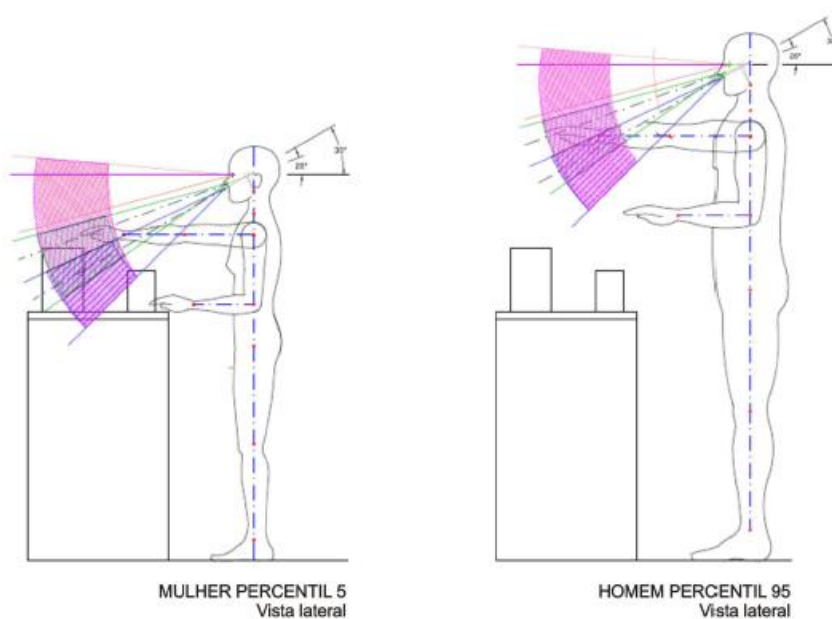


Figura 71 – Estudo *layout* bocas invertido – Fonte: Autor

Fica claro que o posicionamento ideal para os queimadores é com o de maior dimensão na parte posterior da bancada, e o de menor diâmetro localizado na parte frontal do fogão, facilitando assim o acesso e visualização das panelas. Esta disposição será levada como diretriz para a posterior geração de alternativas.

7.1.4 ESTUDO SISTEMAS DE ABERTURA DE PORTAS

O estudo de algumas possibilidades de aberturas de portas para o fogão se fez necessário, a fim de determinar a alternativa que melhor se adequaria as necessidades apontadas pelos usuários.

As portas, tanto do forno superior quando do forno inferior, devem possibilitar a melhor visibilidade do conteúdo quando abertas, e uma posição ergonômica favorável para sua abertura e fechamento, visto que os idosos possuem uma limitação de movimento, previamente apontada no presente trabalho.

Foram analisadas três alternativas de abertura de porta. A primeira trata-se do sistema de abertura comumente encontrado nos fogões existentes no mercado. A forma de abertura é vertical, com rotação máxima de 90°, auxiliado por duas dobradiças localizadas na parte inferior da porta. A figura 72 exemplifica o modelo de porta citado.



Figura 72 – Porta abertura vertical Fonte Casas Bahia, 2011

Este sistema de abertura foi apontado pelos idosos entrevistados no presente trabalho como ergonomicamente desfavorável, por terem que se abaixar demasiadamente para verificar o interior do forno.

O segundo sistema estudado foi o de abertura lateral de porta (Fig 73). Este tipo de abertura é comumente utilizada em eletrodomésticos menores, como fornos micro-ondas. O processo de abertura de porta conta com o auxílio de duas dobradiças, posicionadas verticalmente uma logo abaixo da outra. Este sistema permite uma melhor visualização do interior quando em alturas mais elevadas, bem como permite que o usuário se posicione próximo e frontalmente ao interior do forno.



Figura 73 – Porta abertura lateral Fonte: Lojas MM, 2011.

O terceiro sistema analisado foi o similar a abertura de gavetas (Figura 74). Este sistema funciona através de corrediças laterais, que projetam o volume interno para fora. Esta forma de abertura é uma facilitadora da visualização do conteúdo do forno, visto que o interior fica exposto. Também facilita o alcance dos objetos pela lateral, que é aberta.



Figura 74 - Porta estilo gaveta Fonte: Blum 2011

Por suas características acima citadas, foi selecionado o tipo de abertura lateral, estilo porta de micro-ondas, para o forno superior, e abertura de porta estilo gaveta para o forno inferior. Assim sendo, estes requisitos foram levados para a etapa de geração de alternativas.

7.1.5 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS PRELIMINARES

O processo de geração de alternativas deu-se com o uso da ferramenta de *brainstorming*. Através de esboços em papel foram geradas alternativas de fogões, respeitando os requisitos anteriormente citados no presente trabalho.

A geração de *sketch* foi livre, visando formas agradáveis, mas que mantivessem uma relação com os fogões já existentes, contemplando uma das necessidades apontadas pelos usuários, a da relação com as experiências passadas. Assim, foram propostos desenhos (figura 75) que não rompessem com a estética vigente dos fogões, mas que buscassem otimizar pontos de legibilidade, ergonomia, e explorasse a modularidade proposta.

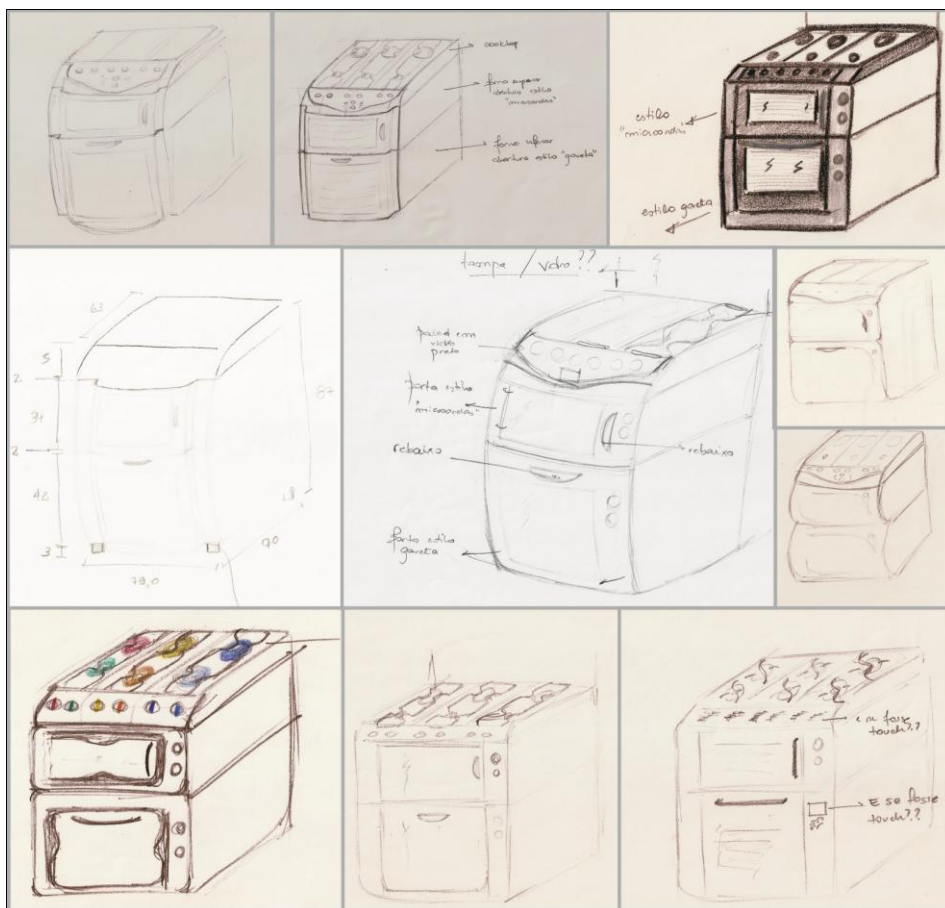


Figura 75 – Geração de alternativas - Fonte: Autor

7.1.6 SELEÇÃO DE ALTERNATIVA

Após o processo de criação inicial selecionou-se, de modo prévio, três alternativas para serem analisadas mais detalhadamente (Figura 76). Essas alternativas foram escolhidas pela autora do projeto por apresentarem maior harmonia formal, e contemplarem as necessidades apontadas pelos idosos.

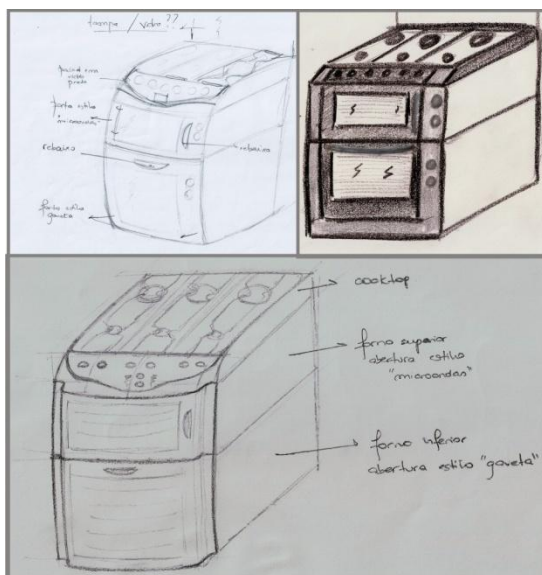


Figura 76 – Alternativas selecionadas - Fonte: Autor

Estas três alternativas selecionadas foram apresentadas às idosas para que elas avaliassem, baseadas em pontos como estética, flexibilidade, usabilidade, segurança e facilidade de manutenção, qual mais lhes agradava. De acordo com as idosas, a alternativa que mais lhes agradou foi a representada na figura 77.

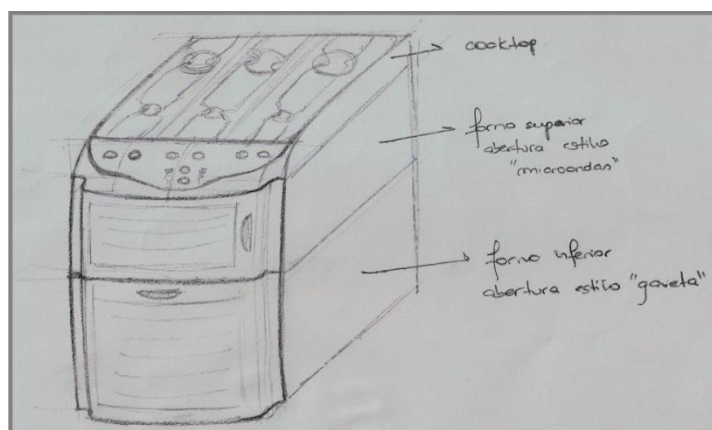


Figura 77 – Fogão selecionado- Fonte: Autor

Pontos como curvas suaves, estética que remete a do fogão convencional, painel de controle amplo e de fácil visibilidade foram apontados como pontos positivos da alternativa escolhida.

Em seguida a alternativa selecionada pelas idosas foi apresentada a um grupo de quatro designers, que anteriormente já havia participado do processo de avaliação de utensílios domésticos, aplicados no início do deste trabalho.

O grupo avaliou a alternativa proposta com base na matriz de valoração apresentada no Capítulo 4 do presente trabalho (Tabela 11).

Tabela 11 – Matriz Valoração comparação Grupo – Fonte: Autor

		Fogão existente					Alternativa proposta				
Princípio 1 - Iguitário	1A		2						4		
	1B		2						4		
	1C		2						4		
	1D					5			4		
Princípio 2 - Adaptável	2A					5				5	
	2B	1								5	
	2C				4			3			
	2D			3				3			
Princípio 3 - Óbvio	3A	1							4		
	3B		2							5	
	3C	1							4		
	3D		2						4		
	3E	1							4		
Princípio 4 - Conhecido	4A					5		3			
	4B	1						2			
	4C					5				5	
	4D					5				5	
Princípio 5 - Seguro	5A	1							4		
	5B	1							4		
	5C	1						3			
	5D					5		3			
Princípio 6 - Sem esforço	6A		2						4		
	6B				4					5	
	6C					5				5	

	6D					5					5		
Princípio 7 - Abrangente	7A	1								4			
	7B	1									5		
	7C					5				4			
	7D		2						3				
Total Parcial		0	10	7	1	2	9	0	0	1	6	13	9
Total Geral		0	10	14	3	8	45	0	0	2	18	52	45
Somatório		80						117					

A autora do trabalho também respondeu a matriz de valoração (Tabela 12). Estes resultados foram comparados com os valores obtidos nas primeiras avaliações realizadas ao analisar os fogões existentes no mercado.

Tabela 12 – Matriz Valoração comparação Autora – Fonte: Autor

		Fogão					Alternativa proposta				
Princípio 1 - Igualitário	1A			3						4	
	1B				4						5
	1C		2							4	
	1D				4					4	
Princípio 2 - Adaptável	2A				4						5
	2B		2								5
	2C		2							4	
	2D			3						4	
Princípio 3 - Óbvio	3A				4					4	
	3B			3						4	
	3C		2							4	
	3D				4						5
	3E			3						4	
Princípio 4 - Conhecido	4A				4					4	
	4B			3				2			
	4C				4					4	
	4D				4					4	
Princípio 5 - Seguro	5A				4					4	
	5B		2						3		
	5C	1						1			
	5D			3					3		

Princípio 6 - Sem esforço	6A				4					4			
	6B				4						5		
	6C					5					5		
	6D					5					5		
Princípio 7 - Abrangente	7A		2							4			
	7B		2							4			
	7C					5			3				
	7D				4				3				
Total Parcial		0	1	7	6	12	3	0	1	1	4	16	7
Total Geral		0	1	14	18	48	15	0	1	2	12	64	35
Somatório		96						114					

Através dos valores encontrados, tanto pelo grupo de designer como pela autora, pode-se observar uma melhora na alternativa proposta em relação aos fogões existentes. Deste modo esta proposta será desenvolvida, pois apresenta características que virão a contribuir com o projeto e utilização do fogão doméstico.

7.2 DETALHAMENTO PROPOSTA SELECIONADA

Nesta etapa foi realizado o desenvolvimento da alternativa selecionada, detalhamento técnico, modelagem, aplicação de materiais, comunicação do projeto e documentação de projeto.

7.2.1 PROPOSTA DESENVOLVIDA

O modelo desenvolvido (Figura 78) foi modelado no software 3d *SolidWorks*, da empresa *SolidWorks Corp.*, e posteriormente renderizado no software *KeyShot 2.1*.



Figura 78 – Fogão proposto Fonte: Autor

7.2.1.1 MÓDULO *COOKTOP*

O fogão proposto possui dois sistemas de alimentação, a gás e elétrico, logo possui dois tipos de queimadores. Isso possibilita uma modularidade na composição do módulo *cooktop*.

Este módulo é composto por três submódulos, que podem ser alternados entre gás e elétrico (Figura 79).

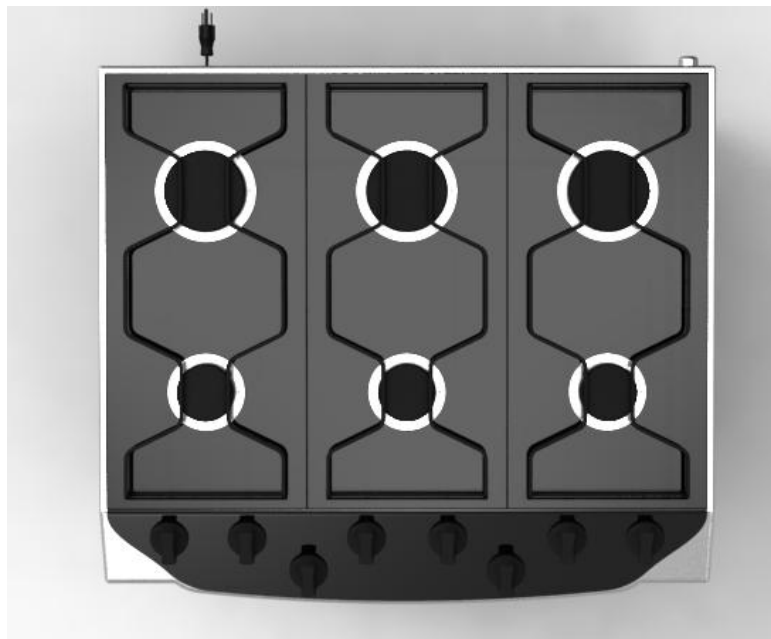


Figura 79 – Módulo *cooktop* Fonte: Autor

O usuário, na hora da compra, seleciona a quantidade de submódulos a gás e de submódulos elétricos deseja em seu fogão.

O submódulo a gás (Figura 80) é composto por dois queimadores, um de diâmetro 10cm e outro de diâmetro 7cm. A grade de proteção é única para os dois queimadores, e fica encaixada no corpo do módulo. O menor número de peças auxilia na limpeza e manutenção do fogão.



Figura 80 – Submódulo a gás Fonte:Autor

O módulo possui ainda um sistema de segurança contra vazamento de gás, Sircurgás (Figura 81). Em caso de extinção de chama, o dispositivo Sircurgás corta a passagem de gás do queimador.



Figura 81 – Sistema Sircurgás Fonte: Autor

O submódulo elétrico (Figura 82) é composto por dois queimadores, com resistência elétrica de potência 900W. A grade de proteção é única para os dois queimadores, e fica encaixada no corpo do módulo. O menor número de peças auxilia na limpeza e manutenção do fogão.



Figura 82 – Submódulo elétrico Fonte: Autor

7.2.1.2 PAINEL DE CONTROLE

O fogão proposto possui linhas indicativas no painel, a fim de guiar o usuário na relação entre botão e queimador e evitar confusões no seu uso. O alto contraste entre o vidro de acabamento preto da bancada com as linhas brancas possibilita uma melhor visualização.

O painel de controle (figura 83) possui inclinação de 30°, facilitando a leitura dos comandos. Todos os comandos do fogão estão localizados na parte superior, evitando que o idoso tenha que se abaixar para realizar qualquer comando.



Figura 83 – painel de controle Fonte: Autor

Os botões dos fornos (Figura 84) também estão localizados na parte superior do fogão, permitindo assim que todas as atividades possam ser controladas sem a necessidade de movimentos prejudiciais a postura. Os comandos de timer dos fornos encontram-se ao lado de cada botão de temperatura de seu respectivo forno, assim como os botões de luz. Os botões possuem espessura 2mm, e são produzidos em ABS.

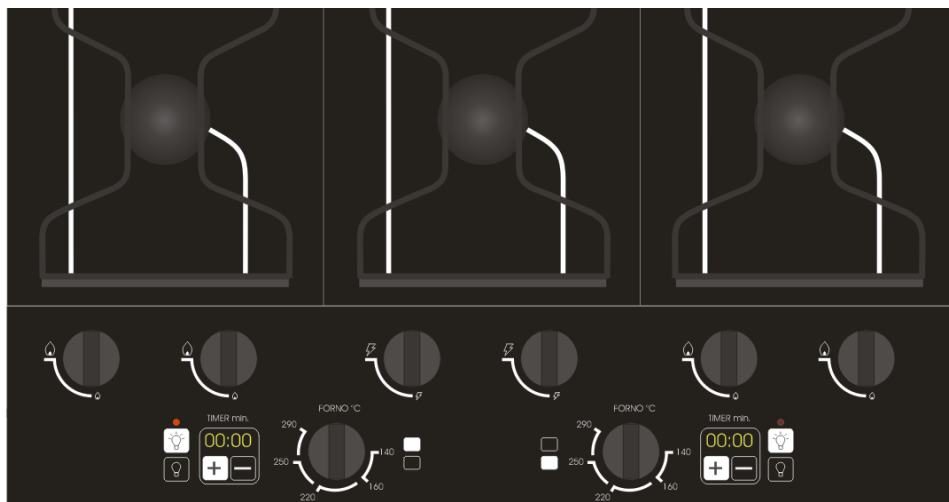


Figura 84 -Detalhe painel de controle Fonte: Autor

7.2.1.3 SISTEMA DE ABERTURA DE FORNOS

O forno superior (Figura 85) possui um volume menor em relação ao forno inferior, alimentação a gás e abertura de porta lateral, estilo porta de micro-ondas, com dobradiças laterais.



Figura 85 – Forno superior Fonte: Autor

Sua grelha em aço inox é removível, e possui alças que facilitam sua retirada. A grelha é encaixada nas paredes laterais do forno, e possui duas alturas possíveis de uso, conforme mostra a figura 86.



Figura 86 – Detalhe forno superior Fonte: Autor

O forno inferior (Figura 87) possui um volume maior em relação ao forno superior, alimentação a gás e abertura de porta estilo gaveta. Seu volume permite ao usuário cozinhar alimentos maiores e de maior tempo de cocção. O sistema de abertura com corredeiras projeta o alimento para fora do forno, facilitando sua visualização e manutenção por parte do usuário.



Figura 87 – Porta forno inferior Fonte: Autor

O amplo vidro frontal permite maior visibilidade de seu interior (Figura 88). Os pés reguláveis do fogão (figura 89), por sistema de rosca, possibilitam que sua altura seja

ajustada conforme a necessidade do idoso. Em caso do utensílio ser embutido, é possível sua retirada. Os pés possuem rosca em metal, e acabamento em ABS pintado.



Figura 88 - Detalhe forno inferior e pés reguláveis Fonte: Autor

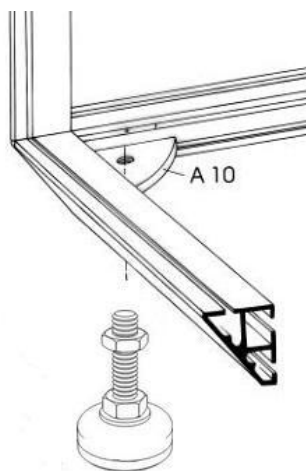


Figura 89 - Detalhe sistema fixação pés reguláveis Fonte: Autor

As portas, tanto do forno superior como do inferior, possuem vidro temperado duplo de espessura 3mm, para isolamento do calor, tanto para manter a temperatura interna, como evitar a troca de temperatura com o lado externo do fogão, evitando acidentes em caso de contato com o usuário.

7.2.1.4 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO A GÁS E ELÉTRICO

Foi elaborado o sistema de alimentação dos queimadores e fornos, para alimentação a gás e elétrica. A Figura 90 mostra de forma esquemática o caminho percorrido pelo sistema de alimentação do fogão. Em vermelho encontrasse o sistema elétrico, em branco o a gás.

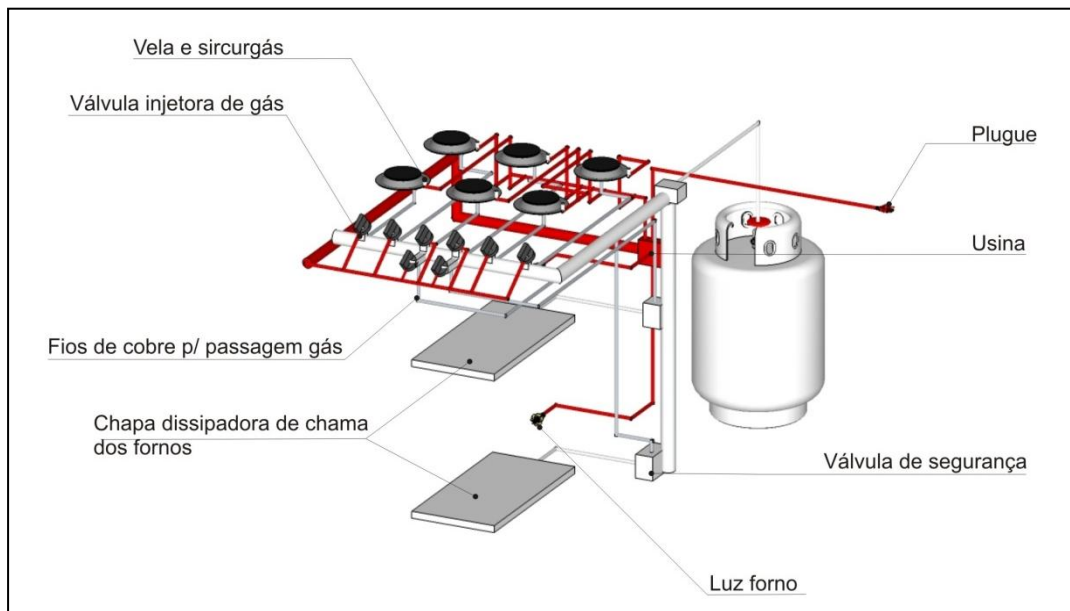


Figura 90 – Sistema alimentação fogão Fonte: Autor

A alimentação a gás segue o seguinte processo: O gás sai do botijão, percorre a tubulação em L, chegando simultaneamente aos fornos e queimadores. Nas extremidades dos fornos e queimadores estão localizadas válvulas que regulam a passagem do gás, e são acionadas através dos botões localizados no painel. Quando abertas, essas válvulas permitem que o gás circule pelos tubos de cobre, chegando até a extremidade do queimador, fornecendo gás para a combustão da chama. No sistema a gás encontram-se também o Sircurgás. Esta válvula visa aumentar a segurança do fogão, cortando a passagem de gás quando a chama se extingue, evitando assim possíveis acidentes de vazamento de gás. Cada queimador conta com um Sircurgás acoplado, bem como cada forno possui seu dispositivo de segurança individual.

O sistema elétrico inicia-se no plugue. Ele possui conexão direta com a usina. Nela estão ligados os fios que conectam os pontos de ignição (velas) dos queimadores e fornos.

7.3 DETALHAMENTO TÉCNICO

Todas as medidas referentes ao modelo proposto, bem como de peças isoladas e suas montagens encontram-se detalhadas no Apêndice G.

Foi realizada também a geração de vista explodida e simulações com calungas para melhor compreensão do fogão no ambiente (Figuras 91 a 92).



Figura 91 -Vista explodida Fonte: Autor



Figura 92 – Fogão desenvolvido com figura humana Fonte: Autor

Vistas laterais com bonecos ergonômicos (Figuras 93 a 96) foram geradas a fim de se estudar brevemente a posição ergonômica de uso do fogão por parte dos usuários. Visto que o fogão possui altura de 87cm, podendo ser regulável, acaba por ser compatível com a maior parte dos usuários analisados. Quando o usuário for cadeirante sabe-se que o uso do produto pode se dar de forma diferenciada, entretanto a altura do fogão proposta contempla também pessoas com essa deficiência.

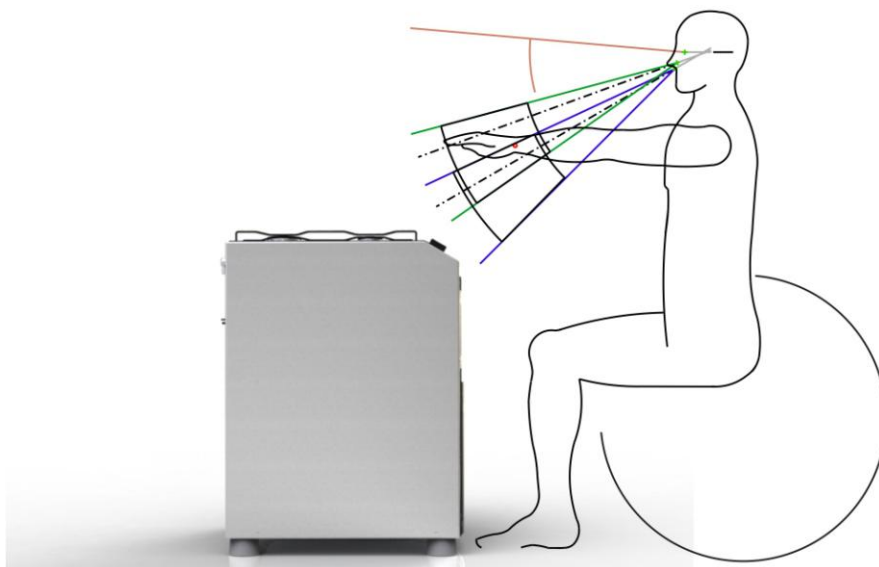


Figura 93 – Homem cadeirante percentil 95 – vista lateral Fonte: Autor

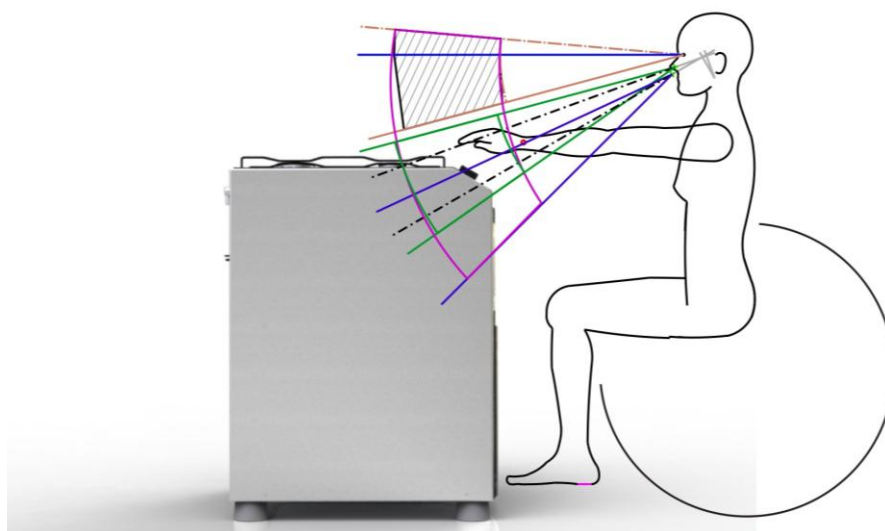


Figura 94 – Mulher cadeirante percentil 5 – vista lateral Fonte: Autor

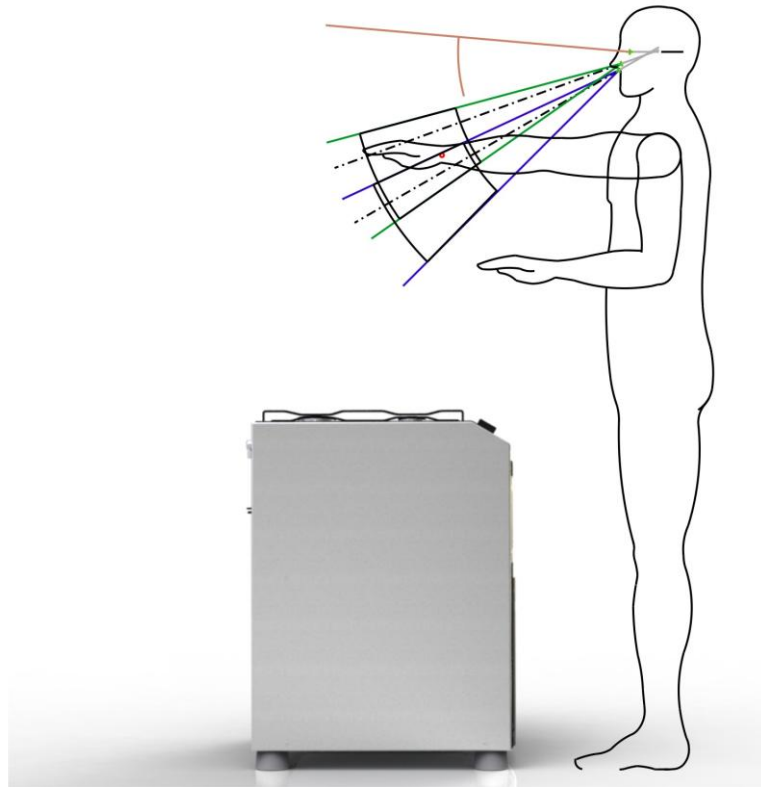


Figura 95 – Homem percentil 95 – vista lateral Fonte: Autor

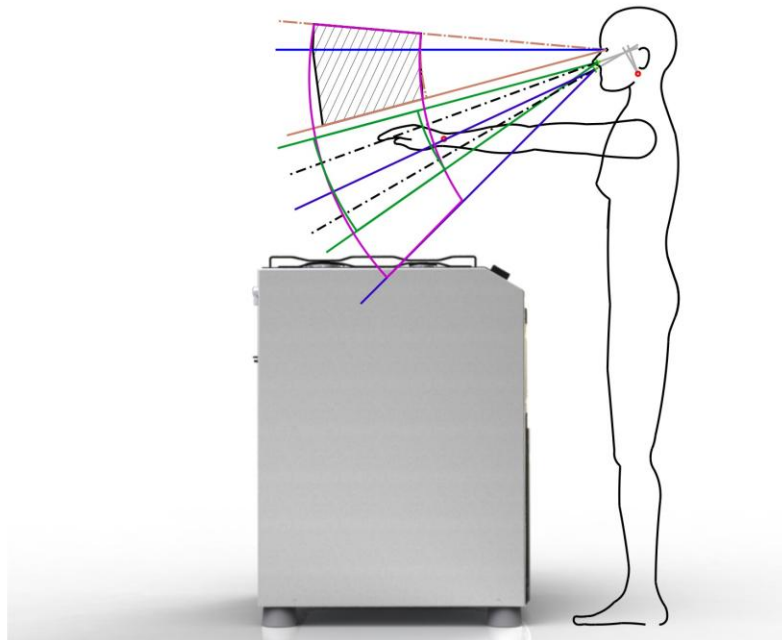


Figura 96 – Mulher percentil 5 – vista lateral Fonte: Autor

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente trabalho foram abordados tópicos como: conceitos do Design Universal, bem como seus princípios, desenvolvimento histórico, aspectos estatísticos e fisiológicos dos idosos, elementos relacionados à concepção de projetos de produto, componentes do fogão, análise de similares, pesquisa com público e com especialistas. Desta forma, por fim, puderam ser feitas algumas constatações que reforçaram a validade do projeto desenvolvido.

Dados os estudos realizados sobre Design Universal e idosos, pode-se observar que atender as necessidades de usuários com diferentes habilidades, de maneira que possam usufruir determinado produto/ambiente da forma mais igualitária possível, é de fundamental importância para a inclusão deste público junto à sociedade.

O público idoso apresenta reduções significativas de capacidades cognitivas ao longo da idade, e tais características devem ser observadas no desenvolvimento de projeto de produto. Possibilitar maneiras de garantir maior interatividade entre o objeto e o usuário, sem grandes perdas em sua experiência de uso é fator fundamental para a execução de um bom projeto.

Equipamentos de difícil manuseio e com indicações deficitárias fazem com que o usuário tenha dificuldade na hora da utilização. Características fisiológicas como a visão, memória e coordenação motora do idoso são afetadas, fazendo-se necessário em muitas vezes a lembrança da melhor maneira de utilização do produto, bem como indicações visíveis e de encaixe fácil, fazendo com que ele utilize o aparelho e não corra o risco de acidente ou quebra do equipamento.

A alternativa proposta visou contemplar as necessidades encontradas no decorrer do trabalho, trazendo melhorias no fogão doméstico, otimizando seu uso pelos idosos, bem como por parcela da população. Procurou-se atender as questões de modularidade, flexibilidade no uso, segurança, fácil compreensão e uso. Através de avaliações pela matriz de valoração foi possível mensurar que o fogão proposto conseguiu atingir o objetivo de trazer melhorias ao modelo já existente, tornando um modelo diferenciado e com valor agregado.

Buscou-se, ainda, realizar o projeto, modelagem e detalhamento de forma que ficasse o mais completo possível e passível de produção. Em futuros trabalhos poder-se-ia

incluir a elaboração de um modelo em escala real do fogão desenvolvido, com o objetivo de avaliar questões ergonômicas e funcionais que no presente trabalho ficaram apenas em esfera teórica. Poderia se pensar na elaboração de fornos com diferentes sistemas de alimentação, elétrico e a gás, de maneira a flexibilizar mais ainda seu uso pelos usuários.

O trabalho de conclusão de curso é um fechamento do ciclo de graduação para o aluno, e para tanto contempla diversas disciplinas estudadas neste período. Os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso foram de fundamental importância para a realização de um trabalho mais completo.

9. REFERÊNCIAS

AIRES M., PAZ A.A., PEROSA C.T. **Situação de saúde e grau de dependência de pessoas idosas institucionalizadas**. Rev Gaúcha Enferm., Porto Alegre (RS) 2009 set;30(3):492-9.

ALVARENGA, F. B., **Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos**, Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 218 p. Tese (Doutorado).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma NBR 9050, Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

BENTZON, M., **Designing for Our Future Selves: the Swedish Experience**, *Applied Ergonomics*, v.24, n.1, pp. 19-27, 1993

BRUNNER& SUDDARTH. Editoração Smeltzer, S.; Bare, B.; Hinkle, J.; Cheever, K. **Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2009.

CAMBIAGHI, S.S. **Desenho Universal – métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CAMBIAGHI, S.; CARLETTO, A. C. - **Desenho Universal - Um conceito para todos**. Ano 2008

CANEVAROLO, S. V. J. **Técnicas de caracterização de polímeros**. Livro. São Paulo : Artliber, 2004. 448 p.

CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN- The Principles of Universal Design, Version 2.0, N.C. State University 1997.

CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN - Evaluating the Universal Design Performance of Products , N.C. State University, 2007

CLARKSON, P.J., KEATES, S., COLEMAN, R., LEBBON, C., JOHNSTON, M., **A Model for Inclusive Design**, *Proceedings of Engineering Design Conference*, London, 2000.

DASDA, **Dissemination Activities Supporting Design for All**. 2005. Disponível em: <http://www.dfaei.org/deliverables/D6.4b.pdf>

DONG, H., KEATES, S., CLARKSON, P.J., CASSIM, J., **Implementing inclusive design: the discrepancy between theory and practice**, *Universal access - theoretical perspectives, practice and experience*, v. 2615, 2003.

DUARTE, Cristiane Rose de Siqueira ; COHEN, R. . **Acessibilidade aos Espaços do Ensino e Pesquisa: Desenho Universal na UFRJ – Possível ou Utópico?** In: NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004, São Paulo. Anais NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004.

DUL, J. WEEDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. 2º Edição – São Paulo. 2004

ELETROLUX. Manual de Instruções fogão a gás, modelo 5 queimadores. Jan, 2008 Rev.05

ELLIOTT, S. R. **Amorphous Solids: An Introduction**. In: Catlow, C. R. A. (eds.), "**Defects and Disorder in Crystalline and Amorphous Solids**", NATO Advanced Studies Institutes Series; Series C, 1994

EVBUOMWAN,N.F.O.; SIVALOGANATHAN,S.; JEBB,A. **Concurrent Materials and Manufacturing Process Selection in Design Function Deployment**. *Concurrent Engineering: Research and Applications*, 3, p135-144, 1995.

FLORES G.C., BORGES Z.N., DENARDIN-BUDÓ M.L., MATTIONI F.C. **Cuidado intergeracional com o idoso: autonomia do idoso e presença do cuidador**. *Rev Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre (RS) 2010 set;31(3):467-74.

GUIMARÃES, L.B., OLIVEIRA, R., MORAIS, A., **Diagnose ergonômica em cozinha para idosos.** Especialização em Ergonomia – PUC-Rio, Rio de Janeiro/RJ. 1999

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção.** Editora Edgard Blücher Ltda, 5ªedição. 1998

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil – 2000.* Rio de Janeiro, 2002.

IBGE-Instituto Brasileiro de Demografia e Estatística, Censo 2000.

IBGE. **Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade – 1980-2050** - Revisão. IBGE, Rio de Janeiro, 2008.

KEATES, S., CLARKSON, P.J., ROBINSON, P., **Developing a methodology for the design of accessible interfaces.** *Proceedings of the 4th ERCIM Workshop*, Stockholm, 1-15, 1998.

KEATES, S., CLARKSON, P.J., ROBINSON, P., **Developing a practical inclusive interface design approach,** *Interacting with Computers*, v.14, n.4, pp.271-299, 2002.

LANDEIRA, G. **Design de exposição – Estudo de caso –design Ufrgs.** Porto Alegre, 2010

MUNARI, B. **Das coisas nascem as coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.

NEVES, L. F., CHEN, S. R. **Atenção à saúde do idoso com deficiência.** COGest – Coordenação de Desenvolvimento da Gestão Descentralizada Secretaria Municipal de Saúde. 2002

NEUFF, N. **Casa.Apartamento.Jardim, Projetar com conhecimento, construir corretamente.** Editorial Gustavo Gil, SA, Barcelona, 2ªedição. 1999

OSTROFF, R. **Teaching Design for All People: The State of the Art: Design Faculty Seminar,** Adaptive Environments Center, Boston, MA, April 1-3, 1982

PADILHA, A.F. **MATERIAIS DE ENGENHARIA Microestrutura e Propriedades**. Hemus SA. 2000

PAHL, G., BEITZ, W., *Engineering Design: A Systematic Approach*, Londres: Springer – Verlag, 1996.

PLATCHECK, E. R. **Metodologia de Ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. Porto Alegre, Dissertação de mestrado em Engenharia Ambiental, UFRGS. 2003

REZENDE, L. B., PIRES, L. B. **Caracterização da população idosa e suas demandas de consumo**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, Campo Grande – MS. 2009

RIBEIRO, M. A.; GOUVINHAS, R.P.; FILHO, E. R. **O design universal como abordagem ergonômica na concepção de produtos**, 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, Florianópolis, SC, 2001

SANOFF, H. **Participatory Design: Theory and Techniques**, Bookmasters, Raleigh, NC., 1990.

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO. **Idosos no Brasil – vivências, desafios e expectativas na 3ª idade**. São Paulo: 2006.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

STORY, M. F., **Maximizing Usability: The principles of universal design**, *Assistive Technology*, v.10, n.1, pp. 4-12, 1988.

SOUZA, R. C. R.; PEREIRA, G. A; FRANÇA, B. S.; MARTINS, G. **Aperfeiçoamento e difusão de fogão a lenha de queima limpa no estado do Amazonas**. An. 3. Enc. Energ. Meio Rural, Manaus, AM, 2003

WALTER, Yuri. **O Conteúdo da Forma: subsídios para Seleção de Materiais e Design**. Bauru, 2006. Dissertação (Mestrado Desenho Industrial) - FAAC-UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus de Bauru.

ABC DESIGN, <http://abcdesign.com.br/por-assunto/artigos/design-e-ergonomia/> acessado em 02/07/2011

CASAS BAHIA, <http://www.casasbahia.com.br/Fogao-Consul-4-Bocas-Canela.html>. Acessado em: 16/11/11

CENTERGARBIN,
http://www.centergarbin.com.br/config/imagens_conteudo/produtos/imagensGRD/GRD_257_Cooktop%20EI%C3%A9trico%20Indu%C3%A7%C3%A3o%2090%20cm-%20SITE.jpg
Acesado em 26/06/2011.

FUJIGÁS,
http://www.fujigas.com.br/aquecimentoagas/components/com_virtuemart/shop_image/product/Cooktop_Vidro_Pr_4a96a8bdac77f.jpg Acessado dia 28/06/2011. Acessado em 26/06/2011

LOJAS MM, <http://www.lojasm.com/Microondas-Electrolux.aspx>. Acessado em 15/11/11.

TUDO.COM, <http://www.tudocom.net/wp-content/uploads/2009/06/fogao1.jpg> acessado em 28/06/2011.

APÊNDICE A – Esqueleto questionário com usuários

Design Universal aplicado no desenvolvimento de Utensílios Domésticos

Este questionário deve ser respondido por usuários com idade de 65 anos ou superior.

1. Sexo

Feminino

Masculino

2. Idade

3. Estatura

Até 1,50m

Entre 1,51m e 1,60m

Entre 1,61m e 1,70m

Entre 1,71 e 1,80m

Mais de 1,80m

4. Grau de escolaridade

Ensino Fundamental incompleto

Ensino Fundamental completo

Ensino Médio incompleto

Ensino Médio completo

Ensino Superior Incompleto

Ensino Superior completo

5. Possui algum problema de saúde?

Sim

Não

6. Em caso de resposta positiva na questão anterior, marque a(s) opção(ões) correspondente(s).

- Problemas no Sistema Respiratório
- Problemas no Sistema Cardiovascular
- Problemas no Sistema Tegumentar
- Problemas no Sistema Músculo-esquelético
- Problemas no Sistema Gastrointestinal
- Problemas no Sistema Nervoso
- Problemas de Visão
- Problemas de Audição
- Problemas de Paladar
- Problemas de Olfato
- Problemas de Tato

7. Utiliza a cozinha para realizar alguma tarefa com utensílios domésticos com que frequência?

- 1 vez por semana
- até 3 vezes por semana
- Diariamente

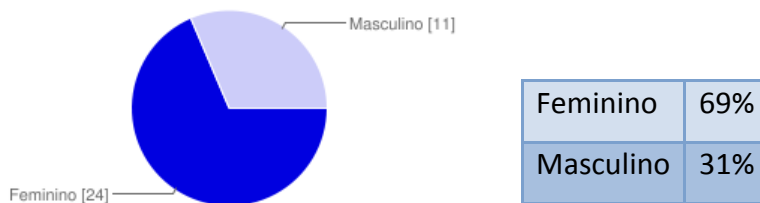
8. Aponte 03 (três) Utensílios Domésticos de cozinha mais utilizados.

Anotações gerais.

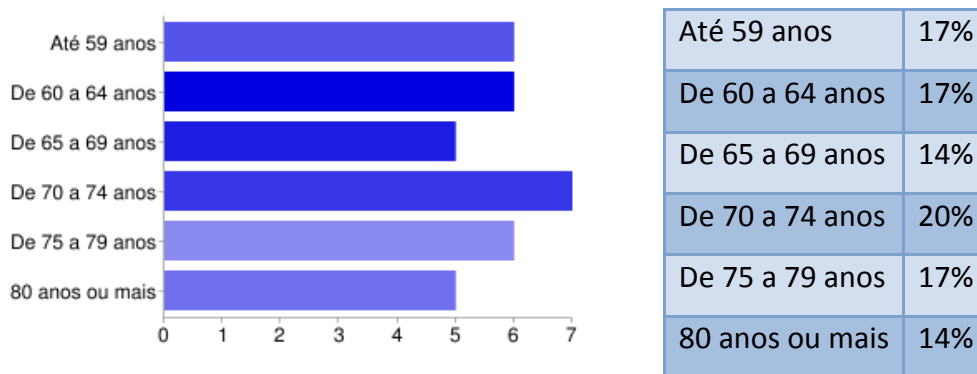
APÊNDICE B – Respostas questionário

Respostas do questionário aplicado, em números.

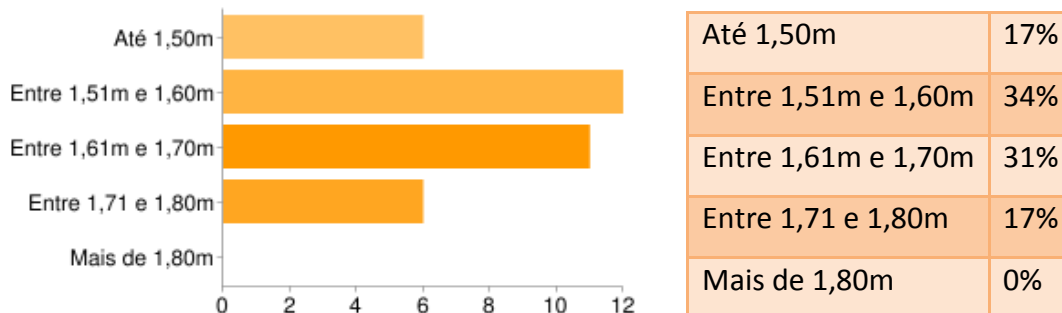
Questão 1:



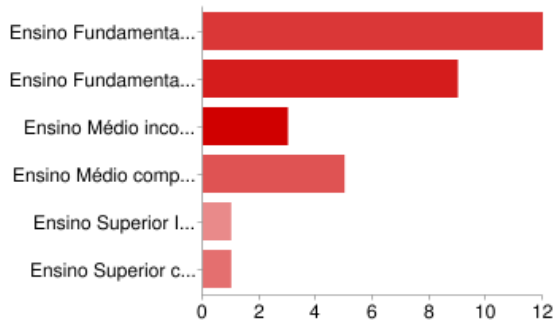
Questão 2:



Questão 3:

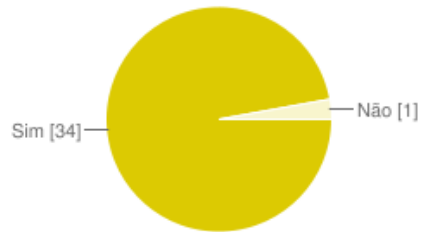


Questão 4:



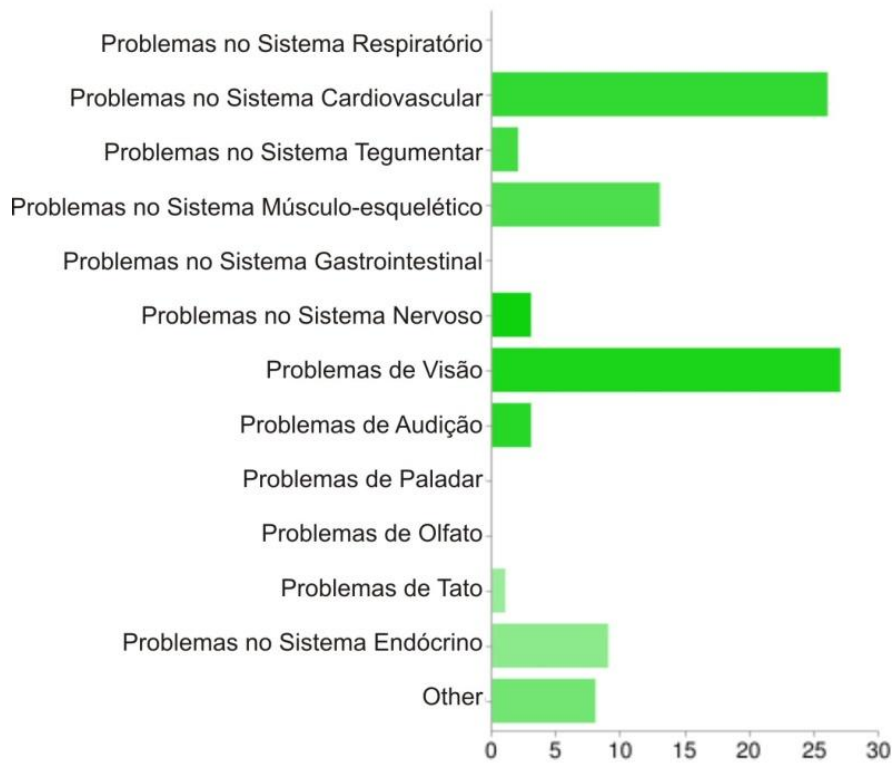
Ensino Fundamental incompleto	34%
Ensino Fundamental completo	26%
Ensino Médio incompleto	9%
Ensino Médio completo	14%
Ensino Superior Incompleto	3%
Ensino Superior completo	3%

Questão 5:



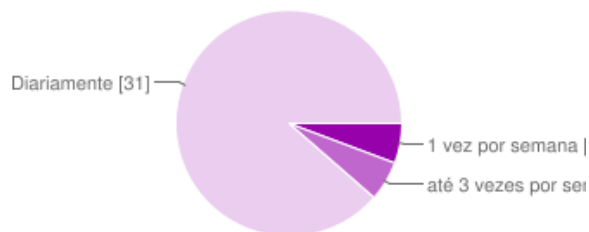
Sim	97%
Não	3%

Questão 6 :



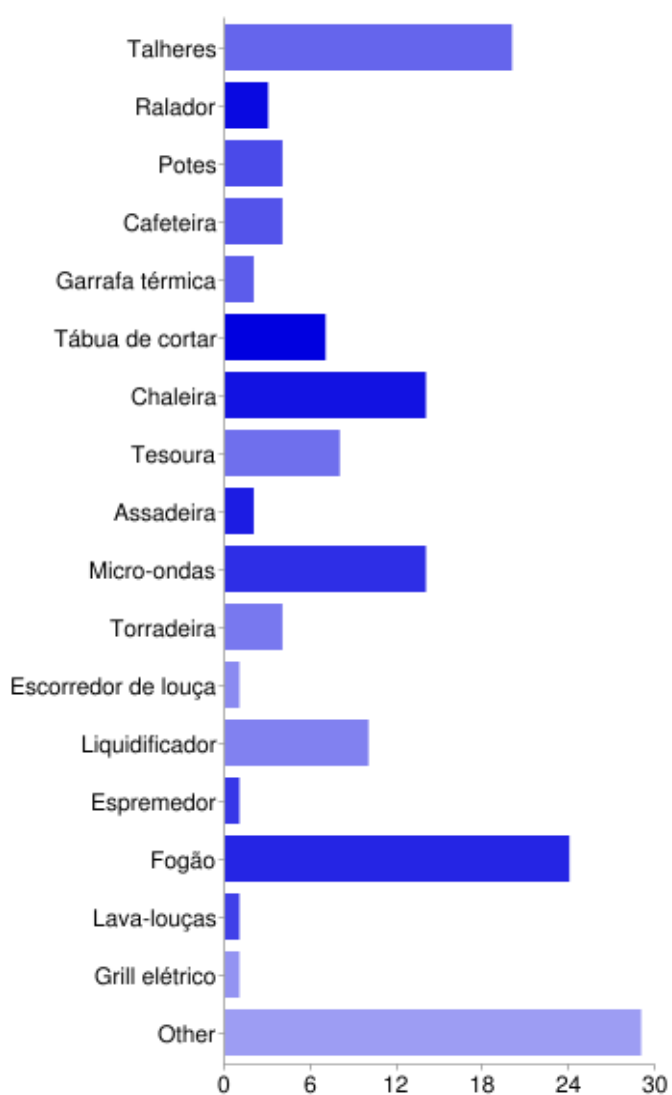
Problemas no Sistema Respiratório	0%
Problemas no Sistema Cardiovascular	76%
Problemas no Sistema Tegumentar	6%
Problemas no Sistema Músculo-esquelético	38%
Problemas no Sistema Gastrointestinal	0%
Problemas no Sistema Nervoso	9%
Problemas de Visão	79%
Problemas de Audição	9%
Problemas de Paladar	0%
Problemas de Olfato	0%
Problemas de Tato	3%
Problemas no Sistema Endócrino	26%
Outros	24%

Questão 7:



1 vez por semana	6%
Até 3 vezes por semana	6%
Diariamente	89%

Questão 8:



Talheres	57%
Ralador	9%
Potes	11%
Cafeteira	11%
Garrafa térmica	6%
Tábua de cortar	20%
Chaleira	40%
Tesoura	23%
Assadeira	6%
Micro-ondas	40%
Torradeira	11%
Escorredor de louça	3%
Liquidificador	29%
Espremedor	3%
Fogão	69%
Lava-louças	3%
Grill elétrico	3%
Outros	83%

Questão 9: Anotações gerais

APÊNDICE C – Resultados matriz Avaliador 1

		Fogão					Talheres					Painéis							
Princípio 1 - Igualitário	1A			3					3					3					
	1B			4					3					4					
	1C		2						4				2						
	1D			4					4					4					
Princípio 2 - Adaptável	2A			4					4					4					
	2B		2						4					3					
	2C		2							5				3					
	2D			3						5				3					
Princípio 3 - Óbvio	3A			4						5				4					
	3B			3					4					4					
	3C		2						4					4					
	3D			4						5					5				
	3E			3		0							2						
Princípio 4 - Conhecido	4A			4						5				4					
	4B			3						5				3					
	4C			4						5					5				
	4D			4						5					5				
Princípio 5 - Seguro	5A			4		0									5				
	5B		2					2					2						
	5C	1						2				1							
	5D			3				2					2						
Princípio 6 - Sem esforço	6A			4						5				4					
	6B			4						5				4					
	6C				5					5					5				
	6D				5					5					5				
Princípio 7 - Abrangente	7A		2							5					5				
	7B		2							5					5				
	7C				5			2						4					
	7D			4		0									5				
Total Parcial		0	1	7	6	12	3	3	0	4	2	6	14	0	1	4	5	10	9
Total Geral		0	1	14	18	48	15	0	0	8	6	24	70	0	1	2	15	40	45
Somatório		96					108					103							

Continuação

Chaleira						Micro-ondas					Liquidificador					Tesoura							
				4				3						4				2					
				5				3						4					3				
1								4						3				2					
				5				4						4						4			
				5				3						4					3				
	2							4						3				2					
			4					3						3			1						
			4							5				4							5		
			4				2							4							5		
				5		1								3						4			
				5				3						3							5		
				5				4						4							5		
	2								5				2				1						
		3						4						4							5		
	2						2							3				2					
				5				4								5					5		
				5				4								5					5		
0								4						4		0							
	2							3					1					2					
1								4					2					2					
1								3					2						3				
				5						5						5				3			
				5						5						5					4		
				5						5						5		2					
				5						5						5					4		
				5				4							4						5		
				5					5						4						5		
			4					3						3			1						
0						0						0					0						
2	3	4	1	5	14	1	1	2	8	10	7	1	1	3	7	11	6	2	3	7	4	4	9
0	3	8	3	20	70	0	1	4	24	40	35	0	1	6	21	44	30	0	3	14	12	16	45
104						104					102					90							

APÊNDICE D – Resultados matriz Avaliador 2

		Fogão					Talheres					Painéis						
Princípio 1 - Igualitário	1A	1	2				1					1				5		
	1B	1	2				1					1				5		
	1C	1	2				2							4		5		
	1D	1				5	2				5					5		
Princípio 2 - Adaptável	2A	1				5	2					1				5		
	2B	1					1							4		5		
	2C	1			4		1									5		
	2D	1		3			1				5					5		
Princípio 3 - Óbvio	3A	1					1				5					5		
	3B	1	2				1									5		
	3C	1					1			4						5		
	3D	1	2				1				5					5		
	3E	1							3			1				5		
Princípio 4 - Conhecido	4A	1				5	1				5					5		
	4B	1					1			4				3		5		
	4C	1				5	1				5					5		
	4D	1				5	1				5					5		
Princípio 5 - Seguro	5A	1					0					0				5		
	5B	1							3			1				5		
	5C	1					1					1				5		
	5D	1				5	1				5			3		5		
Princípio 6 - Sem esforço	6A	1	2				1			4						5		
	6B	1			4		1				5			4		5		
	6C	1				5	2									5		
	6D	1				5	1				5					5		
Princípio 7 - Abrangente	7A	1					1				5					5		
	7B	1					1				5					5		
	7C	1				5	1			4						5		
	7D	1	2				0					0				5		
Total Parcial	0	10	7	1	2	9	2	6	3	2	4	12	2	3	0	2	3	19
Total Geral	0	10	14	3	8	45	0	6	6	6	16	60	0	3	0	6	12	95
Somatório			80					94					116					

Continuação

Chaleira					Micro-ondas					Liquidificador					Tesoura								
				5		2								5	1								
				5		2								5		2							
	2					2					2				1								
				5					5					5					5				
				5					5					5		2							
				5					5					5			3						
				5			3							5	1								
	2								5					5					5				
			4			1							4					4					
				5		1					2								5				
				5		1						3							5				
				5				4						5					5				
			4					4					4			2							
		3				2								5					5				
		3						4						5					5				
				5		2								5					5				
				5					5					5					5				
0									5					5	0								
	1					2					1					1							
	1					1					2					1							
	1					1					1								5				
			4						5					5		2							
				5					5					5					5				
				5					5					5				4					
				5					5					5					5				
				5					5					5					5				
				5					5					5					5				
				5					5					5		1							
0					0					0					0								
2	3	2	2	3	17	1	5	6	1	3	13	1	2	3	1	2	20	2	6	4	1	2	14
0	3	2	6	12	85	0	5	12	3	12	65	0	2	6	3	8	100	0	6	8	3	8	70
108					97					119					95								

Continuação

Tábua de cortar						Pratos					Potes					Cafeteira							
					5					5				4						5			
					5					5					5					5			
0									4					4					4				
					5					5					5					5			
					5					5					5				4				
			4							5				4						5			
					5					5					5					5			
					5	0									5		2						
					5					5					5				4				
					5					5					5			3					
					5					5					5				4				
					5					5					5				4				
0						0					0						2						
					5					5					5					5			
					5					5					5		2						
					5					5					5					5			
					5					5					5					5			
0						0					0							3					
	2						1					2					2						
			4						4				4				2						
1							1					1					1						
				4						5					5					5			
					5					5					5					5			
					5					5					5					5			
					5					5					5					5			
					5					5					5					5			
					5					5					5					5			
					5					5				4						5			
0						0					0												
4	1	1	0	3	20	4	2	0	0	2	21	3	1	1	0	5	19	1	1	5	2	5	15
0	1	2	0	12	100	0	2	0	0	8	105	0	1	2	0	20	95	0	1	10	6	20	75
115						115					118					112							

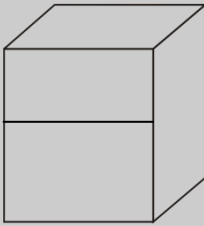
APÊNDICE E –Análise estrutural dos similares

FOGÃO 1	
Marca	VENAX
Modelo	DA VINCI PLUX VENAX
Tipo	PISO
Cor	BRANCO
Dimensões (A/L/P) mm	870X480X610
Peso (Kg)	25
Imagem	
Número de queimadores	4
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	NÃO
Informações adicionais	MESA SOBREPOSTA EM AÇO INOX VÁLVULA DE SEGURANÇA NO FORNO
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	

Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	110V
Nível Consumo de energia	A
Volume do forno (litros)	52
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	NÃO
Preço de mercado	R\$ 350,00


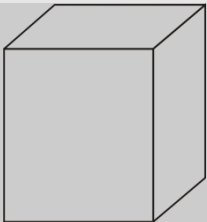
FOGÃO 2

Marca	ELETROLUX
Modelo	56DM
Tipo	PISO
Cor	BRANCO
Dimensões (A/L/P) mm	930X560X690
Peso (Kg)	47
Imagem	
Número de queimadores	4
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	SIM

Informações adicionais	DUPLO FORNO QUEIMADORES SELADOS VÁLVULA DE SEGURANÇA NO FORNO
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	
Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	BIVOLT
Nível Consumo de energia	A
Volume do forno (litros)	67,5
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	NÃO
Preço de mercado	R\$ 1299,00


FOGÃO 3	
Marca	BRASTEMP
Modelo	BF260
Tipo	PISO
Cor	PRETO
Dimensões (A/L/P) mm	910X600X650
Peso (Kg)	42

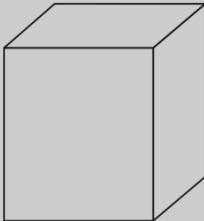
Imagem	
Número de queimadores	4
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	SIM
Informações adicionais	GRIL ELÉTRICO NO FORNO SENSOR STOP GÁS FORNO AUTOLIMPANTE
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	
Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	110
Nível Consumo de energia	A
Volume do forno (litros)	84
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	SIM
Preço de mercado	R\$ 1690,00

FOGÃO 4	
Marca	CONSUL
Modelo	CF550 SALVIA
Tipo	PISO
Cor	INOX
Dimensões (A/L/P) mm	880X490X590
Peso (Kg)	22
Imagem	
Número de queimadores	4
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	SIM
Informações adicionais	TIMER SONORO MESA SELADA FORNO AUTOLIMPANTE
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	


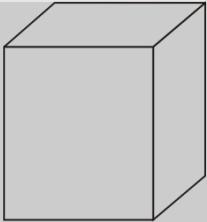
Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	BIVOLT
Nível Consumo de energia	A
Volume do forno (litros)	56
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	NÃO
Preço de mercado	R\$ 659,00


FOGÃO 5

Marca	BRASTEMP
Modelo	BF876
Tipo	PISO
Cor	INOX
Dimensões (A/L/P) mm	750X950X690
Peso (Kg)	41,5
Imagem	
Número de queimadores	5
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	SIM

Informações adicionais	TIMER DIGITAL SONORO GRILL NO FORNO
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	
Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	220
Nível Consumo de energia	A
Volume do forno (litros)	103
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	SIM
Preço de mercado	R\$ 1790,00

FOGÃO 6	
Marca	LOFRA
Modelo	MX66GI
Tipo	PISO
Cor	INOX
Dimensões (A/L/P) mm	850X600X600
Peso (Kg)	48

Imagem	
Número de queimadores	4
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	SIM
Informações adicionais	FORNO SISTEMA GÁS STOP GRILL E ESPETO GIRATÓRIO GRILL NO FORNO
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	
Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	220
Nível Consumo de energia	D
Volume do forno (litros)	72
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	SIM
Preço de mercado	R\$ 4590,00

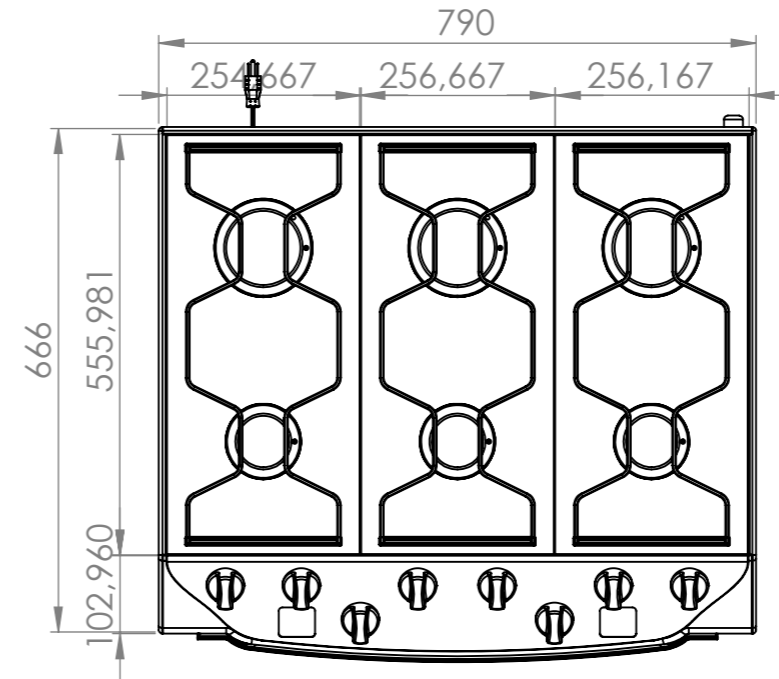
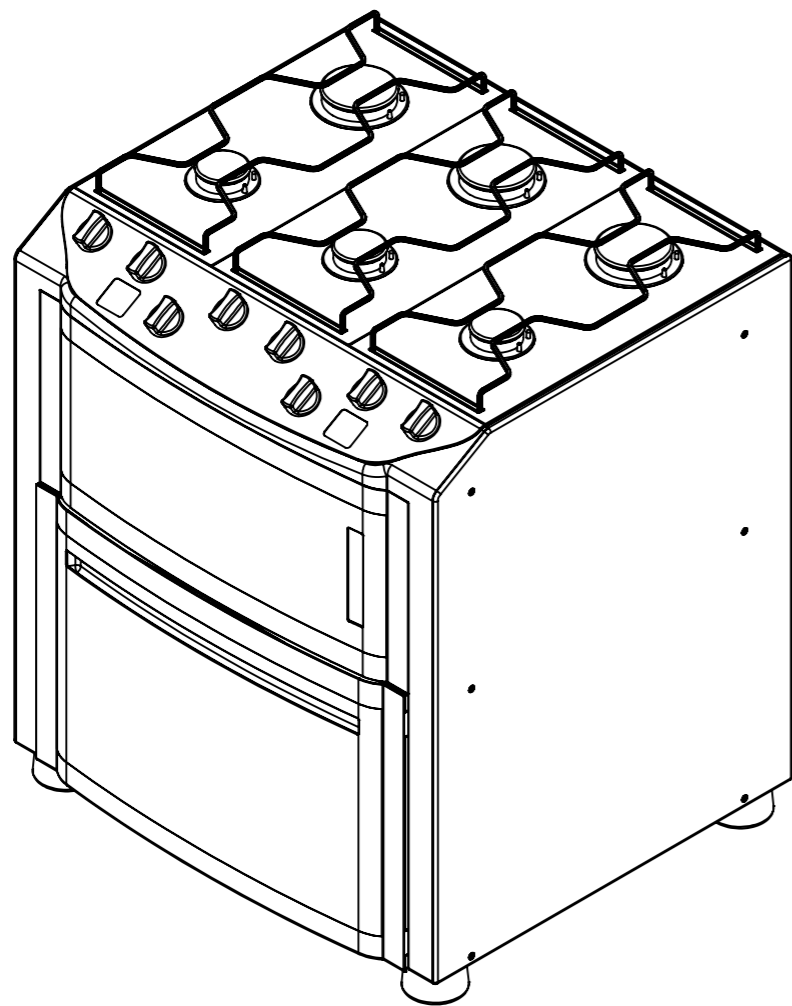
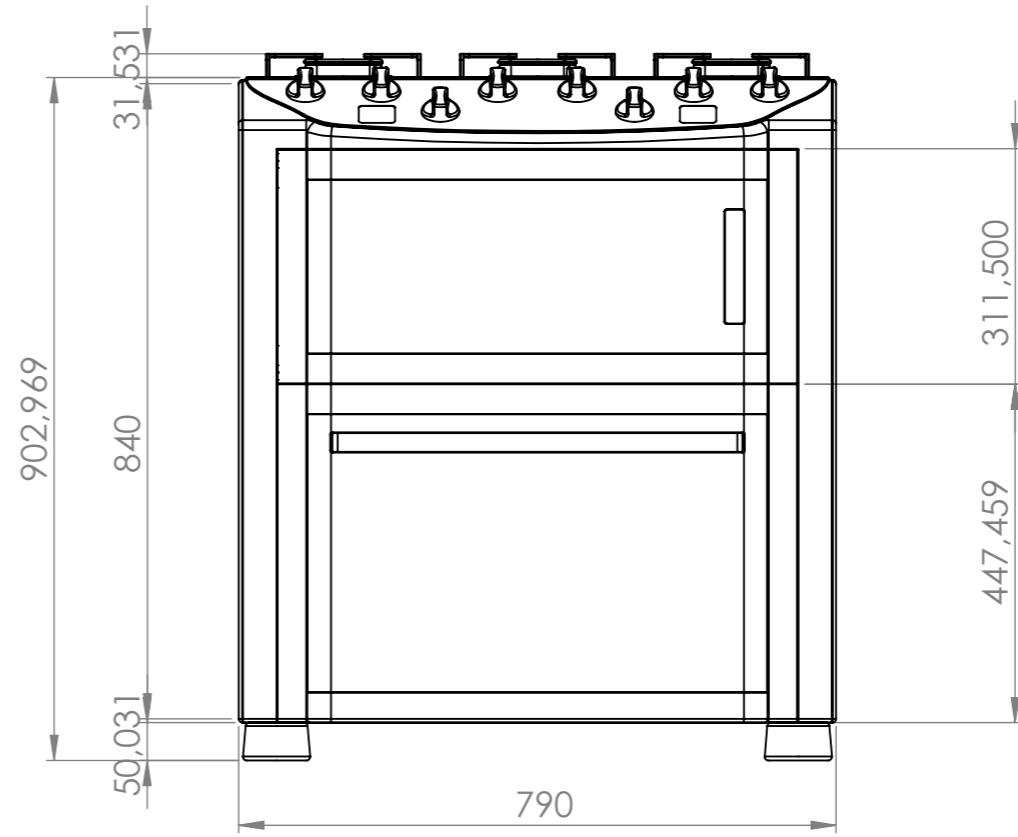
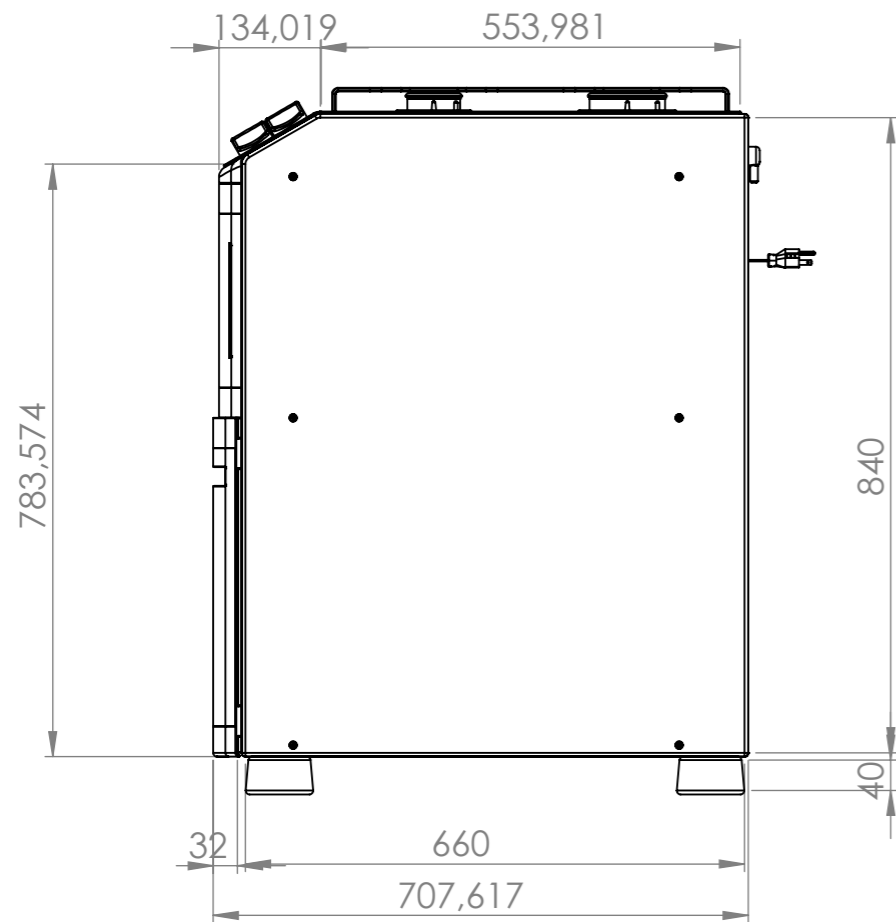
FOGÃO 7	
Marca	ELECTROLUX
Modelo	76DGX
Tipo	PISO
Cor	INOX
Dimensões (A/L/P) mm	965 X 790 X 690
Peso (Kg)	69
Imagem	
Número de queimadores	5
Acendimento	AUTOMÁTICO TOTAL
Iluminação do forno	SIM
Informações adicionais	GRILL ELÉTRICO DUPLO FORNO QUEIMADOR TRIPLA CHAMA PAINEL DIGITAL BLUE TOUCH
Carenagem (tipo)	RETANGULAR
Estrutura	

Matéria prima principal	CHAPAS METÁLICAS, PLÁSTICO, VIDRO
Tipo de combustível	GÁS
Voltagem	110
Nível Consumo de energia	A
Volume do forno (litros)	130
Prateleiras deslizantes	SIM
Grill	SIM
Preço de mercado	R\$ 2990,00

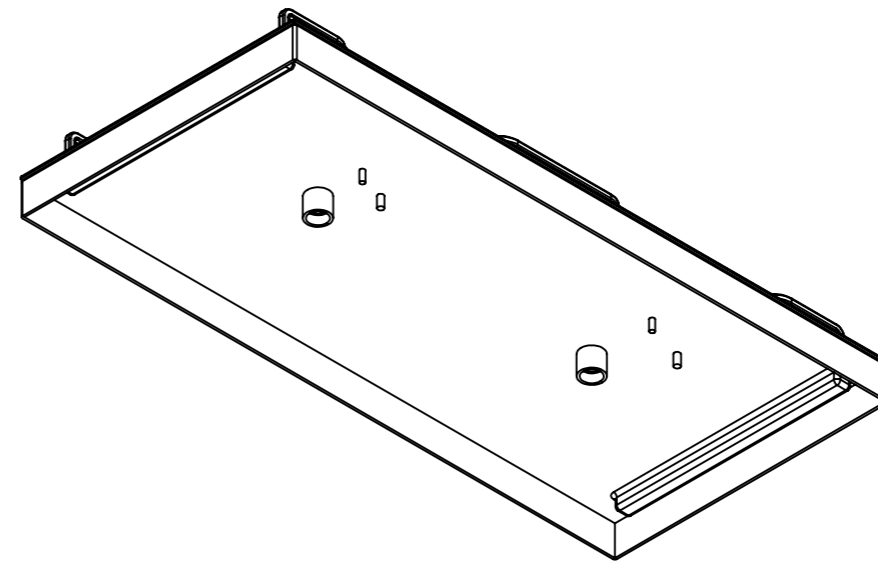
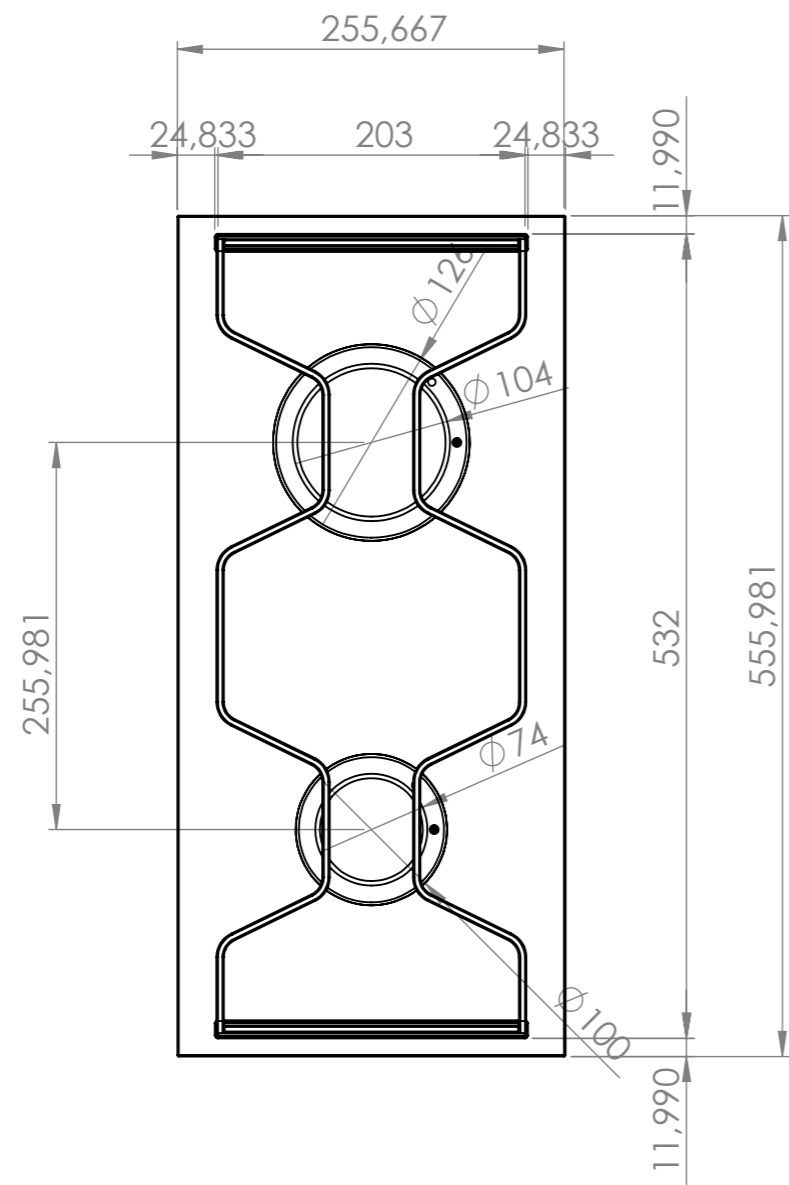
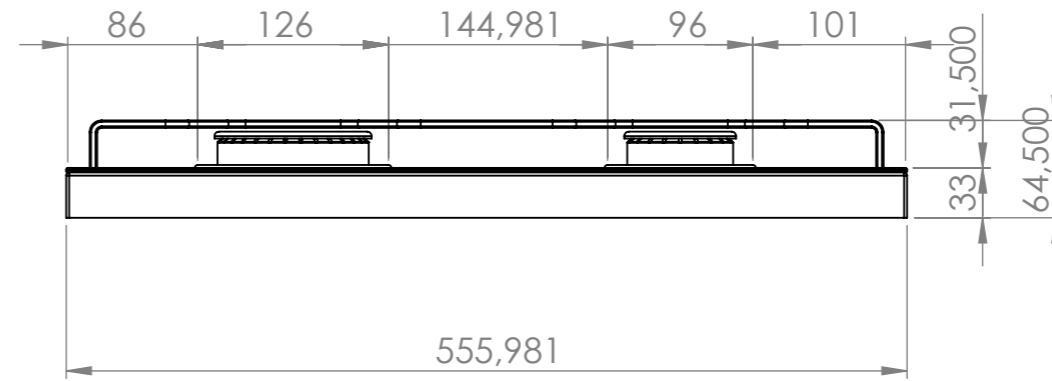
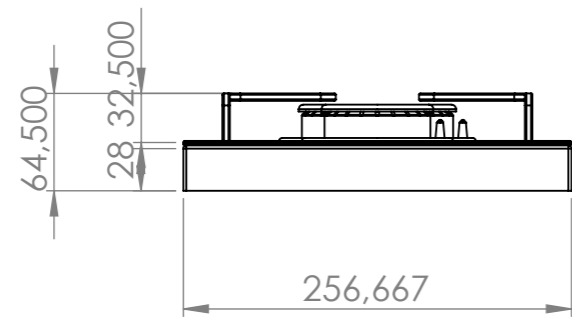
APÊNDICE F – Diagrama de Mudge

		Requisitos do usuário															Soma	Média	
		USABILIDADE					FACILIDADE DE LIMPEZA E				DURABILIDADE		SEGURANÇA						
Diagrama de Mudge - Fogão a gás doméstico		Flexibilidade no uso	Modularidade e/ou possibilidade de variação de nº de queimadores	Compatibilidade formal	Layout de fácil compreensão e visualização	Reduzido nº de movimentos p/ execução de funções básicas	Alta legibilidade	Reduzido número de elementos soltos	Reduzido nº de peças removidas para manutenção/limpeza	Contemplar experiências anteriores de uso e limpeza	Dimensões reduzidas	Materiais com resistência estrutural e superficial altas	Fixações/encaixes resistentes	Possuir dispositivos de segurança	Uso de dispositivos sonoros/timer	Ausência de locais de possível contato térmico			
		Requisitos do usuário	USABILIDADE	Flexibilidade no uso	X	0	5	1	3	1	5	5	0	5	3	5	1	3	1
Modularidade e/ou possibilidade de variação de nº de queimadores				X	5	0	3	1	5	5	0	3	5	5	1	5	0	38	2,9
Compatibilidade formal					X	1	0	1	3	0	1	0	3	3	1	0	1	14	1,2
Layout de fácil compreensão e visualização						X	5	0	5	3	0	3	3	5	0	3	1	28	2,5
Reduzido nº de movimentos p/ execução de funções básicas							X	1	3	0	1	1	1	3	1	0	0	22	2,0
Alta legibilidade								X	5	3	0	3	5	5	0	3	1	25	2,8
FACILIDADE DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO	Reduzido número de elementos soltos							X	0	1	0	3	3	1	1	1	10	1,3	
	Reduzido nº de peças removidas para manutenção/limpeza								X	1	1	3	3	1	1	1	11	1,6	
	Contemplar experiências anteriores de uso e limpeza									X	5	5	5	0	3	3	25	2,0	
	Dimensões reduzidas										X	3	3	1	1	1	9	1,8	
DURABILIDADE	Materiais com resistência estrutural e superficial altas											X	3	1	1	0	5	1,3	
	Fixações/encaixes resistentes												X	1	1	1	3	1,0	
SEGURANÇA	Possuir dispositivos de segurança													X	5	5	10	5,0	
	Uso de dispositivos sonoros/timer														X	1	1	1,0	
	Ausência de locais de possível contato térmico															X	0	###	
Soma			0	0	10	2	11	4	26	16	4	21	34	43	9	27	17		
Média			#DIV/0!	0,0	5,0	0,7	2,8	0,8	4,3	2,3	0,5	2,3	3,4	3,9	0,8	2,1	1,2		

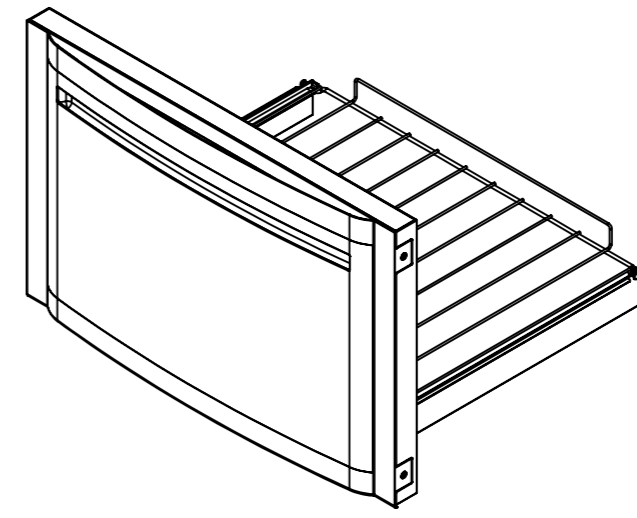
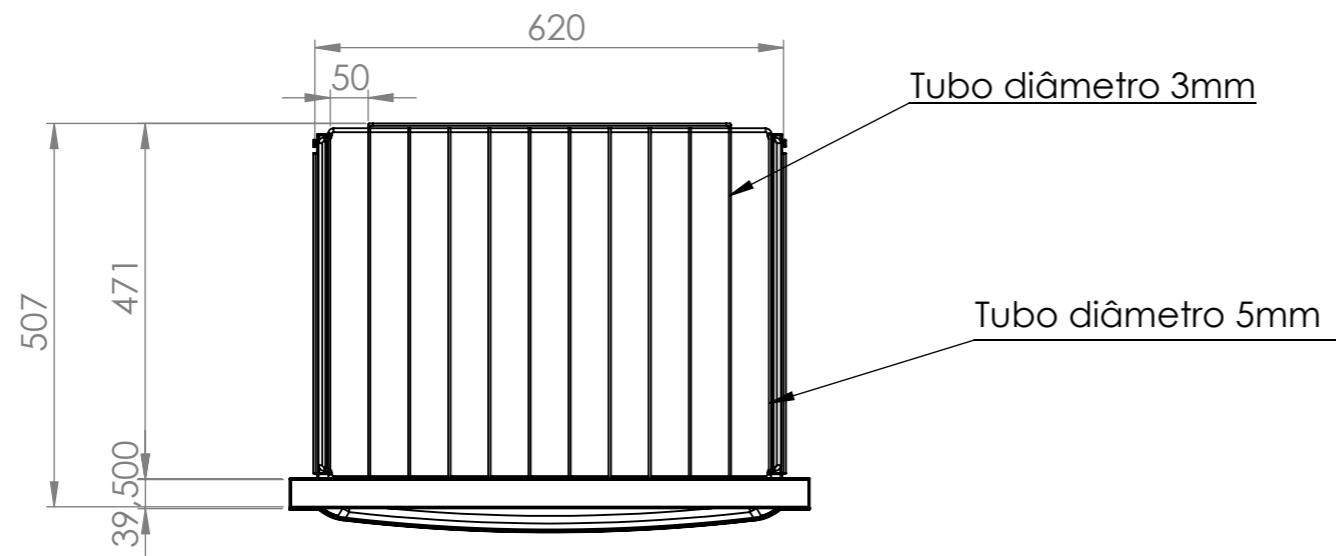
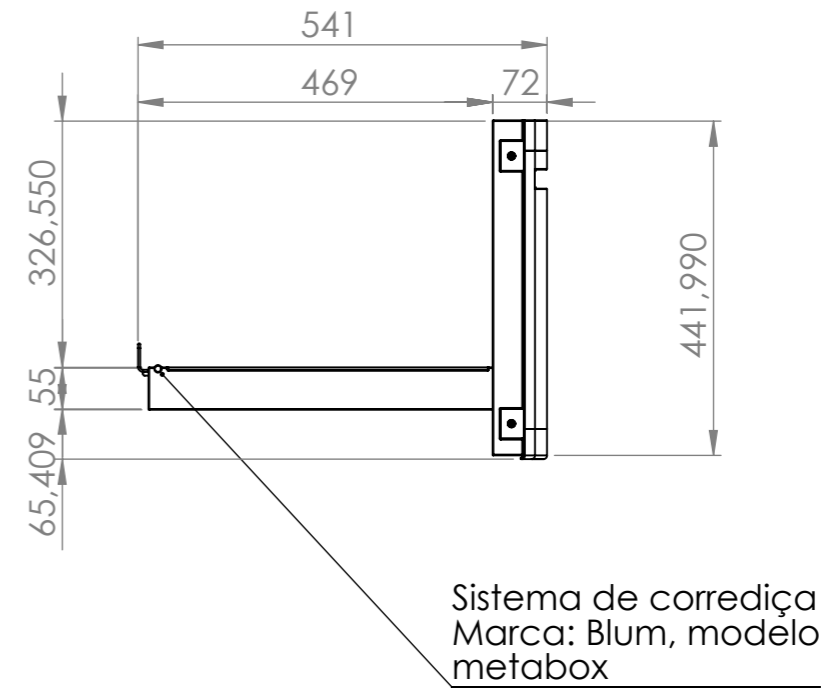
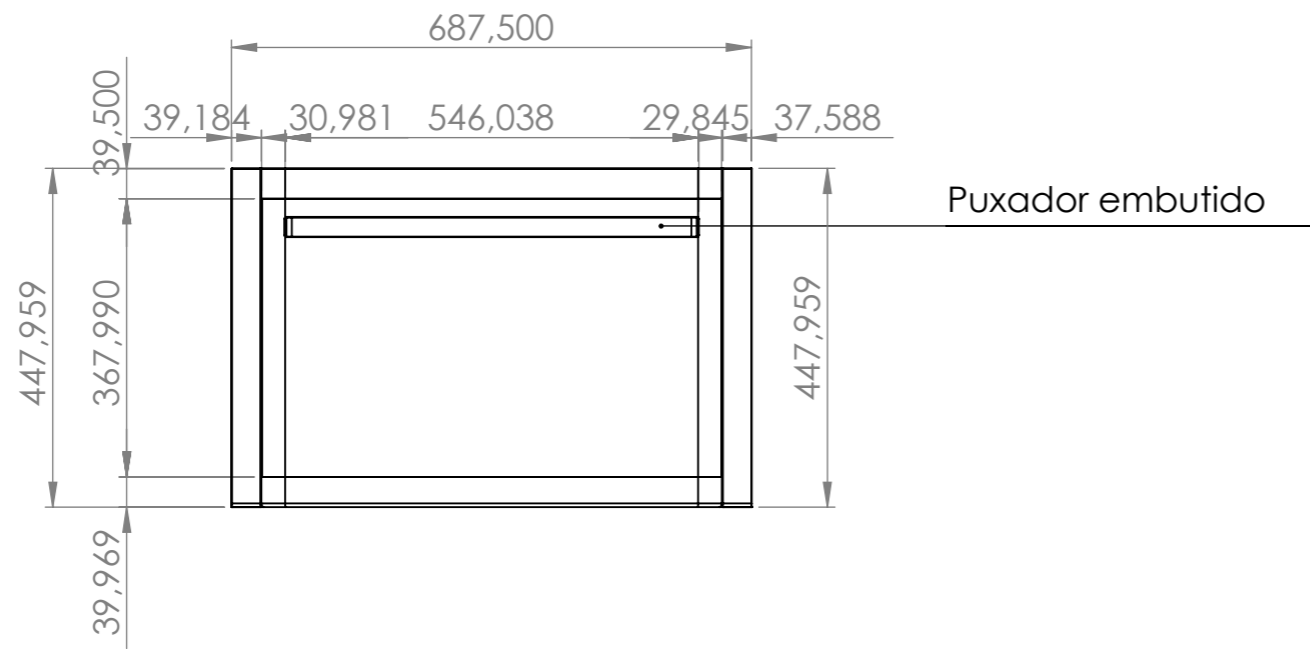
APÊNDICE G – Detalhamento técnico



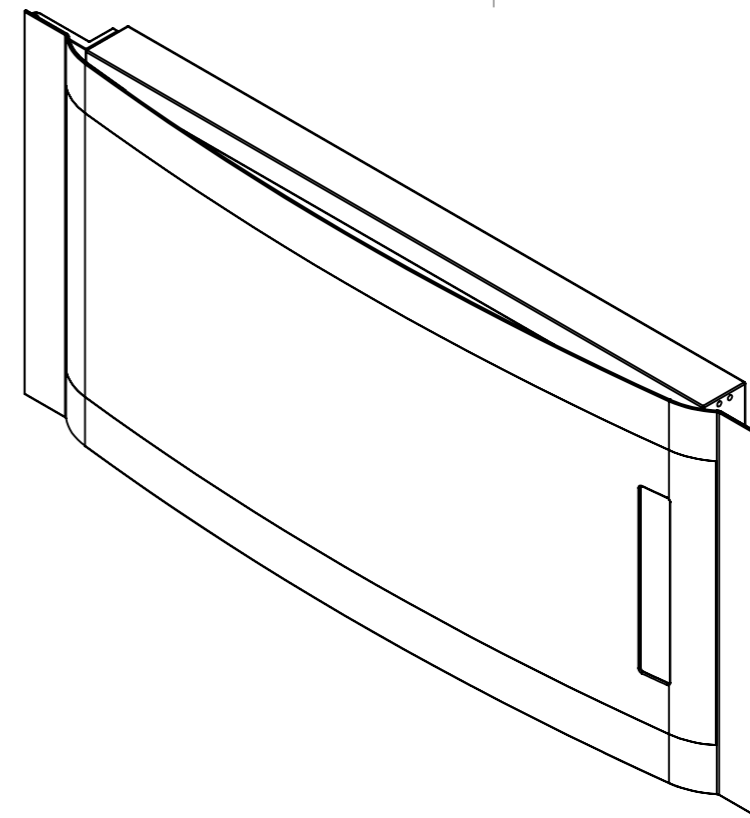
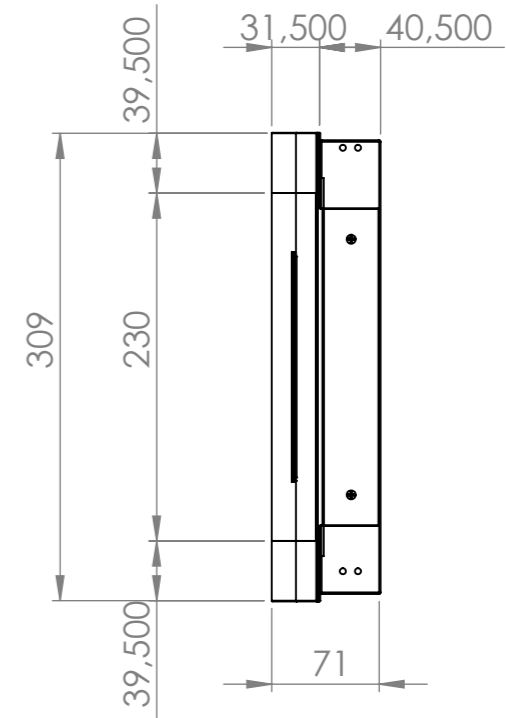
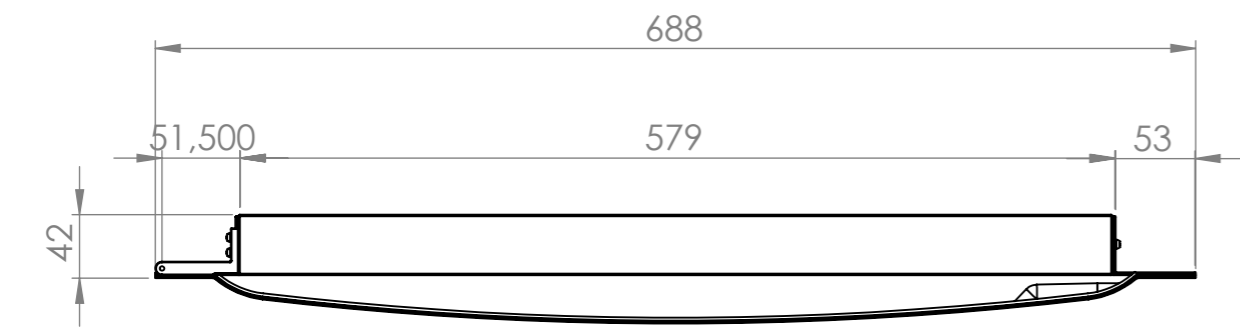
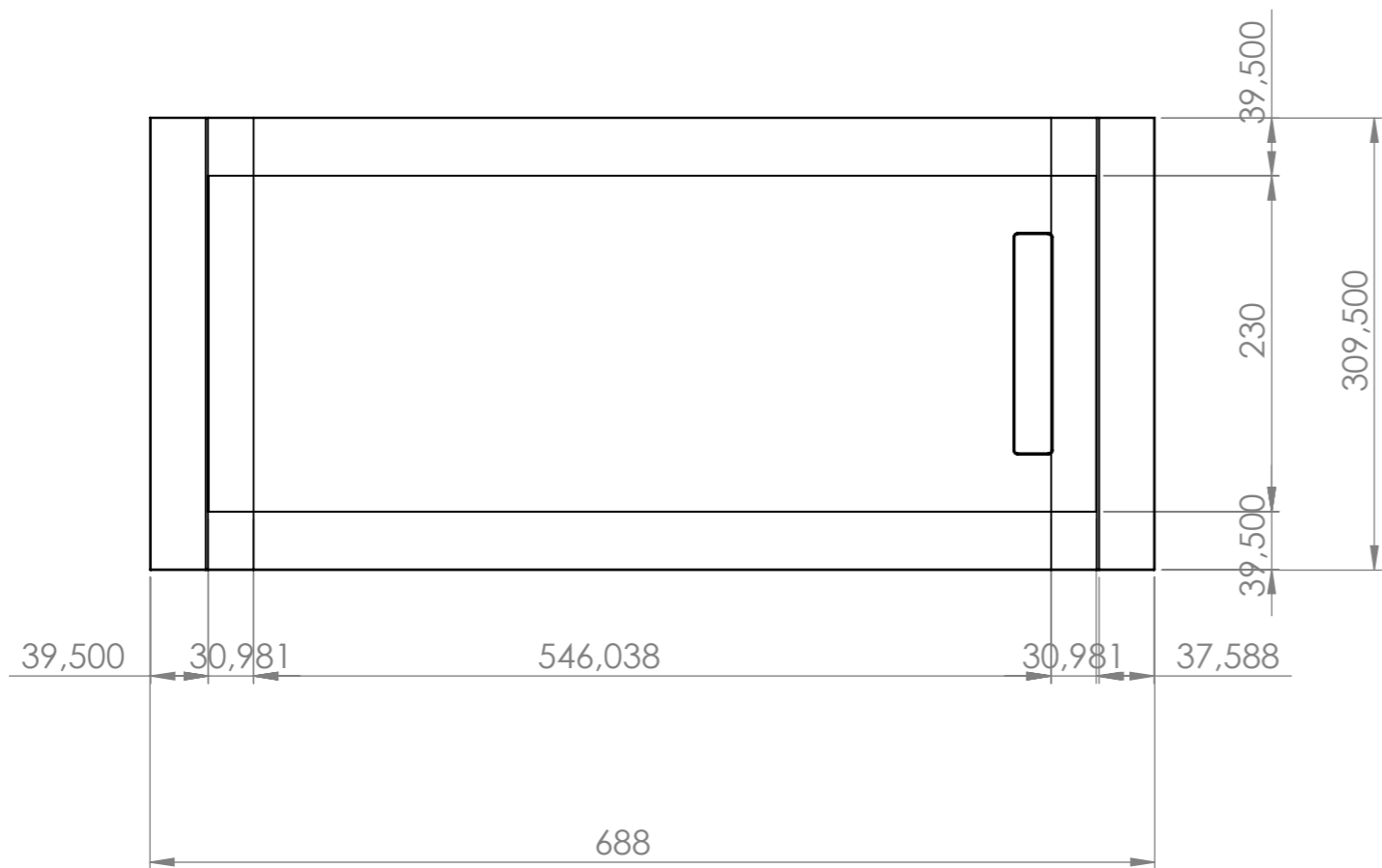
SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
NOME		ASSINATURA		DATA		TÍTULO:			
DESEN.									
VERIF.									
APROV.									
MANUF.									
QUALID.									
				MATERIAL:		DES. Nº		Fogão Final	
				PESO:		ESCALA: 1:10		FOLHA 1 DE 9	
								A3	



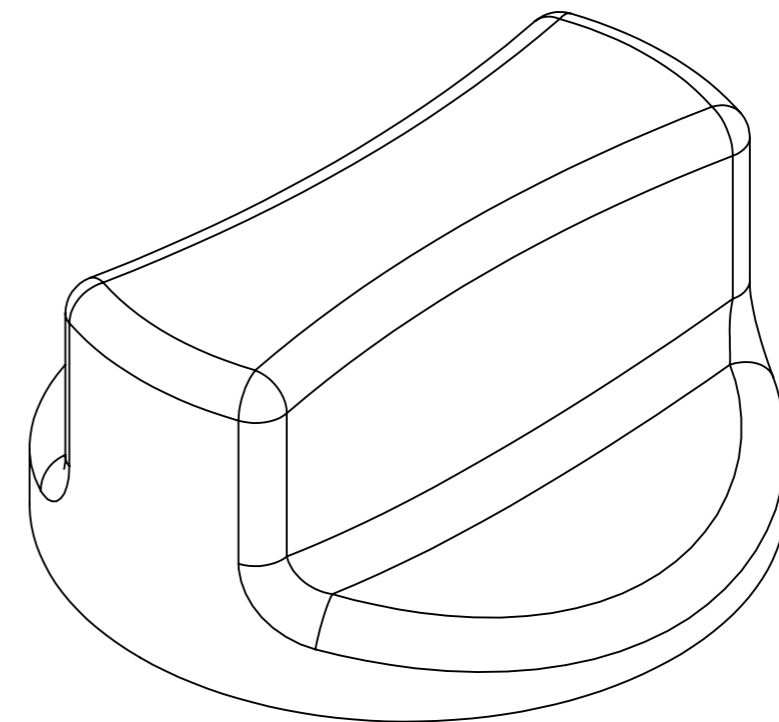
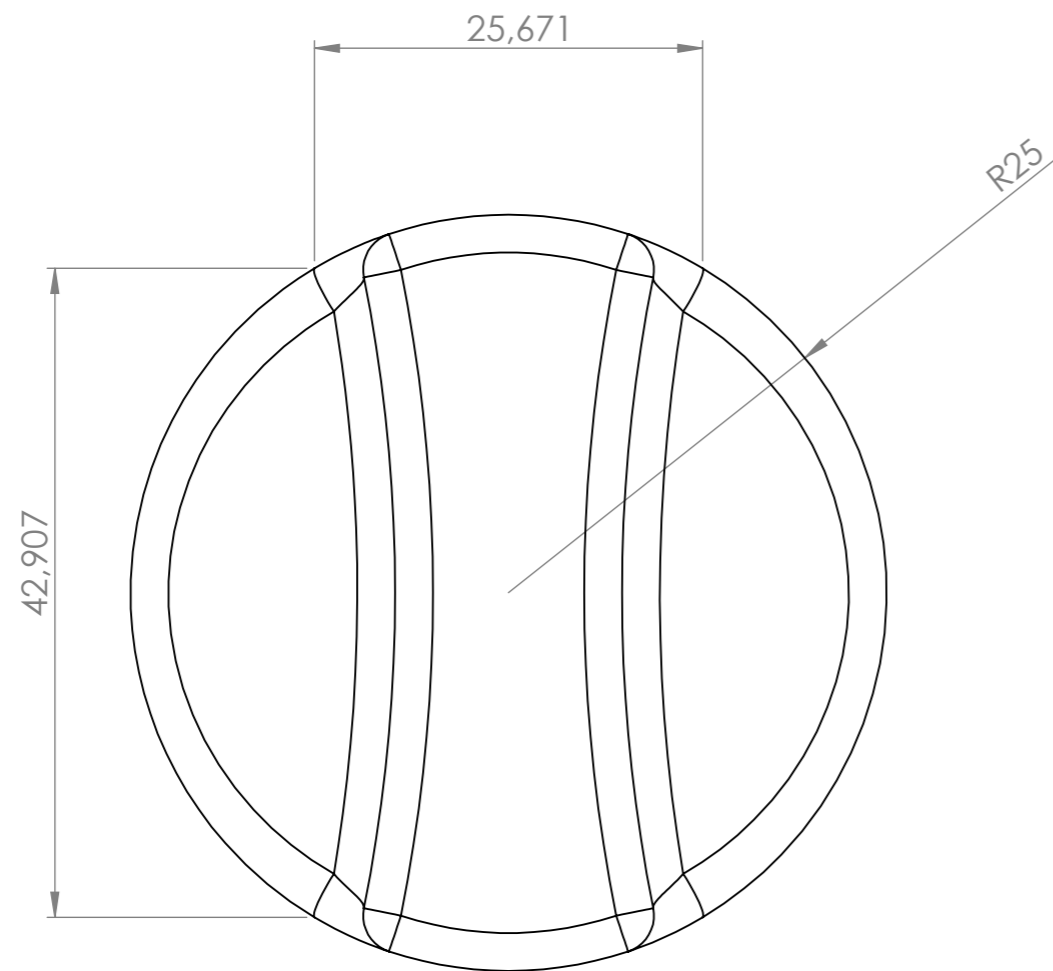
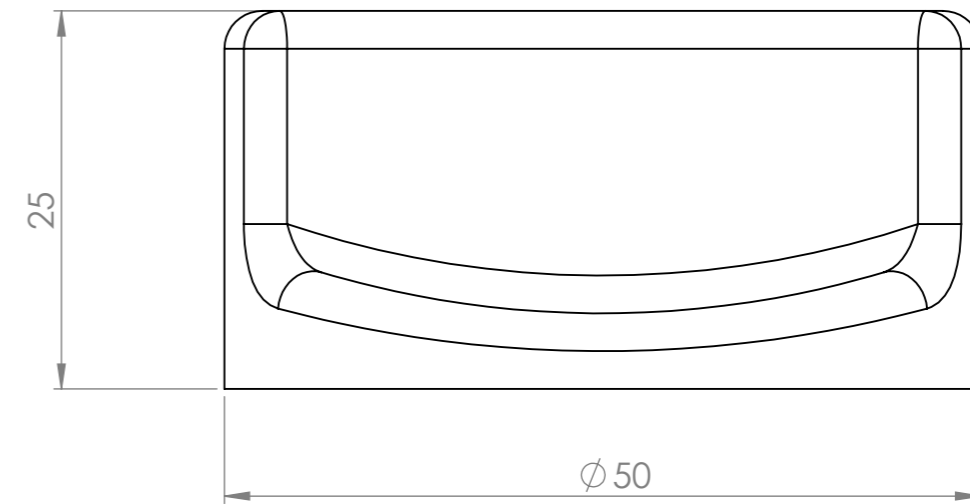
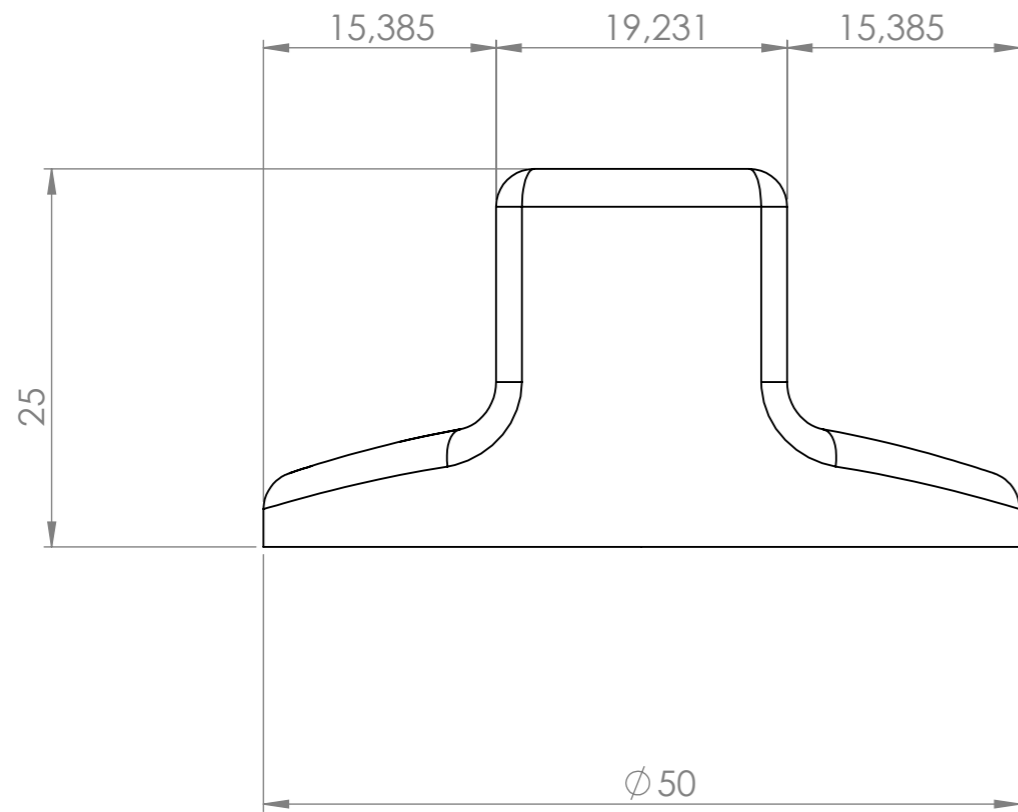
SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
DESEN.				NOME		ASSINATURA		DATA		TÍTULO:	
VERIF.											
APROV.											
MANUF.											
QUALID.								MATERIAL:		DES. Nº	
										Fogão Final	
								PESO:		A3	
								ESCALA:1:5		FOLHA 2 DE 9	



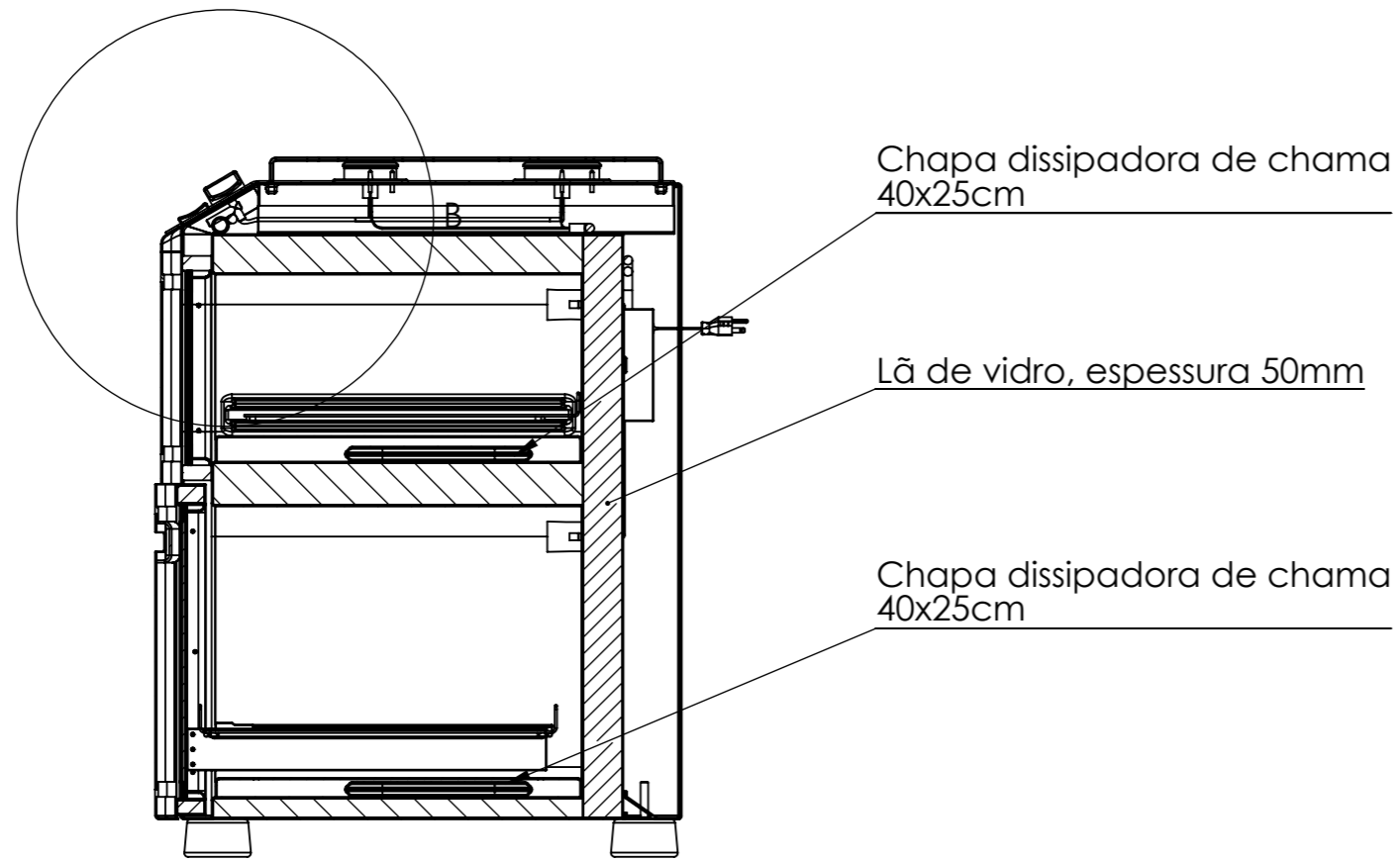
SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
								TÍTULO:			
DESEN.				NOME		ASSINATURA		DATA			
VERIF.											
APROV.											
MANUF.											
QUALID.								MATERIAL:		DES. Nº	
										Fogão Final	
								PESO:		A3	
								ESCALA:1:10		FOLHA 3 DE 9	



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
								TÍTULO:			
								DES. Nº			
								Fogão Final			
								A3			
								ESCALA:1:5			
								FOLHA 4 DE 9			



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
								TÍTULO:			
DESEN.				NOME		ASSINATURA		DATA			
VERIF.											
APROV.											
MANUF											
QUALID								MATERIAL:		DES. Nº	
										Fogão Final	
								PESO:		A3	
								ESCALA: 2:1		FOLHA 5 DE 9	



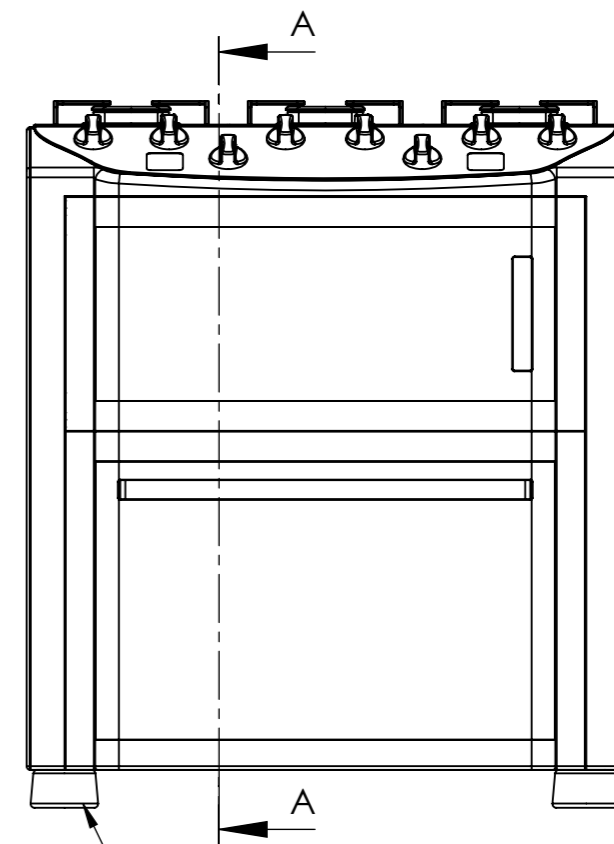
SEÇÃO A-A
ESCALA 1 : 10

Chapa dissipadora de chama
40x25cm

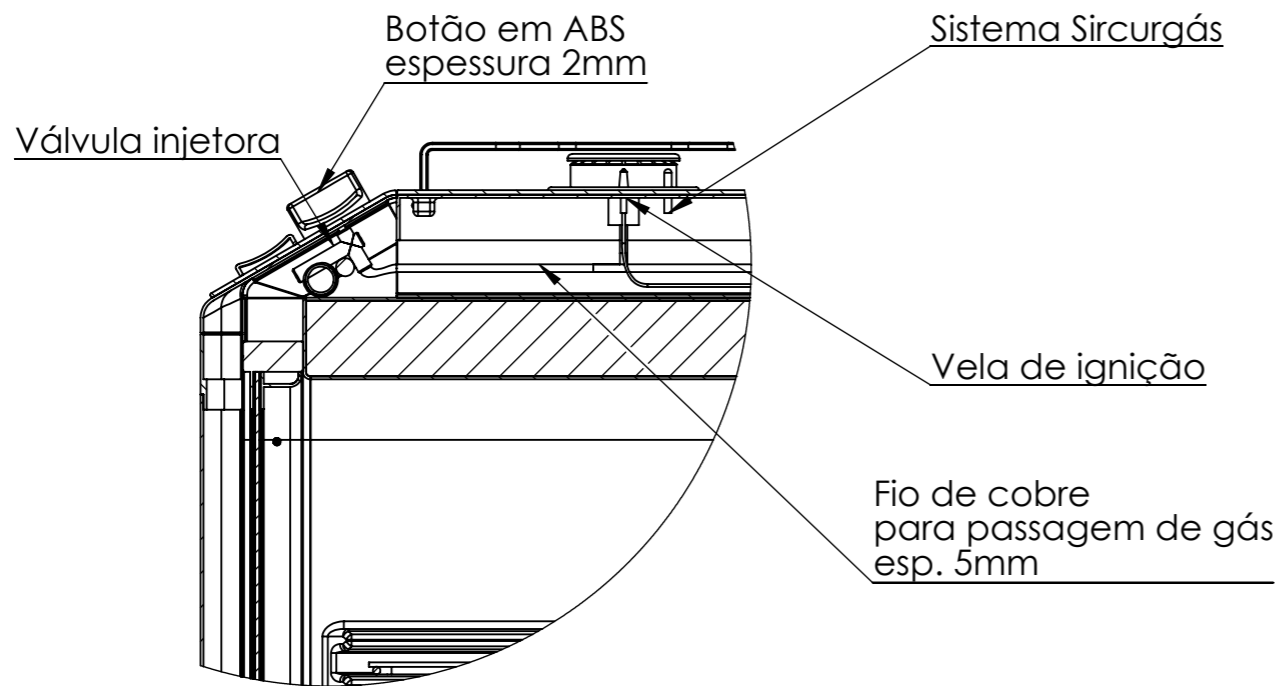
Lã de vidro, espessura 50mm

Chapa dissipadora de chama
40x25cm

Chapa dissipadora de chama
40x25cm

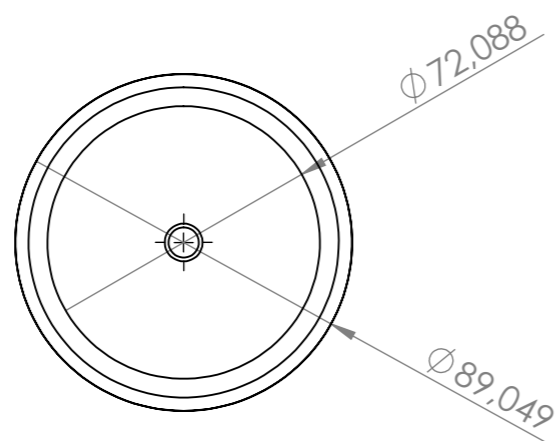
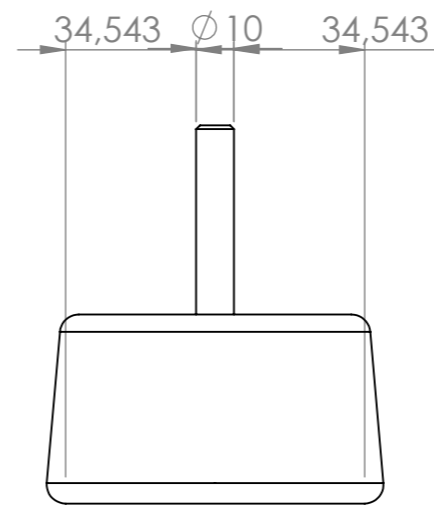
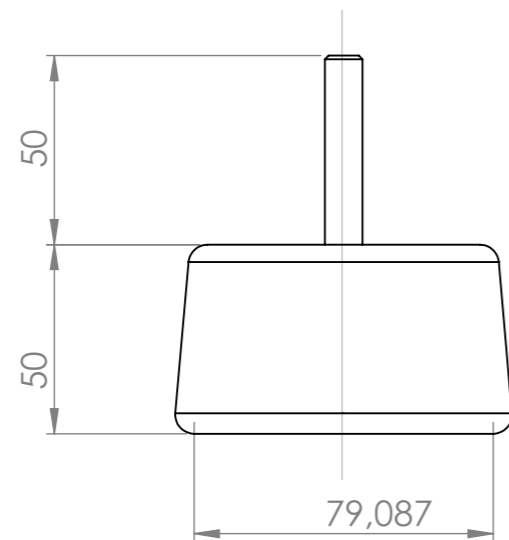


Pés reguláveis
em ABS, esp. 3mm

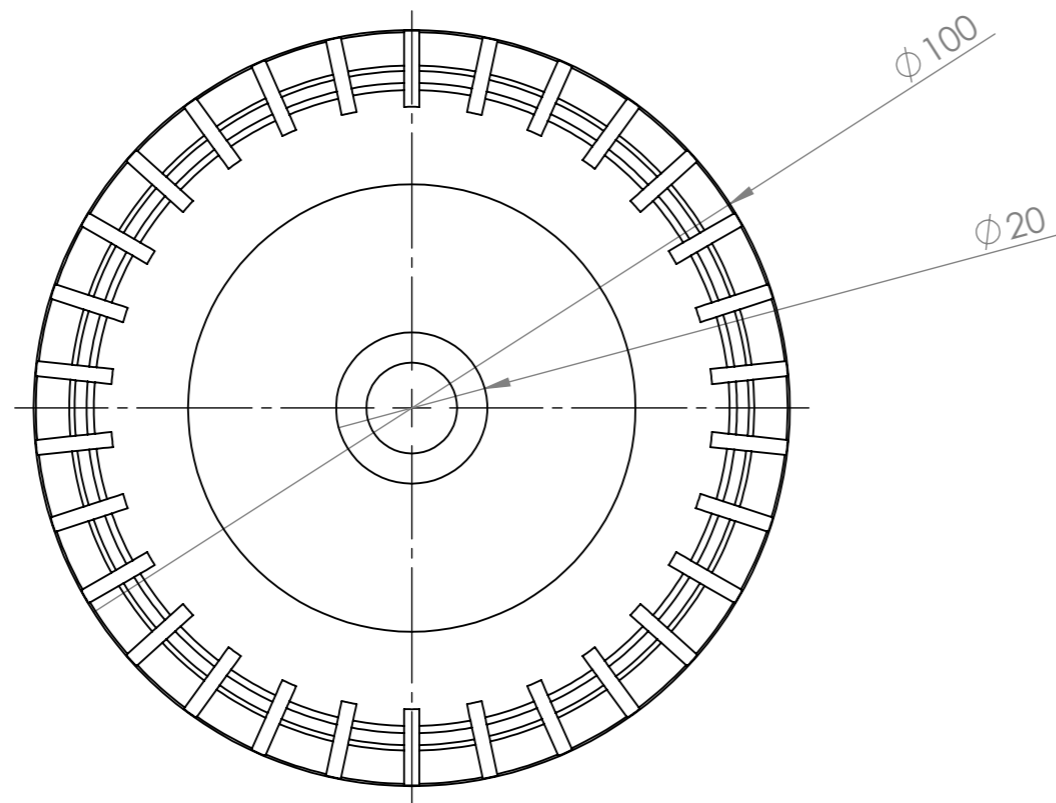
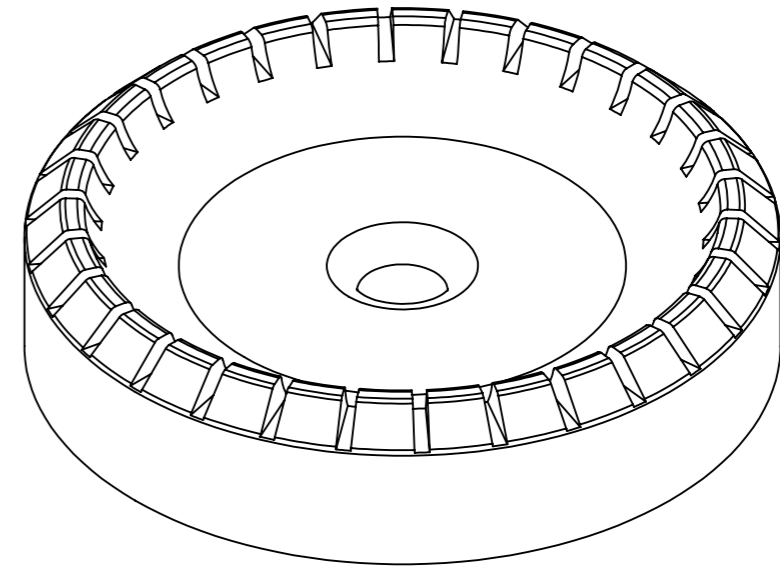
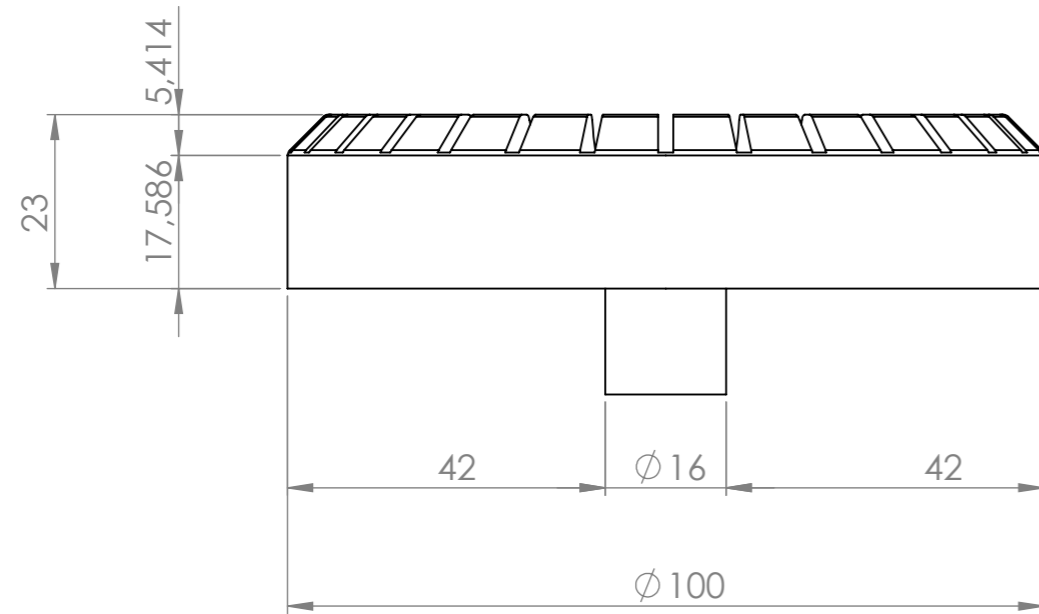


DETALHE B
ESCALA 1 : 5

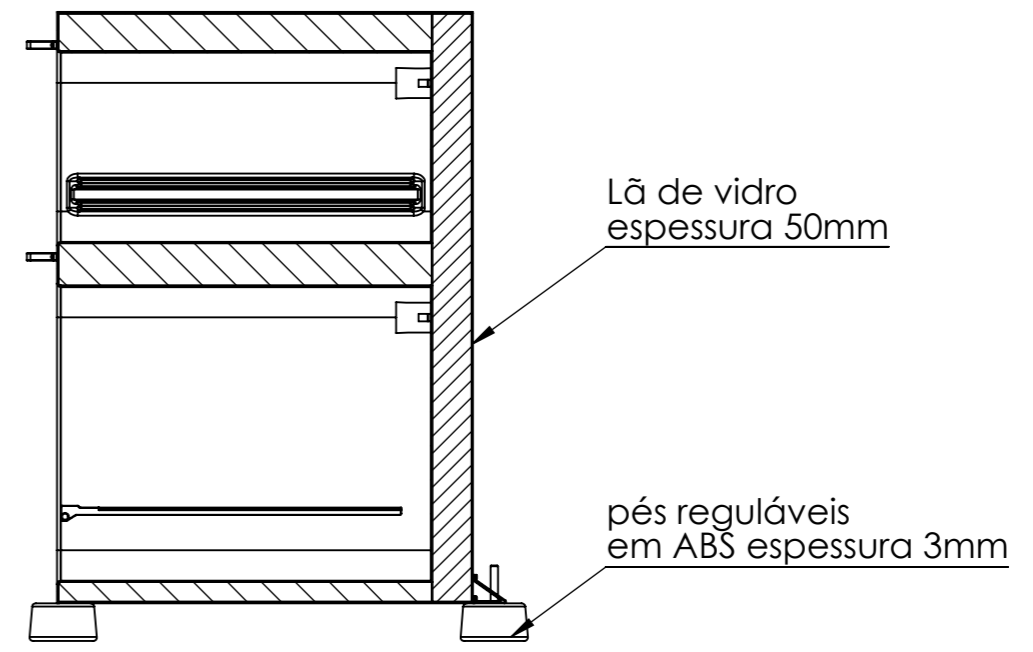
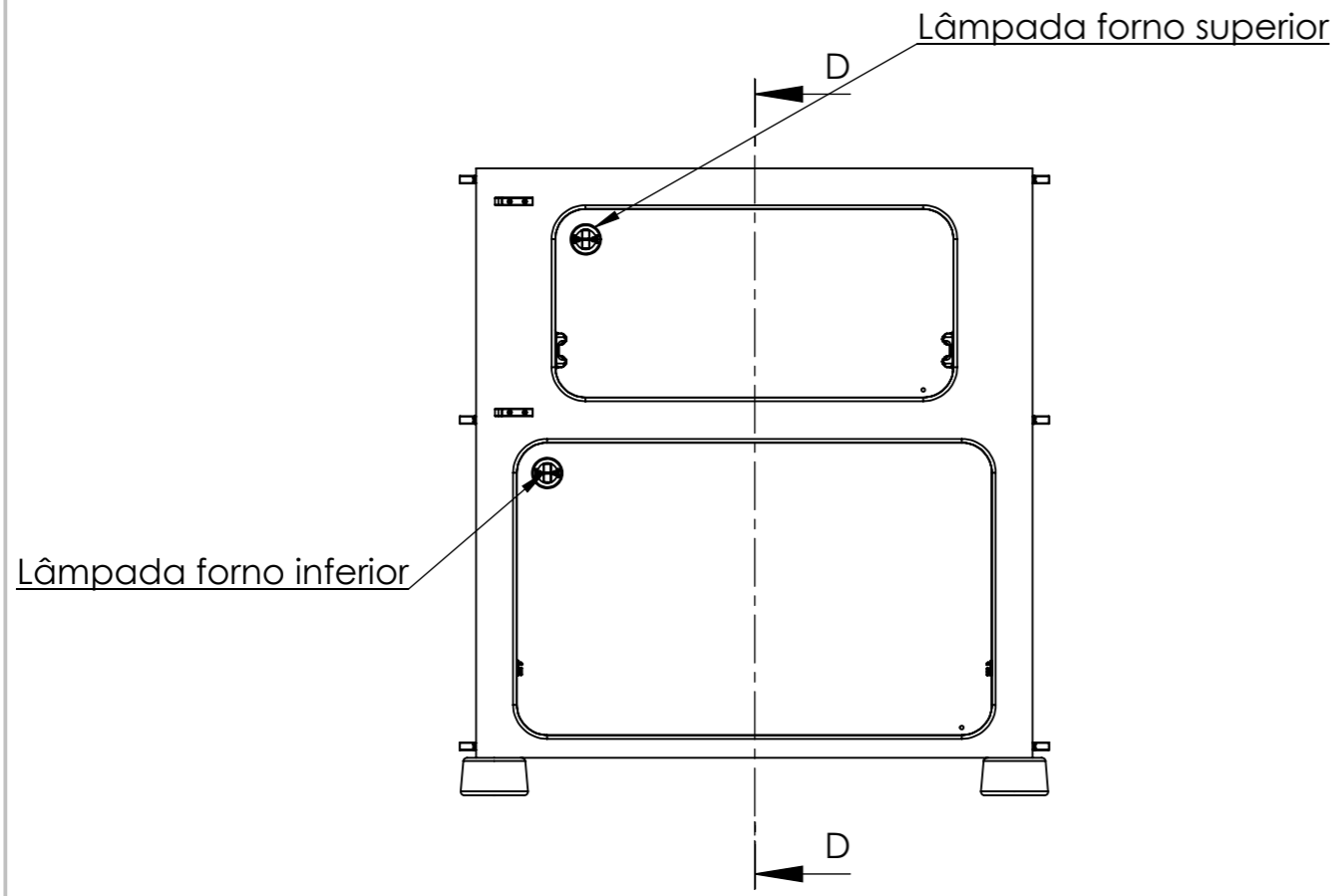
SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
DESEN.		NOME		ASSINATURA		DATA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROV.									
MANUF.									
QUALID.						MATERIAL:		DES. Nº	
								Fogão Final	
						PESO:		ESCALA:1:20	
								FOLHA 6 DE 9	
								A3	



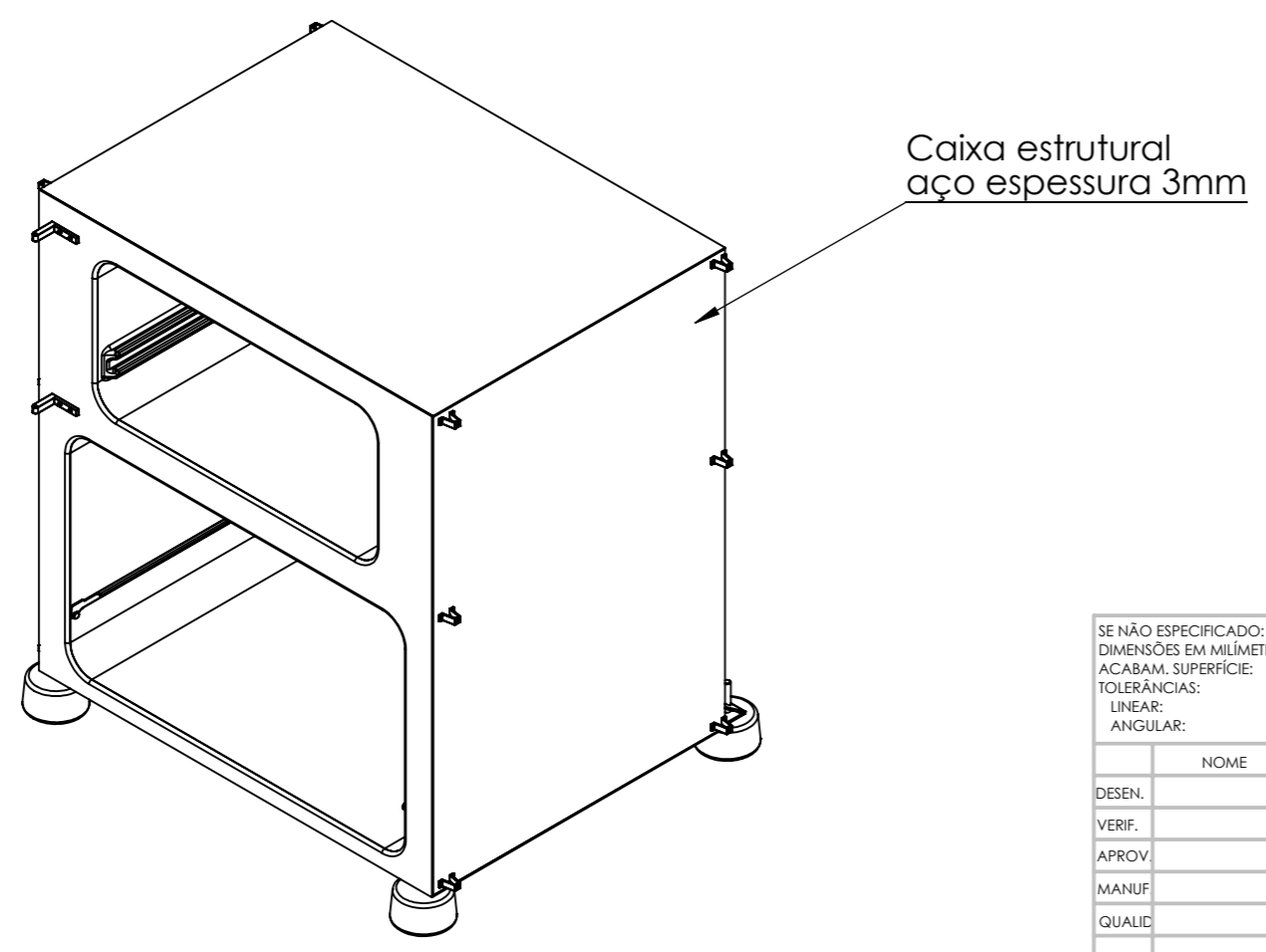
SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
								TÍTULO:			
								DES. Nº Fogão Final			
								A3			
						MATERIAL:		ESCALA:1:2			
						PESO:		FOLHA 7 DE 9			



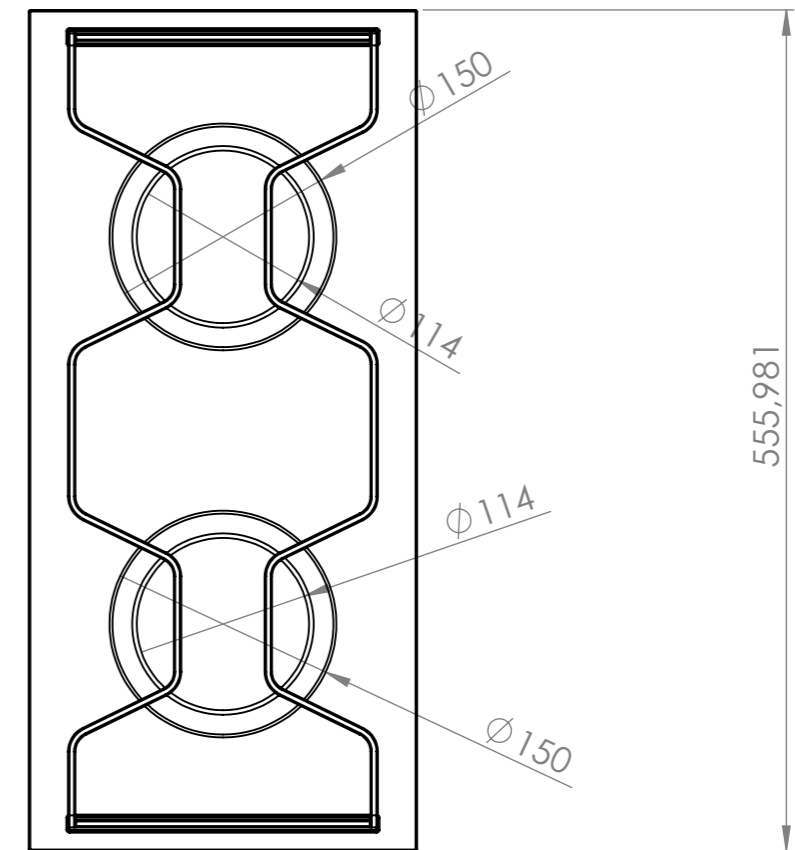
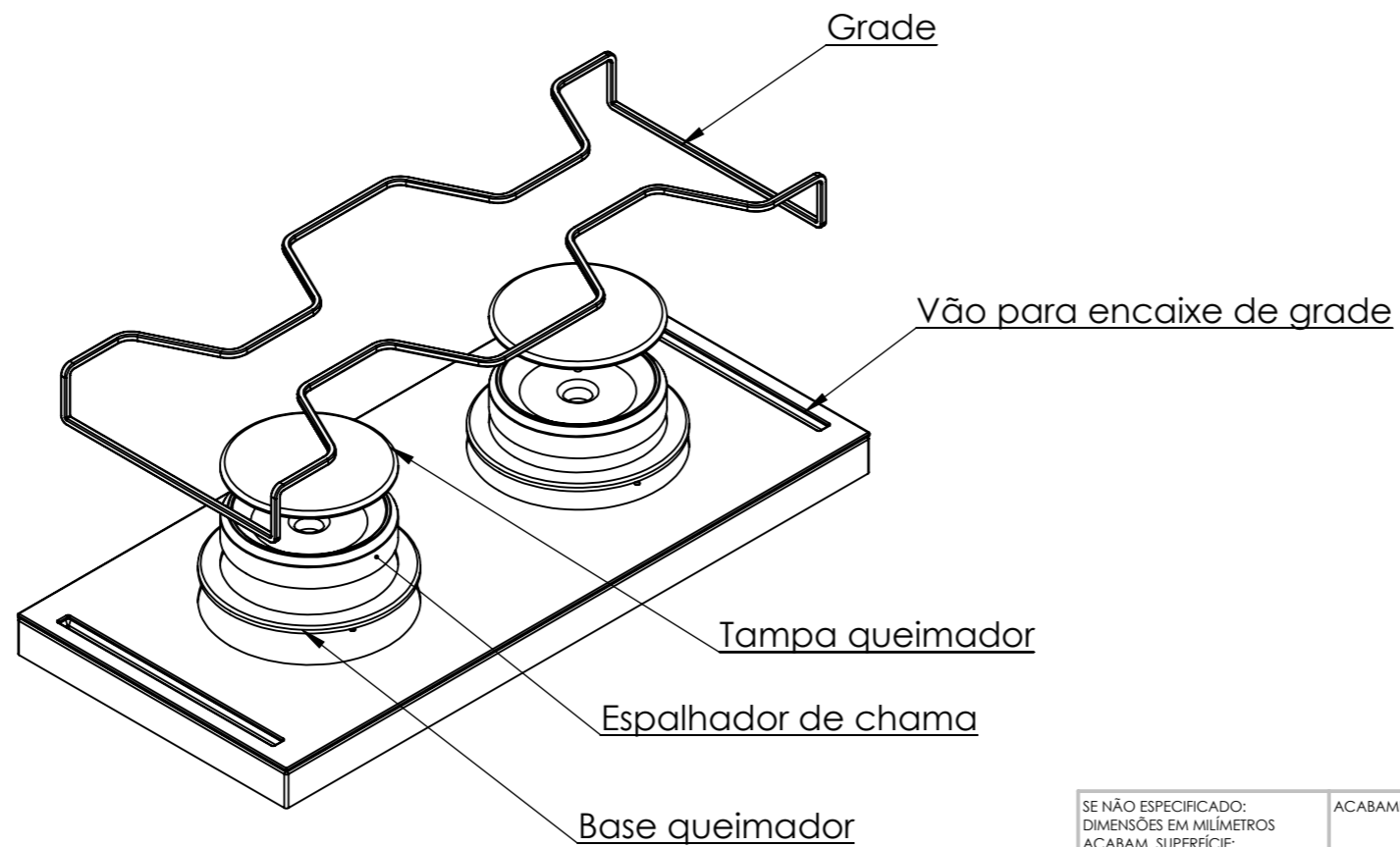
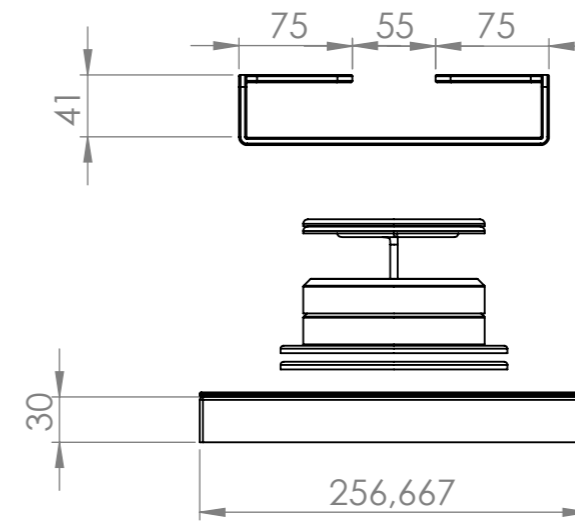
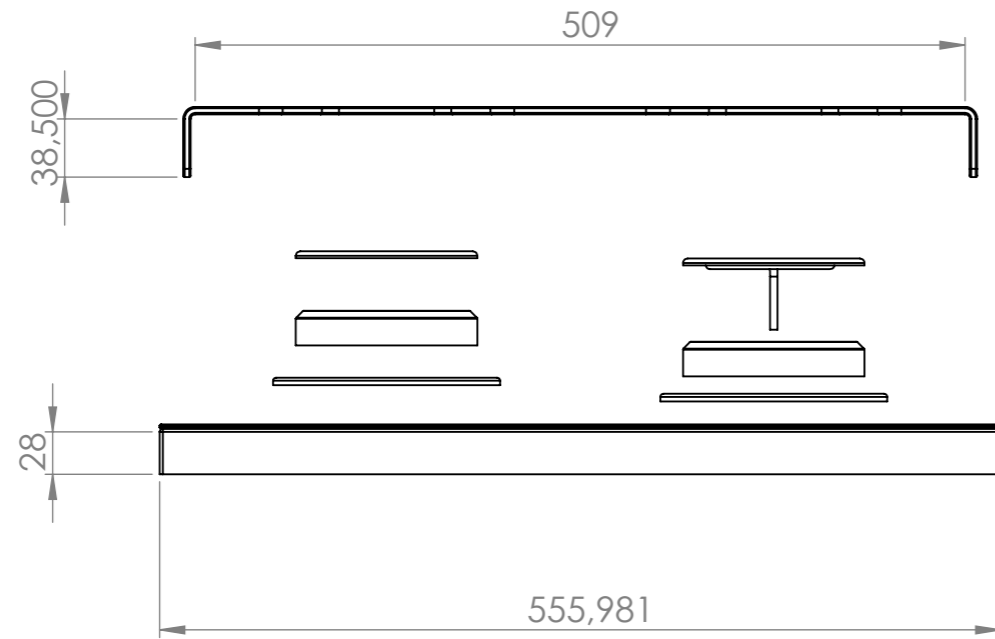
SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
DESEN.		NOME		ASSINATURA		DATA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROV.									
MANUF									
QUALID						MATERIAL:		DES. Nº	
								Fogão Final	
						PESO:		ESCALA:1:1	
								FOLHA 8 DE 9	
								A3	



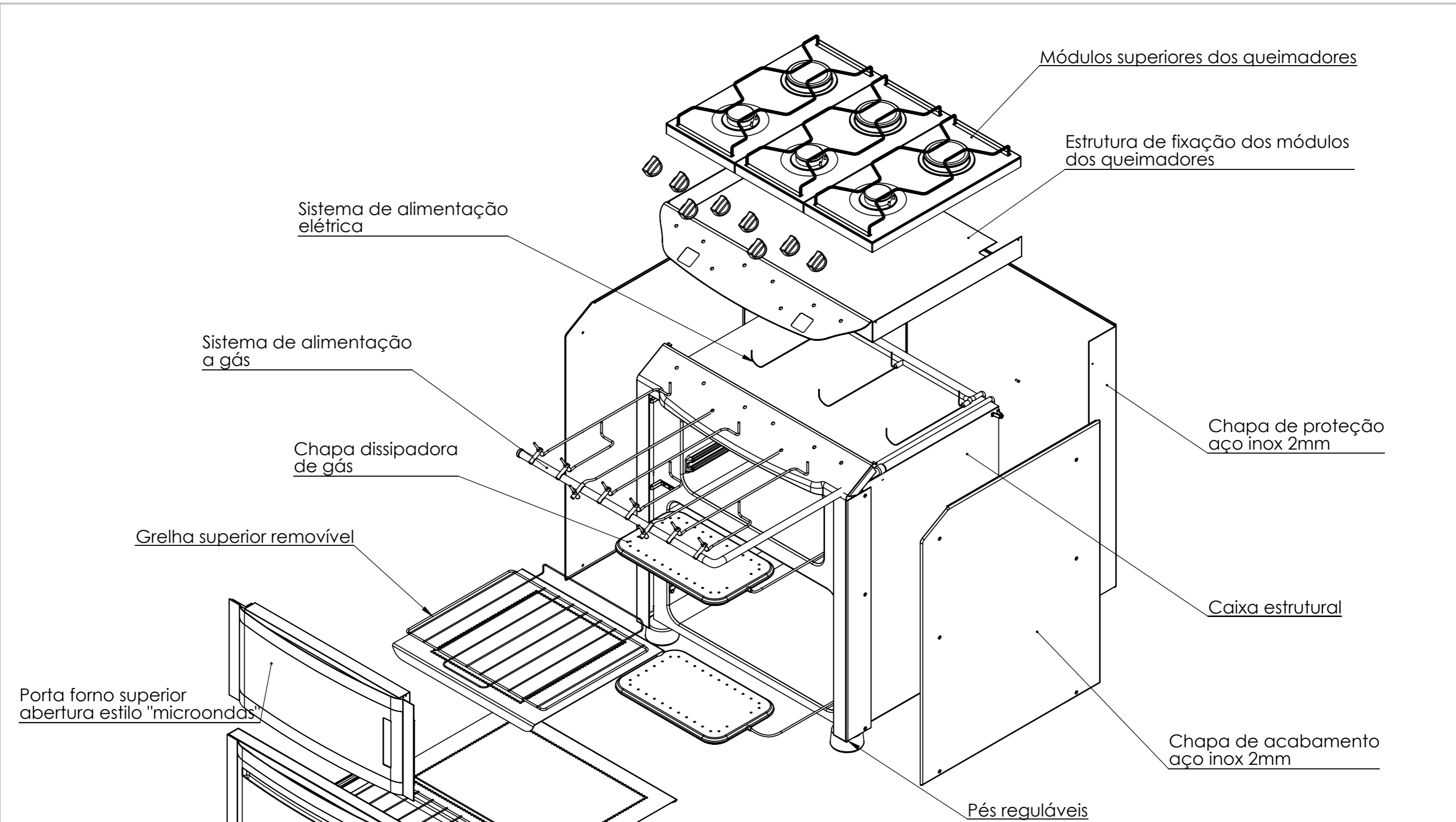
SEÇÃO D-D



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO
DESEN.	NOME	ASSINATURA	DATA			TÍTULO:		
VERIF.								
APROV.								
MANUF.								
QUALID.					MATERIAL:	DES. Nº		A3
					PESO:	ESCALA: 1:10		FOLHA 9 DE 9
						Fogão Final		



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
										TÍTULO:	
DESEN.				NOME		ASSINATURA		DATA		DES. Nº	
VERIF.										Módulo Cooktop explodido	
APROV.										ESCALA: 1:5	
MANUF.										FOLHA 1 DE 1	
QUALID.										PESO:	



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:				ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
										TÍTULO:	
DESEN.				NOME		ASSINATURA		DATA		DES. Nº	
VERIF.										Fogão Final explodida	
APROV.										ESCALA: 1:50	
MANUF.										FOLHA 1 DE 1	
QUALID.										PESO:	