



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
DEPARTAMENTO DE DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA
DESIGN DE PRODUTO

LUCIANA ZDANOWICZ MONTEIRO

**CASA BONO: PRODUTO PARA MINIMIZAÇÃO DO DESCONFORTO OCASIONADOS
POR SONS AGUDOS EM PETS**

Porto Alegre

2021

LUCIANA ZDANOWICZ MONTEIRO

**CASA BONO: PRODUTO PARA MINIMIZAÇÃO DO DESCONFORTO OCACIONADOS
POR SONS AGÜDOS EM PETS**

Trabalho de Conclusão de Curso II submetido ao Curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Design de Produto.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Clariana Fischer Brendler

Porto Alegre

2021

LUCIANA ZDANOWICZ MONTEIRO

**CASA BONO: PRODUTO PARA MINIMIZAÇÃO DO DESCONFORTO OCASIONADOS
POR SONS AGÜDOS EM PETS**

Trabalho de Conclusão de Curso II submetido ao
Curso de Design de Produto, da Faculdade de
Arquitetura da UFRGS, como requisito parcial
para a obtenção do título de Bacharel em Design
de Produto.

Aprovado em: Porto Alegre, / / 2021

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Clariana Fischer Brendler
Orientador

Examinador 1

Examinador 2

Examinador 3

“Um animal de estimação reflete o afeto que investimos numa relação que nos ensina a ser generosos e a exercitar a capacidade de cuidar”. (Silvana Aquino)

AGRADECIMENTOS

Assim como toda jornada, a graduação não se encerra sem que se passe por transformações que modificam o rumo e constroem a história. Toda essa caminhada foi marcada de muito aprendizado, alguns percalços e diferentes personagens que fazem essa história ter o verdadeiro sentido e valer a pena. Diante disso, é preciso agradecer àqueles que contribuíram de alguma forma e tornaram o alcance desse objetivo menos tortuoso, auxiliando assim para a ideação e desenvolvimento deste projeto.

À Deus, por ter sempre me acolhido em reza e amor, mesmo que minha fé tenha abalado diante de momentos delicados.

À minha mãe Lúcia por simplesmente tudo. Do início ao fim, você é a minha rocha, minha base, meu porto seguro, meu espelho e meu lar. Obrigada pelo apoio e zelo de sempre, por transbordar amor, carinho e cuidado em cada detalhe das nossas vidas e por ter compartilhado comigo o seu amor pelos animais. Esse projeto é fruto dessa herança e talvez só a gente entenda e sinta isso realmente.

Ao meu irmão Rafael por todo acolhimento, respeito e amor durante a vida e por cada gargalhada e lágrima compartilhada. O orgulho que sinto por ti foi combustível para eu chegar até aqui. Obrigada por ser o melhor irmão que eu poderia pedir e por sempre me escutar, incentivar e apoiar, mesmo quando achava que eram ideias furadas.

A minha cunhada Bruna, que com a sua luz e graça trouxe mais leveza em forma de abraço para as nossas vidas. Por todo apoio e entusiasmo quando compartilho dos meus projetos e por ter trazido tanto amor ao meu irmão.

Ao meu namorado Ludgero pela incansável paciência com a minha teimosia e por cada colo, abraço, beijo e aconchego que emanam amor, carinho e respeito. Obrigada por me amparar quando preciso e por escutar todas as minhas reclamações, sempre me acolhendo e nunca me julgando. Obrigada por ser o melhor parceiro para rir, chorar e viver. A vida é uma loucura, mas é uma loucura boa demais quando compartilhada contigo.

Aos meus demais familiares, tio, tia, primos e dinda, por toda a torcida e amparo dedicados e compartilhados em cada fase até aqui.

A minha segunda família Gil Mascarenhas, Leni, Elias, Vitória e Isabele, por terem me acolhido como uma filha e por terem sempre tanto cuidado e carinho comigo, demonstrando apoio e interesse em tudo que eu sonho.

À minha amiga Patrícia por ter sempre sido um guia para o meu coração. Por essa relação de irmandade, que se baseia nos sentimentos e gestos mais sinceros, de uma forma genuína, única e pura. Por mesmo à distância termos a melhor conexão de apoio, incentivo

e acolhimento que pode existir em uma amizade repleta de cumplicidade, lealdade e amor. Obrigada por sempre ter acreditado em mim e no meu potencial.

Às amigas da vida, que auxiliaram na minha construção como indivíduo. Por sempre me respeitarem por eu ser quem sou e como sou e por compartilharem do amor pelos animais. Aline, Elisa, Etiene, Juliana e Stephanie, cada uma de vocês colaborou para a mulher que me tornei. Agradeço pelos mais de 20 anos de amizade, por sempre torcerem por mim e comigo, apesar da distância.

Aos amigos que fiz no decorrer desses anos de UFRGS e que tornaram essa caminhada muito mais leve e divertida. Garay, Gisah, Luís Felipe, Victória, Vinicius, Clarissa, Nathália, Lucas Domenico, Gabriela Rau, Maria Júlia, Matheus Barcellos, Laura Lucchese e Gabriela Paranhos: Ter tido a oportunidade de conhecer cada um de vocês mudou a minha concepção de vida em sociedade e meu papel e valor como mulher e profissional nesse mundo. Cada momento que compartilhamos dentro ou fora das paredes da faculdade estarão sempre guardados com muito carinho na minha memória e no meu coração.

A cada uma das meninas do IT, por essa amizade construída de maneira não convencional, mas que irradia paz, segurança, carinho e alegria. Obrigada por constantemente estarem fazendo a diferença no meu dia, por cada troca de mensagem e de ideias, vocês me mantêm lúcida durante esse período de isolamento. Vocês são essenciais.

Ao meu mentor, colega e amigo Guilherme Zaffari por toda dedicação e paciência em me guiar e ensinar tanto. O acolhimento, sensibilidade e carinho em cada palavra sua de conforto nos momentos delicados e de estresse, foram extremamente importantes para me dar ânimo e força em alcançar este e outros objetivos.

À minha orientadora Clariana Fischer Brendler que acreditou desde o primeiro momento neste projeto. Por sua paciência e empatia em me auxiliar a passar por um dos momentos mais difíceis da minha graduação. Agradeço pela oportunidade de construir este trabalho com uma professora amante dos animais, sensível e disposta em compartilhar seus conhecimentos, formando assim profissionais cada vez melhores.

A UFRGS e demais professores que eu tive o privilégio de conhecer e que me desafiaram e auxiliaram na ampliação dos meus conhecimentos.

Ao Bono, por ter sido o melhor. Eu não tenho palavras que possam descrever o meu agradecimento para um ser tão pequeno, mas que irradiava o maior amor. Foram quase 15 anos do sentimento mais genuíno e puro que existe no mundo, tendo a idealização desse projeto como um dos frutos. Obrigada por ter feito todos esses anos os mais felizes e agora saudosos. Meu alicerce, onde você esteja eu sei que está comigo.

Ao Bono, por ser o melhor.

RESUMO

O presente trabalho apresenta o projeto de conclusão de curso (TCC) em Design de Produto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que consiste no desenvolvimento de um produto para minimização do desconforto ocasionado por sons de fogos de artifícios em PETS. Este trabalho pretende encontrar uma solução viável, funcional e confortável para o problema apresentado, propondo trazer concomitantemente à qualidade de vida aos animais domésticos, confiança e praticidade para o tutor. Assim, é apresentado como fundamentação teórica pontos importantes como a domesticação de animais, um estudo sobre porte de PETS e um apanhado geral a respeito da acústica física e do fenômeno da Lei da Geometria Vibracional, além de um estudo sobre e materiais conhecidos como isolantes e absorventes acústicos. Para a construção deste projeto, foi utilizada uma metodologia adaptada pela autora, que tem por base principal a metodologia do Design Centrado no Ser Humano proposta pela IDEO (2009), aliando a metodologia para projeto de produto Back et al. (2008) e as ferramentas metodológicas de Mike Baxter (2005). Ainda no decorrer deste trabalho, foram realizadas análise sincrônica de similares, entrevistas com especialistas da área de veterinária e um questionário para os tutores de PETS responderem, auxiliando assim na definição do conceito do projeto e do produto a ser desenvolvido. A definição deste conceito foi realizada através da utilização da ferramenta de brainstorming, que trouxe como resultado 4 pontos importantes (Acolhimento, Conforto, Estímulos Sensoriais e Tecnologia), que serviram como base para a geração e seleção de alternativas. A alternativa selecionada foi o Telhado-casinha com formato prisma e abertura reduzida aliado a uma almofada para descanso, se realizou então o dimensionamento e estruturação do produto, delimitando material e tamanho que ele terá para os diferentes portes de PETS, concluindo o desenvolvimento do trabalho apresentando a estimativa de custo, sua modelagem 3D e um modelo físico acompanhado de teste ergonômico para o animal e o tutor. Por fim, as considerações finais trazem a possibilidade de continuidade do projeto, sugerindo a realização de testes acústicos para aferição da efetividade do produto, visto que devido às condições apresentadas pela COVID-19 nos anos de 2020/2021, não foi possível sua realização.

Palavras-chave: PETS; Animais Domésticos; Design de Produto; Acústica; Sons Agudos; Dispositivo de Segurança.

ABSTRACT

This present work consists of the author's Bachelor thesis in Product Design for the Federal University of Rio Grande do Sul. Its purpose is to develop a product to minimize the discomfort that pets feel with the sound of fireworks. This paper aims to find a viable, functional and comfortable solution for the aforementioned problem, thus contributing both to a pet's quality of life and the owner's sense of reliability and convenience. Thus, important points such as the domestication of animals, a study on pet size and an overview of physical acoustics and the Law of Vibrational Geometry phenomenon are presented as a theoretical foundation, as well as a study on materials known as insulators and acoustic absorbents. In order to develop this project, the author used an adapted methodology, mainly based on the methodology of Human-Centered Design proposed by IDEO (2009), combined with the methodology for product design of Back et al. (2008) and the methodological tools of Mike Baxter (2005). Over the course of this project, synchronous analysis of similar products, interviews with veterinary experts and a questionnaire were carried out for pet owners to answer, thus assisting in defining the concept of the project and the product to be developed. The definition of this concept was carried out through the use of the brainstorming tool, which resulted in 4 important points (Coziness, Comfort, Sensory Stimuli and Technology), which served as the basis for the creation and selection of alternatives. The alternative selected was the "Telhado-casinha", a little house with a prism format and reduced opening combined with a cushion for rest. Then, the design and structuring of the product were carried out, defining the material and size that it would have for different pet sizes, concluding the development of the project, presenting the cost estimate, its 3D modeling and a physical model accompanied by an ergonomic test for the animals and their owners. In conclusion, the findings point to the possibility of continuing this project, suggesting the performance of acoustic tests to measure the effectiveness of the product - since, due to the conditions presented by COVID-19 in the years 2020 and 2021, it was not possible to perform said tests.

Keywords: PETS; Domestic Animals; Product Design; Acoustics; Phonics; High-Pitched Sounds; Safety Device

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As três lentes do HCD	22
Figura 2: Etapas da metodologia HCD	23
Figura 3: Etapas da metodologia descrita por Back et al. (2008)	24
Figura 4: Metodologia adaptada	25
Figura 5: Espectro de variação da intensidade em dB de sons audíveis pelo ser humano de acordo com fontes sonoras	30
Figura 6: Gráfico da frequência em Hz dos sons produzidos e da capacidade auditiva de diferentes espécies	30
Figura 7: Comprimento de onda e frequência sonora de cada cor de chama de acordo com o elemento químico que a constitui	31
Figura 8: Padrões resultantes do experimento da Lei da Geometria Vibracional	42
Figura 9: Protetor de ouvido PlusPet	44
Figura 10: Protetor PETFone UtiVet	45
Figura 11: Casaco Thunder Dog Wrap	46
Figura 12: Passo a passo para executar a técnica Tellington Touch	47
Figura 13: Fone de Ouvido intra-auricular antiruído modelo Pace 105	48
Figura 14: Fone de Ouvido HeadPhone anti ruído modelo Xtrax Duo	49
Figura 15: Protetor Auricular Mack's Snoozers 22db	50
Figura 16: Tampão de ouvido Nabaji	51
Figura 17: Ohropax Classic Tampões de Cera	52
Figura 18: Protetor auditivo modelo CA 1447	53
Figura 19: Quiet Kennel - FORD	54
Figura 20: QFD - Desdobramento da Função da Qualidade	64
Figura 21 - Brainstorming do conceito do projeto	66

Figura 22: Painel Visual do conceito: Acolhimento	67
Figura 23: Painel Visual do conceito: Estímulos Sensoriais	68
Figura 24: Painel Visual do conceito: Conforto	69
Figura 25: Painel Visual do conceito: Tecnologia Mundo PETS	70
Figura 26: A1- Primeira alternativa telhado - forma com paredes e piso	79
Figura 27: A2- Segunda alternativa telhado - forma com paredes, piso e fundo	79
Figura 28: A3- Terceira alternativa telhado - forma com abertura menos ampla	79
Figura 29: A4- Quarta alternativa telhado - mudança no local e formato abertura	80
Figura 30: A5- Quinta alternativa telhado - eliminação forma superior da estrutura	80
Figura 31: A6- Sexta alternativa telhado - formato prisma e abertura ampla	81
Figura 32: A7- Sétima alternativa telhado - formato prisma com abertura reduzida	81
Figura 33: A8- Oitava alternativa telhado - formato cilíndrico e sanfonado	81
Figura 34: A9- Primeira alternativa tapete - formato retangular	82
Figura 35: A10- Segunda alternativa tapete - saco de dormir com cromoterapia	82
Figura 36: A11- Terceira alternativa tapete - formato cilíndrica	83
Figura 37: Produtos selecionados - separados	87
Figura 38: Produtos selecionados utilizados em conjunto	87
Figura 39: Planificação estrutura final	88
Figura 40: Modelo Físico com baixa fidedignidade	88
Figura 41: Forma final da estrutura do produto	89
Figura 42: Parâmetros de medidas para casa PET	90
Figura 43: Medidas gerais do produto no Tamanho P	91
Figura 44: Medidas gerais do produto no Tamanho M	92
Figura 45: Medidas gerais do produto no Tamanho G	92

Figura 46: Chapa de Drywall Standard Branca 12,5 mm	93
Figura 47: Manta de Fibra de Coco	94
Figura 48: Materiais que compõem as paredes do produto final	94
Figura 49: Cantoneira de material E.V.A. com 15mm de espessura	95
Figura 50: Material Colante - Fita Fixa Forte Dupla Face	95
Figura 51: Chão com pegas - Estrutura do produto	96
Figura 52: Cama Nuvem ® Original	97
Figura 53: Amostra tecido plush pelúcia	97
Figura 54: Fita LED	98
Figura 55: Mockup Digital da estrutura externa do produto com aplicação de materiais	100
Figura 56: Mockup Digital em vista explodida	101
Figura 57: Mockup Digital da estrutura externa do produto com aplicação de luz para cromoterapia	101
Figura 58: Render almofada para acoplar a estrutura do produto	102
Figura 59: Mockup Digital da estrutura externa do produto com almofada de acolhimento	102
Figura 60: Mockup Digital da estrutura externa do produto com aplicação de luz para cromoterapia e almofada de acolhimento	103
Figura 61: Mockup Digital do produto completo com ambientação	103
Figura 62: Mockup Digital do produto completo com ambientação com silhueta humana	104
Figura 63: Materiais para a construção modelo físico	105
Figura 64: Peças do molde cortados em máquina a laser	105
Figura 65: Colagem peças do molde na chapa de isopor 15mm	106
Figura 66: Corte da chapa de isopor 15mm nas peças finais da estrutura do modelo	106
Figura 67: Colagem e montagem das peças da estrutura do modelo	106

Figura 68: Inserção do cordão de led para simular o sistema de cromoterapia	107
Figura 69: Inserção do tecido plush na estrutura para simular a almofada que compõe o produto final	107
Figura 70: Modelo Físico do produto final	107
Figura 71: Modelo Físico do produto final frontal	108
Figura 72: Modelo Físico do produto final lateral	108
Figura 73: Análise ergonômica externa relação altura total do produto Tam P	109
Figura 74: Análise ergonômica externa relação largura/comprimento do produto Tam P	109
Figura 75: Análise ergonômica externa relação abertura/ passagem do produto Tam P	110
Figura 76: Análise ergonômica de acomodação interna do PET no modelo físico Tam P	110
Figura 77: Análise ergonômica de acomodação interna do PET no modelo físico Tam P	111
Figura 78: Análise ergonômica da abertura de passagem do produto final Tam P	111
Figura 79: Variáveis antropométricas mão humana	112
Figura 80: Análise ergonômica da pega do produto com mão de dimensões 15cm de comprimento e 2,5cm de espessura	112
Figura 81: Análise ergonômica da pega do produto com mão de dimensões 21cm de comprimento e 6,5cm de espessura	113
Figura 82: Análise Ergonômica digital	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quadro resolutivo dos objetivos específicos	26
Quadro 2: Parâmetros de medidas que determinam o porte dos PETS	31
Quadro 3: Coeficientes de Absorção Acústica (NRC) de cada material	40
Quadro 4: Pontos positivos e negativos entre similares de produtos	54
Quadro 5: Desdobramento de requisitos do usuário em requisitos de projeto	62
Quadro 6: Soluções iniciais: Grupo 1 com função de bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS	72
Quadro 7: Soluções iniciais: Grupo 2 com função de acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse	74
Quadro 8: Soluções iniciais - Grupo 1 com função de bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS X Requisitos principais do Projeto	77
Quadro 9: Soluções iniciais - Grupo 2 com função de acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse X Requisitos principais do Projeto	77
Quadro 10: Conversão dos Requisitos de Projetos em Atributos de Qualidade	82
Quadro 11: Matriz para obter os pesos dos atributos da qualidade	84
Quadro 12: Matriz de oportunidade para seleção para bloquear, inibir ou minimizar sons de fogos de artifícios	85
Quadro 13: Matriz de oportunidade para seleção de alternativa final para acolher, confortar e amparar PETS	86
Quadro 14: Medidas máximas adotadas para delimitar o porte dos PETS para este projeto	90
Quadro 15: Tamanho dos produtos e suas medidas	91
Quadro 16: Tabela de custo produto - Tamanho P	98
Quadro 17: Tabela de custo produto - Tamanho M	99
Quadro 18: Tabela de custo produto - Tamanho G	99
Quadro 19: Custo final do produto de acordo com o porte do animal	99
Quadro 20: Estimativa de Peso final do produto de acordo com o porte do animal	106

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IPB	Instituto PET Brasil
Hz	Hertz
THz	TeraHertz
dB	Decibéis
CRV	Centro de Referência Virtual
TEA	Transtorno do Espectro Autista
HCD	Human Centered Design
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IMA	Instituto do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
UIPA	União Internacional Protetora dos Animais
RCV	Revista Clínica Veterinária
R	Atenuação Sonora
NBR's	Normas Brasileiras Regulamentadoras
NR	Normas Regulamentadoras
NRC	Coefficientes de Absorção Acústica
mm	Milímetros
cm	Centímetros
m	Metros
°C	Graus Celsius
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
ANS	ANS - <i>Active Noise Cancelling</i> ®
E.V.A.	Etileno Acetato de Vinila
MESCRAI	Modificar, Eliminar, Substituir, Combinar, Rearranjar, Adaptar e Inverter

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
JUSTIFICATIVA	20
PLANEJAMENTO DO PROJETO	21
PROBLEMA DE PROJETO	21
OBJETIVOS	21
Objetivo Geral	21
Objetivos Específicos	21
ESCOPO DO PRODUTO	22
ESCOPO DO PROJETO	22
METODOLOGIA PROJETUAL	22
Metodologia Proposta pela Autora	26
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	28
Animais Domésticos	28
Porte dos PETS	31
Psicologia Animal	33
Acústica	34
Materiais para Tratamento Acústico	37
Materiais Isolantes Acústicos	38
Materiais Absorventes Acústicos	40
Controle Ativo de Ruído (ANS - Active Noise Cancelling ®)	41
Cimática	43
ANÁLISE SINCRÔNICA DE PRODUTOS	44
Protetor de ouvido PlusPET	44
PETFone UtiVet Nº1	45
Casaco Thunder Dog Wrap	46
Técnica Tellington Touch (TRUQUE DO PANO)	47
Fone de Ouvido Intra-auricular anti ruído modelo Pace 105	48
Fone de Ouvido HeadPhone anti ruído modelo Xtrax Duo	49
Protetor Auricular Mack's Snoozers 22db	50
Tampão de Ouidos para Natação em Silicone Nabaiji	51

Ohropax Classic Tampões de Cera	52
Protetor auricular em silicone modelo CA 14470	53
Quiet Kennel - Casinha Antirruído FORD	54
PROJETO INFORMACIONAL	58
QUESTIONÁRIO ONLINE COM TUTORES	58
ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS DA ÁREA VETERINÁRIA	60
DIRETRIZES DO PROJETO	61
Identificação do Usuário	61
Necessidades do Usuário	62
Requisitos do Usuário	62
Requisitos do Projeto	63
QFD - Desdobramento da Função da Qualidade	64
PROJETO CONCEITUAL	66
CONCEITO DO PRODUTO	66
Brainstorming	66
Painéis Visuais	67
Definição do Conceito	71
Definição do Produto	72
GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	72
Levantamento Ideias Iniciais	72
Exploração de Alternativas	79
Seleção de Alternativas	84
PROJETO DETALHADO	89
DETALHAMENTO DO PRODUTO	89
Dimensionamento	91
Seleção de Materiais	95
Estimativa de Custo	100
Modelagem 3D	102
Modelo Físico	106
Análise Ergonômica	110

CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	118
APÊNDICES	137
APÊNDICE A - Questionário online para tutores de PETS	137
APÊNDICE B - Resultados questionário online para tutores de PETS	139
APÊNDICE C - Entrevista com as respostas dos especialistas da área de veterinária	143
Veterinária A.M.	143
Veterinária L.F.M	144
Veterinária S.K.P.	146
APÊNDICE D - Desenhos Técnicos do Produto Final	149

1. INTRODUÇÃO

A inserção dos animais no convívio humano ocorreu há mais ou menos 12 mil anos e com o desenvolvimento dessa relação, sentimentos como amor, apego e afeto foram aflorados e resultaram em uma relação muito próxima de cuidado e proteção, fazendo com que os tutores se auto intitulam como “mães e pais de PETS”. Dessa maneira, o animal acaba se incorporando e sendo reconhecido como mais um integrante da família em diversos lares pelo mundo.

De acordo com dados do último Censo realizado em 2013, existem aproximadamente 1,5 bilhão de animais no mundo todo, sendo que cerca de 132 milhões estão nos lares no Brasil, onde 52 milhões são cães e 22 milhões são gatos. Essa relação mais próxima entre os animais e os humanos, influencia diretamente no mercado de cuidados para os PETS, o que gera por consequência um alto investimento financeiro mensal por parte dos tutores, resultando assim em um mercado de compra com movimentação bem forte. De acordo com o Instituto Pet Brasil (IPB) o valor investido mensalmente pelos tutores para cada animal que ele tem é de cerca de R\$380,00, podendo ocorrer uma variação de acordo com o porte e a idade dos animais ou alguma condição de saúde deles.

Todo o processo de domesticação pelo qual os animais passaram, resultou em uma adaptação do animal para conviver na sociedade humana. No entanto, apesar da evolução comportamental pela qual passaram, algumas características selvagens se preservaram, principalmente as relacionadas aos seus sensores naturais de alerta, como olfato e audição.

De acordo com Pauli et al. (1980), para que um som seja percebido pelos seres vivos ele precisa apresentar valores audíveis de intensidade e frequência. Esses valores são variáveis em cada espécie, como por exemplo os humanos têm um espectro auditivo de frequência de 20 até 20 mil Hz, enquanto que os cães possuem limites mais amplos de 15 a 50 mil e os gatos de 60 a 65 mil Hz. A variável da frequência determina a altura da onda sonora onde sons graves são os que se conhece por sons baixos e os sons agudos são os sons altos, a variável de intensidade se refere à potência da fonte emissora, sendo assim, a quantidade de energia que o som é capaz de transportar, podendo ser forte ou fraca.

Dessa forma, pode se dizer que a intensidade do som é o que condiz ao timbre da voz das pessoas, enquanto que a frequência é o que estipula qual o volume de voz que a pessoa vai usar ao falar, se vai ser um sussurro ou um grito. Ainda, em alguns casos, o som também varia de acordo com o comprimento de onda. Essa situação ocorre ao se falar de sons originários de fontes luminosas, como trovões e fogos de artifícios. A frequência

sonora dos fogos de artifícios, por exemplo, depende do elemento químico inserido na sua composição, que é o que delimita a cor do seu estouro no céu. A cor de estouro vermelha para fogos de artifícios, conforme o CRV - Centro de Referência Virtual do Professor do Mundo Educação, é a que corresponde ao menor índice de valor de frequência dos fogos, que corresponde ao valor de 405 THz (equivalente a 405×10^{12} Hz).

Assim sendo, se percebe uma sensibilidade auditiva muito maior nos animais domésticos do que nos seres humanos. No entanto, isso ocorre não apenas pelo amplo espectro de percepção de sons com frequências muito superiores, mas também devido a questões como a anatomia das orelhas dos animais e a quantidade de nervos e músculos que elas possuem.

No decorrer deste trabalho, detectou-se através das pesquisas realizadas pela autora, que os sons agudos são os que provocam maior desconforto auditivo nos animais, visto que o espectro de limiar da dor é atingido quando um som passa do limite audível de frequência, podendo ocasionar até mesmo o rompimento do tímpano do animal. Porém, esta não é a única consequência negativa física que ocorrem nos animais quando estes são expostos a estímulos estressores audíveis.

O comportamento dos animais também é afetado diretamente quando eles estão em contato com sons que passam do seu limite de conforto sonoro. De acordo com especialistas, esses comportamentos podem variar de acordo com a personalidade do animal e pode ocasionar transtornos irreversíveis, como problemas neurológicos e cardíacos, que resultam em ataques cardíacos, convulsões, alto nível de estresse, desmaios e até a morte de muitos animais.

A poluição sonora gerada por artefatos sonoros causa graves perturbações, tanto para pessoas como para animais. São afetados bebês, crianças e idosos, especialmente crianças com transtorno do espectro autista (TEA) e idosos com Alzheimer. Com isso, na tentativa de minimizar emergências que ocorrem em períodos de festas de final de ano devido à propulsão de fogos de artifícios ou artigos similares, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul aprovou uma lei que, de acordo com o Governador Eduardo Leite (1º de janeiro de 2019 - atualmente), “proíbe a queima e a soltura de fogos de estampidos e de artifícios, assim como artefatos pirotécnicos festivos de efeito sonoro ruidosos, que ultrapassem os cem decibéis a uma distância de cem metros”. A Lei 15.366, de autoria da deputada estadual Luciana Genro (1º de janeiro de 2019 - atualmente), foi regulamentada em Novembro de 2020, com o objetivo de já estar valendo para as festas de final de ano. Porém, se observou que não houve muitos adeptos respeitando a regulamentação, visto o número alto de acidentes ocorridos com os animais por esse tipo de estresse na ocasião,

de acordo com relatos de veterinários obtidos durante o presente trabalho. Em âmbito nacional, de acordo com o portal Agência Câmara de Notícias, a Lei de número 6881/17, aprovada pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável em 2019, proíbe o uso de fogos de artifício com estampido ou estouro que ocorrerem tanto em áreas públicas e privadas, abertas ou fechadas e foi incluída na Lei de Crimes Ambientais de Nº 9.605/98.

Dessa forma, assim como existem leis com o propósito de amenizar transtornos originários de fogos de artifícios, o desenvolvimento de pesquisas e produtos para esta finalidade também têm ocorrido. No mercado já se consegue encontrar produtos destinados aos PETs para auxiliar na minimização do desconforto sonoro originado pelos sons de fogos de artifícios, no entanto esses mesmos produtos não trazem resultados satisfatórios para o usuário. Além disso, as pesquisas aliadas à área de Design, existentes até o momento sobre o assunto, têm resultado em produtos efetivos, como a Quiet Kennel, uma casinha anti-ruído desenvolvida pela FORD, que apesar de ainda não estar disponível para aquisição no mercado, já se comprovou sua eficiência através de testes.

1.1. JUSTIFICATIVA

Com o crescimento da população de animais domésticos, aumenta também a necessidade desses seres receberem algum tipo de atenção em relação a recursos de tecnologia avançada para proporcionar, amparar e melhorar o bem-estar deles em diversas áreas. Com esses avanços tecnológicos, o Design tem a capacidade de auxiliar no desenvolvimento de inovações por conta do seu processo produtivo interdisciplinar, sendo um mecanismo que, segundo Pereira (2015), colabora no desenvolvimento de produtos e sistemas mais completos, abrangentes e que facilitam as vivências de cada usuário, tentando amenizar problemas. Conforme relatado por Maurício Vianna et al (2011) no livro Design Thinking - Inovação em Negócios:

O designer sabe que para identificar os reais problemas e solucioná-los de maneira mais efetiva, é preciso abordá-los sob diversas perspectivas e ângulos. Assim, prioriza o trabalho colaborativo entre equipes multidisciplinares, que trazem olhares diversificados e oferecem interpretações variadas sobre a questão e, assim, soluções inovadoras. (VIANNA et al., 2011, p. 8)

Atualmente, existem poucos produtos no mercado e estudos acadêmicos envolvendo tecnologia em prol de resolver o problema dos estímulos estressores audíveis nos animais. Assim sendo, o design através de suas ferramentas, funcionalidades e metodologias para o desenvolvimento de projetos, pode auxiliar na disseminação da cultura de tecnologia aliando ao cuidado e proteção aos Pets.

Conforme a edição 145 da Revista Clínica Veterinária, a ocorrência de sons agudos, como o barulho ocasionado pelos fogos de artifícios, são prejudiciais não só aos Pets, mas também a idosos, crianças e pessoas com Alzheimer e transtorno do espectro do autismo (TEA), que devido aos estouros ficam ansiosas e entram em crises, que podem resultar em acidentes e ações de automutilação.

Portanto, conforme identificada a ausência de produtos existentes no mercado que atendam os objetivos, requisitos e necessidades dos usuários PETS, seus tutores e profissionais da área de veterinária, o presente trabalho se justifica pela promoção da segurança, conforto e uma melhor qualidade de vida no cotidiano dos animais e pela praticidade e confiança ao tutor.

2. PLANEJAMENTO DO PROJETO

A etapa de planejamento do projeto é essencial para o andamento do trabalho, pois serve como guia estrutural do projeto a ser desenvolvido. Dessa forma, esta seção será subdividida em problema de projeto, objetivos, escopo de produto e projeto além da metodologia projetual.

2.1. PROBLEMA DE PROJETO

Como minimizar o impacto auditivo em cães e gatos dos barulho oriundos de fogos de artifícios e outros sons agudos de maneira que propicie melhora em sua qualidade de vida?

2.2. OBJETIVOS

A seguir são apresentados os objetivos do presente trabalho, que estão segmentados entre objetivo geral e objetivos específicos.

2.2.1. Objetivo Geral

Este projeto apresenta como objetivo geral o desenvolvimento de um artefato que tenha como função principal amenizar ou inibir sons que causam incômodo sensorial auditivo em pets, visando promover segurança e conforto cotidiano dos animais e praticidade e confiança ao tutor.

2.2.2. Objetivos Específicos

De maneira a alcançar o objetivo geral deste projeto, os objetivos específicos do presente trabalho são:

a) identificar frequências acústicas que causam irritação ou incômodo em pets, a fim de detectar os níveis sonoros confortáveis para eles;

- b) verificar o comportamento animal em ocasiões de ruído extremo, para assim obter subsídios para o desenvolvimento do artefato;
- c) identificar materiais que funcionem como barreira acústica, que não sejam tóxicos e que tenham alta durabilidade e maleabilidade, para que assim se possa desenvolver um produto com material adequado para a função e para o usuário;
- d) identificar necessidades dos usuários para que assim se obtenham os requisitos de usuários e de projeto para o seu desenvolvimento;
- e) identificar atributos e funções de produtos similares no mercado, com o objetivo de investigar as diferentes adaptações e produtos utilizados até o momento para amenizar ruídos intensos para os animais domésticos;
- f) especificar o conceito geral do projeto, a partir das informações identificadas nos tópicos trabalhados anteriormente, para que assim se desenvolva um produto coerente com os objetivos, requisitos e necessidades do usuário.

2.3.ESCOPO DO PRODUTO

O produto resultante deste trabalho será uma solução de auxílio para a minimização ou inibição de agravantes auditivos e físicos em consequência de sons originários de fogos de artifício ou demais propulsões agudas. O produto também deverá ter a capacidade de se manter em contato com o animal proporcionando conforto a ele, sendo também de fácil manutenção e uso para os tutores.

De acordo com as pesquisas realizadas e as informações coletadas no decorrer do projeto informacional, será delimitado um conceito que estará atrelado aos requisitos identificados e que auxiliarão no desenvolvimento do produto durante a parte conceitual. A solução final estará atrelada ao conceito estabelecido e deverá resolver o problema de projeto de maneira eficiente, procurando proporcionar assim uma boa experiência para o animal e seu tutor, além de utilizar materiais adequados para o projeto a ser trabalhado.

2.4.ESCOPO DO PROJETO

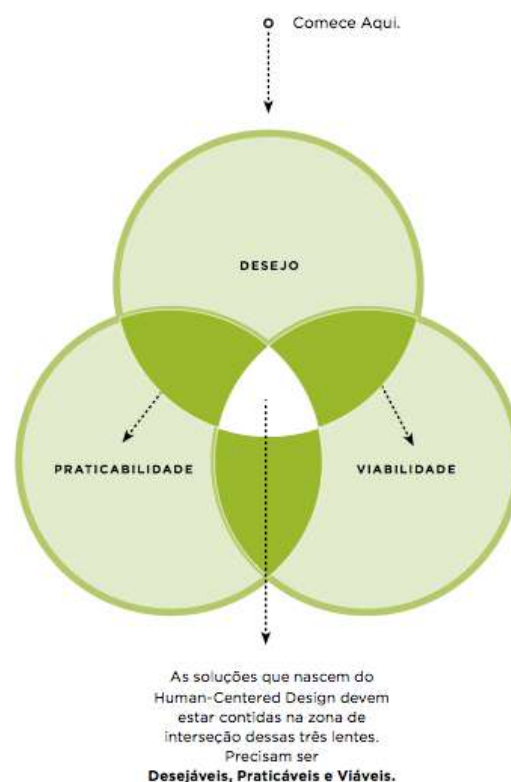
Este projeto tem como objetivo estudar as particularidades existentes entre a audição animal e humana, delimitar de que maneira essas propriedades podem impactar em métodos de proteção às audições das espécies canis e felis, verificar ocorrências provocadas pela disparidade auditiva entre eles, e utilizar a base teórica para proporcionar uma solução que atenda às necessidades do público-alvo do produto.

2.5. METODOLOGIA PROJETUAL

A metodologia é uma etapa primordial no planejamento do projeto, visto que é a partir dela que serão definidas as etapas de estruturação e toda execução do mesmo. Para este trabalho a metodologia principal que será utilizada é a HCD, Design Centrado no Ser Humano (IDEO, 2009), visto que a proposta da mesma tem por base os usuários, no que eles sentem, pensam, ouvem e interagem, se alinhando assim com os objetivos propostos para o projeto. Essa metodologia ainda permite que se trabalhe com mais de um usuário, que, no caso do projeto a ser desenvolvido, serão: os animais, como usuário principal e os tutores e veterinários, como secundários. Como metodologias auxiliares optou-se por trabalhar com ferramentas de outras duas literaturas conhecidas: Mike Baxter (2005) e Back et.al. (2008).

Com o objetivo de gerar soluções de maneira criativa para as necessidades dos usuários, o processo do HCD possui uma ferramenta que se conhece como “as três lentes do HCD” (figura 1). Essa ferramenta é a base para se iniciar o projeto, analisando quais as necessidades, desejos e comportamentos dos usuários envolvidos, sendo importante escutar o que ele precisa, para então começar a desenvolver soluções verificando sempre a praticabilidade e a viabilidade da mesma.

Figura 1: As três lentes do HCD

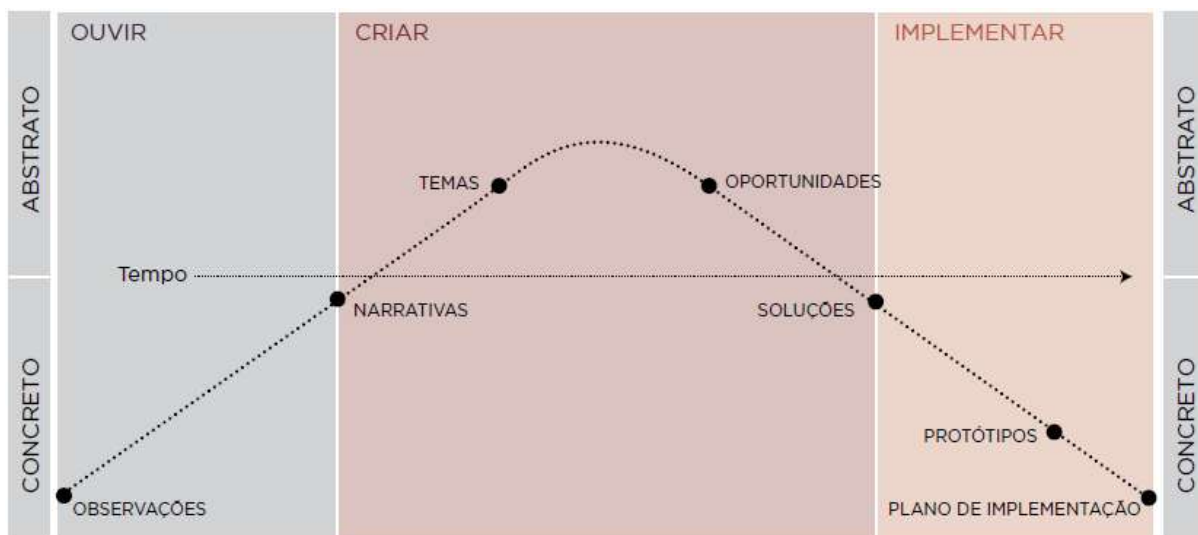


Fonte: Kit de Ferramentas HCD - IDEO, 2009

Esse processo projetual tem por premissa desenvolver novidades através de soluções, como produtos, serviços, organizações, ambientes e até mesmo formas de interação para o mundo. Como centro dessa metodologia está o usuário que será impactado diretamente com a solução final, podendo ter mais de um usuário que também terá benefícios mesmo que de maneira indireta, delimitando que as necessidades do mesmo devem ser tratadas como ponto central no desenvolvimento do projeto e interpondo ele no processo de criação.

Como mostra a figura 2, a etapa de ouvir se configura uma ação concreta realizando observações e pesquisas e analisando narrativas dos usuários para então se partir para a etapa de criar que altera o fluxo de pensamento entre concreto e abstrato, identificando temas e oportunidades para posteriormente retornar ao concreto através das soluções, que é a abertura para a etapa de implementar atuando até o fim do processo de maneira concreta, realizando protótipos e o plano de implementação. Assim sendo, essa metodologia é dividida em 3 etapas: Ouvir, Criar e Implementar (IDEO, 2009).

Figura 2: Etapas da metodologia HCD



Fonte: IDEO (2009)

Uma das metodologias auxiliares que serão utilizadas é a descrita por Back et al. (2008), ela é dividida em quatro etapas (figura 3) e foi desenvolvida com o intuito de auxiliar projetos de produtos industriais, dividindo o projeto assim em diferentes fases e detalhando cada uma delas até a concepção do produto.

Desenvolvimento de produto é um conceito amplo e,[...], compreenderá os aspectos de planejamento e projeto, ao longo de todas as atividades da sequência do processo, desde a pesquisa de distribuição e de manutenção até o descarte ou desativação do mesmo. Por esse conceito, entende-se desenvolvimento de produto como todo o processo de transformação de informações necessárias para a identificação da demanda, a produção e o uso do produto. (BACK et al, 2008, p. 04)

Figura 3: Etapas da metodologia descrita por Back et al. (2008)



Fonte: Back et al.(2008), elaborado pela autora

A metodologia desenvolvida por Mike Baxter é a outra literatura auxiliar que será incorporada para o projeto em questão, delimitando as principais ferramentas que serão utilizadas em cada fase. O propósito desta metodologia é de expor todo o processo de desenvolvimento do produto, trazendo pontos importantes como a identificação e satisfação das necessidades dos usuários, procurando verificar através de suas ferramentas se o produto irá contemplar os objetivos e requisitos propostos (BAXTER, 2005). Dessa forma, o autor segmenta a sua metodologia em 4 critérios e em cada um deles propõe as ferramentas que acredita que trarão o melhor retorno para o projeto.

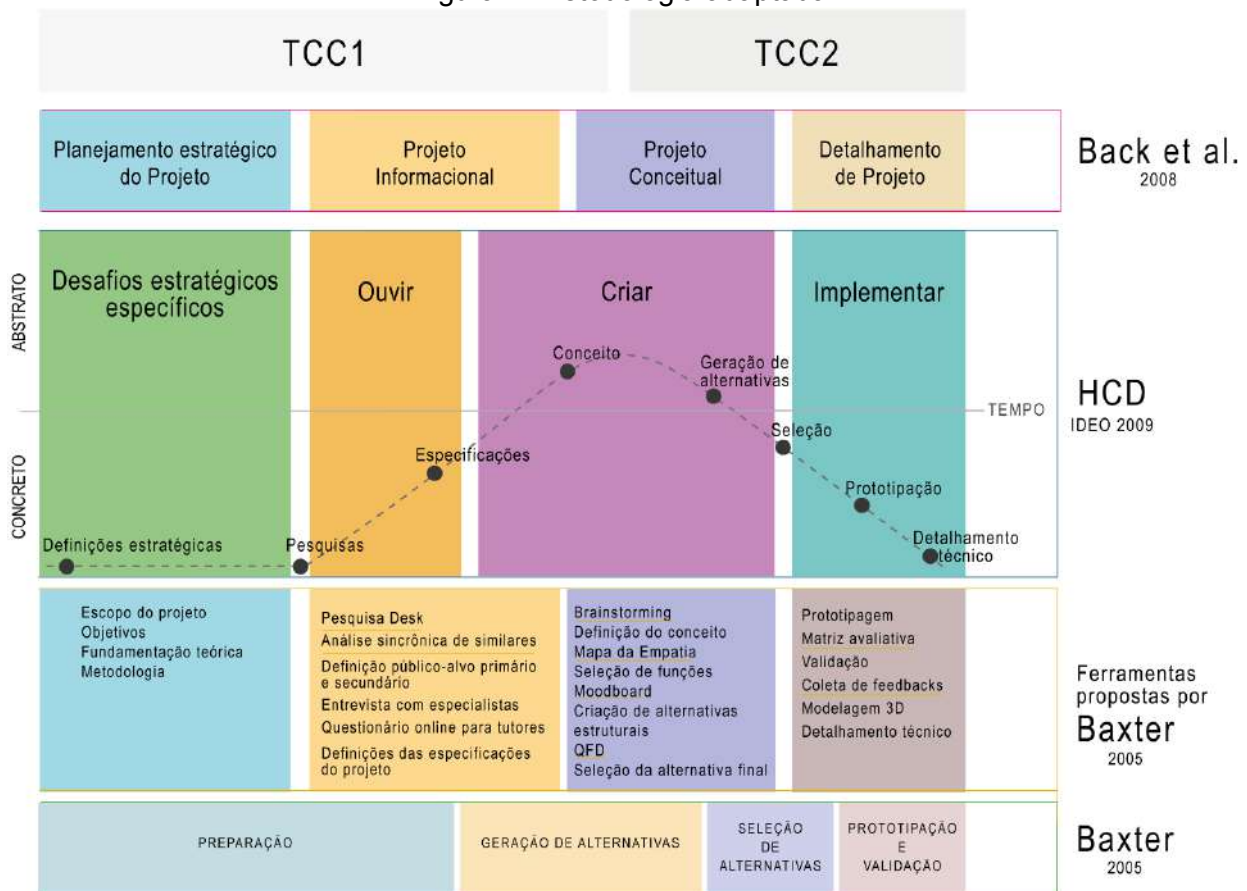
- **Preparação:** Etapa em que o problema deve ser explorado, através de pesquisas, que irão delimitar os objetivos e o planejamento do projeto. Entre os parâmetros de pesquisa, sugere: pesquisa, análise, justificativa e origem da oportunidade. Essa etapa também analisa os concorrentes de mercado, verificando os pontos positivos e negativos de cada produto e projetos existentes. Ainda nessa etapa é necessário identificar as necessidades dos usuários para assim poder se delimitar e justificar o porquê do desenvolvimento daquele produto. Dessa forma, as pesquisas são baseadas em: pesquisas bibliográficas, levantamentos qualitativos e quantitativos do mercado e análise sincrônica.
- **Geração de Ideias:** Essa etapa inicia com a etapa de conceituação e geração de ideias, finalizando com o teste do protótipo. Baxter orienta para a utilização de técnicas como a análise das funções e análise morfológica para compreensão maior a respeito do problema. Nessa etapa se propõe ainda a utilização da ferramenta de *Brainstorming* como guia para as definições bases para o desenvolvimento do conceito do produto.
- **Seleção de Ideias:** Após a fase de desenvolvimento de ideias, se realiza a avaliação dessas propostas comparando com as necessidades e especificações do projeto através de ferramentas como Matriz de avaliação e análise de ciclo de vida do produto, para verificar se o conceito está atrelado a questões ambientais com o propósito de amenizar o impacto ambiental, avaliando o processo de fabricação, transporte, uso e descarte do produto.

- Prototipação e Validação: Na última fase, se realiza testes para verificação de possíveis falhas e seus possíveis efeitos, finalizando com a construção do protótipo final, contendo ainda o detalhamento e especificações do produto.

2.5.1. Metodologia Proposta pela Autora

Este projeto seguirá uma metodologia adaptada, que terá como base principal a proposta de processo Human Centered Design da IDEO (2009) atrelada as fases desenvolvidas por Back et al. (2008), incluindo ainda adaptações nas etapas de acordo com as ferramentas utilizadas por Baxter et al. (2005), conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Metodologia adaptada.



Fonte: Elaborado pela autora

As etapas do projeto de acordo com a metodologia adaptada pela autora serão as seguintes:

- Planejamento do Projeto: Essa etapa é o início do processo de desenvolvimento do projeto e remete a fase de desafios estratégicos específicos da metodologia HCD da IDEO (2009). Neste período será realizada as predefinições do projeto como, por exemplo, escopo, objetivo geral e específicos, sendo este tópico resolvido de acordo com o exposto no quadro 1, e metodologia que será adotada, além da estruturação dos tópicos que serão pesquisados na fundamentação teórica.

Quadro 1: Quadro resolutivo dos objetivos específicos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	COMO SERÁ RESOLVIDO?
Identificar frequências acústicas que causam irritação ou incômodo em pets, a fim de detectar os níveis sonoros confortáveis para eles;	Pesquisa fundamentação teórica tópico "Acústica"
Verificar o comportamento animal em ocasiões de barulhos extremos, para assim obter subsídios para o desenvolvimento do artefato;	Questionários com tutores e entrevistas com especialistas da área
Identificar materiais que funcionem como barreira acústica, que não sejam tóxicos e que tenham alta durabilidade e maleabilidade, para que assim se possa desenvolver um produto com material adequado para a função e para o usuário;	Pesquisa fundamentação teórica tópico "Materiais isolantes acústicos" + análise sincrônica de similares
Identificar necessidades dos usuários para que assim se obtenha os requisitos de usuários e de projeto para o seu desenvolvimento;	Questionários com tutores e entrevistas com especialistas da área
Identificar atributos e funções de produtos similares no mercado, com o objetivo de investigar as diferentes adaptações e produtos utilizados até o momento para amenizar ruídos intensos para os animais domésticos;	Análise sincrônica de similares
Especificar o conceito geral do projeto, a partir das informações identificadas nos tópicos trabalhados anteriormente, para que assim se desenvolva um produto coerente com os objetivos, requisitos e necessidades do usuário	Definições das especificações do projeto utilizando a ferramenta QFD

Fonte: Elaborado pela autora

- Projeto Informacional: Nesta etapa estão condensadas as fases do projeto que contemplam a etapa de Ouvir da HCD (IDEO, 2009). Essa etapa é iniciada realizando pesquisa desk a respeito dos tópicos delimitados na fundamentação teórica, bem como análise sincrônica dos similares existentes no mercado, definição do público-alvo primário e secundário, para então se realizar as entrevistas e questionários com eles e definir as especificações do projeto. É proposto que as entrevistas sejam previamente agendadas por e-mail e que ocorrerão com pelo menos 3 especialistas da área de veterinária, sendo realizadas através de ligações de vídeos que seguirão um roteiro organizado que será desenvolvido com antecedência e anexado a esse projeto, sendo solicitado também a autorização da gravação de voz para que posteriormente os dados sejam transcritos e analisados. Os questionários terão perguntas de cunho quantitativo e qualitativo e serão organizados com antecedência, sendo anexado ao projeto para a entrega final do TCC 1. Eles terão como proposta de amostra mínima coletada 30 tutores de animais para responder e serão gerenciados de maneira online através da plataforma Google Forms, onde encaminhando o link de acesso será possível participar.

- Projeto Conceitual: Esta é a fase Criar da HCD (IDEO, 2009), onde se realiza a definição do conceito do produto, levando em consideração as especificações delimitadas na etapa anterior do projeto. Com base no conceito criado, dentro dessa fase, também se faz a seleção das funções que o produto irá desempenhar e a geração de alternativas, finalizando a etapa com a definição da alternativa final e se utilizando das ferramentas propostas.
- Detalhamento de Projeto: Essa última etapa, conhecida como Implementar pela HCD (IDEO, 2009), é contemplada a fase de detalhamento, em que os aspectos visuais e físicos serão definidos, permitindo assim a realização da prototipação para validar aspectos como forma e tamanho da solução final e apontar alterações necessárias para atender os requisitos definidos. Realizada essa etapa de reparos, se finaliza o projeto com o detalhamento técnico do produto, bem como a sua modelagem 3D.

2.6.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No presente tópico, será realizada uma pesquisa minuciosa dos conteúdos relevantes para o desenvolvimento do projeto em questão. A seção apresenta pontos importantes relacionados aos animais domésticos e à acústica, salientando assuntos como: a domesticação dos animais, a diferença auditiva entre os seres humanos e os animais, terapias utilizadas na psicologia animal e materiais conhecidos como isolantes acústicos.

2.6.1.Animais Domésticos

De acordo com pesquisas históricas realizadas por Hannelore Fuchs em “O animal em casa: um estudo no sentido de desvelar o significado psicológico do animal de estimação” (1988), a domesticação dos animais data do período Neolítico, há cerca de 12 mil anos, e está diretamente relacionada a mudanças de hábitos do homem ocasionadas pela revolução que ocorreu na época. Ainda de acordo com Hannelore Fuchs, as transformações ocorridas nesse período deram origem à agricultura, visto que ocorreu o aprimoramento de técnicas agrícolas e o sedentarismo do homem, que criou raízes em pedaços de terras, originando assim os primeiros vilarejos. Com o cultivo da terra, o homem desenvolveu também técnicas de criação de animais com o objetivo de tê-los por perto para proteger a colheita de furtos realizados por outros seres humanos. Esse tipo de comportamento, conforme relatado pela especialista Hannelore Fuchs , é tratado como sendo um “pacto implícito entre bichos e pessoas” de co-evolução, tendo benefícios para ambas as partes.

Enquanto que os humanos teriam sua colheita e alimentos protegidos, os animais usufruíram da proteção contra predadores, não necessitando disputar de comida com outros animais e teriam abrigo e aconchego ao lado da fogueira para descansar. A partir de então,

começou a se criar um vínculo de afeto entre os animais que eram domesticados e os humanos e essa relação necessitou que houvesse o desenvolvimento de ações conscientes para que assim se garantisse o equilíbrio e conforto entre as espécies. Os animais das espécies canis e felis, sempre foram as que apresentaram o maior número de indivíduos introjetados no contexto das relações humanas, tornando assim as ações relacionadas ao controle dessas espécies como pontos importantes para a saúde pública e gestão ambiental. (VIEIRA et al. 2006)

De acordo com a portaria do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), nº 93 de 07 de julho de 1998, a fauna brasileira é dividida em três categorias: Fauna Silvestre Brasileira, Fauna Silvestre Exótica e Fauna Doméstica.

Art. 2º - Para efeito desta Portaria, considera-se: I - Fauna Silvestre Brasileira: são todos aqueles animais pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do Território Brasileiro ou águas jurisdicionais brasileiras. II - Fauna Silvestre Exótica: são todos aqueles animais pertencentes às espécies ou subespécies cuja distribuição geográfica não inclui o Território Brasileiro e as espécies ou subespécies introduzidas pelo homem, inclusive domésticas em estado asselvajado ou alçado. Também são consideradas exóticas as espécies ou subespécies que tenham sido introduzidas fora das fronteiras brasileiras e suas águas jurisdicionais e que tenham entrado em Território Brasileiro. 20 III - Fauna Doméstica: Todos aqueles animais que através de processos tradicionais e sistematizados de manejo e/ou melhoramento zootécnico tornaram-se domésticas, apresentando características biológicas e comportamentais em estreita dependência do homem, podendo apresentar fenótipo variável, diferente da espécie silvestre que os originou. (IBAMA, 1998)

A Fauna doméstica, segundo o IMA (Instituto do Meio Ambiente), é caracterizada por animais que depois de passarem por algum procedimento tradicional ou sistematizado de manipulação zootécnica, modificam características biológicas, como alteração em sua aparência física em comparação à espécie silvestre primária, e comportamentais, como dependência do ser humano. Cães, aves e gatos são os tipos de animais mais comumente escolhidos para conviver com os seres humanos, de acordo com os dados do último censo do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Segundo os dados coletados em 2010 pelo Instituto, os animais domésticos são cerca de 132,4 milhões no Brasil, e supõe-se que chegue a 1,5 bilhões no mundo todo, sendo que, de acordo com os dados lançados pela pesquisa do IBGE em 2013, os cães são os mais encontrados nos lares brasileiros (52,2 milhões), seguidos das aves (37,9 milhões) e dos gatos (22,1 milhões). Em 2019, o Instituto Pet Brasil (IPB) realizou um novo censo populacional de animais, com o objetivo de identificar o aumento desses animais nos últimos

anos. Verificou-se então que em 2018, ano em que a pesquisa foi realizada, o número de animais de estimação no Brasil chegava a 139,3 milhões, sendo contabilizados 54,2 milhões de cães, 39,8 milhões de aves e 23,9 milhões de gatos, sendo os felinos os que tiveram maior aumento de crescimento.

A paixão, apego e afeto pelos animais atravessa a história humana e independe da geografia. Os dados do Censo do IBGE de 2013 são o reflexo de um movimento que vem acontecendo também no mundo e que de acordo com a ONG UIPA (União Internacional Protetora dos Animais) o ano de 2020 teve um acréscimo de 400% na procura de animais para adoção em relação ao ano anterior. O fator preponderante que se vê para esse aumento considerável nas estatísticas de adoção, se deve à pandemia iniciada no ano de 2020, ocasionada pela Covid-19, visto que as pessoas começaram a buscar por companhia contra a solidão do isolamento social. No entanto, ao adotar um animal, o comprometimento do dono em relação a qualidade de vida desse animal, vai além de dar um teto, sendo visto por muitas famílias como mais um membro que a compõe e não medindo esforços na maneira de transmitir carinho, atenção e cuidados para com ele.

De acordo com um levantamento realizado pelo Instituto Pet Brasil (IPB), os donos de animais gastam em média R\$350,00 mensalmente, podendo chegar ao valor de até R\$1.000,00 quando se fala de donos inseridos nas classes A e B. Esses dados corroboram para compreender o quanto hoje os animais domésticos influenciam na vida do homem em aspectos de saúde mental, financeira e social. Porém, com toda essa inserção dos animais, originalmente silvestres e que sofreram modificações comportamentais e físicas com o decorrer do tempo para se adequar cada vez mais ao meio humano, observa-se que apesar de estarem presentes por pelo menos 12.000 anos, eles ainda possuem algumas sensibilidades de convívio na sociedade humana, visto que o desenvolvimento de produtos e serviços tem como persona principal o homem.

Com o decorrer do tempo e a difusão da tecnologia, que originaram cada vez mais inovações, a sensibilidade característica em alguns animais foi se destacando e com isso alguns riscos de acidentes começaram a surgir. Os produtos desenvolvidos sempre foram projetados para uso e benefício do humano, e dessa forma algumas consequências de uso recaíram nas outras espécies que dividem espaços de convivência com eles. Um bom exemplo desse tipo de situação é a questão dos fogos de artifícios que causam danos, muitas das vezes irreversíveis, principalmente para a fauna e os animais domésticos. De acordo com especialistas veterinários, quando ocorre presença de fogos de artifícios no ambiente do espectro auditivo dos animais, observa-se perturbações e alterações

comportamentais que afetam padrões migratórios e reprodutivos, fobias e reações de fuga que resultam em acidentes, lesões e morte, dentre diversas consequências fatais.

Muitos animais possuem uma sensibilidade auditiva muito maior do que a dos humanos e isso acaba por resultar em fortes ações ao perceberem os intensos barulhos que os fogos resultam. Conforme a edição 145 da Revista Clínica Veterinária (2020):

No caso dos cães, diversos estudos apontam que o medo é uma resposta comportamental bastante comum quando há explosão de fogos e pode resultar em acidentes fatais, traumas e óbito. Muitos cães têm pavor do ruído dos fogos e as reações mais comuns são tentar se esconder, procurar desesperadamente um lugar seguro e apertado para entrar, vocalizar/latir, tremer, urinar, defecar ou ficar totalmente paralisados até entenderem que o barulho cessou. (RCV, 2020, edição 145).

Ainda de acordo com a revista, grande parte dos acidentes acontecem quando os animais procuram se distanciar do barulho e que por conta do desespero em que se encontram, “tentam pular de locais altos, correr em direção a ruas ou rodovias movimentadas e se afastar muito do local onde vivem e depois não encontrar o caminho de volta.” O risco se agrava quando se fala em relação a animais idosos, cardiopatas e epiléticos, que podem registrar quadros agudos e acabar falecendo. Os animais domésticos que possuem medo dos fogos de artifícios, acabam por desenvolver também outros receios como resposta a esse trauma e acabam se tornando mais receosos também em relação a outros ruídos altos, como sirenes e trovões e também podem desenvolver outras comorbidades como ansiedade de separação.

2.6.1.1. Porte dos PETS

Tamanho, temperamento, pelagem e anatomia como o tamanho das patas, orelhas e focinho são algumas das variáveis pontuais que distinguem diferentes animais de uma mesma espécie, podendo ter uma raça definida ou não. Quando produtos são desenvolvidos para o mercado PET a característica que mais se considera são as diferentes variações de portes que um cachorro ou gato podem ter, visto que interfere diretamente em seu funcionamento e no conforto para o animal.

Coleiras, camas, casinhas, adereços e roupinhas são apenas alguns dos produtos que acabam tendo o seu desenvolvimento categorizado de acordo com os diferentes portes dos animais. Existem diferentes variáveis que podem ser consideradas para definir o porte de um animal doméstico, como por exemplo a altura (chão até a ponta da cabeça), comprimento (início da cauda até a ponta do focinho) e o seu peso. De acordo com o portal Calling All Dogs (2017), responsável pelo desenvolvimento e venda de inúmeros produtos inteligentes para PETs, em grande parte das vezes se utiliza o peso como referencial para

delimitar qual o tamanho correto do produto que será adquirido para um animal. No entanto, há situações como a compra de roupas e casinhas onde, tão importante quanto o peso, é necessário considerar as medidas do animal (altura, comprimento e largura/circunferência abdominal) para seu maior conforto.

De maneira a facilitar a fabricação dos produtos desenvolvidos para os PETS, as empresas optaram por estabelecer faixas de tamanhos nomeados como P, M, G e algumas vezes GG. Essas faixas de tamanho são as mesmas utilizadas para cães e gatos, podendo sofrer variação de acordo com o produto a se desenvolver, bem como com alguns critérios próprios do fornecedor do produto, mas em padrões gerais seguem os mesmos parâmetros mostrados no quadro 2, com dados baseados em material analisado do artigo 417 de autoria de Fernandes L., divulgado no Portal Guia Animal (2021).

Quadro 2: Parâmetros de medidas que determinam o porte dos PETS

	Altura	Largura / Circunferência	Comprimento	Faixa de peso (Kg)
Pequeno (P)	até 30 cm	até 30 cm	até 40 cm	até 10 kg
Médio (M)	31 cm - 42 cm	31 cm - 40 cm	40 cm - 45 cm	11 - 20 kg
Grande (G)	43 cm - 51 cm	41 cm - 55 cm	46 cm - 51 cm	21 - 35 kg
Gigante (GG)	> 51 cm	> 55 cm	> 51 cm	> 36 kg

Fonte: Adaptado pela autora (2021) com base no artigo 417 do Portal Guia Animal (2021).

Quando o produto em questão é uma casinha para um animal, existem alguns parâmetros diferentes para serem analisados. Segundo o Portal Calling All Dogs (2017), ao se adquirir esse tipo de produto para um PET, “Idealmente, a casinha deve ser grande o suficiente para o animal entrar, se virar e se deitar.” e “Uma casa que seja adequada, que dê espaço para eles se esticarem e se movimentarem. A escolha do tamanho correto da casinha garante o conforto do seu bichinho” (2017). Dessa forma, eles apresentam o Método ABC, baseado nas 3 especificações seguintes, que auxiliam a determinar o tamanho correto do produto para o animal:

1. A altura da abertura de passagem não deve ser inferior a três quartos (3/4) da altura do animal;
2. A largura e comprimento do produto devem ser pelo menos 25% maior que o comprimento total do animal;
3. A altura da casa deve ser pelo menos 25% (não mais que 50%) mais alta do que a altura total do animal;

Apesar dessas especificações, é importante levar em consideração também a personalidade e comportamento animal. De acordo com o Portal Petz (2020), a posição mais comum escolhida pelos animais para dormir quando estão acomodados é de lado ou levemente inclinados para o lado e com a cabeça apoiada sobre as patas frontais. Além disso, possuem um traço de comportamento herdado de seus ancestrais de ficar girando no seu eixo até deitar, segundo o veterinário Daniel Slevo.

2.6.1.2. Psicologia Animal

Com o aumento do número de PETS nos lares ao redor do mundo, os cuidados com os animais foram se aprimorando com o tempo e assim surgindo especialidades dentro da área da Medicina Veterinária, como por exemplo dermatologistas, radiologistas, oncologistas e psicólogos. A psicologia animal é uma das áreas mais recentes para a atuação e é de extrema importância na ajuda dos animais que sofrem de distúrbios como depressão, ansiedade e hiperatividade.

De acordo com o Portal Canal do Pet (2020), os Psicólogos de animais estudam de uma maneira geral o comportamento e personalidade deles de modo que se compreenda a relação da linguagem corporal com os transtornos mentais, decifrando o que os animais estão tentando comunicar, visto que não possuem maneiras de se externar através da fala. O tratamento varia entre os casos, mas os métodos de auxílio terapêutico, como musicoterapia e cromoterapia, são muito utilizados para tratar PETS com comportamentos estressados e hiperativos.

- Musicoterapia: De acordo com profissionais da área de veterinária, o tratamento realizado através de músicas para cães e gatos é extremamente positivo. Segundo o portal Patas da Casa, a melhora no humor juntamente a redução no estresse e nos níveis de ansiedade e agitação nos animais são algumas das vantagens na utilização de músicas clássicas indicadas para meditação e relaxamento nas sessões de terapia. A única recomendação para a realização dessa técnica, além de fazer a escolha correta de músicas utilizadas em momentos de relaxamento, é em relação a manter o volume do som controlado, para não deixar o animal mais estressado ainda devido ao barulho excessivo.
- Cromoterapia: A cromoterapia é uma das técnicas mais antigas do que se conhece como medicina alternativa, tendo sido aplicada pelos egípcios, babilônios, gregos, chineses e indianos. Apesar dos animais não terem a capacidade de ver as cores como os seres humanos enxergam, a cromoterapia em PETS tem obtido resultados muito positivos devido à alta sensibilidade deles em relação aos diferentes espectros de energias visuais, respondendo assim muito bem as variações de cores e oferecendo ao animal uma

sensação de relaxamento e segurança. Ainda, os animais por não terem bloqueios intelectuais respondem com mais facilidade ao tratamento do que quando a técnica é exercida em pessoas. De uma maneira geral, a cromoterapia utiliza as energias das cores para tratar condições físicas e emocionais, estabelecendo assim equilíbrio entre corpo e mente. Essa técnica se dá através de um banho de luz, que será designada de acordo com o propósito que se quer ter como, por exemplo:

- Vermelho: melhora a circulação sanguínea, proporcionando ânimo (Tratamento de depressão e anemia.);
- Amarelo: estimula o sistema linfático e intestinal (Trata digestões difíceis e úlceras.);
- Verde: equilibra funções cerebrais (Auxilia nas dores em geral e problemas respiratórios);
- Azul: proporciona calma, acolhimento e sentimentos de relaxamento, como um efeito analgésico (Auxilia em casos de ansiedade, estresse e nervosismo);

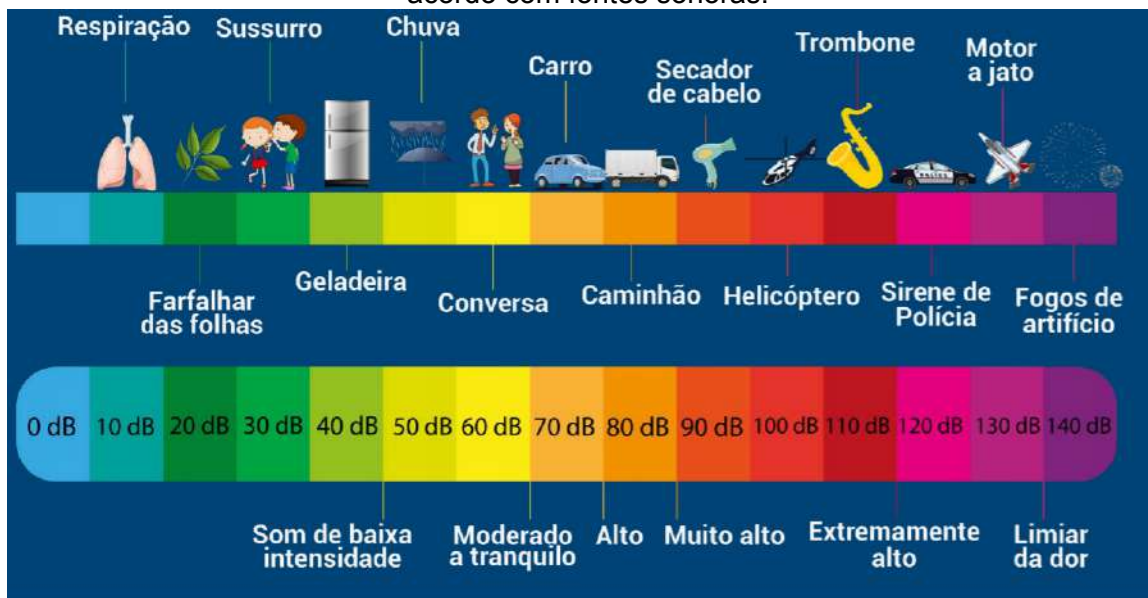
2.6.2. Acústica

O som é uma onda mecânica que possui a intensidade e a frequência necessárias para ser percebida pelos seres vivos, podendo ser definido como o fenômeno produzido no ouvido e no cérebro desses indivíduos, por conta das vibrações originadas de ondas mecânicas sonoras. A intensidade dos sons (quantidade de energia que a onda sonora transmite) para ser admitida pelo ouvido humano, tem o espectro de variação de 15dB (um sussurro) até 120dB (barulho de um avião decolando) e quando algum som ultrapassa esse valor, a probabilidade que ocorra o rompimento do tímpano e ocasione surdez é alto dependendo da distância que ocorre a emissão desse som (figura 5). No entanto, existe um ponto de variabilidade em relação à sensibilidade auditiva entre as espécies animais, que é a capacidade de recebimento da frequência do som (que é que se conhece por altura do som), medida em Hertz (Hz). Essa capacidade auditiva de sons audíveis tem uma grande variação entre os animais (figura 6), enquanto o ser humano pode ouvir entre 20 e 20.000 Hz, os cachorros possuem a capacidade de detectar entre 15 e 50.000 Hz e os gatos de 60 até 65.000 Hz, significando que ambos têm a capacidade auditiva de receber o que os humanos conhecem por ultrassons. Isso faz com que se perceba uma extensão auditiva tanto nos cães quanto nos gatos muito maior do que o ser humano apresenta.

Sabe-se que normalmente os produtos são desenvolvidos tendo o homem como seu usuário único, fazendo assim com que não se perceba as problemáticas que este produtos pode acarretar nas demais espécies que convivem no mesmo ambiente. Um exemplo disso são os fogos de artifício, que quando utilizados conforme o regulamento, não causam problemas

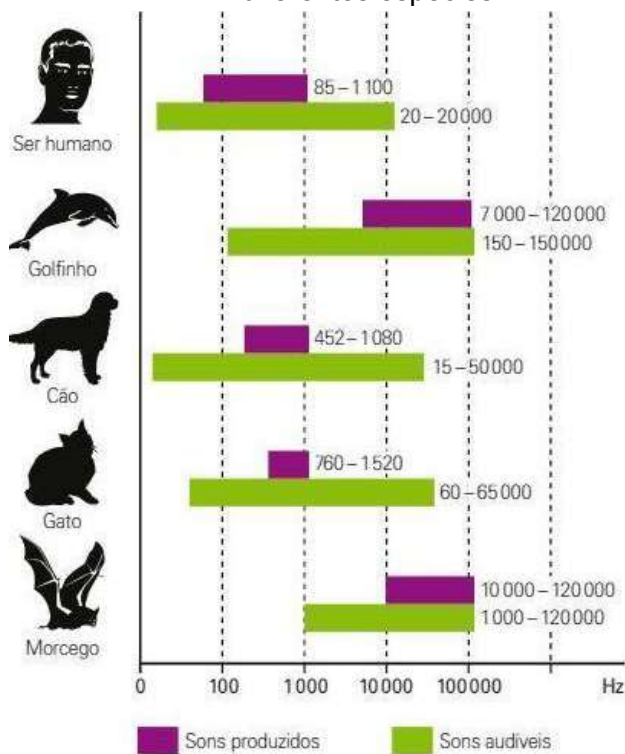
para o ser humano que está fazendo o uso, mas pode originar consequências graves às demais espécies de animais que estão inseridas no mesmo espaço e possuem uma capacidade auditiva mais sensível.

Figura 5: Espectro de variação da intensidade em dB de sons audíveis pelo ser humano de acordo com fontes sonoras.



Fonte: GUEDES, PALMEIRA (2019)

Figura 6: Gráfico da frequência em Hz dos sons produzidos e da capacidade auditiva de diferentes espécies.



Fonte: BRAINLY(2020)

O barulho originado dos fogos de artifício varia de acordo com o elemento químico inserido na sua composição, porém o menor valor de sua intensidade sonora é 140dB. Esse elemento é que vai ditar qual a cor da chama que irá estourar no céu, sendo o espectro de comprimento de onda de cada cor que delimita diretamente a frequência sonora do estouro (figura 7).

Figura 7: Comprimento de onda e frequência sonora de cada cor de chama de acordo com o elemento químico que a constitui.



Fonte: Mundo Educação (2018)

Além do comprimento de onda, intensidade e frequência sonora, existem outros fatores que influenciam na maneira como o som é recebido. A distância e o meio em que foi propagado o som são pontos muito fortes para serem avaliados, bem como também a anatomia das orelhas dos seres vivos. No homem, por exemplo, o ouvido é dividido em três partes, sendo que a orelha externa é a que tem a função de proteger a membrana do tímpano que é o órgão receptor de sons, enquanto toda a energia acústica incidente dissipa-se na cóclea (orelha interna) e as ressonâncias que aparecem na orelha média são amortecidas por ela. Já em relação aos cachorros e gatos, a fisionomia das orelhas é ainda mais importante na questão de recepção de sons, visto que ambos têm o que se conhece por "concha acústica perfeita" por ter o formato perfeito para a entrada de sons e ruídos.

Segundo o veterinário Alexandre Hyppolito Barnabe, a anatomia do pavilhão auditivo afunilado e o movimento auricular em direção à fonte do ruído são os principais fatores responsáveis pela recepção auditiva dos animais, proporcionando ainda mais sensibilidade nos felinos por possuírem cerca de 32 músculos apenas nessa região e nos cães por ter a capacidade de analisar a altura, intensidade, tonalidade do som correspondente e o local da fonte sonora em questão de frações de segundos, ocasionando um desconforto muito grande quando o mesmo é submetido a uma exposição contínua de barulho.

2.6.2.1. Materiais para Tratamento Acústico

De acordo com o Portal Vibra Som Shop (2021), existem cinco tipos de materiais destinados para o tratamento acústico: Refletores, Absorventes, Isolantes, Anti-impacto e Difusores. Assim, alguns materiais possuem a capacidade de tratar o som refletindo as ondas sonoras que os atingem, enquanto que outros materiais possuem a propriedade de absorver o som em suas partículas. Essa característica é conhecida como absorção sonora, sendo afetada diretamente pela dissipação dessa energia para que ocorra a propagação do som, que depende diretamente da frequência, sendo considerada grande para altas frequências e pequeno para valores muito pequenos.

Ainda segundo o Portal Vibra Som Shop (2021), para que se considere um ambiente com conforto acústico é necessário que se tenha “boa inteligibilidade da fala (ou clareza musical) e ausência de sons indesejáveis no ambiente, criando uma sensação de paz e bem-estar”. Assim sendo, para se alcançar esse conforto é importante ter um eficiente absorvente ou isolante sonoro, podendo ocorrer o uso em conjunto dos dois tipos de materiais em casos que se precisa de maior tratamento para proteção sonora.

Conforme Demóstenes Ferreira da Silva Filho (2008), é comum ocorrer dúvida em situações de atenuação sonora entre absorventes e isolantes acústicos, visto que são tratamentos resultantes das propriedades dos materiais a serem utilizados. Apesar de ser comum ocorrer confusão em relação a qual tratamento sonoro abordar, os materiais isolantes e absorventes possuem características bem diferentes entre si, podendo até mesmo serem considerados opostos visto que normalmente materiais isolantes não são bons absorventes, sendo o oposto também válido. No entanto, há a opção de se utilizar os dois tipos de tratamento em conjunto, a partir da junção de materiais com as propriedades a serem trabalhadas, para que assim se alcance um conforto sonoro maior de acordo com a necessidade desejada para a situação em questão. Ainda, é importante que os elementos que formam o sistema de isolamento acústico não se encostem, de maneira a se utilizar sempre espumas ou borrachas para anular a vibração sonora.

2.6.2.1.1. Materiais Isolantes Acústicos

De acordo com o professor Demóstenes Ferreira da Silva Filho (2008), para que um isolante acústico seja considerado bom e efetivo ele deve ser feito de um material sólido que seja “rígido, compacto e pesado”, resultando geralmente em alta densidade. Como o objetivo do isolante acústico é dificultar a passagem e transmissão sonora, é necessário que o elemento que está sendo trabalhado possua um Índice de Atenuação Sonora (R) compatível com a necessidade a ser trabalhada. Dessa forma, ele pode ser desenvolvido a partir das seguintes composições:

- Paredes Simples: De acordo com o Portal Acústica (2019), baseado na Lei da Massa, “quanto maior a massa superficial de uma parede, ou o “peso” desta, melhor o seu desempenho acústico.”. Assim, elementos que possuem maior massa têm melhor desempenho, tendo na espessura da parede o seu principal ponto para ser trabalhado, visto que ao se duplicar a espessura se consegue melhorar em 6 dB o isolamento acústico, podendo, em casos de altas frequências, conseguir melhorias maiores com a mesma espessura.
- Paredes Compostas: Utilizado para evitar paredes simples espessas e pesadas para tratar o som, apresentando resultados mais satisfatórios que a parede simples com a mesma espessura e na mesma situação. Sua composição é feita por duas chapas/painéis rígidos de material isolante e uma camada de material absorvente colocada entre os painéis e que funcionam como esponja de ruídos auxiliando assim na minimização sonora. (FILHO; 2008)

O desenvolvimento de inúmeros estudos a respeito de materiais que servem como isolantes acústicos, foram realizados para que as Normas Brasileiras (NBR's) fossem atendidas. Assim, atualmente os isolantes mais conhecidos por serem efetivos em seu bloqueio de ruídos na área de engenharia e arquitetura são:

- Concreto + Vermiculita (aditivo): Composição que normalmente é utilizada entre pilstras e vigas nas construções, tendo a capacidade de comportar todo o peso do sistema estrutural. Sua propriedade de isolamento acústico ocorre de acordo com a espessura da camada de concreto e, de acordo com o Portal Acústica (2019), quando se adiciona a vermiculita ao concreto, ocorre um ganho de 10dB em isolamento sonoro.
- Gesso (Drywall): Nas paredes de Drywall ocorre a aplicação do sistema de Parede Composta, visto que sua estrutura se constitui de duas chapas de rocha natural, conhecida como gesso mineral, e uma camada de lã mineral no meio. É um material

que tem se popularizado por ser leve, barato e de rápido e fácil manejo. De acordo com o Portal Acústica (2019), o Drywall é extremamente versátil e suas propriedades variam de acordo com a largura dos perfis estruturais (48mm, 70mm ou 90mm) e da forma que será desenvolvido, podendo alterar o número e os tipos de placas de gesso que serão inseridas na estrutura, de acordo com o isolamento desejado.

- Vidro: A atuação do vidro como isolante acústico pode ser baseado em alguns princípios já apresentados anteriormente, como a Lei da Massa e a Parede Composta. Ao se trabalhar com vidro do tipo monolítico a sua eficiência é diretamente atrelada à sua espessura, no entanto ao se tratar do vidro laminado quanto menor a espessura melhor será o seu desempenho. Essa diferença no tratamento se deve à adição de uma câmara de gás argônio entre as duas lâminas de vidro que compõem o vidro do tipo laminado. Dessa maneira, o ruído é dissipado através do sistema massa-mola (Parede Composta) que é formado e transfere a vibração entre as duas chapas de vidro. A propriedade do vidro de ter uma superfície lisa e dura auxilia no isolamento acústico, visto que essa estrutura tem como característica rejeitar algumas ondas sonoras.
- Manta de Borracha: Muito utilizada em esquadrias como vedante para janelas e portas, a manta de borracha é maciça, possui um bom custo-benefício e é de fácil utilização. É resistente a cortes, abrasão e atrito e possui também a propriedade de absorver vibração mecânica, de maneira a dissipar ela não interferindo com a sua força inicial na parede.

Além de materiais relacionados à construção civil, existem também os que são utilizados em produtos intra-auriculares e que possuem característica de isolante acústico. Materiais usados para desenvolver produtos como protetores auriculares para dormir e para atividades como natação, também têm propriedades de abafamento de ruídos externos. No entanto, se conhecem duas maneiras de se controlar barulhos externos nesses produtos, que são o que comumente se chama de sistema ativo ou sistema passivo. Nos sistemas que se conhece por ativo, utilizados em fones de ouvido de grandes marcas, ocorre uma combinação entre a escolha de materiais isolantes acústicos juntamente a hardwares que atuam de modo virtual, agindo de maneira que as ondas sonoras sejam anuladas antes mesmo que cheguem aos ouvidos do usuário, se tornando um sistema caro devido à tecnologia embutida. Já para o funcionamento do sistema passivo, a seleção de materiais adequados a isolamento acústico é que acarretam em desempenhos com resultados positivos. Entre os materiais utilizados para essa função, podemos citar:

- Silicone moldável: Material utilizado em fones de ouvido intra-auriculares e protetores auriculares para atividades como natação, pois protege o canal auricular em ambientes aquáticos, reduzindo assim o risco de infecções. Tem como pontos positivos pode ser lavado sem causar algum tipo de problema em sua estrutura e se adapta perfeitamente aos diferentes formatos e tamanhos de canais auriculares.
- Espuma moldável: Utilizados em protetores auditivos para dormir, possuem propriedades de proteger os ouvidos de barulhos intensos de até 24dB. É um material macio, que se expande de acordo com o tamanho e formato do canal auditivo, possuindo uma ótima resistência dinâmica e que proporciona uma fácil colocação do usuário, bem como ótima vedação.

2.6.2.1.2. Materiais Absorventes Acústicos

Os materiais absorventes têm como características serem leves e com baixa densidade e trabalham de maneira a tratar a qualidade sonora, absorvendo a reverberação e o efeito de eco. Dessa forma, de acordo com Santos e Isernhagen (2018), descobriu-se uma gama crescente de materiais utilizados na construção civil e que podem ser utilizados como absorventes, como por exemplo:

- Lã de PET: Material gerado em grande parte através da reciclagem de garrafas PETs, podendo ser fabricado em diferentes densidades ou dimensões para uso diversos. Conhecido também como Espuma de Poliéster, possui boa durabilidade e custo-benefício além de elevado poder de absorção acústica, sendo muito utilizado em sistemas de tubulações, conexões e peças em conjunto como hidrossanitários. (SERRANO, P.; 2019)
- Lã de Rocha: É um material composto por fibras de basalto aglomeradas com resina sintética e normalmente é aplicado em forros, divisórias, dutos de ar condicionado e tubulações. Pode ser encontrado em diferentes formas como manta, camada, placa ou flocos e tem como principais propriedades ser excelente isolante térmico, não alimentar combustão na presença de alta taxa de energia térmica, não é corrosível e tem baixa taxa de apodrecimento, não é poluente ou nocivo a saúde de seres que têm contato com ele e é resistente a temperaturas entre 50°C à 70°C. (CATAI; PENTEADO; DALBELLO; 2006).
- Cortiça (aglomerado negro de cortiça): É conhecido por ser um material leve, muito usado quando se aplica betonilhas, paredes duplas no interior de ambientes e em pavimentos. Além disso, tem como propriedades ser bom absorvente acústico e isolante térmico, ter alta durabilidade e impermeabilidade e possuir boa resistência

mecânica. No mercado, é encontrada em formatos de rolos, placas e granulados em diversas espessuras e tamanho (RAMOS, 2014).

- Fibra de coco (corkoco): Este material é fruto da mistura da fibra de coco com cortiça expandida, resultando em um dos melhores materiais absorventes de ondas de baixa frequência existentes. Tem também como características importantes ser produzido a partir de matéria prima renovável, ter boa resistência mecânica, alta durabilidade e alta taxa de isolamento térmico (CATAI; PENTEADO; DALBELLO; 2006).
- Lã de vidro: Fibra mineral desenvolvida através da mistura de sílica e sódio. É um material de valor aquisitivo mais alto, mas tem por benefícios não ser comburente, não apodrecer com o decorrer do tempo e não chamar a atenção de animais como cupins. É comumente usada em ambientes que necessitam de incombustibilidade obrigatória, como postos de gasolina, e é encontrada no comércio em rolos de diferentes tamanhos (CAZELOTO; TAMANINI; 2003).

Em termos gerais, a absorção acústica de cada material é definida a partir do seu coeficiente de absorção acústica (Quadro 3), que de acordo com os testes acústicos realizados pelo INT (Instituto Nacional de Tecnologia, 2020), são:

Quadro 3: Coeficientes de Absorção Acústica (NRC) de cada material

		Frequência (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Material	Lã de Pet	-	0,25	0,5	0,94	-	-
	Lã de Rocha	0,16	0,52	0,82	0,92	0,94	0,96
	Cortiça	0,25	0,34	0,18	0,10	0,10	0,06
	Fibra de Coco	0,19	0,29	0,45	0,70	0,80	0,76
	Lã de Vidro	0,21	0,58	0,84	1	0,99	1,03

Fonte: Adaptado pela autora (2021) com base no Relatório de Adequação Tecnológica para Exportação ATPEX no 065/04 - ProgEX RJ (2004).

2.6.2.2. Controle Ativo de Ruído (ANS - *Active Noise Cancelling* ®)

De acordo com o Portal da Associação Brasileira para a Qualidade Acústica (2021), sistemas de controle de ruído são bastante utilizados na indústria com o objetivo de inibir ruídos indesejados em ambientes e até mesmo em produtos. Revestimentos acústicos,

conhecidos pelas áreas de arquitetura e engenharia, são um bom exemplo, visto que procuram absorver ou isolar as ondas sonoras que entram em contato com o ambiente, sendo denominados de controle passivo de ruído. Esse tipo de controle se baseia no uso de materiais com grande massa superficial para tratar normalmente altas frequências sonoras, tornando o meio mais confortável acusticamente.

O controle ativo de ruído por sua vez, possui a característica de ser mais eficiente em situações em que ocorre exposição a sons de baixa frequência, podendo funcionar também com altas frequências, de acordo com o Portal Silentium (2010). Baseado no princípio descoberto pelo físico Thomas Young (1801), a respeito da interferência destrutiva para ondas eletromagnéticas, o controle ativo de som trabalha a partir do mesmo fenômeno: Uma fonte primária pode gerar um ruído que por sua vez pode ser cancelado por uma fonte secundária que transmite um anti-ruído. Dessa forma, o controle ativo de ruído tem por objetivo tratar uma frequência sonora utilizando uma fonte de energia externa, enquanto que o passivo trabalha através de materiais isolantes ou absorventes acústicos.

O cancelamento de ruído é também muito utilizado em produtos como fones de ouvido, podendo ser desenvolvidos a partir da tecnologia passiva ou ativa. De acordo com o Portal Edifier (2021), o fone com controle passivo não possui nenhuma tecnologia *hardware*, o seu isolamento depende principalmente do material utilizado em sua estrutura. Entretanto, o produto que possui o controle ativo de ruído tem o seguinte funcionamento, segundo o Portal Edifier:

A partir de um microfone com filtro, o fone de ouvido com ANC “monitora” o barulho do ambiente e cria um espelho de ondas desses ruídos refletindo contra elas mesmas. Essas ondas “imitam” a frequência do barulho externo e quando refletem para fora do fone de ouvido provoca então o efeito de cancelamento de ruído. (EDIFIER BRASIL, 2021)

A tecnologia, desenvolvida pelo programador Lawrence Jerome Fogel, foi primeiramente utilizada em protetores de ouvido para pilotos e técnicos em campos de aviação devido aos altos níveis sonoros que o meio expõe. Assim, sua estrutura é composta por microfones ou sensores para captação e reflexão das frequências sonoras, além de um sistema interno para o processamento de dados que detecta a frequência captada para que ocorra a resposta. Cabine de carros, fone de ouvido estilo Air Pod e dutos de ar condicionados são alguns dos outros exemplos de produtos que encontramos no mercado e que possuem em sua estrutura um sistema de controle ativo de ruído.

O controle ativo em ambientes funciona de uma maneira um pouco diferente do que é instalado diretamente em produtos auriculares. Para que um sistema ativo seja efetivo em

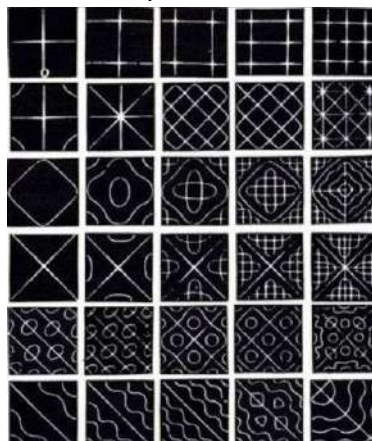
um ambiente, é necessário primeiramente calcular o nível sonoro que deverá ser tratado, medir o espaço em que o som vai trabalhar e verificar a necessidade de quantas caixas de som serão necessárias de acordo com a quantidade de aberturas do meio.

2.6.2.3. Cimática

Cimática é o estudo de ondas e pode ser relacionado aos padrões físicos que interagem com ondas sonoras em um meio, sendo uma ciência muito estudada pela área de arquitetura devido ao comportamento sonoro em ambientes com diferentes formas. De acordo com o Portal Fractal Science, “a ciência por trás do som e da vibração foi o foco de estudo de muitos cientistas desde os tempos antigos. Pensadores e físicos renomados como Pitágoras, Galileu Galilei, Ernst Chladni, Newton e Hans Jenny contribuíram com os estudos da geometria da vibração e do som visível.”

Segundo a Lei da Geometria Vibracional (Newton, 1717) “Toda matéria possui uma massa, e toda massa é composta por energia”. Dessa forma, toda vibração sonora pode ser descrita como frequência, que por sua vez possui a capacidade de ser expressa por números e, matematicamente, organizados e entendidos como formas e padrões. De acordo com o fenômeno descrito por Newton, os padrões geométricos produzidos pela frequência sonora, têm a capacidade de se tornar mais complexos à medida em que se aumenta a frequência. No livro “Entdeckungen über die Theorie des Klanges”, Chladni (1787) comprovou a teoria de Newton através de um experimento em que ele emitia diferentes níveis de frequência sonora em uma chapa de metal, que tinha areia em sua superfície. Essa areia “dançava” sobre a chapa, formando diferentes padrões de acordo com a frequência emitida, representando física e visivelmente a maneira como o som se manifesta em formas. Ressalta-se que os padrões geométricos produzidos no experimento pela frequência sonora, se tornavam cada vez mais complexos a cada aumento da frequência (Figura 8).

Figura 8: Padrões resultantes do experimento da Lei da Geometria Vibracional



Fonte: Fractal Science (2021)

Outros estudos sobre o comportamento do som no ambiente foram elaborados no decorrer da história. Em 2015, o designer industrial Rudolf Stefanich, desenvolveu um *Gadget* capaz de anular ondas sonoras de até 12dB dentro de ambientes residenciais. O produto foi desenvolvido através da tecnologia de emissão de vibração sonora contrária às ondas que chegam no aparelho, conseguindo anular ruídos externos. Esse estudo tem como base o fenômeno conhecido como Interferência Destrutiva de uma onda, em que ocorre a emissão de uma onda em frequência oposta a que está no ambiente e as mesmas se anulam, sendo uma absorvida pela outra. Esse fenômeno foi descrito durante o trabalho do físico Chladni no livro “*Traité d’Acoustique*” (1809), que traz informações baseadas em experimentos para compreensão do funcionamento da percepção sonora e conceitos da acústica como: Harmônicos, interferência, ondas estacionárias, nodos, entre outros.

Dessa forma, de acordo com os estudos acústicos desenvolvidos no decorrer da história, a área da arquitetura adotou fortemente os fenômenos da Cimática, incorporando em seus projetos elementos baseados em Fractal em suas construções, como por exemplo templos budistas que possuem paredes com arestas com pontas, devido a essa relação permitir uma absorção acústica elevada, e casas de show e teatros que normalmente possuem formas circulares por terem boas propriedades refletoras de som, permitindo que o mesmo se estenda numa distância maior sem auxílio de microfones.

2.7. ANÁLISE SINCRÔNICA DE PRODUTOS

Nessa fase são observados os produtos já existentes no mercado, analisando de maneira qualitativa o desempenho dos concorrentes de acordo com as funções estrutural, ergonômica, funcional e morfológica. Os produtos a serem analisados serão divididos em dois grupos: os que servem como isolantes acústicos para atividades comuns dos seres humanos, e os que já existem no mercado com o propósito de minimizar o impacto de sons ruidosos nos animais.

2.7.1. Protetor de ouvido PlusPET

O protetor de ouvido PlusPet (figura 9) tem por objetivo auxiliar na proteção de pós cirúrgico realizadas nas orelhas, evitando que as mesmas fiquem agitadas, além de prevenir contaminações externas e interferências do próprio pet. Apesar de não ter como função principal, ele auxilia no abafamento de sons como os de fogos de artifícios.

- **Análise Estrutural:** Possui forma simples de cilindro, sendo composto por apenas uma peça de tecido maleável e por fitas em velcros resistentes para seu fechamento. O tecido da touca é elastano, possibilitando a flexibilidade em se adaptar a diferentes formas e

funciona sem precisar de auxílios de outros produtos para exercer sua função principal. Possui fácil manuseio e possibilidade de transporte.

- **Análise Ergonômica:** É encontrada no mercado em 6 tamanhos diferentes, estando assim disponível para diferentes tamanhos de animais. Seu mecanismo de fechamento e seu tecido flexível possibilita um ajuste confortável para diferentes tamanhos e formas de cabeça e orelhas.
- **Análise Funcional:** Apesar de não ter sido desenvolvido com o objetivo de abafar sons externos, possui essa característica como função secundária mas que por ser composta apenas por uma fina camada de tecido, não exerce essa função com grandes resultados positivos. Para melhorar isso, se propõe a colocar um algodão como proteção primária em contato direto com o ouvido do animal e a touca proporciona que ele não escape do lugar, concluindo por inibir quase completamente a audição.
- **Análise Morfológica:** Possui forma de uma touca em cone e textura suave no decorrer do seu corpo, podendo apresentar alguma aspereza na área em que está localizado o velcro.

Figura 9: Protetor de ouvido PlusPet.



Fonte: Pet Love (2020)

2.7.2. PETFone UtiVet N°1

O PETFone (figura 10) foi desenvolvido com o intuito de atenuar o estampido de ruídos que agredem acusticamente os animais, não abafando por completo os ruídos externos, com o propósito que o animal possa se comunicar e entender os tutores.

- **Análise Estrutural:** Possui a forma de um capacete, tendo sua parte principal composta por uma casca de proteção oval externa em polímero de alta densidade e é constituída por uma borda almofadada na parte dos fones que é coberta por corino e preenchida por espuma maleável. Possui também uma fivela para fixar o produto na cabeça do animal e é encontrado em 4 tamanhos diferentes no mercado.

- **Análise Ergonômica:** Possui 4 tamanhos diferentes para poder se adaptar a diferentes tamanhos de animais. Seu tipo de fechamento possibilita que ocorra variação no tamanho do pescoço, papada e fuço do animal. De acordo com relatos de tutores que adquiriram o produto, devido ao seu peso e forma ele muitas vezes acaba escorregando da cabeça do animal.
- **Análise Funcional:** Alcança seu objetivo de maneira parcial de acordo com relatos vindos dos tutores dos usuários principais, sendo também relatado algumas complicações como por exemplo machucados resultados de fricção na área do pescoço e pelo peso do produto. Necessário utilizar juntamente com uma coleira para que seja preso ao animal pelo pescoço, visto que o velcro que ele tem, não exerce sua função de maneira correta.
- **Análise Morfológica:** Possui forma parecido com um capacete de proteção a quedas. Sua textura é fluida e dura na maior parte do seu corpo, encontrando aspereza na região do velcro que serve para fixar o produto no pescoço do animal.

Figura 10: Protetor PETFone UtiVet Nº



Fonte: Mercado Livre (2021)

2.7.3. Casaco Thunder Dog Wrap

O casaco Thunder Dog Wrap (figura 11) atua comprimindo suavemente o corpo do animal, dando a sensação de abraço e proteção, buscando aliviar problemas como medo e ansiedade, decorrentes de tempestade, separação, fobias e barulhos altos.

- **Análise Estrutural:** Possui forma simples, sendo composto por apenas uma peça de tecido maleável e por fitas em velcros resistentes para seu fechamento. O seu corpo todo é desenvolvido em dupla face de malha de algodão, sendo flexível para se adaptar a diferentes corpos e tem por objetivo funcionar sem precisar de auxílios de outros produtos. Encontrado em 4 tamanhos diferentes.
- **Análise Ergonômica:** Se encontra 4 tamanhos diferentes do produto no mercado, possibilitando uma variação no seu tamanho devido ao seu mecanismo de fechamento da

roupa, que se encontra na barriga do animal. Possui fácil manuseio e possibilidade de transporte. É composto por duas camadas de malha de algodão, possuindo assim maciez e conforto no seu uso e permitindo que o corpo do animal respire. Não é aconselhável seu uso quando molhado.

- **Análise Funcional:** Atua fornecendo pressão suave constante por todo o corpo do animal, aliviando estresse e ansiedade. Desenvolvido com base na técnica Telling Touch, seus resultados podem ser prejudicados, de acordo com relatos de tutores, pois depende da pressão que o tutor fechará a roupa quando em contato com o animal, bem como por não ter nenhum produto de proteção direta para o ouvido do animal.

- **Análise Morfológica:** Possui forma de uma roupa de cães e textura suave no decorrer do seu corpo, podendo apresentar alguma aspereza na área em que está localizado o velcro.

Figura 11: Casaco Thunder Dog Wrap



Fonte: Mercado Livre (2021)

2.7.4. Técnica Tellington Touch (TRUQUE DO PANO)

A técnica Tellington Touch (figura 12) foi desenvolvida por Linda Tellington, com base na informação de que animais que possuem pavor de barulhos muito fortes também têm grande sensibilidade nas regiões traseiras, patas e orelhas. A ação de “amarrar” o corpo do animal reverbera no sistema nervoso dele, que recebe a informação sensitiva, envia ao cérebro e assim o deixa mais calmo, pois esta pequena pressão ativa seu sistema nervoso autônomo. Conforme o corpo sente a pressão das faixas, sua psique e tronco entram em harmonia, fazendo com que o cão se sinta mais seguro e possa enfrentar momentos que possam causar medo e pavor. Hoje a técnica é utilizada para amenizar fobias e traumas nos animais, no entanto essa técnica não promete que ele vai ficar tranquilo, apenas que pode ter menos medo de situações em que sente pavor.

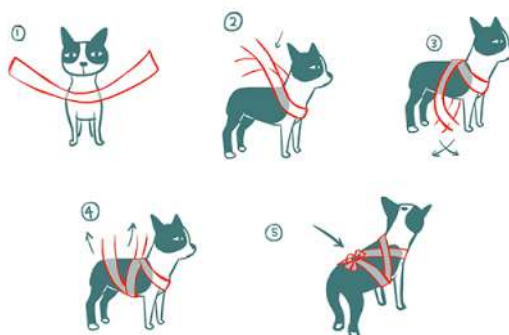
- **Análise Estrutural:** É composto unicamente por um pano longo o suficiente que dê para circundar o corpo do animal em pelo menos em 4 voltas. Se recomenda que se corte e

costure o pano de acordo com as dimensões corporais do animal, para que não fique frouxo e tenha sua funcionalidade atingida com êxito.

- **Análise Ergonômica:** A técnica tem uma variável em relação ao seu tamanho, visto que ela será composta por qualquer tecido que o tutor tenha em casa, sendo escolhido de acordo com a preferência do tutor, no entanto é recomendado que não seja um tecido áspero e com alta capacidade elástica (para não interferir na capacidade de função da técnica) e que possibilite a transpiração e conforto ao corpo do animal. Devido a isso, o tamanho do pano a ser utilizado deve ser condizente com o tamanho do animal.
- **Análise Funcional:** A técnica consiste em atar o cachorro com um longo pano de um modo que a circulação sanguínea das regiões extremas do corpo seja estimulada, amenizando assim as tensões localizadas no dorso do animal e diminuindo sua irritabilidade que sons muito fortes possam ocasionar.
- **Análise Morfológica:** Possui forma de um pano comprido, que de preferência tenha um tecido de textura suave e confortável quando em contato com o corpo.

Figura 12: Passo a passo para executar a técnica Tellington Touch

PASSO A PASSO - TÉCNICA TELLINGTON TOUCH



Fonte: Geração PET (2021)

2.7.5. Fone de Ouvido Intra-auricular anti ruído modelo Pace 105

O fone de ouvido intra-auricular anti-ruído modelo Pace 105 (figura 13) é um produto que desenvolvido com o propósito de tornar a experiência de escutar som no fone de ouvido como algo mais agradável e sem interferências externas de perturbação. O fone de ouvido promete um isolamento acústico perfeito e é indicado para usuários que gostam de escutar música enquanto realizam atividades físicas e que gostam de "mergulhar" no som.

- **Análise Estrutural:** É composto por um fone de ouvido intra-auricular com cabo de 1,2 m, modelo com conectividade de entrada pelo fio P2 em 3,5 mm, drivers de 10 mm e

microfone embutido. Possui isolamento passivo de ruído possibilitado pela borracha intra-auricular inserida nas saídas do produto.

- **Análise Ergonômica:** Possui fácil manuseio e possibilidade de transporte. É composto por um par de borracha intra-auricular, que possibilita a adaptação em diferentes formatos do ouvido interno sem causar desconforto, e por um fio de 1,2 m. Não possibilita qualquer tipo de customização por parte do usuário.
- **Análise Funcional:** Atua fornecendo som através das saídas do produtos e impede a absorção de ruídos externos para o usuário, devido às borrachas alocadas nessas saídas e que servem de isolantes acústicos, tendo uma ação de funcionamento positivo de acordo com usuários.
- **Análise Morfológica:** Seu corpo é constituído de um fio extenso e que nas pontas existem circunferências emborrachadas para serem colocadas no ouvido de maneira confortável.

Figura 13: Fone de Ouvido intra-auricular antiruido modelo Pace 105



Fonte: Americanas (2021)

2.7.6. Fone de Ouvido HeadPhone anti ruído modelo Xtrax Duo

O Headphone Xtrax Duo (figura 14) pode ser utilizado como fone de ouvido ou caixa de som, dependendo do posicionamento dos fones. Quando utilizado posicionado na cabeça como fone de ouvido, tem a capacidade de inibir ruídos externos.

- **Análise Estrutural** – possui forma simples, com partes de regulagem para se adequar aos diferentes tamanhos de cabeça. Seu corpo principal é revestido de polímero de alta densidade e a área que fica em contato com os ouvidos possui um tecido polimérico resistente que é preenchido internamente com espuma que proporciona conforto e o isolamento acústico de ruídos externos.
- **Análise Funcional** – possui uma boa resistência ao manuseio e uma vida útil grande.

- Análise Morfológica – tem forma de arco arredondado e em suas extremidades círculos de tamanhos regulares. Possui em toda a sua extensão texturas suave e nas extremidades textura macia.
- Análise Ergonômica – composto por uma peça só, de fácil manuseio e transporte. Possui tamanho único, mas com um mecanismo de ajuste para a adaptação em diferentes tamanhos de cabeça. De acordo com feedbacks dos usuários, se acopla de maneira confortável, possibilitando o uso durante exercícios físicos sem qualquer prejuízo. Não é recomendável lavar devido aos materiais e sistema elétrico interno.

Figura 14: Fone de Ouvida HeadPhone anti ruído modelo Xtrax Duo



Fonte: Multisom (2021)

2.7.7. Protetor Auricular Mack's Snoozers 22db

O protetor auricular Mack's Snoozers 22dB (figura 15) é um produto desenvolvido com o objetivo de promover uma noite tranquila de sono para pessoas que possuem algum tipo de problema sonoro para dormir de até 22dB.

- Análise Estrutural – possui forma simples, sendo composto apenas por um corpo esférico de espuma que será inserido no ouvido.
- Análise Funcional – resistente ao toque e ao contato com secreções corpóreas, sendo também maleável para se adaptar aos diferentes formatos do ouvido humano. Sua vida útil pode chegar até 2 semanas, dependendo da frequência de uso e dos cuidados de higiene do ouvido. Ele não tem o poder de inibir completamente ruídos externos de alta intensidade, no entanto aumentam bastante o desconforto.
- Análise Morfológica – possui forma arredondada, além de textura suave e seca ao toque.

- Análise Ergonômica – as peças são do tamanho pequeno, para serem inseridas no canal auditivo superficialmente. De acordo com o fornecedor, não há riscos à saúde do usuário. É um produto de fácil manuseio e transporte. Os protetores são feitos para serem usados por adultos e se caso forem utilizados em crianças podem causar algum desconforto de pressão interna no ouvido.

Figura 15: Protetor Auricular Mack's Snoozers 22db



Fonte: Americanas (2021)

2.7.8. Tampão de Ouvidos para Natação em Silicone Nabaiji

O tampão de ouvido Nabaiji (figura 16) é destinado para pessoas que realizam atividades físicas em contato com água e que desejam proteger os ouvidos.

- Análise Estrutural – possui forma simples, com apenas um corpo par seu funcionamento. É produzido totalmente com silicone maleável, que possibilita boa adaptação auricular.
- Análise Funcional – resistente à deformação fixa, possuindo maleabilidade suficiente para ser inserido superficialmente na entrada do ouvido.
- Análise Morfológica – possui forma arredondada e tamanho e textura únicos.
- Análise Ergonômica – composto por uma peça pequena única para cada ouvido, é de fácil manuseio e transporte. Os protetores são feitos para adultos e podem não ser adaptáveis à cóclea de crianças. Se utilizado da maneira correta pelo público-alvo, proporciona conforto e segurança durante o seu uso, sendo eficaz para o que se propõe.

Figura 16: Tampão de ouvido Nabaji



Fonte: Decathlon (2021)

2.7.9. Ohropax Classic Tampões de Cera

O protetor de ouvido Ohropax (figura 17) foi desenvolvido com o propósito de proteger a audição dos usuários contra ambientes ruidosos e pode ser utilizado para meditação e exercícios de relaxamento, momentos de leitura e que necessitem foco, em ambientes com música muito alta e para dormir. Não é recomendado a ser usado em locais que necessitem isolamento acústico para valores acima de 10dB.

- Análise Estrutural – possui forma simples, composto por uma mistura de vaselina, ceras de parafina e lã de algodão. A composição do produto possibilita raspar o excesso caso o usuário ache necessário para ser inserido e usado com mais conforto, com partes de encaixe e desencaixe. O plugue do ouvido tem uma forma redonda.
- Análise Funcional – resistente à tração que as paredes internas do ouvido podem exercer. As peças são resistentes ao manuseio em mãos limpas e secas apenas, podendo sofrer alterações quando em contato com sujeira e umidade.
- Análise Morfológica – possui formas arredondadas e textura agradável.
- Análise Ergonômica – pequenas esferas de fácil manuseio e transporte. Os protetores são indicados para uso de adultos, se ajustando de maneira maleável e confortável ao ouvido. Se utilizado de acordo com o recomendado, cumpre sua função com eficácia. Não se recomenda a lavagem, visto que é para ser utilizado apenas uma única vez.

Figura 17: Ohropax Classic Tampões de Cera



Fonte: Care To Beauty (2021)

2.7.10. Protetor auricular em silicone modelo CA 14470

O protetor auditivo modelo CA 14470 (figura 18) foi desenvolvido para beneficiar o usuário com segurança contra pressão sonora superiores ao estabelecido pelo NR15 de 13dB. É utilizado inserindo o mesmo no ouvido e seu uso é aconselhável para adultos.

- Análise Estrutural – Possui forma relativamente simples, sendo composto de um eixo com três flanges de dimensões variáveis, para diversos tamanhos de canal auditivo, fabricado em silicone maleável grau farmacêutico na cor laranja, comprimento único com cordão de algodão. Possui tamanho único.
- Análise Funcional – Produto do tipo inserção cóclea com o objetivo de proteger os usuários a níveis sonoros superiores a 13dB. Resistente para diversos usos, como atividades físicas e dormir, porém de acordo com relatos de usuários não é confortável o suficiente para permanecer muito tempo em uso.
- Análise Morfológica – possui forma de cone arredondado e textura macia.
- Análise Ergonômica – Formado por peças pequenas que são inseridas no ouvido e que se ligam uma à outra através de um cordão. Por ser de um material maleável, ele se adapta a diferentes tamanhos de ouvidos e a sua corda possibilita que seja retirada com facilidade, dando segurança e conforto ao usuário. Os protetores foram desenvolvidos para serem usados apenas por adultos e possibilitam higienização adequada com água e sabão neutro.

Figura 18: Protetor auditivo modelo CA 1447



Fonte: Loja Zeus (2021)

2.7.11. Quiet Kennel - Casinha Antirruído FORD

Quiet Kennel (figura 19) é um produto desenvolvido com base na tecnologia antirruídos utilizadas em cabines de carros e fones de ouvido. Essa tecnologia é capaz detectar através de sensores os sons que perturbam os animais emitindo frequências sonoras opostas que são capazes de anular ou reduzir drasticamente os sons externos.

- **Análise Estrutural** – Possui forma de uma casinha de cachorro moderna, sendo composta por um sistema tecnológico que utiliza microfones e sensores para realizar a função de inibição dos sons. Sua estrutura é composta por 3 paredes com isolamento acústico, piso redutor de vibrações e ventilação à prova de som. A parte frontal da casinha é aberta. Possui tamanho único e seus materiais não foram divulgados ao público, visto que ainda está em fase de prototipação e testes.
- **Análise Funcional** – Produto ambiente, que funciona devido aos seus mecanismos tecnológicos em sua estrutura. Resistentes a danos físicos que o animal pode gerar em momento de estresse. Necessita da ação do animal entender que precisa ir para a casinha para se abrigar e proteger dos sons.
- **Análise Morfológica** – possui formato triangular, em que as paredes se encontram em suas vértices, formando assim o teto da estrutura. Textura rígida.
- **Análise Ergonômica** – Por enquanto só foi desenvolvido em tamanho único, em que sua estrutura é formada por algumas peças grandes, que possibilitam o uso de animais de diferentes tamanhos. No entanto, por possuir uma estrutura robusta, não permite fácil manuseio e transporte. Permite a higienização do lugar com água e sabão neutro.

Figura 19: Quiet Kennel - FORD






Fonte: FORD (2021)

Depois de realizar a análise de similares, verificando a estrutura, funcionalidade, morfologia e ergonomia de cada produto apresentado, foram destacados os seus pontos positivos e negativos (Quadro 4).



Quadro 4: Pontos positivos e negativos entre similares de produtos.

PRODUTO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
	<p>Tecido e formato confortáveis; Se adapta bem a diferentes formas; Não causa nenhuma consequência negativa no seu uso.</p>	<p>Não inibe ruídos fortes de maneira efetiva.</p>
	<p>Permite comunicação com o tutor; Cumpre com o propósito de atenuar sons muito agudos.</p>	<p>Considerado pesado para animais de pequeno porte; Sua forma causa estranhamento no animal e necessita de adaptação para uso.</p>

continuação quadro 3: pontos positivos e negativos entre similares de produtos.

PRODUTO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
	<p>Confortável no tecido e forma; Não causa estranhamento no animal que está acostumado a usar roupas; Adaptável a diferentes tamanhos e formas.</p>	<p>Sua funcionalidade pode ser prejudicada caso o tecido já esteja gasto; Dependendo do grau de sensibilidade e estresse do animal, pode não ser efetivo em sua função; Não protege a área do ouvido diretamente.</p>
	<p>Confortável no tecido e forma; Fácil adaptação ao comportamento do animal; Adaptável a diferentes tamanhos e formas</p>	<p>Sua funcionalidade pode ser prejudicada caso o tecido já esteja gasto; Dependendo do grau de sensibilidade e estresse do animal, pode não ser efetivo em sua função; Não protege a área do ouvido diretamente.</p>
	<p>Inibe com efetividade perturbações externas. Material confortável; Fácil adaptação ao ouvido interno.</p>	<p>Não possibilita comunicação externa, por inibir quase que completamente o som; É inserido muito internamente no ouvido.</p>

continuação quadro 3: pontos positivos e negativos entre similares de produtos.

PRODUTO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
	<p>Inibe com efetividade perturbações externas;</p> <p>Material confortável;</p> <p>Fácil colocação.</p>	<p>Possibilita fácil manuseio do animal;</p> <p>Pode incomodar e necessitar adaptação para seu uso.</p>
	<p>Inibe com efetividade perturbações externas.</p> <p>Material confortável;</p> <p>Fácil colocação.</p>	<p>Corta completamente o contato com o ambiente externo;</p> <p>Material pode começar a se "decompor" quando dentro do ouvido;</p> <p>Se colocado de maneira errada, pode prejudicar a audição e provocar dor.</p>
	<p>Inibe com efetividade perturbações externas;</p> <p>Material confortável;</p> <p>Fácil colocação.</p>	<p>Corta completamente o contato com o ambiente externo;</p> <p>Se colocado de maneira errada, pode prejudicar a audição e provocar dor.</p>
	<p>Inibe com efetividade perturbações externas;</p> <p>Material confortável;</p> <p>Fácil colocação.</p>	<p>Corta completamente o contato com o ambiente externo;</p> <p>Se colocado de maneira errada, pode prejudicar a audição e provocar dor.</p>

continuação quadro 3: pontos positivos e negativos entre similares de produtos.

PRODUTO	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
	Inibe com efetividade perturbações externas; Material confortável; Fácil colocação.	Forma pequena que pode possibilitar que o animal ingira; Fácil do animal tirar de dentro do ouvido.
	Funciona com efetividade; Proporciona conforto ao animal; Fácil uso.	Necessita de uma ação do animal para que seja usado; Muito pesado e grande o que dificulta o seu transporte.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

3.PROJETO INFORMACIONAL

Etapa onde se desenvolve a etapa de OUVIR da HCD (IDEO, 2008) de acordo com a metodologia adaptada pela autora. Nesta etapa, além da pesquisa Desk dos tópicos abordados na fundamentação teórica e da análise sincrônica, também se aplicou um questionário online para tutores de PETS, o qual se obteve 140 respondentes, e entrevistas com 3 especialistas da área de veterinária para compreender melhor os aspectos e detalhes relacionados ao comportamento animal em situações de desconforto e estresse, bem como ações humanas que possam atenuar essas circunstâncias.

3.1.QUESTIONÁRIO ONLINE COM TUTORES

Foi realizado um questionário com 10 perguntas (APÊNDICE A) voltadas para os tutores de animais de estimação, sem delimitação de gênero, idade ou classe social. O formulário foi desenvolvido através da plataforma *Google Forms* e o público teve acesso ao questionário do período dos dias 05 a 06 de abril, obtendo uma significativa adesão, totalizando 140 respondentes. Sendo assim, se realizou a análise dos dados trazidos, para então selecionar os pontos mais pertinentes para o desenvolvimento do projeto de maneira que as respostas (APÊNDICE B) quantitativas foram convertidas em gráficos e as qualitativas em textos.

As perguntas realizadas para os tutores durante o questionário tinham como objetivo traçar um panorama de compreensão sobre a vida em diferentes âmbitos comportamentais e

físicos dos PETS. Foram realizadas perguntas para traçar e delimitar pontos como a quantidade de animais que os tutores possuem, bem como qual a idade e espécie dos mesmos. Além disso, trouxe também questionamentos mais amplos a respeito da rotina e do comportamento do animal em relação a inconvenientes e desconfortos que possam causar nervosismo e ansiedade no animal, com o propósito de se compreender de que maneira o animal pode se acalmar e como o tutor atua nesses momentos críticos. Sobre os dados analisados, traz-se os seguintes pontos:

- 42,4% dos tutores costumam deixar seus animais sozinhos em casa;
- 64,7% dos tutores relataram que os animais não gostam de utilizar adereços como roupas, bandanas e colares elizabetanos;
- Segundo os tutores, as principais reações dos animais que não estão acostumados e conseqüentemente se sentem desconfortáveis com adereços são: arrancar/tirar a qualquer custo o adereço, mesmo que se machuquem; ficam estáticos/congelados, sem se mexer;
- Os tutores relataram que observam que os animais ficam irritados, estressados ou deprimidos/tristes em situações em que são submetidos a estar em contato com algum objeto que não é do seu agrado;
- 93,5% dos tutores já presenciaram e identificaram momentos de estresse nos seus animais;
- 62% dos tutores se lembraram de sons agudos quando questionados sobre momentos de estresse dos seus animais;
- Foram identificados dois comportamentos distintos no animais quando em momentos de estresse: foi relatado alta na agressividade do animal nessas situações, causando ataques em si mesmos e em pessoas ou outros animais que estejam presentes; também ocorreu relatos significativos em que o animal ao se sentir estressado ou acuado, pede colo ao seu tutor com a finalidade de proteção;
- Dar carinho é a ação mais realizada pelos tutores em momentos que verificam estresse ou incômodo nos animais com o propósito de acalmar e dispersar a atenção, demonstrando proteção a ele;
- 90% dos entrevistados já presenciaram a reação dos animais quando os mesmos foram expostos a sons agudos;
- 88% dos tutores que estiveram presentes com os animais quando foram expostos a sons agudos, como fogos de artifícios, falaram que detectaram nos animais comportamentos agressivos, de estresse e medo nessas situações;

3.2. ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS DA ÁREA VETERINÁRIA

As entrevistas *online* com especialistas da área veterinária ocorreram via plataforma *Google Meet* e foram realizadas no decorrer da semana do dia 05 de abril de 2021 com 3 veterinárias formadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e que atualmente trabalham em hospitais veterinários de Porto Alegre. Esse contato foi extremamente importante para confirmar os dados coletados até o momento através das pesquisas de fundamentação teórica. Foram realizadas perguntas com o propósito de entender melhor o comportamento animal em situações de estresse e desconforto e de que maneira essas situações podem ser minimizadas.

O resultado das entrevistas com as respostas na íntegra se encontram no Apêndice C deste documento e a seguir será exposto os pontos principais abordados pelos especialistas que auxiliarão no desenvolvimento deste projeto, como o comportamento adequado que o tutor deve ter em momentos de estresse do animal, quais as principais consequências físicas e emocionais nos animais quando estes estão expostos a fatores estressantes além de quais medidas e estudos estão recebendo atenção para atenuar reações animais nessas situações:

- Para detectar comportamento de estresse nos animais é necessário observar eles de um modo geral e se atentar para a posição do rabo, orelha, a dilatação das pupilas e a frequência respiratória, além de reações como tentativa de se esconder, movimentos repetitivos e reflexos de proteção como morder, rosnar ou arranhar;
- Em momentos de estresse, é necessário que o tutor demonstre calma e transmita sinais de proteção e acolhimento para que o animal se acalme;
- É indicado que o tutor se mantenha no mesmo cômodo que o animal, a fim de observar e prevenir qualquer acidente, mantendo o ambiente seguro sem objetos ou móveis com os quais o animal possa se ferir;
- É orientado que os tutores procurem maneiras de minimizar ao máximo o estímulo desagradável, no caso de sons, pode-se colocar algum som que o animal já esteja ambientado como tv, música ou conversar com ele para tentar abafar o som externo;
- A musicoterapia e a administração de florais está sendo muito estudada pelos profissionais da área da veterinária para trazer bem estar e diminuir estresses sonoros;
- De acordo com os especialistas, sons agudos causam alterações comportamentais na maioria dos animais, sendo muito comum o atendimento de emergência em épocas festivas em animais com algum tipo de transtorno emocional ou que sofreram algum acidente por conta do sons dos fogos de artifícios;

- Segundo os especialistas, dentre as consequências do contato dos animais com estímulos estressantes, pode se dizer que qualquer fator gerador de estresse para os animais traz malefícios a sua saúde em geral, podendo o animal desenvolver doenças ou ocorrer a progressão de alguma. Assim, os animais que apresentam mudanças de comportamento por estarem expostos a um estímulo que causa medo e ansiedade vão estar constantemente estressados, resultando em danos à saúde mental e física deles;
- Durante episódios estressantes como a queima de fogos de artifício prolongada, um animal fóbico que já esteja mais sensibilizado pode vir a óbito;

As consequências mais comuns verificadas nos animais pelos especialistas ao serem expostos a fogos de artifícios são: síncope, convulsões focais ou generalizadas, hipertermia induzida por estresse, automutilação, euforia que pode levar o animal a se machucar em superfícies cortantes, entre outros.

3.3.DIRETRIZES DO PROJETO

Com base nos dados coletados por meio das pesquisas realizadas durante a fundamentação teórica aliada a análise de similares, entrevistas com especialistas da área veterinária e questionário com tutores de animais de estimação, foram identificadas e definidas as diretrizes para o desenvolvimento desse projeto. As diretrizes auxiliarão a direcionar o foco do projeto e especificar as características e necessidades que envolvem a problemática, para assim definir o conceito final e os requisitos que guiarão o desenvolvimento das próximas fases.

3.3.1. Identificação do Usuário

De acordo com os dados coletados durante as entrevistas realizadas com os especialistas da área veterinária, o questionário com os tutores e os pontos descritos na fundamentação teórica, se designa os públicos-alvos, delimitando assim os usuários primários e secundários do produto a ser desenvolvido.

Assim sendo, define-se como usuário primário animais de estimação das espécies felina e canina, sendo os animais que mais existem em contato com seres humanos dentre os que possuem maior sensibilidade auditiva, sem delimitação de idade, porte e sexo. Os usuários secundários são tutores e veterinários, que indiretamente são afetados pelo problema de projeto.

3.3.2. Necessidades do Usuário

As seguintes necessidades do usuário foram identificadas através das pesquisas realizadas durante a fundamentação teórica, bem como do questionário aplicado para os tutores de animais e as entrevistas realizadas com especialistas da área de veterinária.

- a) Os animais podem sofrer acidentes quando estressados;
- b) Os animais precisam de conforto;
- c) O produto precisa permitir o contato tutor-animal, mas sem obrigatoriedade do tutor estar presente;
- d) O produto precisa ser resistente a ações agressivas dos animais;
- e) O produto deve ter uma usabilidade fácil para os tutores;
- f) O produto precisa transmitir confiança para os tutores e animais;
- g) O produto precisa transmitir proteção e acolhimento para o animal;
- h) Amenizar estresse;
- i) Destroem/comem os adereços quando em contato;
- j) Maioria possui um perfil estressado, com picos de agressividade;
- k) Acalmam-se quando em contato com os tutores;

3.3.3. Requisitos do Usuário

As necessidades do usuário identificadas no item 3.3.2 auxiliarão a estabelecer os requisitos do usuário, que são:

- a) Ser seguro de maneira que não possibilite acidentes;
- b) Ser confortável fisicamente quando em contato com os animais;
- c) Dar conforto sonoro para os animais;
- d) Permitir o contato tutor-animal, mas sem obrigatoriedade do tutor estar presente;
- e) Ser resistente a ações agressivas do animal;
- f) Ser de fácil uso para os tutores;
- g) Transmitir confiança para os tutores e os animais;
- h) Transmitir proteção e acolhimento para os animais;
- i) Ser adequado para os diferentes tipos de porte do animal;
- j) Possuir um tamanho adequado para ser utilizado em ambientes internos;
- k) Amenizar estresse;
- l) Diagnosticar/detectar estímulos sonoros estressores;

3.3.4. Requisitos do Projeto

Nesta seção ocorre o desdobramento dos requisitos do usuário em requisitos de projeto (Quadro 5).

Quadro 5: Desdobramento de requisitos do usuário em requisitos de projeto.

REQUISITOS DO USUÁRIO	REQUISITOS DE PROJETO
Ser seguro de maneira que não possibilite acidentes;	<ul style="list-style-type: none"> • Não ter contato direto com o animal; • Ser de material atóxico; • Não ter formas com pontas; • Ser grande o suficiente para que o animal não tenha como engolir;
Ser confortável fisicamente quando em contato com os animais;	<ul style="list-style-type: none"> • Ter material maleável, se em contato com o animal; • Ser leve, se em contato com o animal; • Não causar estresse no animal quando ser usado
Dar conforto sonoro para os animais;	<ul style="list-style-type: none"> • Poder configurar de acordo com a necessidade do animal;
Permitir o contato tutor-animal, mas sem obrigatoriedade do tutor estar presente;	<ul style="list-style-type: none"> • Lembrar do tutor para o animal através de ativação sensorial; • Funcionar sem a presença do tutor;
Ser resistente a ações agressivas do animal;	<ul style="list-style-type: none"> • Ter material resistente a mordidas e quedas; • Ser inserido no ambiente em um lugar que o o animal não tenha acesso;
Ser de fácil uso para os tutores;	<ul style="list-style-type: none"> • Ter mecanismos simples;
Transmitir confiança para os tutores e os animais;	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar acidentes; • Funcionar sem a presença do tutor; • Não cause reações agressivas no animal;
Transmitir proteção e acolhimento para os animais;	<ul style="list-style-type: none"> • Lembrar do tutor; • Ser confortável para o animal;
Ser adequado para os diferentes tipos de porte do animal;	<ul style="list-style-type: none"> • Ser de material maleável para poder expandir; • Funcionar sem interferência do corpo do animal;
Possuir um tamanho adequado para ser utilizado em ambientes internos;	<ul style="list-style-type: none"> • Ser compacto;
Amenizar estresse;	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionar sempre que o animal precisar, sem necessitar interferência externa;
Diagnosticar/detectar estímulos sonoros estressores;	<ul style="list-style-type: none"> • Possuir sensores que diagnostiquem os sons estressores para o animal;

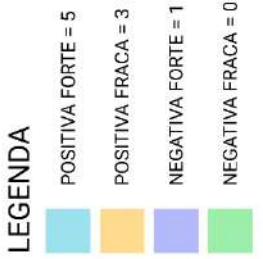
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

3.3.5.QFD - Desdobramento da Função da Qualidade

Com propósito de realizar a priorização dos requisitos de projeto, foi realizado o cruzamento desses requisitos com as necessidades do usuário. A aplicação da matriz QFD (Quality Function Deployment) apresentada na figura 20, resulta na identificação de quais os requisitos são os mais importantes para o desenvolvimento do projeto. O resultado da pontuação coloca em ordem de prioridades os requisitos com maior importância para o menos, como elencados a seguir:

- Funcionar sem a presença do tutor;
- Evitar acidentes;
- Não causar reações agressivas no animal;
- Funcionar sem interferência do corpo do animal;
- Não causar estresse no animal quando ser usado;
- Lembrar do tutor para o animal através de ativação sensorial;
- Funcionar sempre que o animal precisar, sem necessitar interferência externa;
- Ser de material maleável para poder expandir;
- Ser confortável para o animal;
- Ter material resistente a mordidas e quedas;
- Poder configurar de acordo com a necessidade do animal;
- Lembrar do tutor;
- Ser grande o suficiente para que o animal não tenha como engolir;
- Possuir sensores para diagnosticar sons estressores para o animal;
- Ter mecanismos simples;
- Ter material maleável, se em contato com o animal;
- Ser leve, se em contato com o animal;
- Não ter formas com pontas;
- Ser de material atóxico;

Figura 20: QFD - Desdobramento da Função da Qualidade.

	<p>LEGENDA</p>  <p>POSITIVA FORTE = 5 POSITIVA FRACA = 3 NEGATIVA FORTE = 1 NEGATIVA FRACA = 0</p>															PONTUAÇÃO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Os animais podem sofrer acidentes quando estressados;																19
Os animais precisam de conforto;																15
O produto precisa permitir o contato tutor-animal, mas sem obrigatoriedade do tutor estar presente;																16
O produto precisa ser resistente a ações agressivas dos animais;																25
O produto deve ter uma usabilidade fácil para os tutores;																20
O produto precisa transmitir confiança para os tutores e animais;																20
O produto precisa transmitir proteção e acolhimento para o animal;																34
Amenizar estresse;																28
Destroem/comem os adereços quando em contato;																28
Majoria possui um perfil estressado, com picos de agressividade;																25
Acalmam quando em contato com os tutores;																31
																24
																21
																42
																48
																35
																27
																28
																28
																34
																16
																30
																PONTUAÇÃO

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

4.PROJETO CONCEITUAL

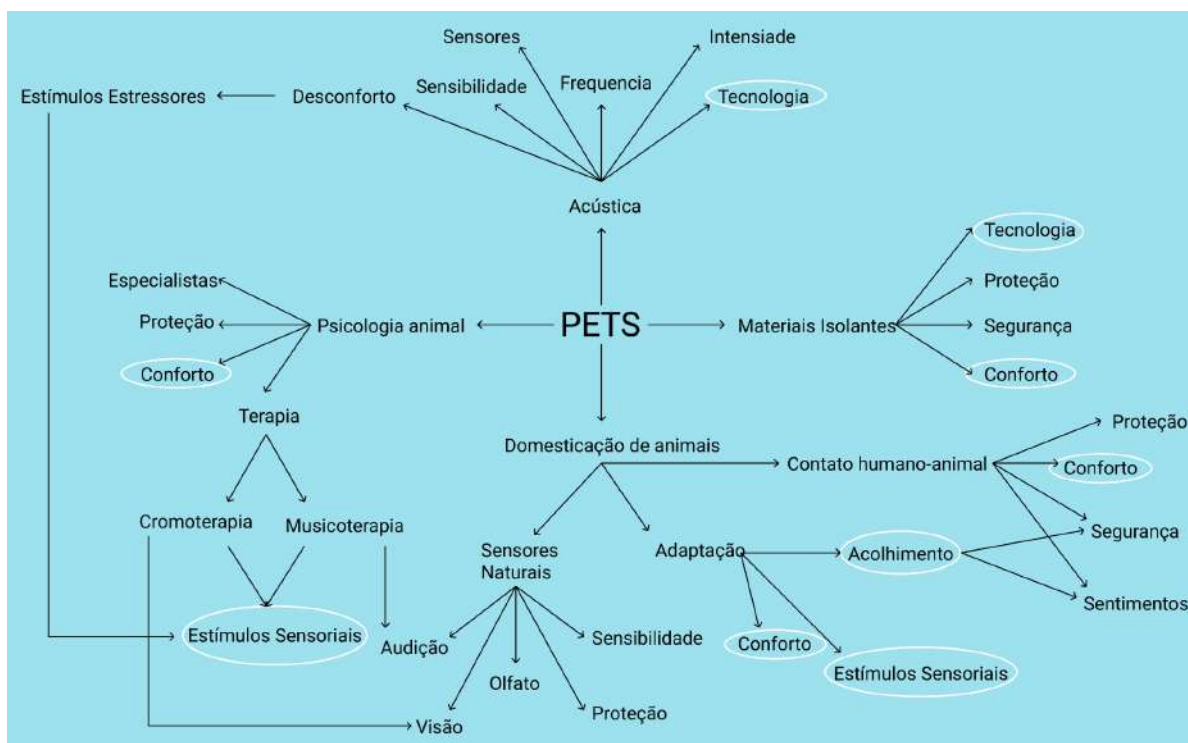
Com base na metodologia adaptada pela autora, nessa fase se desenvolve a macro etapa CRIAR da HCD (IDEO, 2008), realizando inicialmente a definição do conceito do produto com base nas pesquisas realizadas até o presente momento. Posteriormente a definição do conceito se realiza, com base nele, a geração de alternativas, finalizando a etapa com a definição da alternativa final. Durante esta fase se utilizará ferramentas como o *brainstorming*, que servirá para definição dos pontos que serão explorados no desenvolvimento do conceito do produto, e painéis visuais, que demonstrará visualmente o conceito definido para o projeto. Durante o TCC 1 se abordou a fase inicial do projeto conceitual: a definição do conceito do produto.

4.1.CONCEITO DO PRODUTO

Para o desenvolvimento do conceito deste projeto se optou por utilizar duas ferramentas de projeto: *Brainstorming* e Painel Visual. A seguir, será apresentado o resultados dessas fases, bem como a definição do conceito e do produto para esse projeto.

4.1.1.Brainstorming

De acordo com a IDEO (2009), a etapa Criar de um projeto pode ser iniciada a partir da aplicação de alguma ferramenta que auxilie a colocar-se de maneira empática como usuário e o seu resultado servirá de guia para as definições posteriores, relacionadas ao conceito, que se darão no decorrer do projeto. Com esse propósito, então, se desenvolveu o *Brainstorming* (figura 21), visto que, com base na IDEO, essa ferramenta permite pensar de maneira ampla, não delimitando restrição organizacional, operacional ou tecnológica (IDEO, 2011, p. 73).

Figura 21 - *Brainstorming* do conceito do projeto.

Fonte: Elaborado pela autora

Com a realização do *Brainstorming*, onde se levou em consideração as informações levantadas até o momento em pesquisa, entrevistas e questionário com tutores, se chegou em 4 pontos importantes que serão trabalhados no desenvolvimento do conceito do projeto, sendo elas: Acolhimento, Conforto, Estímulos Sensoriais e Tecnologia.

4.1.2. Painéis Visuais

De acordo com os pontos elencados, foram gerados 4 painéis semânticos sendo o primeiro referente ao acolhimento realizado e necessário aos PETS pelos seus tutores em momentos de estresse (figura 22). A função desse painel é expressar visualmente maneiras com que os animais domésticos se sentem acolhidos por seus tutores durante as interações entre eles, sejam através de colos, carinhos e afagos.

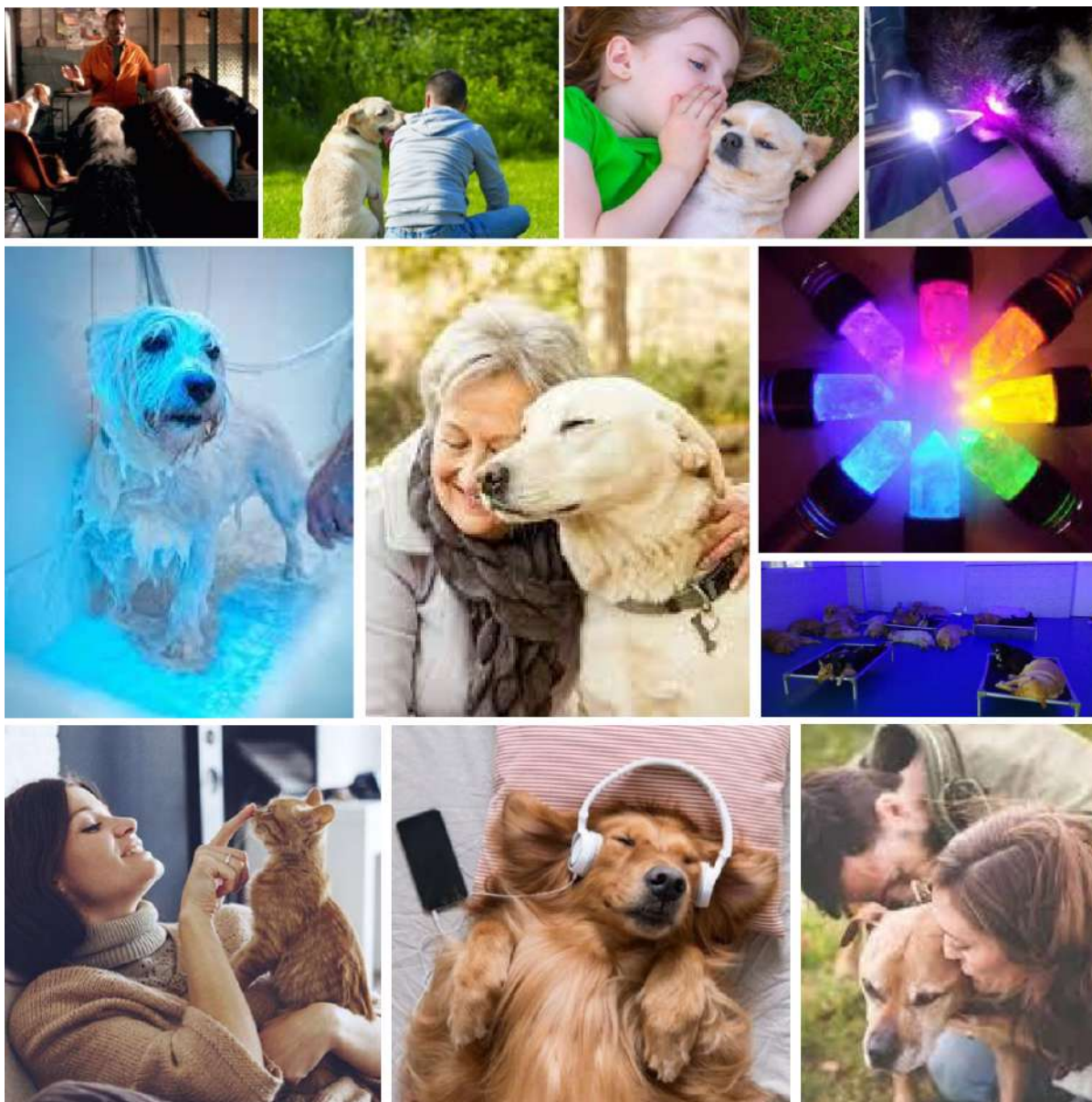
Figura 22: Painel Visual do conceito: Acolhimento



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O segundo painel (figura 23) tem o propósito de expor visualmente formas de comunicação e estímulos sensoriais dos PETS com interações humanas e contatos terapêuticos. Dentre as imagens se encontra demonstração de técnicas utilizadas em sessões de terapia como a musicoterapia e a cromoterapia, além de imagens que expõem maneiras de contatos entre os animais e seus tutores que estimulam os sensores dos animais, como o tato, audição e visão, através de conversas e toques.

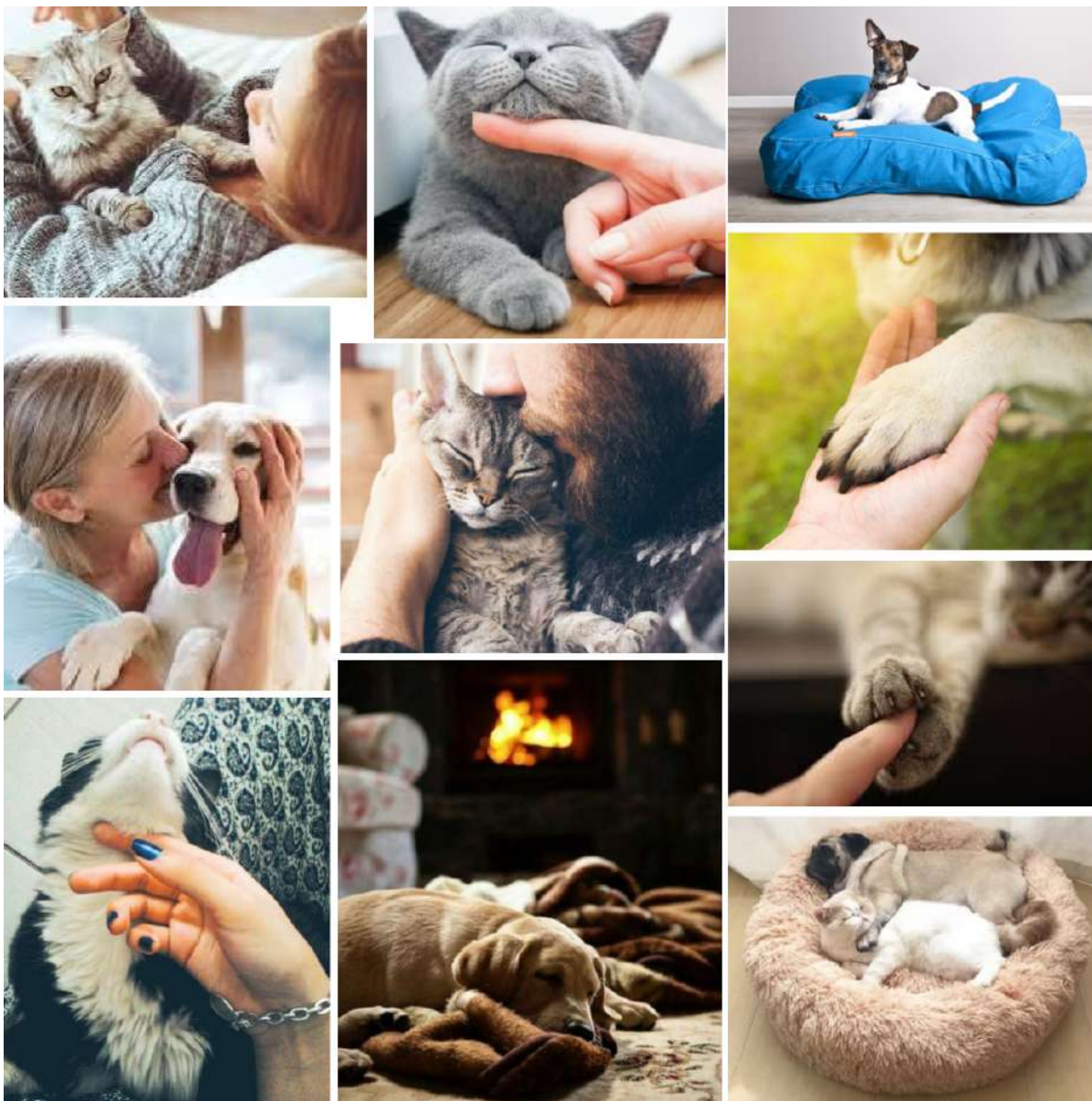
Figura 23: Painel Visual do conceito: Estímulos Sensoriais



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O terceiro painel visual (figura 24) tem como proposta visualizar situações em que os animais costumam se sentir confortáveis, mantendo a calma e serenidade em seu comportamento.

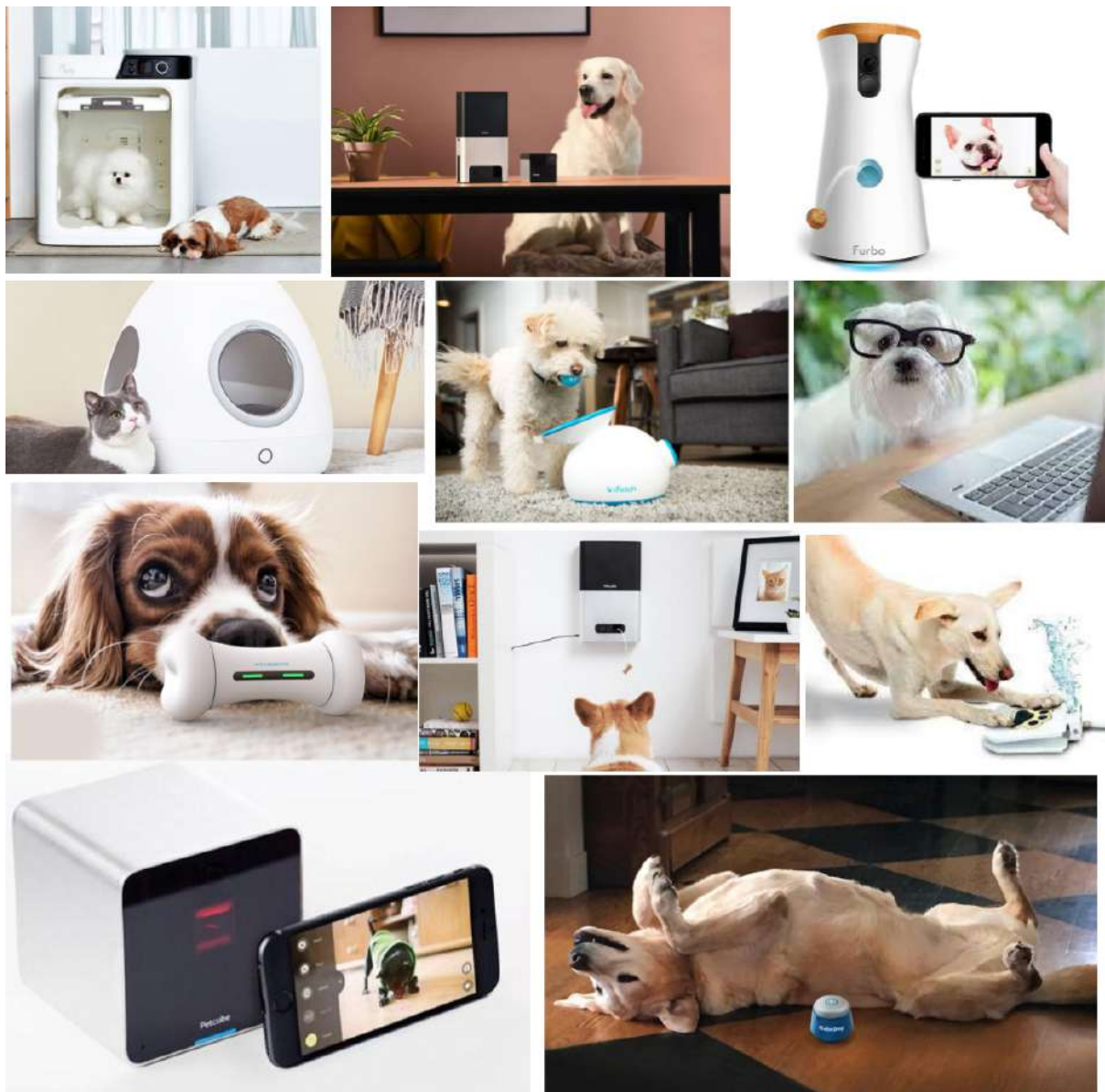
Figura 24: Painel Visual do conceito: Conforto



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Por fim, foi elaborado um painel semântico que traduz em imagens o mundo tecnológico (figura 25) aliado aos PETS e o quanto esses animais têm se adaptado e estão sendo inseridos como público alvo das evoluções que vêm ocorrendo.

Figura 25: Painel Visual do conceito: Tecnologia Mundo PETS



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

4.1.3. Definição do Conceito

Com a realização dos painéis visuais baseados nos conceitos resultados do *Brainstorming*, percebe-se uma conexão e semelhança na representação dos conceitos de Conforto X Acolhimento e de Estímulos Sensoriais X Tecnologia do Mundo PET. Por meio de uma análise realizada partindo dos conceitos trabalhados até o momento e trazendo as informações levantadas nas pesquisas primárias e secundárias, ficou definido que o conceito geral do projeto é: **o acolhimento de PETS através da tecnologia sensorial.**

4.1.4. Definição do Produto

De acordo com as informações trazidas no decorrer do desenvolvimento do trabalho, como requisitos, necessidades e conceito para o projeto, foi definido que inicialmente se iniciará o desenvolvimento das alternativas finais seccionando elas em dois grupos com funcionalidades diferentes: um grupo com alternativas que terão como função bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios em animais e um outro grupo com alternativas de soluções para acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse causado pelos sons agudos.

O desenvolvimento de soluções para esse projeto a partir de dois grupos com funções diferentes se deu com o propósito de atender a maior quantidade de requisitos do projeto e abranger de uma melhor forma o conceito definido. Ao final da seleção se realizará então uma etapa de união das alternativas, para então se chegar ao melhor resultado para o problema de projeto tratado. Seguindo a análise de definição do produto a ser desenvolvido neste trabalho, o mesmo terá o nome de **Bono**, por escolha e preferência da autora.

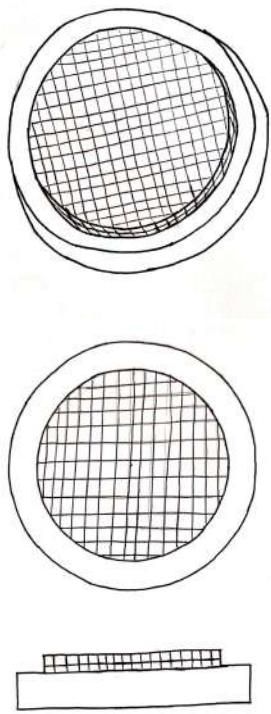

4.2. GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

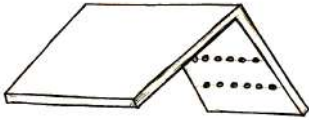
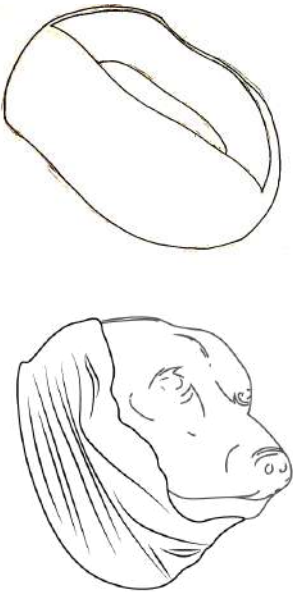

Levando em consideração o conceito do projeto “Acolhimento de PETS através da tecnologia sensorial” e da definição dos grupos funcionais como sendo os produtos a serem desenvolvidos no decorrer do projeto, iniciou-se a etapa de geração de alternativas de soluções. O processo de geração de alternativas foi desenvolvido em forma de geração livre, utilizando pesquisas realizadas até o momento e realizando também pesquisas a respeito da anatomia física de cães e gatos, ergonomia para PETS e interesses emocionais desses animais. As alternativas foram desenvolvidas com o objetivo principal de atender os três requisitos mais importantes do projeto: funcionar sem a presença do tutor, evitar acidentes e não causar reações agressivas no animal.

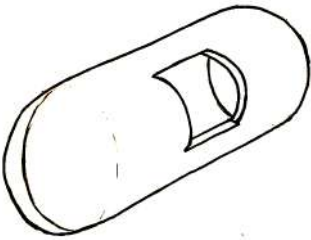
4.2.1. Levantamento Ideias Iniciais

Para o desenvolvimento da etapa em questão, primeiramente se realizou um *Brainstorming*, com o objetivo de levantar diversas ideias iniciais que poderiam responder e atender a definição dos dois grupos funcionais que farão parte do projeto. As ideias geradas então foram organizadas, dispostas e descritas nos quadro 6 (soluções iniciais: produto com função de bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS) e quadro 7 (soluções iniciais: produto com função de acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse) .

Quadro 6: Soluções iniciais: Grupo 1 com função de bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS.

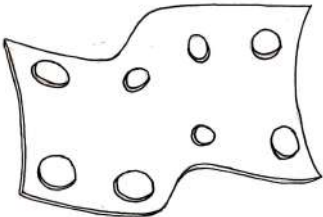
Nome Alternativa	Imagem Alternativa	Descrição
<p>A1: Sensor Eletrônico de Ambiente</p>		<p>Dispositivo eletrônico (caixa de som) que possui um sensor de controle ativo de ruído. Este dispositivo funciona a partir de um sensor que capta a frequência do som do fogo de artifício e emana uma onda com frequência oposta, que será emitida através de microfones, capaz de resultar em uma redução sonora do ruído. A caixa de som deverá ser posicionada estrategicamente de frente para a abertura do ambiente, para que os algoritmos do sensor possam analisar corretamente a frequência e retornar para os microfones, reduzindo significativamente o ruído do ambiente.</p>
<p>A2: Protetor Auricular PET</p>		<p>Protetor auricular interno de formato ergonômico para o ouvido interno e canal auricular do animal. Feito de material maleável e isolante acústico a ser definido, mas que prima pelo conforto e segurança do animal. Para maior segurança, possui um elemento de junção (ainda a ser definido) entre o fone e a coleira, que inviabiliza que o animal o perca ou ocorra algum tipo de acidente de inserção auricular. Será desenvolvido com três tamanhos diferentes, para que assim possa se adequar de maneira mais eficiente nos diferentes tamanhos de animais.</p>

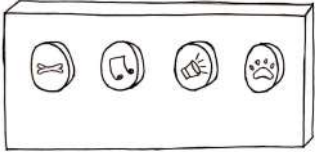

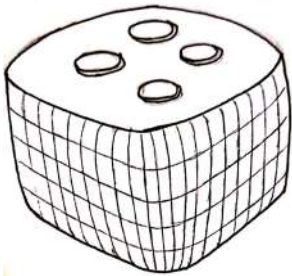
<p>A3: Telhado para acoplar em Cama PET</p>		<p>Telhado para ser acoplado na cama do PET, proporcionando maior acolhimento e conforto, visto que o animal já está acostumado e possui o seu cheiro. Feito de material isolante acústico e denso/pesado, para que não se mova junto com o animal. Possui um sistema de luz de LED que quando acionado, acende na cor azul (cor da cromoterapia relacionada ao relaxamento).</p>
<p>A4: Touca Isolante Acústica</p>		<p>Touca de material maleável e isolante acústico, prima pela segurança e fácil usabilidade. Possui níveis de fechamento para diferentes tamanhos de animais.</p>
<p>A5: Coleira com Sensor Anti-ruído Ativo</p>		<p>Adereço PET que normalmente animais têm o costume de usar, trazendo assim comodidade e conforto para o animal. Possui um sensor de controle ativo de ruído para amenização dos sons emitidos próximos e que possam resultar em algum estresse ao animal.</p>

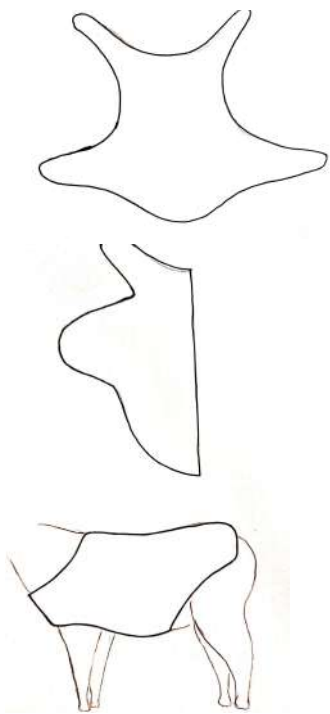
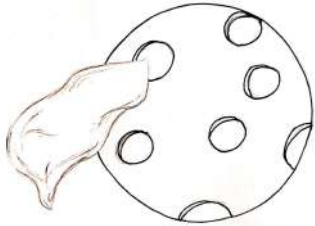
A6: Casa Cápsula-Toca		<p>Casinha para PET, desenvolvida em formato de toca e com a intenção de utilizar o mesmo mecanismo estrutural das cabines de carros (1 metal + 1 isolante acústico + 1 metal). Objetivo de ser utilizado por cães que ficam em pátio ou lugares externos, protegendo os mesmos de raios e trovões (que originam sons com o mesmo espectro de frequência dos fogos de artifícios) além dos fogos de artifícios. Possui um sistema de controle de ruído passivo, devido às 3 camadas de proteção da estrutura da casa.</p>
-----------------------	---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Quadro 7: Soluções iniciais: Grupo 2 com função de acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse.

Nome Alternativa	Imagem Alternativa	Descrição
A7: Tapete com Cromoterapia		<p>Tapete de material macio e aconchegante ao animal e que possua propriedades para evitar a reverberação da vibração resultante da propagação de ondas sonoras. Possui também um sistema de luz de LED com o propósito de acalmar o animal em algum momento de estresse por intermédio da cromoterapia.</p>

<p>A8: Brinquedo interativo com Musicoterapia</p>		<p>Painel interativo com botões/teclas em destaque para que o animal seja instigado a brincar com ele. Cada tecla acionada pelo bichinho corresponde a um som delimitado anteriormente pelo tutor. Pode ser a gravação da voz do tutor com diferentes frases que ele está acostumado a interagir com o animal ou selecionar playlists de músicas calmas no seu app de celular preferido (bluetooth) com o objetivo de acalmar o animal através da musicoterapia.</p>
<p>A9: Arco para cama PET com Cromoterapia</p>		<p>Arco de luz LED (cromoterapia) para ser acoplada a cama do animal ou o lugar onde ele mais se sente confortável em estar.</p>
<p>A10: Caixa de Som - Musicoterapia</p>		<p>Caixa de som gerenciada pelo tutor a distância, podendo conversar com o animal na hora ou deixar mensagens gravadas, caso prefira pode acionar playlists de músicas que sejam calmas para relaxar o animal.</p>

<p>A11: Colete Técnica Tellington</p>		<p>Roupa de PET com material maleável/confortável, mas denso para que a pressão da peça no corpo do animal seja realizada de maneira eficiente. O desenho da peça é baseado na técnica Tellington, que foi desenvolvida para que a circulação sanguínea das regiões extremas do corpo seja estimulada, de maneira a amenizar tensões localizadas na parte dorsal do animal, resultando assim na diminuição de estresse e irritação do animal.</p>
<p>A12: Bolinha com cheiro do tutor</p>		<p>A bolinha possui furos na sua superfície e é feito de material resistente a mordidas. O tutor poderá escolher alguma peça de roupa ou adereço para colocar internamente no brinquedo para entreter e acolher, pelo olfato, o animal em momentos de estresse.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A definição da alternativa dos grupos de funcionalidades que contemplarão o produto foi realizada através de uma análise de cruzamento levando em consideração os três primeiros requisitos do projeto (funcionar sem a presença do tutor, evitar acidentes e não causar reações agressivas no animal). Foi realizado então um cruzamento para cada grupo de geração de ideias iniciais, em que no quadro 8 é exposto as alternativas com função de bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS e no quadro 9 foi realizado com as soluções desenvolvidas para a funcionalidade de acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse.

Caso ocorra empate, se analisará as opções e então a seleção da alternativa se dará com base no custo e no nível de complexidade da solução para o usuário.

Quadro 8: Soluções iniciais - Grupo 1 com função de bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS X Requisitos principais do Projeto.

Legenda 3 = Positivo Forte 1 = Positivo Fraca -1 = Negativo Fraca -3 = Negativo Forte		REQUISITOS			
		Funcionar sem a presença do tutor	Evitar acidentes	Não causar reações agressivas no animal	TOTAL
ALTERNATIVAS	A1	1	3	3	12
	A2	3	3	1	16
	A3	3	3	3	18
	A4	1	1	-1	4
	A5	3	-3	-1	2
	A6	3	1	3	14
PESO DO REQUISITO		3	2	1	

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Quadro 9: Soluções iniciais - Grupo 2 com função de acolher, confortar e amparar os animais em momentos de estresse X Requisitos principais do Projeto

Legenda 3 = Positivo Forte 1 = Positivo Fraca -1 = Negativo Fraca -3 = Negativo Forte		REQUISITOS			
		Funcionar sem a presença do tutor (PESO 3)	Evitar acidentes (PESO 2)	Não causar reações agressivas no animal (PESO 1)	TOTAL
ALTERNATIVAS	A7	3	1	3	14
	A8	-1	1	1	0
	A9	1	1	3	8
	A10	-3	1	3	-4
	A11	3	1	3	14

	A12	1	1	1	6
PESO DO REQUISITO		3	2	1	

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

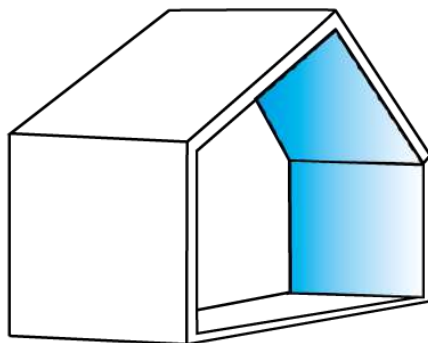
Como destacado anteriormente, em caso de empate nas soluções ocorre uma análise levando em consideração o custo e a complexidade da solução para o usuário. Assim sendo, após a análise ser realizada, foi definido uma alternativa para cada dispositivo: Telhado para acoplar em cama PET e Tapete com cromoterapia. Como ambas soluções possuem a funcionalidade de cromoterapia, se realizará um estudo mais aprofundado a respeito da melhor maneira de trazer essa terapia junto aos produtos.

4.2.2. Exploração de Alternativas

Assim, para aprofundar o desenvolvimento das ideias selecionadas para os produtos dos grupos e encontrar a melhor solução para como utilizar a cromoterapia nos produtos, se optou por utilizar a ferramenta MESCRAI (que significa Modificar, Eliminar, Substituir, Combinar, Rearranjar, Adaptar e Inverter), desenvolvendo assim novas alternativas do produto que terá como função bloquear, inibir ou amenizar sons de fogos de artifícios para PETS. A técnica MESCRAI tem por objetivo estimular a criatividade desenvolvendo soluções possíveis a partir de alguma alternativa de base. O seu nome corresponde às ações de modificar, eliminar, substituir, combinar, rearranjar, adaptar e inverter, as quais praticadas podem auxiliar no desenvolvimento de novas ideias de composição ou aplicação do produto a ser trabalhado. A seguir são apresentadas as alternativas geradas neste tópico a partir da ferramenta MESCRAI.

As primeiras alternativas foram desenvolvidas a partir do formato básico que se conhece de uma casa. Assim, a partir do modelo de telhado desenvolvido na geração inicial de alternativas, começou a se trabalhar na sua forma, modificando, combinando e rearranjando componentes que resultaram em novas 5 versões de alternativas. Primeiramente se adicionou o que seriam paredes e um piso para o telhado não ir direto no chão e proporcionar um espaço de melhor circulação do PET. Essa alternativa (figura 26) possui sistema para cromoterapia nas paredes e no teto de sua estrutura.

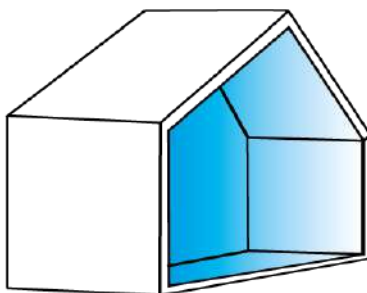
Figura 26: A1- Primeira alternativa telhado - forma com paredes e piso



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Seguindo a base da alternativa desenvolvida anteriormente, se anexou uma parede de fundo para a estrutura, permanecendo com a abertura ampla de entrada e saída do animal (figura 27). Ela possui o mesmo sistema de luzes para a terapia que será utilizada no projeto.

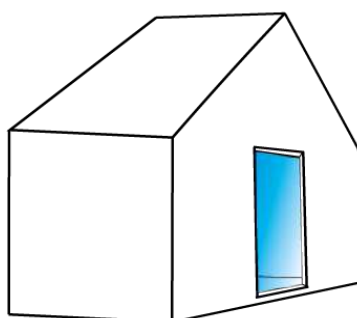
Figura 27: A2- Segunda alternativa telhado - forma com paredes, piso e fundo



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Como segmento dos desenhos, se desenvolveu uma alternativa com uma abertura menos ampla (figura 28). Essa proposta surgiu com a finalidade de proporcionar mais aconchego e acolhimento para o animal, visto que em momentos de estresse, de acordo com as pesquisas realizadas no decorrer deste trabalho, eles costumam procurar lugares para se esconder.

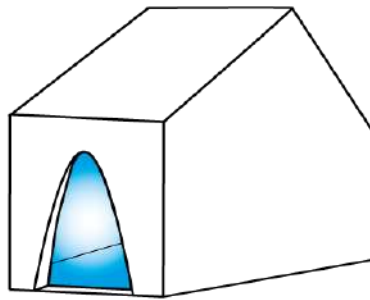
Figura 28: A3- Terceira alternativa telhado - forma com abertura menos ampla



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

As próximas duas alternativas geradas foram desenvolvidas a partir da modificação de posicionamento e forma da abertura para entrada. Se realizou a mudança de posição para poder aproveitar melhor o espaço do produto e pensando na melhor acomodação que ele terá em um espaço interno. Na primeira alternativa (figura 29) se manteve a estrutura ampla de casa que estava se desenvolvendo e se realizou a mudança no formato da abertura, com o objetivo de manter ela com o espaço suficiente para o animal passar, mas de maneira a diminuir o espaço que o som continuará passando, apesar de minimizado e também trazer ainda mais acolhimento ao animal que está em seu pico de estresse.

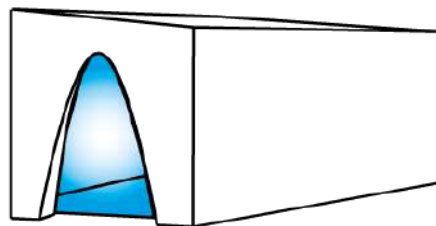
Figura 29: A4- Quarta alternativa telhado - mudança no local e formato abertura



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Na quinta alternativa de telhado desenvolvida (figura 30) se realizou a eliminação da parte superior da estrutura até então seguida. Essa modificação se deve pelo mesmo princípio do redimensionamento da abertura que está ocorrendo, para acolhimento do animal.

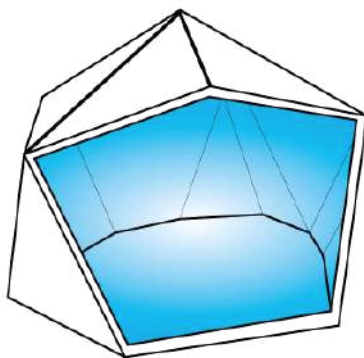
Figura 30: A5- Quinta alternativa telhado - eliminação forma superior da estrutura



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

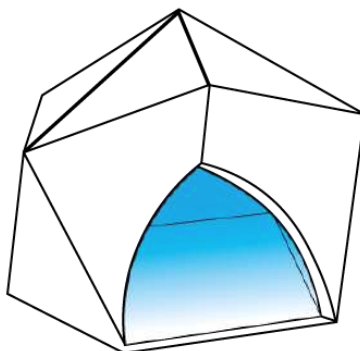
Buscando formatos que auxiliem na minimização da reverberação do som no interior do produto, se desenvolveu então duas alternativas baseadas na geometria vibracional da Cimática (item 2.6.2.3. deste trabalho), com formato de um prisma com cortes em suas faces. Em uma das alternativas se optou em manter a abertura mais ampla para a entrada do animal (figura 31) e em outra se projetou de maneira a proporcionar um fechamento maior nessa passagem (figura 32). Ambas alternativas possuem um sistema de cromoterapia interno.

Figura 31: A6- Sexta alternativa telhado - formato prisma e abertura ampla



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

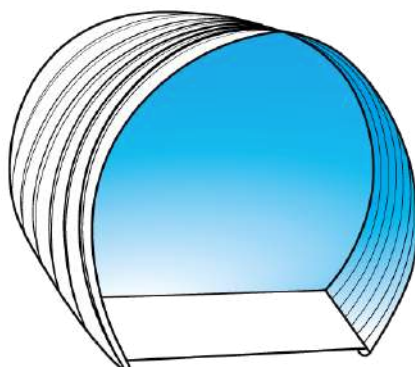
Figura 32: A7- Sétima alternativa telhado - formato prisma com abertura reduzida



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A última alternativa desenvolvida como telhado tem forma cilíndrica e sanfonada (figura 33), com o objetivo de poder ser recolhida em casos que não esteja sendo utilizada. Sua entrada é ampla e possui mecanismo elétrico interno para o sistema de cromoterapia.

Figura 33- A8: Oitava alternativa telhado - formato cilíndrico e sanfonado



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Para a exploração das alternativas do tapete, se optou por utilizar a geração livre, com base na ideia inicial da alternativa e de maneira que esteja atrelado ao conceito do projeto. A seguir, será exposto as ideias para esse produto:

Inicialmente, a opção desenvolvida tem formato simples de um tapete feito de um material macio, proporcionando conforto ao animal (figura 34). Possui um sistema elétrico de cromoterapia em linhas que seguem a estrutura maleável do produto.

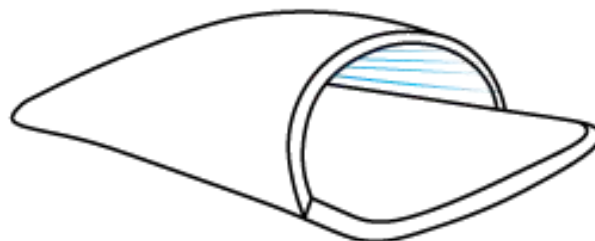
Figura 34- A9: Primeira alternativa tapete - formato retangular



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O segundo produto desenvolvido nesta etapa do projeto, foi baseado em sacos de dormir de humanos. O produto terá contato direto com o corpo do animal em vários pontos, proporcionando maior conforto e acolhimento para o animal e possui ainda na sua estrutura superior um sistema de luz para realizar a cromoterapia de maneira próxima e no decorrer de toda a extensão corporal (figura 35).

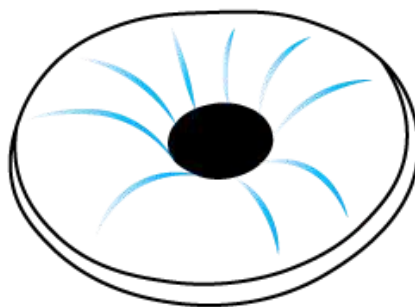
Figura 35: A10- Segunda alternativa tapete - saco de dormir com cromoterapia



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Finalizando a etapa de criação de alternativas, se desenvolveu uma solução baseada na Cama Nuvem ® PET, que é considerada a melhor cama nos EUA e Europa. Assim, a proposta desenvolvida é um tapete estilo almofada em formato esférico (figura 36), que possui um declínio no seu centro, para maior conforto do animal. Com o propósito de aproveitar as características criadas neste formato, o sistema para cromoterapia vai estar localizado nas ranhuras que ligam a base ao centro da estrutura.

Figura 36: A11-Terceira alternativa tapete - formato cilíndrica



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

4.2.3. Seleção de Alternativas

Com a finalização da etapa de geração de alternativas é realizada então a seleção da alternativa através da matriz de oportunidades. Para o desenvolvimento dessa matriz, primeiramente é necessário realizar a conversão dos requisitos de projeto, apresentados durante o trabalho, em atributos da qualidade (Quadro 10). Esses atributos receberão pesos designados através de uma matriz de PUGH, em que se realiza o cruzamento desses atributos com eles mesmos.

Quadro 10: Conversão dos Requisitos de Projetos em Atributos de Qualidade

REQUISITOS DE PROJETO	ATRIBUTOS DE QUALIDADE
Funcionar sem a presença do tutor;	Comodidade
Evitar acidentes;	Segurança
Não causar reações agressivas no animal;	Segurança
Funcionar sem interferência do corpo do animal;	Confortável
Não causar estresse no animal quando ser usado;	Confortável
Lembrar do tutor para o animal através de ativação sensorial;	Sensorial
Funcionar sempre que o animal precisar, sem necessitar interferência externa;	Efetivo
Ser de material maleável para poder expandir;	Dinâmico
Ser confortável para o animal;	Confortável
Ter material resistente a mordidas e quedas;	Resistência

Poder configurar de acordo com a necessidade do animal;	Dinâmico
Ser inserido no ambiente em um lugar que o animal não tenha acesso;	Segurança
Ser grande o suficiente para que o animal não tenha como engolir;	Segurança
Possuir sensores para diagnosticar sons estressores para o animal;	Sensorial
Ter mecanismos simples;	Fácil
Ter material maleável, se em contato com o animal;	Dinâmico
Ser leve, se em contato com o animal;	Dinâmico
Não ter contato direto com o animal;	Segurança
Ser compacto;	Compacto
Não ter formas com pontas;	Segurança
Ser de material atóxico;	Segurança

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Com a conversão dos requisitos de usuários, se obteve nove atributos da qualidade: cômodo, seguro, confortável, sensorial, dinâmico, efetivo, resistente, fácil e compacto. Para dar seguimento para o projeto é necessário definir pesos para cada atributo, atribuídos através de uma matriz de cruzamento entre eles (Quadro 11). A análise é realizada atribuindo pesos de 1 (o critério principal é mais importante que o outro), 0,5 (quando os dois critérios são equivalentes em importância) e 0 (o critério principal é mais insignificante), estando o critério principal na coluna esquerda em destaque da matriz de cruzamento.

Quadro 11: Matriz de Mudge para obter os pesos dos atributos da qualidade

Atributos da Qualidade	Cômodo	Seguro	Confortável	Sensorial	Dinâmico	Efetivo	Resistente	Fácil	Compacto	TOTAL
CÔMODO	-	0	0,5	0,5	0	0	1	0,5	1	3,5
SEGURO	1	-	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	6
CONFORTÁVEL	0,5	0,5	-	0,5	0,5	0,5	1	1	1	5,5
SENSORIAL	0,5	0,5	0,5	-	0	0,5	1	1	1	5
DINÂMICO	1	0,5	0,5	1	-	1	1	1	1	7
EFETIVO	1	0,5	0,5	0,5	0	-	1	1	1	5,5
RESISTENTE	0	0	0	0	0	0	-	1	1	2
FÁCIL	0,5	0	0	0	0	0	0	-	1	1,5
COMPACTO	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Realizada a matriz de comparação, chegou na seguinte ordem de pesos para os atributos da qualidade:











- Dinâmico - Peso 7
- Seguro - Peso 6
- Confortável e Efetivo - Peso 5,5
- Sensorial - Peso 5
- Cômodo - Peso 3,5
- Resistente - Peso 2
- Fácil - Peso 1,5
- Compacto - Peso 0

Com a finalização da etapa de delimitar os pesos para cada atributo da qualidade, foi realizada a seleção de um similar de produto, apresentado no decorrer desse trabalho (item 2.7.11), para o desenvolvimento da matriz de oportunidades (Quadros 12 e 13), responsável por selecionar a alternativa final a ser desenvolvida. Nesta matriz, as alternativas geradas pela autora serão comparadas, tendo como referencial zero o similar de mercado selecionado de acordo com os atributos diagnosticados anteriormente. Para o produto referência foi selecionado a Quiet Kennel - Casinha Antirruído FORD (Figura 19), visto que durante a análise de similar realizada, ela mostrou atender os requisitos de projeto e solucionar o problema de projeto deste trabalho de maneira mais eficiente dentre as alternativas trazidas. Sua estrutura em forma de casa, possui um sistema ativo anti-ruído, que é o responsável por impedir a propagação do som no seu interior. Seu piso foi projetado

com um sistema anti-vibracional para impedir que o animal sinta a propagação da onda sonora que acaba por refratar na superfície que tem contato com o chão do ambiente. De acordo com a empresa FORD, responsável pelo seu desenvolvimento, o funcionamento e efetividade do Quiet Kennel ocorrem a partir do sistema anti-ruído integrado a ele e o mesmo ainda não pode ser adquirido e não possui valor de venda divulgado, pois está em sua fase de testes e aprimoramentos, que foram atrasados devido a pandemia de COVID-19 no ano de 2020.

A dinâmica da matriz é realizada de maneira que as alternativas que atenderem melhor aos atributos recebam sinal +, os que forem menos recebam o sinal - e os que forem equivalentes recebem 0, em relação ao produto de referência.

Quadro 12: Matriz de oportunidade para seleção para bloquear, inibir ou minimizar sons de fogos de artifícios

Atributos da Qualidade	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A.REF	
										
CÔMODO	0	+	-	0	+	0	+	0	0	
SEGURO	-	-	+	+	+	0	+	0	0	
CONFORTÁVEL	-	0	0	+	+	0	+	0	0	
SENSORIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DINÂMICO	+	+	0	0	0	+	+	+	0	
EFETIVO	-	-	0	+	+	0	+	0	0	
RESISTENTE	-	-	0	0	0	+	+	0	0	
FÁCIL	+	0	-	-	0	+	+	+	0	
COMPACTO	-	-	-	0	0	+	+	0	0	
TOTAL	-3	-2	-1	2	4	4	8	2		

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

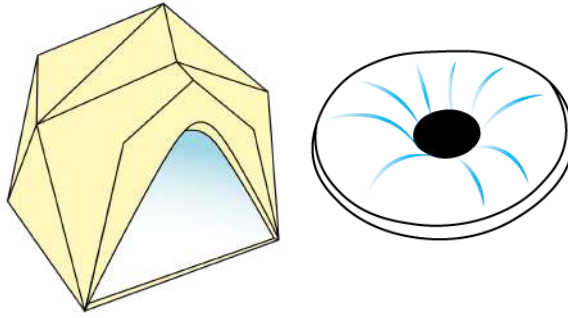
Quadro 13: Matriz de oportunidade para seleção de alternativa final para acolher, confortar e amparar PETS

Atributos da Qualidade	A9	A10	A11	A.REF.
				
CÔMODO	0	+	+	0
SEGURO	0	0	+	0
CONFORTÁVEL	0	+	+	0
SENSORIAL	+	+	+	0
DINÂMICO	0	+	0	0
EFETIVO	0	0	+	0
RESISTENTE	0	0	0	0
FÁCIL	+	0	+	0
COMPACTO	+	+	+	0
TOTAL	3	5	7	

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

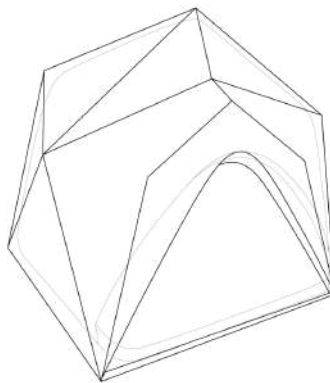
Com base no resultado da matriz de seleção, ficou determinado que a solução final do produto a ser desenvolvido será baseada nas alternativas: **Telhado-casinha com formato prisma e abertura reduzida** e o **almofada para descanso em formato circular**. Assim começou a se realizar uma análise e pesquisa de métodos de união para o desenvolvimento do produto final. Inicialmente se realizou a união dos produtos como um kit, onde cada um teria uma funcionalidade e poderiam ser utilizados separadamente (figura 37) ou juntos, caso em que sua eficiência para a resolução do problema de projeto é maior, visto que soluciona grande parte dos requisitos. Para serem utilizados em conjunto, o saco de dormir seria inserido internamente no telhado-casinha (figura 38), entregando assim proteção e acolhimento para o PET.

Figura 37: Produtos selecionados - separados



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Figura 38: Produtos selecionados utilizados em conjunto



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

No entanto, se analisou a opção de resolver o problema de projeto com eficiência e atingindo de maneira positiva grande parte dos requisitos, ao se optar pela alternativa casinha-telhado com formato de prisma e abertura reduzida e se realizasse uma seleção de materiais adequada de maneira a trazer acolhimento, conforto e amparo ao animal, inserindo a almofada em de acordo com o desenvolvimento do projeto, adequando conforme a forma. Dessa forma, se iniciou a fase de detalhamento do projeto.

5.PROJETO DETALHADO

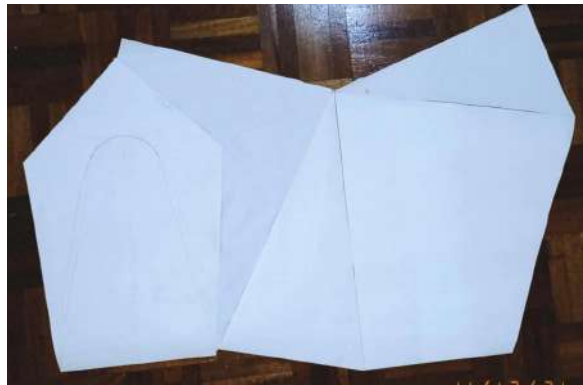
A última etapa do projeto, também conhecida como Implementar na metodologia HCD (IDEO, 2009), contempla as fases de detalhamento técnico, físico e visual se utilizando da prototipação física e modelagem 3D, além da validação ergonômica e sonora para comprovação da sua efetividade funcional.

5.1.DETALHAMENTO DO PRODUTO

Com a solução final pré-definida, se iniciou a etapa de detalhamento do produto a partir do desenvolvimento de um Modelo físico com fidedignidade baixa (figura 39 e 40) do Telhado-casinha com formato prisma e abertura reduzida, para se compreender de maneira

visual como a estrutura se comporta em relação ao seu tamanho total e a angulação de suas arestas. A partir disso, se iniciou um refinamento maior da alternativa selecionada durante a sua construção em softwares de prototipagem 3D, *Inventor Professional 2021* e *Blender*®, com o objetivo de definir pontos importantes como sistema de junção ou encaixe das paredes e método de manuseio do produto por parte do tutor, como será mostrado a seguir. Ainda neste tópico será abordado outros pontos importantes para a finalização do projeto como a sua forma final, os materiais que serão utilizados e o sistema de cromoterapia.

Figura 39: Planificação estrutura final



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Figura 40: Modelo Físico com baixa fidedignidade

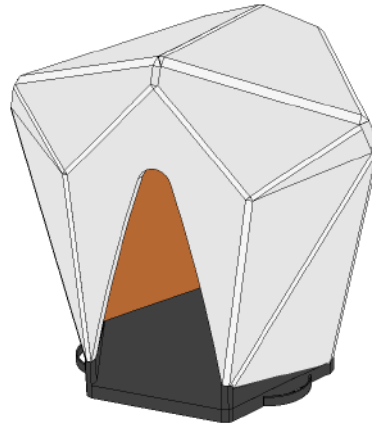


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A forma final do produto teve seu desenvolvimento baseado na Lei da Geometria Vibracional, fenômeno descrito no item 2.6.2.3. Cimática. De acordo com o que foi mostrado a respeito desse fenômeno, ambientes em formato côncavo ou circulares, como os antigos teatros gregos e atuais espaços culturais para teatro, possuem um padrão circular para que assim se apresente uma boa inteligibilidade sobre o que está acontecendo no palco em diferentes distâncias da plateia, sem precisar de aparelhos eletrônicos. Já as formas com

ângulos retos, tratam o som de maneira a minimizar a sua intensidade no ambiente, como se suas arestas fossem absorventes acústicos. Assim, levando em consideração as pesquisas apresentadas no decorrer deste trabalho e aprimorando o desenvolvimento da solução final selecionada no item 4.2.3., chegou-se à forma final do produto (Figura 41).

Figura 41: Forma final da estrutura do produto



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Buscando aspectos que pudessem contribuir para o meio ambiente e que não interferissem na efetividade do projeto, buscou-se maneiras de minimizar o impacto ambiental. Assim, se propôs a utilização de fibras naturais na seleção do absorvente acústico. Além disso, por se tratar de um produto com grande durabilidade, se seccionou as paredes em diferentes peças, para que assim em caso de avaria em algum ponto da estrutura, o usuário possa realizar a troca da peça em questão. A proposta de venda para o produto é que se realize primariamente com o produto inteiro e montado e posteriormente a venda separada das peças, para casos que apresentem defeitos devido ao seu uso.

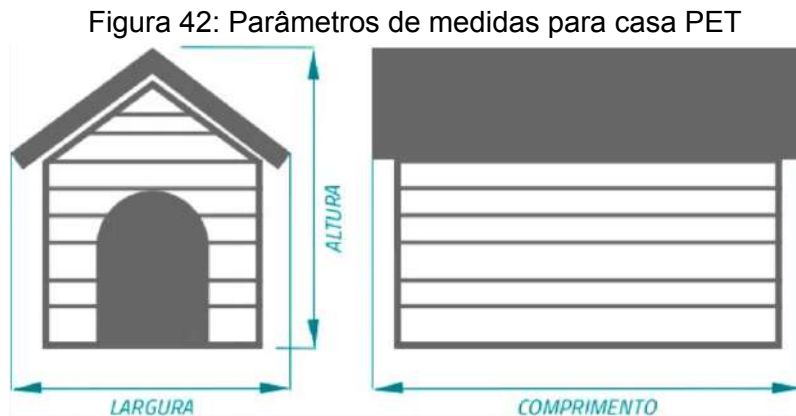
5.1.1. Dimensionamento

Como anteriormente mencionado, os animais de estimação são comumente categorizados de acordo com o seu porte, devido a sua grande variedade de tamanho de acordo com a raça e espécie a se tratar. De acordo com o Portal Digital das Lojas Cobasi (2019), referência em produtos Pets no Brasil, para delimitar o tamanho correto de uma casinha para um animal é importante se basear nas seguintes definições para cada parâmetro de medida (Figura 42):

- Em relação a altura do produto, é necessário que o PET consiga ficar dentro da casa de maneira confortável, sem precisar abaixar a cabeça;
- Como referência à largura da casinha, o animal precisa conseguir dar uma volta em seu próprio eixo (seguindo seu rabo), prática comum a eles antes de se acomodar. A largura

do animal se refere a sua circunferência abdominal;




- Para o comprimento da casa é importante levar em consideração que o animal consiga ficar deitado sem precisar encolher ou dobrar as patas.



Fonte: Lojas Cobasi (2019)

Levando em consideração o estudo realizado até o momento em relação ao dimensionamento de casinhas para PETS e os dados levantados e descritos no decorrer do tópico 2.6.1.1. Porte de Animais Domésticos, se compreendeu a necessidade do produto final possuir 3 variações de tamanho, para poder atender confortavelmente todos os portes de cães e gatos. Dessa forma, se estipulou as seguintes medidas e portes a serem usadas de base desenvolvidos para os produtos (Quadro 14):

Quadro 14: Medidas máximas adotadas para delimitar o porte dos PETS para este projeto

Tamanho	Altura	Largura (Circunferência)	Comprimento
P 	35 cm	35 cm	40 cm
M 	48 cm	50 cm	52 cm
G 	54 cm	58 cm	72 cm

Fonte: Autora (2021)

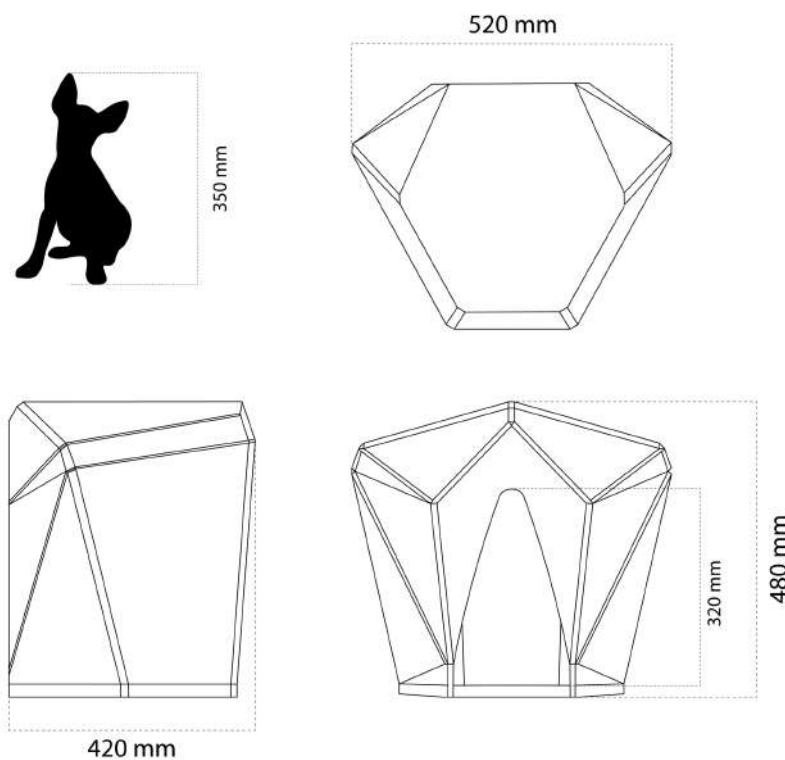
Para o projeto desenvolvido se optou por delimitar que a largura do PET será importante para designar o comprimento da casa e que a sua largura será delimitada pelo comprimento do PET, visto que como trazido pelas pesquisas realizadas, os animais possuem o costume de dormir de lado ou inclinados e de girar no seu eixo. A partir disso então, se estipulou os seguintes tamanhos a serem desenvolvidos para os produtos (Quadro 15 e Figuras 43, 44 e 45), levando em consideração que são valores baseados nas pesquisas realizadas e na forma do produto a ser trabalhado.

Quadro 15: Tamanho dos produtos e suas medidas

Tamanho	Altura Abertura	Altura	Largura	Comprimento
P (figura 43)	320 mm	480 mm	520 mm	420 mm
M (figura 44)	465 mm	700 mm	760,5 mm	585 mm
G (figura 45)	585 mm	880 mm	955,5 mm	735 mm

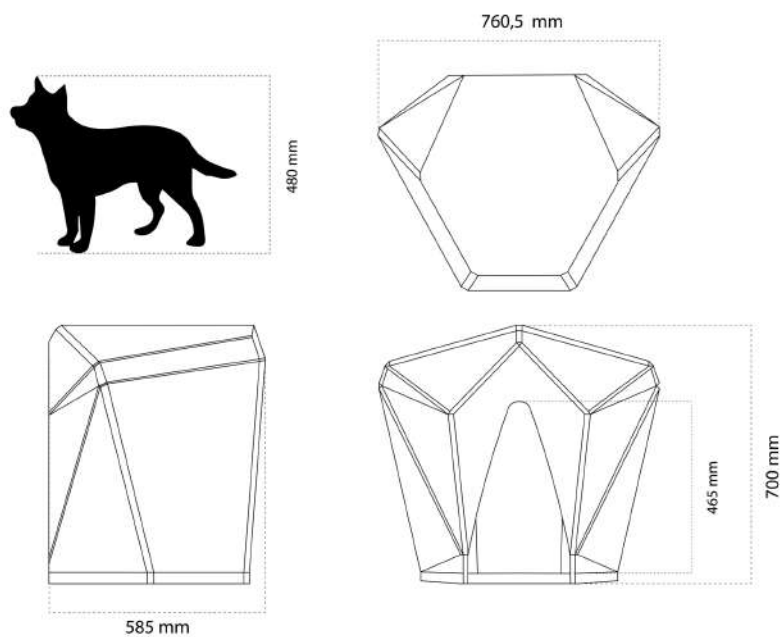
Fonte: Autora (2021)

Figura 43: medidas gerais do produto no Tamanho P



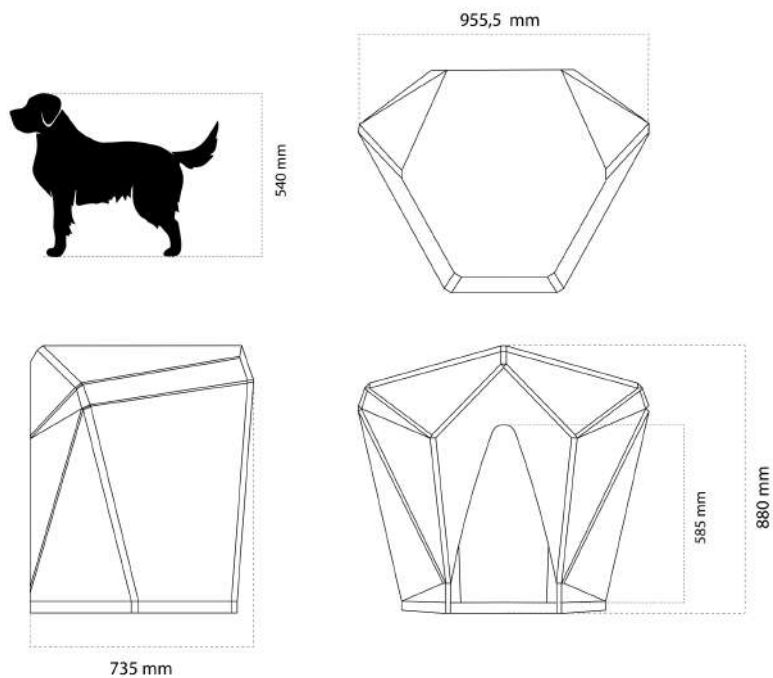
Fonte: Autora (2021)

Figura 44: medidas gerais do produto no Tamanho M



Fonte: Autora (2021)

Figura 45: medidas gerais do produto no Tamanho G



Fonte: Autora (2021)

Os desenhos técnicos detalhados de todas as peças que formam o produto estão representados em 36 pranchas indexadas no Apêndice D deste trabalho.

5.1.2. Seleção de Materiais

A seleção de materiais ocorreu baseada nas propriedades e características de cada material que foram trazidos através da ampla pesquisa realizada no decorrer deste trabalho, de acordo com o item 2.6.2.1. Materiais para Tratamento Acústico da fundamentação teórica e das referências no painel visual relacionado ao conforto PET (figura 24). Dessa forma, definiu-se que a estrutura principal do produto será produzida com base no fenômeno da parede composta: Material Isolante + Material Absorvente. Assim, os materiais que irão compor o produto final serão:

- Material Isolante: Estrutura externa composta por chapas de diferentes dimensões, estabelecidas de acordo com a peça em questão, de Drywall Standard Branca com 12,5 mm de espessura (figura 46). O valor de referência do material, de acordo com a Loja Cassol Centerlar, é R\$28,90 com dimensões de 1,80x1,20m e possui 9,37 Kg/m².

Figura 46: Chapa de Drywall Standard Branca 12,5 mm.



Fonte: Site Leroy Merlin (2021)

- Material Absorvente: A Manta de Fibra de Coco (figura 47) com espessura de 2,5 mm será utilizada como revestimento para compor a camada interna absorvente da estrutura. O valor de referência para 0,5 m de largura e 2 m de comprimento de material, de acordo com a Loja Leroy Merlin, é R\$44,90 e possui peso de 0,690 Kg/m².

Figura 47: Manta de Fibra de Coco.

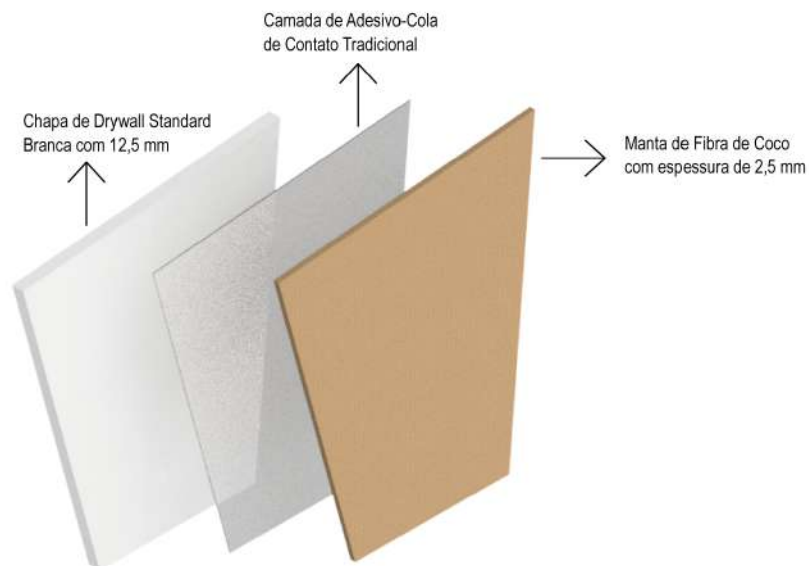


Fonte: Site Magazine Luiza (2021)

- **Material de Junção:** Para realizar a junção da chapa de Drywall com a Manta de Fibra de Coco será utilizada o Adesivo-Cola de Contato Tradicional que tem em sua composição solventes, resinas, borrachas e aditivos, sendo atóxico e inodoro após secagem. Sua utilização é vasta para colagens de materiais como couros, linóleos, folhas de metal, compensados, fibras e rochas naturais. Seu preço no mercado, de acordo com a Loja TaQi é R\$32,90 para 730g.

Dessa forma, se tem que a composição da estrutura das paredes que compõem o produto final será: uma chapa de Drywall Standard Branca com 12,5 mm de espessura + camada de Adesivo-Cola de Contato Tradicional + Manta de Fibra de Coco com espessura de 2,5 mm, representado na figura 48.

Figura 48: Materiais que compõem as paredes do produto final



Fonte: Autora (2021)

Com o objetivo de realizar uma vedação acústica maior na estrutura do produto, se optou por adicionar cantoneiras de Etileno Acetato de Vinila (E.V.A.) com 15 mm (figura 49) de espessura como elementos de junção para as paredes. Assim, se realizou uma análise para se chegar às dimensões finais de cada cantoneira, visto que variam de acordo com as medidas de ligação das paredes. O valor do material, de acordo com o Mercado Livre, é de R\$ 67,00 por 5 m³ (ou R\$ 13,40/m³).

Figura 49: Cantoneira de material E.V.A. com 15mm de espessura



Fonte: Autora (2021)

Para se realizar a união entre as cantoneiras e as paredes, se estabeleceu o produto Fita Fixa Forte Dupla Face (Figura 50) como material colante a ser utilizado, visto que será uma fita que estará acoplada nas arestas das paredes e cantoneiras apenas para os tutores arrancarem a tira de proteção e unirem as arestas no processo de montagem. O valor de referência do produto de acordo com a Loja Leroy Merlin é de R\$ 14,90/rolo de 2m.

Figura 50: Material Colante - Fita Fixa Forte Dupla Face



Fonte: Site Leroy Merlin (2021)

Como primeira camada do chão do produto, que tem contato direto com a superfície do ambiente, o material selecionado foi uma chapa de Etileno Acetato de Vinila (E.V.A.) da cor preta de 20 mm de espessura. A escolha do material se deu por base em suas propriedades de bom isolamento térmico, alta durabilidade e resistência mecânica, visto que existe a variável peso do animal que deve ser considerada, neste caso além do conforto e fácil higienização. A cor selecionada tem por objetivo tornar o produto final mais agradável, de maneira a harmonizar visualmente com os demais materiais selecionados e também para evitar o maior surgimento de sujeiras em sua superfície, visto que estará em contato direto com o chão. De maneira a proporcionar uma comodidade maior ao tutor do PET para realizar o manejo do produto, se adicionou duas alças nas laterais frontais da estrutura de

chão (Figura 51), se utilizando do mesmo material (E.V.A.) como uma extensão da base, de maneira a auxiliar na movimentação do produto quando necessário, tanto na hora da compra quanto para mudanças de local do ambiente em que estará inserido. O valor do material, de acordo com o Mercado Livre, é de R\$ 67,00 por 5 m³ (ou R\$ 13,40/m³) e possui 0,320 Kg/m³.

Figura 51: Chão com pegas - Estrutura do produto com



Fonte: Autora (2021)

Em prol de promover ao animal maior acolhimento, conforto e amparo, como este projeto tem como sendo um de seus pilares, se realizou uma análise dos produtos e materiais trazidos no decorrer deste projeto com este objetivo. Assim, se tomou conhecimento do tecido Faux Fur, material utilizado na Cama Nuvem® Original, trazida como referência a partir do Painel Visual: Conforto (Figura 24), e que é considerada a melhor cama PET dos EUA e Europa, de acordo com informações trazidas pelo Portal Amor Pet Shop (2021). De acordo com o fornecedor da Cama Nuvem ® (Figura 52), seu tecido é mesmo material peluciado utilizado em produtos destinados a bebês, visto que é um plush macio, antialérgico, atóxico, que possui fibras longas e fofas, com alta durabilidade e que podem ser facilmente lavadas. Seu preenchimento é feito em fibra de poliéster, que por ser um material extremamente macio, auxilia no descanso do PET. Foi realizado um estudo para o desenvolvimento da sua forma, que tem como propósito “criar um ambiente seguro que remete à mãe do animal, dando a sensação de segurança e acolhimento, reduzindo picos de estresse e sendo responsável por seu relaxamento”. Essas reações positivas do sistema nervoso dos animais se dão devido a união do tecido selecionado aliado a sua forma com borda levantada, fazendo com que os PETS se tranquilizem e relaxem com mais rapidez.

Figura 52: Cama Nuvem ® Original



Fonte: Portal Amor Pet Shop (2021)

Assim, se baseando nas pesquisas realizadas para o desenvolvimento da Cama Nuvem ® e de acordo com a alternativa selecionada durante o tópico 4.2.3. Seleção de Alternativas da etapa de Geração de Alternativas, se adicionou uma camada de material plush pelúcia (Figura 53). O valor do tecido, de acordo com o Mercado Livre, é de R\$ 13,90 o rolo com dimensões de 0,50 cm X 1,60 m e 2 mm de espessura.

Figura 53: Amostra tecido plush pelúcia



Fonte: Portal Amor Pet Shop (2021)

O sistema de cromoterapia inserido no projeto tem por objetivo auxiliar no relaxamento do animal em níveis de estresse. Assim, a tecnologia utilizada para desenvolver esse sistema é conhecida como fototerapia, que funciona através do contato próximo do usuário com a luz, recebendo o que se conhece por “banho de Fótons”. Essa terapia permite que ocorra quatro tipos de interações ópticas da luz com os tecidos biológicos dos animais, sem ocorrer prejuízos à sua saúde. No caso deste projeto, a interação ocorrerá por intermédio da absorção da luz azul nas camadas superficiais da epiderme, com o objetivo de acalmar o animal, visto que há a influência da luz também na corrente sanguínea.

Dessa forma, se delimitou que o sistema será composto por uma fita de LED (Figura 54) acoplada por Fita Fixa Forte Dupla Face (Figura 50) nas principais juntas das paredes de

Drywall que estruturam a casinha. Possui Sensor infravermelho para que liga automaticamente ao detectar Movimento e Presença, para que assim não se utilize da energia das pilhas quando o animal não estiver na casinha, mas que sempre que necessário quando o animal estiver presente, ele se ative. Seu funcionamento se dará a partir de 4 pilhas pequenas AAA e terá um comprimento total de 2m para todos os tamanhos do produto. O valor de referência encontrado para o metro da fita de LED, de acordo com a plataforma de vendas online Ali Express, é de R\$ 17,20.

Figura 54: Fita LED



Fonte: Mercado Livre (2021)

5.1.3. Estimativa de Custo

A estimativa de custo aproximado do produto final, com base nos valores dos materiais encontrados e descritos anteriormente, terão uma variedade que será definida a partir do tamanho do produto (P, M ou G) relacionado ao porte do animal. Os quadros 16 (Tamanho P), 17 (Tamanho M) e 18 (Tamanho G) apresentam os valores de cálculo compatíveis com os materiais e suas respectivas quantidades que serão usadas e no quadro 19 se apresenta uma tabela com os custos finais do produto para cada porte de animal.

Quadro 16: Tabela de custo produto - Tamanho P

Material	Valor	Quantidade material TAM P	Valor total / material Tam P
Drywall	R\$ 13,38 m ²	0,338767 m ²	R\$ 4,53
Manta de Fibra de Coco	R\$ 44,90 m ²	0,338767 m ²	R\$ 15,21
Fita Fixa Forte	R\$ 14,90 unid	~ 1 rolo	R\$ 14,90
Cola Contato	R\$ 32,90	~ 10%	R\$ 3,29
Tecido Plush Pelúcia	R\$ 17,37 m ²	0,323739 m ²	R\$ 5,62
E.V.A. Base	R\$ 13,40 m ³	2,403 m ³	R\$ 32,20
E.V.A. Cantoneira	R\$ 13,40 m ³	0,439808 m ³	R\$ 5,89
Fita de LED	R\$ 17,20 m	2 m	R\$ 34,40
			R\$ 116,04

Fonte: Autora (2021)

Quadro 17: Tabela de custo produto - Tamanho M

Material	Valor	Quantidade material TAM M	Valor total / material Tam M
Drywall	R\$ 13,38 m ²	0,494023 m ²	R\$ 6,60
Manta de Fibra de Coco	R\$ 44,90 m ²	0,494023 m ²	R\$ 22,18
Fita Fixa Forte	R\$ 14,90 unid	~ 1,5 rolo	R\$ 22,35
Cola Contato	R\$ 32,90	~ 15%	R\$ 4,56
Tecido Plush Pelúcia	R\$ 17,37 m ²	0,472108 m ²	R\$ 8,19
E.V.A. Base	R\$ 13,40 m ³	3,504 m ³	R\$ 46,95
E.V.A. Cantoneira	R\$ 13,40 m ³	0,641372 m ³	R\$ 8,59
Fita de LED	R\$ 17,20 m	2,9 m	R\$ 49,88
			R\$ 169,30

Fonte: autora (2021)

Quadro 18: Tabela de custo produto - Tamanho G

Material	Valor	Quantidade material TAM G	Valor total / material Tam G
Drywall	R\$ 13,38 m ²	0,621061 m ²	R\$ 8,30
Manta de Fibra de Coco	R\$ 44,90 m ²	0,621061 m ²	R\$ 27,88
Fita Fixa Forte	R\$ 14,90 unid	~ 2 rolos	R\$ 29,80
Cola Contato	R\$ 32,90	~ 22%	R\$ 7,24
Tecido Plush Pelúcia	R\$ 17,37 m ²	0,593510 m ²	R\$ 10,30
E.V.A. Base	R\$ 13,40 m ³	4,405 m ³	R\$ 59,03
E.V.A. Cantoneira	R\$ 13,40 m ³	0,806300 m ³	R\$ 10,79
Fita de LED	R\$ 17,20 m	3,66 m	R\$ 62,95
			R\$ 216,29

Fonte: Autora (2021)

Quadro 19: Custo final do produto de acordo com o porte do animal

Porte	Valor
Tamanho P	R\$ 116,04
Tamanho M	R\$ 169,30
Tamanho G	R\$ 216,29

Fonte: Autora (2021)

Assim, ao se realizar uma pesquisa de mercado a respeito do valor das casinhas de PETS, conclui-se que os valores destinados aos diferentes tamanhos do produto final estão condizentes com o que se encontra, visto que a faixa de preço dos produtos existentes é bem ampla, podendo se encontrar casas entre R\$ 350,00 até mais de mil reais e considerando que a Cama Nuvem ® Original varia de R\$ 120,00 até R\$ 280,00, com variável de tamanho e lugar de compra. Vale ressaltar que o produto Quiet Kennel - Casinha Antirruído FORD (Figura 19), utilizado como referência para se realizar a etapa 4.2.3. Seleção de Alternativas, ainda não está à venda e não tem seu valor de mercado divulgado para fim de comparação.

5.1.4. Modelagem 3D

Depois de realizadas todas as definições e análises decorrentes do produto deste projeto como dimensões proporcionais aos portes, materiais e estimativa de custo, se desenvolveu um modelo 3D. Utilizando os softwares *Inventor Professional 2021* e *Blender*®, se realizou a simulação do produto com seus materiais (Figuras 55, 56, 57, 58, 59 e 60), trazendo também renders de ambientação utilizando o software *Photoshop Adobe 2021*® (Figuras 61 e 62).

Figura 55: Mockup Digital da estrutura externa do produto com aplicação de materiais



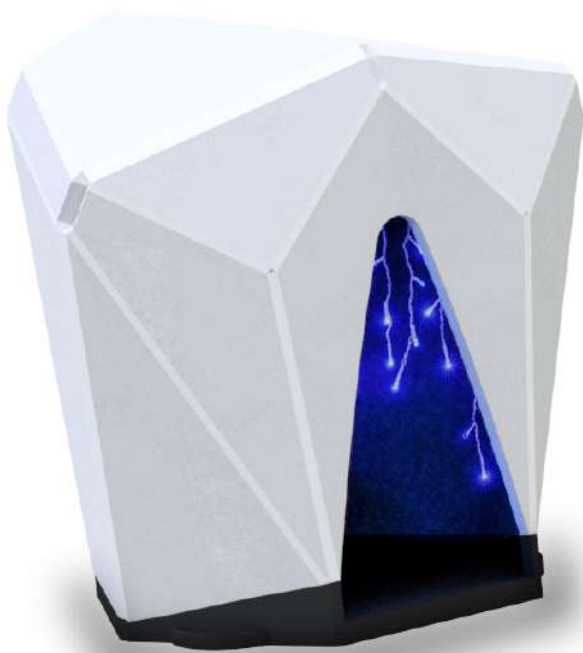
Fonte: Autora (*software Inventor*, 2021)

Figura 56: Mockup Digital em vista explodida



Fonte: Autora (*software Inventor*, 2021)

Figura 57: Mockup Digital da estrutura externa do produto com aplicação de luz para cromoterapia



Fonte: Autora (*software Inventor*, 2021)

Figura 58: Render almofada para acoplar à estrutura do produto



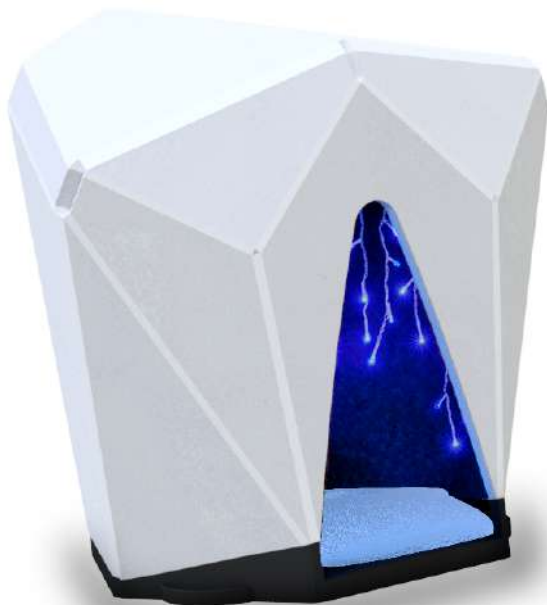
Fonte: Autora (*software Blender*, 2021)

Figura 59: Mockup Digital da estrutura externa do produto com a almofada de acolhimento



Fonte: Autora (*software Inventor, Blender e Photoshop*, 2021)

Figura 60: Mockup Digital da estrutura externa do produto com aplicação de luz para cromoterapia e almofada de acolhimento



Fonte: Autora (*software Photoshop*, 2021)

Figura 61: Mockup Digital do produto completo com ambientação



Fonte: Autora (2021)

Figura 62: Mockup Digital do produto completo com ambientação com silhueta humana



Fonte: Autora (2021)

Ainda, utilizando o software *Inventor Professional 2021*®, se projetou o peso estimado dos produtos finais em seus diferentes tamanhos. A simulação se realizou aplicando os materiais bases da estrutura externa, Drywall (9,37 Kg/m²) e manta de fibra de coco (0,690 Kg/m²) para as paredes e E.V.A. (0,320 Kg/m³) para a base, selecionados e resultou nos seguintes dados:

Quadro 20: Estimativa de Peso final do produto de acordo com o porte do animal

	Drywall	Manta	Base E.V.A.	Peso Total (Kg)
Tamanho P	3,1742 Kg	0,2337 Kg	0,77 Kg	4,1779 Kg
Tamanho M	4,6289 Kg	0,3408 Kg	1,1228 Kg	6,0926 Kg
Tamanho G	5,8192 Kg	0,4285 Kg	1,4116 Kg	7,6593 Kg

Fonte: Autora (*Inventor*, 2021)

5.1.5. Modelo Físico

Em prol de verificar os objetivos e requisitos de projeto validando com a solução final, Baxter (2005) propõe o desenvolvimento de um protótipo ou modelo físico do projeto. Para este projeto, se optou por construir um modelo físico (mockup), que tem como diferencial do protótipo não ter a obrigatoriedade de possuir o mesmo material e funcionalidade do produto final, podendo ser desenvolvido a partir de um material diferente, não apresentando assim a mesma aparência e função do produto final (BAXTER, 2005). O modelo físico desenvolvido para este trabalho, tem o tamanho real que o produto final no tamanho P foi dimensionado e foi realizada uma análise ergonômica, com 2 cachorros do porte comportado pela casinha, com o propósito de fazer a análise de suas dimensões

estabelecidas. Para a construção do mesmo, se selecionou os materiais (Figura 63) a serem trabalhados no protótipo, que são:

- Papelão Rooler, para servir como molde para o corte da estrutura e simular a fibra de coco que o produto final possui;
- Chapa de Isopor 15mm, para a estrutura do mockup do produto;
- Luz de Led, para simular o sistema de cromoterapia;
- Elementos de junção: Fita Fixa Forte 3M e cola de isopor;
- Régua, estilete e fita métrica, para a construção do modelo.

Figura 63: Materiais para a construção modelo físico



Fonte: Autora (2021)

O processo se iniciou com a realização do corte a laser do molde no papel roller (Figura 64), para posteriormente se realizar a colagem das peças na chapa de isopor 15mm de espessura (Figura 65). Após o tempo de colagem ter passado, se realizou o corte das peças na chapa de isopor (Figura 66) com o auxílio de estilete e régua, para então iniciar a montagem e estruturação da forma do produto final (Figura 67), bem como a inserção da fita de led (Figura 68) para simular o sistema de cromoterapia, como de uma coberta com tecido em Plush para simular a almofada que compõe o projeto (Figura 69), finalizando assim a etapa de desenvolvimento do modelo final (Figuras 70, 71 e 72).

Figura 64: Peças do molde cortados em máquina a laser



Fonte: Autora (2021)

Figura 65: Colagem a de isopor 15mm



Fonte: Autora (2021)

Figura 66: Corte da chapa de isopor 15mm nas peças finais da estrutura do modelo



Fonte: Autora (2021)

Figura 67: Colagem e montagem das peças da estrutura do modelo



Fonte: Autora (2021)

Figura 68: Inserção do cordão de led para simular o sistema de cromoterapia



Fonte: Autora (2021)

Figura 69: Inserção do tecido plush na estrutura para simular a almofada que compõe o produto final



Fonte: Autora (2021)

Figura 70: Modelo Físico do produto final



Fonte: Autora (2021)

Figura 71: Modelo Físico do produto final



Fonte: Autora (2021)

Figura 72: Modelo Físico do produto final



Fonte: Autora (2021)

5.1.5.1. Análise Ergonômica

A etapa de análise ergonômica foi desenvolvida utilizando o modelo físico, construído com base nas dimensões de porte de animais P, em dois cachorros com as seguintes dimensões:

- O cachorro nº1 é da raça Pinscher e possui: 50cm de comprimento total, 52cm de circunferência abdominal/largura e 34cm de altura.
- O segundo cachorro é da raça Yorkshire e possui: 40cm de comprimento total, 30cm de circunferência abdominal/largura e 25cm de altura.

Com o primeiro cachorro foi realizada a análise ergonômica das dimensões externas do produto, visto que para não estressar o animal deixamos o mesmo a vontade para interagir com o produto, mas não se teve sucesso com ele se sentindo confortável a entrar na casinha e se apresentava bem acuado durante o procedimento. Dessa forma, se verificou a proporcionalidade em relação a altura total (Figura 73), largura/comprimento do produto (Figura 74), além da altura e largura da abertura do produto para passagem do animal (Figura 75).

Figura 73: Análise ergonômica externa relação altura total do produto Tam P



Fonte: Autora (2021)

Figura 74: Análise ergonômica externa relação largura/comprimento do produto Tam P



Fonte: Autora (2021)

Figura 75: Análise ergonômica externa relação abertura para passagem do produto Tam P



Fonte: Autora (2021)

Com o segundo cachorro, se realizou a análise ergonômica diante das dimensões internas do produto, visto que o mesmo se propôs a entrar no modelo físico. Assim, se verificou a comodidade do animal ao se utilizar do produto, analisando se o mesmo teve conforto e espaço de acomodação suficientes para o seu porte (Figura 76 e 77), bem como se a sua anatomia corporal interage bem com o tamanho da abertura para passagem (Figura 78).

Figura 76: Análise ergonômica de acomodação interna do PET no modelo físico Tam P



Fonte: Autora (2021)

Figura 77: Análise ergonômica de acomodação interna do PET no modelo físico Tam P



Fonte: Autora (2021)

Figura 78: Análise ergonômica da abertura de passagem do produto final Tam P

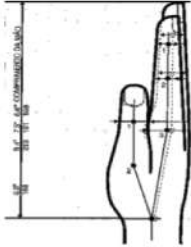
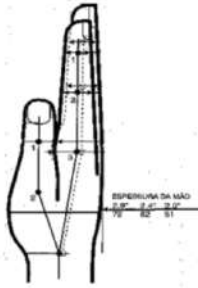


Fonte: Autora (2021)

Durante a análise ergonômica, se realizou também teste com o tutor para mensurar e verificar o dimensionamento e posição da pega do produto, anexada para algum deslocamento necessário. Assim, de acordo com as variáveis antropométricas para

dimensionamento de produtos que interagem com a mão descritas na Figura 79, realizou-se duas análises com dimensões diferentes de mãos (Figuras 80 e 81), deixando a escolha do usuário o modo de pega executado.

Figura 79: Variáveis antropométricas mão humana

Variáveis Antropométricas	Percentil Indicado	Dimensões (cm)	Figuras
Comprimento da mão: da articulação do pulso até a extremidade do dedo médio.	97,5	Maior Homem: 21,6 Menor Mulher: 16,3	
Espessura na mão.	97,5	Maior Homem: 7,2 Menor Mulher: 4,3	

Fonte: MARIÑO, SILVEIRA, SANTOS, SILVA, 2018

Figura 80: Análise ergonômica da pega do produto com mão de dimensões 15cm de comprimento e 2,5cm de espessura



Fonte: Autora (2021)

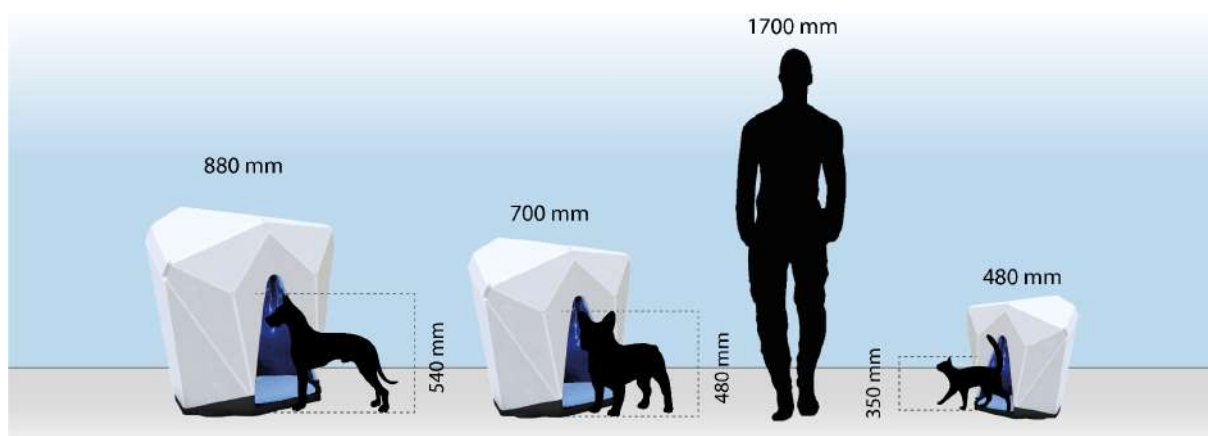
Figura 81: Análise ergonômica da pega do produto com mão de dimensões 21cm de comprimento e 6,5cm de espessura



Fonte: Autora (2021)

Além da análise realizada com o modelo físico, como descrito anteriormente, se realizou também uma análise digital para comparar em um mesmo quadro os diferentes tamanhos do produto (P, M e G), com seus respectivos porte de animais e a uma silhueta humana com 1,70m de altura, para entendimento de proporcionalidade (Figura 82).

Figura 82: Análise Ergonômica digital



Diante de todas as análises realizadas, se verificou e validou que as dimensões do produto, propostas e dimensionadas no decorrer do projeto, estão corretas, propiciando dimensões confortáveis para os PETS e seus tutores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objeto o desenvolvimento de um produto para a minimização do desconforto ocasionado por sons de fogos de artifícios em PETS, visando promover uma melhora na qualidade de vida aliada a segurança e conforto para os animais. Ainda, se teve como base que o produto trouxesse confiança e praticidade ao tutor, de maneira que sua funcionalidade efetiva beneficia a ele por consequência. Dessa forma, entende-se que se alcançou os objetivos propostos, visto que se encontrou uma solução viável e efetiva no desenvolvimento do projeto, baseado nas pesquisas a respeito da relação de padrões geométricos e da acústica, bem como da seleção de materiais utilizados no produto.

Com a temática central primária do projeto canalizada em proporcionar uma melhora na qualidade de vida dos animais domésticos inseridos no convívio social-humano, se optou por se desenvolver uma fundamentação teórica pautada em assuntos relevantes ao problema de projeto. O tópico elaborado sobre a domesticação dos animais aborda o tema através do processo de domesticação e inserção dos animais no convívio humano, ressaltando como ele ocorreu e quais são as consequências físicas e psicológicas desse movimento para os animais, bem como a adaptação ocorrida por eles em relação aos seus instintos naturais e como são acionados e sensibilizados pela sociedade atualmente.

Ainda pesquisou-se a respeito de porte de cães e gatos e de maneira geral sobre Acústica Física, onde se abordou a respeito de pontos importantes do fenômeno, ressaltando as influências externas físicas sonoras e de que maneira as variações anatômicas dos ouvidos desses animais interferem em seu comportamento em comparação aos humanos. Ainda se abordou a respeito da Cimática e a Lei da Geometria Vibracional e de que maneira a acústica está interligada diretamente a forma e padrões geométricos. A respeito da Psicologia Animal foi realizada uma análise dos benefícios da prática, elencando-se quais os tipos de terapias são utilizadas atualmente de modo efetivo para o controle de animais com comportamento estressores, além de detalhar os mecanismos das práticas. Na parte de Materiais se identificou quais são os mais utilizados como absorventes e isolantes acústicos, realizando uma análise para compreensão maior das melhores opções encontradas no mercado.

A metodologia adaptada pela autora para o desenvolvimento deste trabalho auxiliou desde a concepção e ideação do projeto até a sua execução, pontuando como de extrema importância a etapa em que ocorreu o questionário com os tutores e as entrevistas com os veterinários, que auxiliaram a aprofundar o entendimento a respeito do comportamento dos PETS em momentos de estresse. O desenvolvimento das pesquisas realizadas ao longo do TCC1 foram significativas e essenciais para conferir e garantir uma base de conhecimentos

a respeito das particularidades dos animais domésticos e dos seus cuidados e sensibilidades, além de um entendimento mais vasto em relação ao fenômeno da acústica.

Um dos pontos de maior dificuldade para a realização deste trabalho foi encontrar bases científicas comprovadas a respeito de temas que circundam a acústica. Este fenômeno apesar de ser estudado desde o século V, ainda é considerado nebuloso por especialistas da área, principalmente quando se refere a Lei da Geometria Vibracional, sendo um campo pouco estudado na literatura brasileira. Além disso, outra adversidade encontrada foi não ter se realizado a aferição dos níveis de minimização sonora em teste acústico do produto final, ocasionada devido a falta de estrutura e suporte técnico-prático por conta da pandemia da COVID-19, que não permitiu a utilização de laboratórios e equipamentos necessários para a realização do mesmo.

Assim, o produto final desenvolvido (Casa Bono: Produto para minimização do desconforto ocasionado por sons agudos em PETS), apesar de não ter se realizado as medições em testes acústicos, verificou-se teoricamente que possui características e propriedades de ser efetivo em seu objetivo. A união de pontos como o desenvolvimento da sua forma baseada na Lei da Geometria Vibracional, a inserção de um sistema construtivo composto na utilização da estrutura do produto aliado a escolha de materiais absorventes e isolantes acústicos que compõem as paredes do produto e de E.V.A. para o chão e cantoneiras para evitar a transferência de vibração do som para o animal, juntamente ao sistema de cromoterapia e ao modelo de almofada desenvolvida em prol de acolher e aliviar picos de estresse, foram comprovados com base nas pesquisas expostas no decorrer deste trabalho, serem efetivos. Ainda, foi exposto que há potencial de produção e comercialização do mesmo, visto que suas estimativas de custo estão na média do mercado e seus materiais são facilmente encontrados. No entanto, salienta-se que em uma possível viabilidade futura seja realizada anteriormente a análise acústica do produto, de maneira a propiciar a melhora na qualidade de vida dos PETS em situações de estresse ocasionados por sons agudos.

6.1. Sugestões para Futuros Trabalhos

A autora do presente trabalho, sugere que interessados deem continuidade ao trabalho, realizando as aferições em testes acústicos que validem e comprovem a efetividade da produto desenvolvido até este momento, visto que não houve a possibilidade de realização dos mesmos diante da pandemia de COVID-19 que assolou a sociedade durante o período de realização do projeto (2020 e 2021).

REFERÊNCIAS

ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação.

Informações gerais do setor Pet. Disponível em: http://abinpet.org.br/infos_gerais/#:~:text=S%C3%A3o%2054%2C2%20milh%C3%B5es%20de,3%20milh%C3%B5es%20de%20outros%20animais.. Acesso em: 1 fev. 2021.

AEC WEB. **Absorção sonora x Isolamento acústico: entenda as diferenças.** Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/absorcao-sonora-x-isolamento-acustico-entenda-as-diferencas/15424>. Acesso em: 14 set. 2021.

AEC WEB. **Desempenho Acústico na Construção.** Disponível em:

https://aecweb.com.br/webseminarios/tecnologia-e-construcao/desempenho-acustico-na-construcao/desempenho-acustico-na-construcao.html?utm_source=google&utm_medium=linkads&utm_campaign=artplan-Silentium-cliques&utm_content=Silentium_google_ck_inst_banner_institucional_webinar&utm_term=marca_12_11_2021. Acesso em: 26 out. 2021.

ALI EXPRESS. **Fita de led com sensor de movimento.** Disponível em:

https://pt.aliexpress.com/item/1005001457531504.html?src=google&src=google&albch=shopping&acnt=768-202-3196&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&albcpr=11863430619&albag=120632188052&trgt=1234649595806&crea=pt1005001457531504&netw=u&device=c&albpgr=12346495. Acesso em: 25 out. 2021.

ALMEIDA, N. **Jogo multisensorial para pessoas idosas.** TCC (Bacharelado em Design de Produto) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 20. 2020.

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM EM ARQUITETURA E DESIGN. **A Relação Forma-Função dos Edifícios Teatrais: Delimitadores de projeto de teatros - Acústica.**

Disponível em:

http://www.avaad.ufsc.br/moodle/mod/hiperbook/view.php?id=497&pagenum=2&target_navigation_chapter=224&show_navigation=1. Acesso em: 16 ago. 2021.

AMERICANAS. **Fone De Ouvido Motorola Pace 105, Anti Ruído Microfone - Branco.**

Disponível em:

https://www.americanas.com.br/produto/2508790171?pfm_carac=fone-anti-ruído&pfm_index=1&pfm_page=search&pfm_pos=grid&pfm_type=search_page&cor=Branco. Acesso em: 8 mar. 2021.

AMERICANAS. **Protetor Auricular Mack's Snoozers Redução de Ruído 22db**. Disponível em:

https://www.amERICANAS.com.br/produto/1753387641?opn=YSMESP&WT.srch=1&epar=bp_pl_00_go_todos-os-produtos_geral_gmv&sellerid=23415077000128&acc=e789ea56094489dff798f86ff51c7a9&i=5a0fb054eec3dfb1f8bfc517&o=5edc30d3f8e95eac3d15814e&gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkV2cYyXCzF1nhzZRykg-OmGilECLJCjTc-TKBFoDPxuS. Acesso em: 3 mar. 2021.

AMOR PET SHOP. **CAMA NUVEM® ORIGINAL**. Disponível em: <https://amorpetsshop.com.br/products/cama-nuvem>. Acesso em: 26 out. 2021.

AMS: TUDO EM E.V.A.. **O E.V.A. é recomendado no tratamento acústico?**. Disponível em: <https://www.amseva.com.br/o-e-v-e-recomendado-no-tratamento-acustico/>. Acesso em: 20 out. 2021.

ANGARE. **Manta de borracha para isolamento acústico: como funciona**. Disponível em: <https://www.angare.com/blog/como-funciona-o-isolamento-acustico-lencol-de-borracha>. Acesso em: 11 out. 2021.

APPLE. **Modos Cancelamento Ativo de Ruído e Ambiente dos AirPods Pro e AirPods Max**. Disponível em: <https://support.apple.com/pt-br/HT210643>. Acesso em: 18 out. 2021.

ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO - EDITORA ABRIL. **6 opções de revestimentos que ajudam no isolamento acústico**. Disponível em: <https://arquiteturaeconstrucao.abril.com.br/materiais/6-opcoes-de-revestimentos-que-ajudam-no-isolamento-acustico/>. Acesso em: 13 out. 2021.

BACK, N. *et al.* **Desenvolvimento Integrado do Produto: Planejamento, concepção e modelagem**. 1. ed. Brasil: Manole, 2008. xxvi, 601.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos**. 2. ed. [S.l.]: Edgard Blucher Ltda, 2005.

BBC. **O que são os fractais, padrões matemáticos infinitos**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-50656301>. Acesso em: 8 ago. 2021.

BERSCH, M. **Mobiliário home office para residências com espaço reduzido**. TCC (Bacharelado em Design de Produto) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 18. 2020.

BONDE. **Animais enxergam as cores de maneira diferente do ser humano.** Disponível em:

<https://www.bonde.com.br/pets/animais-enxergam-as-cores-de-maneira-diferente-do-ser-humano-496493.html>. Acesso em: 25 fev. 2021.

BRASIL ESCOLA. **Fenômeno da Interferência.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/o-fenomeno-interferencia.htm>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL ESCOLA. **Intensidade, Timbre e Altura.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/intensidade-timbre-altura.htm#:~:text=A%20intensidade%20sonora%20refere%2Dse,determinada%20pela%20frequ%C3%AAncia%20do%20som>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRENDLER, C. **Método para levantamento de parâmetros antropométricos utilizando um digitalizador 3D de baixo custo.** Tese (Mestrado em Design) - Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 71.2013.

CALLING ALL DOGS. **How To Choose The Right Size Dog House.** Disponível em: http://www.callingalldogs.com/specsheets/choose_right_size_dog_house.htm. Acesso em: 16 ago. 2021.

CANAL DO PET. **Psicólogo de animais: conheça tudo sobre essa nova área profissional.** Disponível em: <https://canaldopet.ig.com.br/adestramento/psicologia/2018-05-31/psicologo-de-animais.html>. Acesso em: 7 abr. 2021.

CARE TO BEAUTY. **Ohropax Classic Tampões de Cera.** Disponível em: https://www.caretobeauty.com/br/ohropax-classic-ear-plugs-12-units/?gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkv2cY1C_jbete4dISunS4QMBduPPrvzGAviqkUPhk6bZK7S4IDs7uR3kRRoCK4AQA_VD_BwE. Acesso em: 3 mar. 2021.

CASSOL. **Chapa de Drywall Standard Placo 1,80x1,20m Branca.** Disponível em: https://www.cassol.com.br/chapa-de-drywall-standard-placo-1-80x1-20m-branca/p?idsku=1701654&utm_source=google_shopping&utm_campaign=campanha_inteligente&utm_medium=cpc&gclid=Cj0KCQiA-K2MBhC-ARIsAMtLKRvCZZy447p262nXoGvOSAYb1P6quVGfulDW2XEAAaoiuZ7W2GUNIEAaAqIfEALw_wcB. Acesso em: 25 out. 2021.

CATRACA LIVRE. **Como proteger seu cachorro ou gato do barulho dos fogos de artifício.** Disponível em: <https://catracalivre.com.br/carrefour-causa-animal/como-proteger-seu-cachorro-ou-gato-do-barulho-dos-fogos-de-artificio/>. Acesso em: 23 fev. 2021.

CENTRO DE MÍDIAS. **Sons Audíveis.** Disponível em: https://centrodemidias.am.gov.br/storage/lessons_content/19J5CIE022.2.pdf. Acesso em: 9 mar. 2021.

CHAVES, I. **O design centrado no humano conectado e colaborativo.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2019.

CLICK PB. **Veterinário desconhece o método Tellington Touch e recomenda música clássica e ambiente fechado para livrar cães do estresse.** Disponível em: <https://www.clickpb.com.br/saude/veterinario-desconhece-metodo-Tellington-touch-e-recomenda-musica-classica-e-ambiente-fechado-para-livrar-caes-de-estresse-215352.html>. Acesso em: 25 fev. 2021.

COBASI. **Casa Plástica Azul Furacão.** Disponível em: <https://www.cobasi.com.br/casinha-plastica-azul-furacao-pet-3774545/p>. Acesso em: 11 out. 2021.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIO DE MATO GROSSO DO SUL (CRMV-MS). **CFMV defende substituição de fogos de artifícios com estampidos por artefatos visuais e sem ruídos.** Disponível em: <http://novo.crmvms.org.br/noticias/cfmv-defende-substituicao-de-fogos-de-artificios-com-estampidos-por-artefatos-visuais-e-sem-ruídos/>. Acesso em: 3 mar. 2021.

CONSUMIDOR MODERNO. **Tecnologia, sim! Uma lista de gadgets criados exclusivamente para o seu pet.** Disponível em: <https://www.consumidormoderno.com.br/2019/05/23/gadgets-pet/>. Acesso em: 9 mar. 2021.

CTA - CENTRO TECNOLÓGICO DE ACESSIBILIDADE. **O que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/tecnologia-assistiva/o-que-e-ta/>. Acesso em: 17 fev. 2021.

DECATHLON. **Tampões de ouvidos de natação em silicone NABAIJI.** Disponível em: https://www.decathlon.com.br/tampoes-de-ouvidos-de-natacao-em-silicone-nabaiji/p?aSku=Cor:cinza-escuro&utm_source=google&utm_medium=cpc-search&gclid=CjwKCAiAhbeCBh

BcEiwAkv2cY7aiNHFo5l3gHwrVUi5V_wh86sBjCvDgARMTPTa_oW7BCph8bwKSFhoC7Es QAvD_BwE. Acesso em: 3 mar. 2021.

DEROISTE, MAUE J., FKUDASZ, WITTLICJ M., KLUSER R.. **Noise**. Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance (IFA), Germany, 2016. Disponível em: <http://oshwiki.eu/wiki/Noise>. Acesso em: Set. 2021.

DROGAVET. **Pets e fogos de artifício: saiba como evitar o sofrimento no fim do ano**. Disponível em: <https://www.drogavet.com.br/geral/pets-e-fogos-de-artificio-saiba-como-evitar-o-sofrimento-no-fim-do-ano/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

EAR PARADE. **Audição humana X audição dos animais**. Disponível em: <https://earparade.com.br/2019/12/15/audicao-humana-vs-audicao-dos-animais/#:~:text=A%20frequ%C3%AAncia%20auditiva%20percebida%20pelo,e%20o%20morcego%20120.000%20hertz..> Acesso em: 18 fev. 2021.

EDIFIER. **O que é Cancelamento de ruído?**. Disponível em: <https://blogedifier.com.br/o-que-e-cancelamento-de-ruido/>. Acesso em: 11 out. 2021.

EM TEMPO. **Fogos de artifício podem causar mortalidade da fauna silvestre**. Disponível em: <https://d.emtempo.com.br/amazonas-cidades/184093/fogos-de-artificio-podem-causar-mortalidade-da-fauna-silvestre>. Acesso em: 11 mar. 2021.

ENACTUS BRASIL. **Design Centrado no Ser Humano (HCD): a comunidade no centro do projeto**. Disponível em: <http://brazil.enactusglobal.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/HCD-Ouvir.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2021.

ENCRY. **Técnica Tellington Touch**. Disponível em: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQiXvrXKaGSVkB3XseXQt6B7rbL15CIZiaxA&usqp=CAU>. Acesso em: 8 mar. 2021.

ENGENHARIA 360. **Design Thinking: pensar como um designer pode impulsionar a inovação**. Disponível em: <https://engenharia360.com/design-thinking-pensar-como-um-designer-pode-impulsionar-inovacao/>. Acesso em: 16 fev. 2021.

ÉPOCA NEGÓCIOS. **Ford cria casinha antirruído para proteger cachorros de fogos de artifício**. Disponível em:

<https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2018/12/ford-cria-casinha-antirruído-para-proteger-cachorros-de-fogos-de-artifício.html>. Acesso em: 25 fev. 2021.

ESCOLA BRITÂNICA. **A capacidade auditiva dos seres humanos**. Disponível em: [https://escola.britannica.com.br/artigo/audi%C3%A7%C3%A3o/483285#:~:text=A%20capacidade%20auditiva%20varia%20bastante,e%2040.000%20Hz%20\(ultrassons\)](https://escola.britannica.com.br/artigo/audi%C3%A7%C3%A3o/483285#:~:text=A%20capacidade%20auditiva%20varia%20bastante,e%2040.000%20Hz%20(ultrassons)). Acesso em: 16 fev. 2021.

ESTADO DO GOVERNO DO RS. **Governador Eduardo Leite regulamenta lei que proíbe queima e soltura de fogos de artifícios com ruído**. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/leite-regulamenta-lei-que-proibe-queima-e-soltura-de-fogos-de-artifícios-com-ruído>. Acesso em: 10 fev. 2021.

EUREKA BRASIL. **Você sabe qual é a forma do som?**. Disponível em: <http://eurekabrasil.com/voce-sabe-qual-e-forma-do-som/>. Acesso em: 8 ago. 2021

EVERYTHING EXPLAINED. **Lawrence J. Fogel Explained**. Disponível em: https://everything.explained.today/Lawrence_J._Fogel/. Acesso em: 15 out. 2021.

FABIO MAZZEUEU - ÁUDIO BLOG. **Isolamento Acústico: O que é, Como fazer e Quais os principais materiais**. Disponível em: <https://fabiomazzeu.com/o-que-e-isolamento-acustico/>. Acesso em: 11 out. 2021.

FILHO, C.; SOUZA J.. **Registro geral de animais (RGA): Um sistema para registro e identificação de animais de companhia**. TCC (Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Araranguá, Santa Catarina. 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/84616335.pdf>. Acesso em: Mar. 2021.

FILHO, D. **Gestão Ambiental Urbana: Poluição Sonora**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2008. Disponível em: http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lcf0300:poluicao_sonora_gau.pdf. Acesso em: Out. 2021.

FRACTAL SCIENCE. **A Aplicação da Ciência Fractal em Nossas Vidas**. Disponível em: <https://fractalscience.org/a-aplicacao-da-ciencia-fractal-em-nossas-vidas/>. Acesso em: 9 ago. 2021.

FRACTAL SCIENCE. **A Lei da Vibração e a Ciência do Som Visível (Cimática)**. Disponível em:

<https://fractalscience.org/a-lei-da-vibracao-e-a-ciencia-do-som-visivel-cimatica/>. Acesso em: 17 ago. 2021.

FRACTAL SCIENCE. **Fractal: a Ciência da Vida, da Mente e do Universo**. Disponível em: <https://fractalscience.org/fractal-a-ciencia-da-vida-da-mente-e-do-universo/>. Acesso em: 23 ago. 2021.

FUCHS, H. **O animal em casa: um estudo no sentido de desvelar o significado psicológico do animal de estimação**. 1988. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

GATINHO BRANCO. **Os ruídos da tecnologia que apenas seu gato ouve**. Disponível em: <https://gatinhobranco.com/os-ruídos-da-tecnologia-que-apenas-seu-gato-ouve/>. Acesso em: 13 fev. 2021.

GAZETA DIGITAL. **Conheça o ‘truque do pano’ e proteja os cachorros dos fogos de artifício**. Disponível em: https://www.google.com/url?q=https://www.gazetadigital.com.br/variedades/meu-bicho-e-eu/conheca-o-truque-do-pano-e-proteja-os-cachorros-dos-fogos-de-artificio/562364&sa=D&source=editors&ust=1621041663161000&usg=AOvVaw3oFaWgf2_FLpuiYKPEhD0H. Acesso em: 3 mar. 2021.

GAZETA DO POVO. **Gadget portátil promete acabar com poluição sonora que vem da janela**. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/design/gadget-portatil-promete-acabar-com-poluicao-sonora-que-vem-da-janela/>. Acesso em: 1 nov. 2021.

GOVERNO DO BRASIL. **Tecnologia Assistiva ajuda a melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/educacao-e-ciencia/2010/08/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 30 abr. 2019.

GOVERNO FEDERAL BRASIL. **Instituto Nacional de Tecnologia - INT**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/int/>. Acesso em: 29 ago. 2021.

GUIA ANIMAL. **Como saber o porte do cachorro pelo peso e por tamanho?**. Disponível em: <https://guiaanimal.net/articles/417>. Acesso em: 6 set. 2021.

HYPENESS. **Este truque promete proteger seu melhor amigo do barulho dos fogos**. Disponível em:

<https://www.hypeness.com.br/2016/12/este-truque-promete-protoger-seu-melhor-amigo-do-barulho-dos-fogos/>. Acesso em: 3 mar. 2021.

HYPENESS. **Série de fotos de animais com deficiência destaca a beleza das imperfeições.** Disponível em:

<https://www.hypeness.com.br/2015/10/serie-de-fotos-de-animais-com-deficiencia-destaca-a-beleza-das-imperfeicoes/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

IDEO. **The Field Guide to Human-Centered Design.** By IDEO.org, ed. 01, 2015. Disponível em: <<http://www.designkit.org/resources/1>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

INFO ESCOLA. **Acústica.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/fisica/acustica/>. Acesso em: 8 fev. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Relatório de Adequação Tecnológica de Produto para Exportação: Fibra de Coco para Isolamento Térmico e Acústico.** Ministério da Ciência e Tecnologia, ATPEX nº 065/04, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://pdfslide.tips/documents/atpex-n-o-06504-progex-rj-produto-placas-de-fibra-de-progex-rj-programa.html>. Acesso em: Out. 2021.

INSTITUTO NEURO SABER. **Estimulação sensorial e Psicomotricidade.** Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/estimulacao-sensorial-e-psicomotricidade/#:~:text=Por%20isso%2C%20os%20primeiros%20anos,%2C%20tato%2C%20olfato%20e%20paladar.> Acesso em: 6 abr. 2021.

INSTITUTO PET BRASIL. **Macrotendências Mundiais.** Disponível em: http://institutopetbrasil.com/wp-content/uploads/2018/09/Megatrends-Roriz-24_08_v3.pdf. Acesso em: 31 jan. 2021.

JORNAL DA CIDADE BAURU. **Pet em local público exige bom senso.** Disponível em: <https://www.jcnet.com.br/noticias/geral/2015/05/437156-pet-em-local-publico-exige-bom-senso.html>. Acesso em: 14 set. 2021.

JORNAL MOMENTO QUÍMICO. **A química dos fogos de artifício.** Disponível em: <https://jornalmomentoquimico.wordpress.com/2015/08/01/a-quimica-dos-fogos-de-artificio/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

JORNAL O MUNICÍPIO. **Veterinária fala sobre os impactos dos fogos de artifício sobre os animais.** Disponível em: <http://www.jornalomunicipio.com.br/veterinaria-fala-sobre-os-impactos-dos-fogos-de-artificio-sobre-os-animais/>. Acesso em: 24 fev. 2021.

LEROY MERLIN. **Chapa de Drywall Standard 1,80x1,20m Branca Knauf**. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/chapa-de-drywall-standard-1,80x1,20m-branca-knauf_87553802?store_code=19. Acesso em: 26 out. 2021.

LEROY MERLIN. **Fita Dupla Face Extra Forte 9,0mm X 3m**. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/fita-dupla-face-extra-forte-9,0mm-x-3m_1566945822. Acesso em: 25 out. 2021.

LEROY MERLIN. **Manta De Fibra De Coco Fofa Para Plantas**. Disponível em: https://www.leroymerlin.com.br/manta-de-fibra-de-coco-fofa-para-plantas_1567446471?region=outros&gclid=Cj0KCQiA-K2MBhC-ARIsAMtLKRvBLRCKIjgVMvtP7WUk0kh6Rhbg9C_dXYFJdNUD6e9rZb11554RINgaAIBVEALw_wcB#caracteristicas-tecnicas. Acesso em: 24 out. 2021.

LIMA, G.S.. **Controle de Ativo de Ruído em uma Cabine de Automóvel**. TCC (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: http://sites.poli.usp.br/d/pme2600/2008/Artigos/Art_TCC_012_2008.pdf. Acesso em: Set. 2021.

LIMA, K. ZENERATO, T.. **Comparativo de Desempenho Acústico de MDF e Drywall e suas Composições com Lã de Vidro e Lã de Rocha**. TCC (Bacharelado em Engenharia Civil) - Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Curitiba, Paraná, 2016. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9156/1/CT_COECI_2016_1_10.pdf. Acesso em: Set. 2021.

LOJA ZEUS DO BR. **Protetor auricular em silicone farmacêutico CA 14470**. Disponível em: https://lojazeusdobrasil.com.br/produtos/detalhes/protetor-auricular-em-silicone-farmacaceutico/?gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkv2cY8Sn-I37CNAdOSTClwK3S1wUNycFALUUr6GpO8-PjTcPQgapdMSTJRoCSDAQAvD_BwE#description. Acesso em: 2 mar. 2021.

MAGAZINE LUIZA. **Manta de Fibra de Coco Fofa para Plantas - Coquim**. Disponível em: <https://www.magazineluiza.com.br/manta-de-fibra-de-coco-fofa-para-plantas-coquim/p/aa6hkkg2e6/cj/cddj/>. Acesso em: 25 out. 2021.

MARIÑO; SILVEIRA, S. D. U. D. E. D. B. E. U. F. D. B. S; SANTOS, C. D. U. D. E. D. B. E. U. F. D. B. C. **Antropometria Aplicada ao Design de Produtos:: Um Estudo de Caso de Dimensionamento de Tesouras de Corte e Costura**. 13º Congresso Brasileiro de

Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Joinville, Santa Catarina, v. 3, n. 1, p. 1-15, nov./2018. Disponível em: http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2018/7.2_ACO_02.pdf. Acesso em: 26 out. 2021.

MARTINS, G. **Produto didático de auxílio ao cultivo de plantas no ambiente domiciliar**. TCC (Bacharelado em Design de Produto) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 17. 2020.

MEDIUM. **O Verbo que Refuta a Teoria da Gravidade**. Disponível em: <https://medium.com/@odespertar/o-mundo-material-s%C3%B3-existe-devido-a-combina%C3%A7%C3%A3o-de-tr%C3%AAs-elementos-energia-frequ%C3%Aancia-e-vibra%C3%A7%C3%A3o-e98767df6dd8>. Acesso em: 4 out. 2021.

MELO, L.. **Estudo da capacidade de atenuação acústica da manta residual de acetato de vinila etil (EVA) em escala absoluta**. TCC (Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, Bahia. 2017. Disponível em: https://www2.ufrb.edu.br/bcet/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/tcc/20190415210907_2017.X_-_TCC__Lucas_de_Melo_-_Estudo_da_Capacidade_de_Atenuao_Acstica_da_Manta_Residual_de_Acetato_de_Vinila_Etil_Eva_em_Escala_Absoluta.pdf. Acesso em: Mar. 2021.

MERCADO LIVRE. **Fita Led Com Sensor De Movimento Presença 2 Metros**. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1607393959-fita-led-com-sensor-de-movimento-presenca-2-metros-pilha-_JM?matt_tool=68506710&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14302215504&matt_ad_group_id=134553697428&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=539425477576&matt_ke. Acesso em: 25 out. 2021.

MERCADO LIVRE. **Fone Protetor De Ouvido Para Cachorro - Petfone Utilivet**. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1559916378-fone-protetor-de-ouvido-para-cachorro-petfone-utilivet-n1-_JM?matt_tool=79499020&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=12243737441&matt_ad_group_id=121921098927&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=500741099739&matt_k. Acesso em: 3 mar. 2021.

MERCADO LIVRE. **Jaqueta/Casaco Calmante Thunder Dog Wrap Para Cão com Ansiedade.** Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1714176224-co-ansiedade-jaqueta-calmante-casa-co-thunder-dog-wrap-para-_JM?matt_tool=70509262&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=12408848785&matt_ad_group_id=119017168518&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=500385009285&matt_. Acesso em: 3 mar. 2021.

MERCADO LIVRE. **Placa De Eva Adesivado 30 mm.** Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1876528552-placa-de-eva-adesivado-30-mm-de-espessura-preto-_JM?matt_tool=18956390&utm_source=google_shopping&utm_medium=organic. Acesso em: 21 out. 2021.

MERCADO LIVRE. **Placa De Eva Branco Adesivado Com 10 mm.** Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1322986668-placa-de-eva-branco-adesivado-com-10-mm-de-espessura-_JM?matt_tool=18956390&utm_source=google_shopping&utm_medium=organic. Acesso em: 25 out. 2021.

MERCADO LIVRE. **Tecido Pelúcia Pelo Médio Macio 12mm 0,50cm X 1,60m.** Disponível em:

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1574273957-tecido-pelucia-pelo-medio-macio-12mm-050cm-x-160mts-cores-_JM?matt_tool=18956390&utm_source=google_shopping&utm_medium=organic. Acesso em: 24 out. 2021.

MORAES, G.. **O status de bem móvel dos animais no código civil de 2002 e a necessidade de um novo tratamento jurídico: A concepção de família multiespécie e a tendência da “Descoisificação” dos animais domésticos à luz da atual jurisprudência.**

TCC (Bacharelado em Direito) - Universidade do Sul de Santa Catarina. Içara, Santa Catarina. 2019. Disponível em:

<https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/9075/TCC%20para%20o%20CD..pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: Fev. 2021.

MSD VETERINARY MANUAL. **Selecting a Dog.** Disponível em:

https://www.msdrveterinary.com/dog-owners/selecting-and-providing-a-home-for-a-dog/selecting-a-dog?gclid=Cj0KCQjw8eOLBhC1ARIsAOzx5cH_IkkHVZSQWSvATPVz3ctWQkVOF8WYyEnbOYO17-bN9Ph8ZXiZvG8aAvtHEALw_wcB. Acesso em: 16 ago. 2021.

MULTISOM. **Fone de ouvido Xtrax Duo, Ouro Rose - Bluetooth.** Disponível em:

<https://www.multisom.com.br/headphone-xtrax-duo-bluetooth-e-entrada-auxiliar-rose-gold-m>

s-p1091005?gclid=CjwKCAiAhbeCBhBcEiwAkv2cY_D1EjmW71WgpCD-Jct4UBATCB2KK7g0d5seA8C9g9GyaWh5tKLxxoCQnAQAvD_BwE. Acesso em: 3 mar. 2021.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Intensidade do som.** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/velocidade-intensidade-som.htm#:~:text=A%20intensidade%20das%20ondas%20sonoras,s%C3%A3o%20chamados%20de%20sons%20fracos>. Acesso em: 15 fev. 2021.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Por que o som não se propaga no espaço?** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/por-que-som-nao-se-propaga-no-espaco.htm>. Acesso em: 13 out. 2021.

NETO, A. L. *et al.* **EFEITO DAS DIFERENTES MADEIRAS NO ISOLAMENTO ACÚSTICO.** Floresta, Curitiba, Paraná, Brasil, v. 38, n. 4, p. 673-682, mar./2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/viewFile/13164/8909>. Acesso em: 31 out. 2021.

NISHIMURA, P. **Diretrizes para o Design de Dispositivo para Animais com Problemas de Locomoção com uso da Prototipagem Rápida.** Tese (Mestrado em Design) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista. Bauru, São Paulo. 2018.

OFICINA DA NET. **Como funciona o cancelamento de ruído passivo e ativo (ANC)?**. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/hardware/26047-como-funciona-o-cancelamento-de-ruido-passivo-e-ativo-anc-basico-sobre-fones>. Acesso em: 10 out. 2021.

OLIVEIRA, A.; LOURENÇÃO, C.; BELIZARIO, G.. **ÍNDICE ESTATÍSTICO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS RESGATADOS DA RUA vs ADOÇÃO.** Revista Científica Dimensão Acadêmica, Espírito Santo, Brasil, v. 1, n. 2, p. 5-18, dez./2016. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/revista-dimensao-academica-v01-n02-artigo-01.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2021.

PAGLIARINI, P. **Produto lúdico sensorial para crianças com transtorno do espectro autistas.** TCC (Bacharelado em Design de Produto) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 21. 2020.

PARODE, V.P.. **CONSCIÊNCIA CÓSMICA: Educação Transdisciplinar e Estética Biocósmica Configurando a Imaginação Simbólica e o ser Multidimensional.** Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010.

Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3657/1/423348.pdf>. Acesso em: Out. 2021.

PASSEI DIRETO. **Audição anatomia veterinária.** Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/52894233/audicao-anatomia-veterinaria>. Acesso em: 5 abr. 2021.

PATAS DA CASA. **5 técnicas de relaxamento para acalmar o seu pet na quarentena.** Disponível em: https://www.patasdacasa.com.br/noticia/5-tecnicas-de-relaxamento-para-acalmar-o-seu-pet-na-quarentena_a1286/1. Acesso em: 15 abr. 2021.

PATAS DA CASA. **7 barulhos que deixam um gato assustado.** Disponível em: https://www.patasdacasa.com.br/noticia/7-barulhos-que-deixam-um-gato-assustado_a2061/1. Acesso em: 16 set. 2021.

PAULI; FARID; SIMÃO. **Física Básica 3: Ondas Acústica e Óptica.** 1. ed. BRASIL: EPU, 1980.

PEREIRA, D.; LANDIM, P. **DESIGN E FISIOTERAPIA: Uma interdisciplinaridade.** COPEC: Science and Education Research Council, Salvador, Brasil, v. 57, n. 1, p. 239-242, abr./2015. Disponível em: <https://copec.eu/wcca2015/proc/works/57.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

PERIGOT. **Audição canina e felina.** Disponível em: <https://perigotstore.com.br/audicao-canina-e-felina/>. Acesso em: 19 fev. 2021.

PET LOVE. **Protetor de Orelhas Plus Pet Med Color para Cães.** Disponível em: <https://www.petlove.com.br/protetor-de-orelhas-plus-pet-med-color-caes-e-gatos/p>. Acesso em: 3 mar. 2021.

PETZ. **Audição canina: como os cachorros escutam?** Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/bem-estar/caes-bem-estar/audicao-canina/>. Acesso em: 26 ago. 2021.

PETZ. **Descubra como funciona a audição de gatos.** Disponível em: <https://www.petz.com.br/blog/curiosidades/audicao-de-gatos/#:~:text=Isso%20significa%20que%20eles%20t%C3%AAm,dos%20mam%C3%ADferos%2C%20inclusive%20os%20cachorros>. Acesso em: 23 fev. 2021.

PLACO. **O que é Drywall: Características, Vantagens e como usar.** Disponível em: <https://www.placo.com.br/blog/o-que-e-drywall-caracteristicas-vantagens-e-como-usar>.

Acesso em: 19 out. 2021.

PORTAL ACÚSTICA. **A união entre conforto acústico e o meio ambiente.** Disponível em: <http://portalacustica.info/conforto-acustico-e-meio-ambiente/>. Acesso em: 18 out. 2021.

PORTAL ACÚSTICA. **Isolamento acústico – Lei da Massa.** Disponível em: <http://portalacustica.info/isolamento-acustico-lei-da-massa/>. Acesso em: 6 set. 2021.

PORTAL ACÚSTICA. **Isolamento sonoro e os sistemas construtivos modernos.** Disponível em: <https://portalacustica.info/isolamento-sonoro/>. Acesso em: 13 set. 2021.

PORTAL ACÚSTICA. **Lã de PET: o que é? Como usar?** Disponível em: <https://portalacustica.info/la-de-pet-o-que-e-como-usar/>. Acesso em: 15 out. 2021.

PORTAL DA ACÚSTICA. **Lã de PET.** Disponível em: https://www.portaldaacustica.com.br/produto/400/placa-la-de-pet-600-x-1200-x-50-mm--densidade-30-kgm3-preto?gclid=Cj0KCQjwt-6LBhDIARIsAIPRQcLdQLXWNynIIPN2Aqwf6ouDQyJSvXhyz-I6oZrbha07IliAsOZRuvEaAucnEALw_wcB. Acesso em: 11 out. 2021.

PORTAL IG. **Desconforto de fone de ouvido não é só por causa do volume.** Disponível em:

<https://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/desconforto-de-fone-de-ouvido-nao-e-so-por-causa-do-volume/n1596949149648.html>. Acesso em: 25 fev. 2021.

PORTAL LATA VIRADA. **Tabelas de Medidas.** Disponível em: <https://www.latavirada.com.br/pages/tabelas-de-medidas>. Acesso em: 5 out. 2021.

PRO-ACÚSTICA: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A QUALIDADE ACÚSTICA. **Por que fazer tratamento acústico?** Disponível em: <https://www.proacustica.org.br/publicacoes/perguntas-e-respostas-mais-frequentes/>. Acesso em: 19 out. 2021.

PROJETÃO. **Human Centered Design: Por um projeto mais humano.** Disponível em: <https://www.projetao.com.br/generator/?tun=hcd&>. Acesso em: 27 jan. 2021.

PYT AUDIO. **Materiais Acústicos, Absorventes, Fônicos e Insonorizantes.** Disponível em:

<https://www.pytaudio.com/pt-pt/materiais-acusticos-absorventes-fonicos-e-insonorizante/>.

Acesso em: 13 out. 2021.

QLATE E COMPANHIA. **Cromoterapia: A Força das Cores no Tratamento dos Pets!**. Disponível em: <https://qlateecompanhia.com.br/cromoterapia-pet/#:~:text=As%20cores%20s%C3%A3o%20a%20linguagem,sensa%C3%A7%C3%A3o%20de%20relaxamento%20e%20seguran%C3%A7a>. Acesso em: 13 abr. 2021.

QUATREE. **Dicas para proteger seu PET do barulho de fogos de artifício**. Disponível em: <http://www.granvitapet.com.br/area-pet/dicas/dicas-para-proteger-seu-pet-do-barulho-dos-fogos-de-artificio>. Acesso em: 17 mar. 2021.

REVISTA CLÍNICA VETERINÁRIA. **Fogos de artifício – os danos associados ao espetáculo**. Disponível em: <https://revistaclinicaveterinaria.com.br/blog/fogos-artificio-danos-associados-espetaculo/>. Acesso em: 4 mar. 2021.

REVISTA GALILEU. **Qual é a frequência de som que incomoda os cães?**. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT596707-1716-2,00.html>. Acesso em: 15 set. 2021.

RICARDO SHIMOSAKAI. **Animais com Deficiência. Acessibilidade e Inclusão no mundo Pet..** Disponível em: <https://www.ricardoshimosakai.com.br/animais-com-deficiencia-acessibilidade-e-inclusao-no-mundo-pet/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

ROHDEN VIDROS. **Vidro para isolamento acústico: você sabe quais são os mais indicados?**. Disponível em: <https://rohdenvidros.com.br/vidro-para-isolamento-acustico/>. Acesso em: 8 set. 2021.

SANTOS, A.; ISERNHAGEN, F.. **Estudo de Materiais e de Técnicas para Isolamento Acústico**. TFC (Graduação em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia da Universidade Paranaense. Toledo, Paraná. 2018. Disponível em: <https://tcc.unipar.br/files/tccs/63907ae616cfc51f099e3886852b5926.pdf>. Acesso em: Fev. 2021.

SANTOS, R. S. D; FILHO, P. S. D. C; ROCHA, Z. D. F. D. C. **Descobertas sobre a teoria do som: a história dos padrões de Chladni e sua contribuição para o campo da acústica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, Brasil, v. 40, n. 2602, p. 1-5, abr./2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbef/a/4cjb4KX55Ssh8RYCmNCTXSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 1 ago. 2021.

SILENTIUM: SILENCE IN A CHIP. **Active Noise Control**. Disponível em: https://web.archive.org/web/20131029092514/http://www.silentium.com/?page_id=56. Acesso em: 19 out. 2021.

SILVA, A.. **Conforto Acústico Urbano: estudos dos impactos causados pelo trânsito ferroviário no perímetro urbano de Juiz de Fora**. TCC (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Minas Gerais. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/6254/1/felipearlindosilva.pdf>. Acesso em: Mar. 2021.

SILVA, K. **Conforto Acústico na Concepção do Projeto de Arquitetura**. TCC (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, Santana, Amapá, 2011. Disponível em: <https://www2.unifap.br/arquitetura/files/2020/07/Silva-2011-Conforto-acustico-na-concepcao-do-projeto-de-arqui.pdf>. Acesso em: Set. 2021.

SILVA, L. **O design de equipamentos de tecnologia assistiva como auxílio no desempenho de atividades de vida diária de idosos e pessoas com deficiência, socialmente institucionalizados**. Tese (Mestrado em Design) - Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011.

SILVIA DAPPER DESIGN. **Metodologia de projetos de produto desenvolvida por Baxter (2005)**. Disponível em: <https://silviadesign.wordpress.com/2011/08/02/metodologia-de-projetos-desenvolvida-por-baxter-2005/>. Acesso em: 2 fev. 2021.

SOM AUTOMOTIVO BR. **Qual a diferença entre decibéis (dB) e frequência (hz)?**. Disponível em: <https://somautomotivobr.com.br/qual-a-diferenca-entre-decibeis-db-e-frequencia-hz-som-id1050/>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SUL MÓDULOS. **Conheça os tipos de lãs mais eficientes para isolamento acústico em construções**. Disponível em: <https://www.sulmodulos.com.br/conheca-tipos-las-eficientes-isolamento-acustico-construcoes/>. Acesso em: 4 out. 2021.

SUMMIT MOBILIDADE URBANA 2021. **Poluição sonora: o que diz a lei sobre o tema?**.

Disponível em:

<https://summitmobilidade.estadao.com.br/guia-do-transporte-urbano/poluicao-sonora-o-que-diz-a-lei-sobre-o-tema/#:~:text=Em%20zonas%20residenciais%20urbanas%2C%20o,dia%20e%2065%20%C3%A0%20noite..> Acesso em: 13 set. 2021.

SUPER INTERESSANTE. **Domesticação de Animais: Amor a quatro patas Leia mais em:**

<https://super.abril.com.br/historia/domesticacao-de-animais-amor-a-quatro-patas/>.

Disponível em:

<https://super.abril.com.br/historia/domesticacao-de-animais-amor-a-quatro-patas/#:~:text=Acredita%2Dse%20que%20a%20domestica%C3%A7%C3%A3o,ch%C3%A3o%2C%20dando%20origem%20%C3%A0%20agricultura.> Acesso em: 28 jan. 2021.

SUPER INTERESSANTE. **Gatos: por dentro e por fora.** Disponível em:

<https://super.abril.com.br/ciencia/gatos-por-dentro-e-por-fora/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

TAQI. **Cola Contato Cascola Tradicional, 730 gramas.** Disponível em:

<https://www.taqi.com.br/cola-contato-cascola-tradicional-730-gramas-6654/100947>. Acesso em: 17 out. 2021.

TECMUNDO. **6 fones de ouvidos com cancelamento de ruído para isolar o samba.**

Disponível em:

<https://www.tecmundo.com.br/produto/126913-carnaval-6-fones-ouvidos-cancelamento-ruido-isolar-samba.htm>. Acesso em: 10 fev. 2021.

TELESOM. **Audição Humana vs Animal.** Disponível em:

<http://telesom.com.br/audicao-humana-vs-animal/>. Acesso em: 6 set. 2021.

TUDO DE CELULAR. **Xiaomi oficializa casinha inteligente para pets com controle de temperatura e mais.** Disponível em:

<https://www.tudocelular.com/tech/noticias/n145317/xiaomi-oficializa-casinha-inteligente-para-pets.html>. Acesso em: 14 abr. 2021.

UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Ondas Sonoras.** Disponível em:

<https://www.if.ufrj.br/~bertu/fis2/ondas2/ondas2.html>. Acesso em: 3 out. 2021.

ÚLTIMOS REFÚGIOS. **Impactos dos fogos de artifício sobre os animais..** Disponível em:

<https://www.ultimosrefugios.org.br/single-post/2017/12/23/impactos-dos-fogos-de-artif%C3%ADcio-sobre-os-animais>. Acesso em: 7 abr. 2021.

USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Construção em Madeira: Sistema Plataforma - Parede Acústica.** Disponível em: <http://www.usp.br/nutau/madeira/paginas/parede/acustica.htm>. Acesso em: 26 out. 2021.

USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: E-AULAS. **Anatomia Descritiva dos Animais Domésticos e Silvestres.** Disponível em: <http://eaulas.usp.br/portal/video?idItem=14017>. Acesso em: 26 fev. 2021.

VALOR INVESTE. **Quanto custa ter um animal de estimação?** Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/educacao-financeira/noticia/2019/06/07/quanto-custa-ter-um-animal-de-estimacao.ghtml>. Acesso em: 8 fev. 2021.

VIBRA NEWS. **Informações sobre Isolamento Acústico.** Disponível em: <https://www.vibranews.com.br/index.php/informacoes/117-isolamento-acustico>. Acesso em: 19 out. 2021.

VIBRA NEWS. **Materiais Acústicos Fabricados em Lã de PET.** Disponível em: <https://www.vibranews.com.br/index.php/noticias/116-materiais-acusticos-fabricados-em-la-d-e-pet>. Acesso em: 11 out. 2021.

VIBRA SHOP. **Cunha Acústica Difusora Assimétrica.** Disponível em: <https://www.vibrashop.com.br/revestimentos-3d/cunha-difusora?fbclid=IwAR0Xx-jOTHSbGRNL1MkjP-x9piPIOEY47RuXZwaCdfU3oH7en8ZhEcuP6zo>. Acesso em: 20 set. 2021.

VIBRA SHOP. **Isolamento Acústico.** Disponível em: <https://www.vibrashop.com.br/isolamento-acustico>. Acesso em: 12 out. 2021.

VIBRA SHOP. **Materiais para Condicionamento e Tratamento Acústico.** Disponível em: <https://www.vibrashop.com.br/materiais-acusticos>. Acesso em: 21 out. 2021.

VIBRA SOM. **Forro de Texp em Lã de PET.** Disponível em: <https://www.vibrasom.ind.br/acustica/forro-acustico-ecoline.html>. Acesso em: 4 out. 2021.

VIBRA SOM. **Lã de PET Ecolã.** Disponível em: <https://www.vibrasom.ind.br/produtos-linha-ecologica/la-de-pet.html>. Acesso em: 14 set. 2021.

VIBRA SOM. **Revestimento Acústico Ecológico.** Disponível em: <https://www.vibrasom.ind.br/produtos-linha-ecologica>. Acesso em: 17 out. 2021.

VIBRA SOM. **Revestimento Lã de PET Ecoline**. Disponível em: <https://www.vibrasom.ind.br/produtos-linha-ecologica-2/revestimento-ecoline.html>. Acesso em: 5 set. 2021.

VIBRA SOM. **Soluções em Tratamento Acústico Moderno**. Disponível em: <https://www.vibrasom.ind.br/>. Acesso em: 30 set. 2021.

WIKI. **Cimática**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cim%C3%A1tica>. Acesso em: 15 ago. 2021.

WIKI. **Controle Ativo de Ruído**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Controle_ativo_de_ru%C3%ADdo. Acesso em: 14 out. 2021.

WIKI. **Fractal**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fractal>. Acesso em: 16 ago. 2021.

WIKI. **Raios TeraHertz**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Raios_T#:~:text=As%20ondas%20eletromagn%C3%A9ticas%20enviadas%20nas,correspondendo%20a%20comprimento%20de%20onda. Acesso em: 17 fev. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário online para tutores de PETS



Produto de minimização de sons agudos para PETS

Este formulário auxiliará no meu Trabalho de Conclusão de Curso- TCC que tem por objetivo geral o desenvolvimento de um artefato que amenizará ou inibirá sons que causam algum tipo de incômodo sensorial auditivo em PETS, visando promover segurança, conforto e uma melhor qualidade de vida no cotidiano dos animais e praticidade e confiança ao

Você tem algum animal de estimação em casa?

Sim

Não

Quantos animais de estimação você tem em casa?

Texto de resposta curta

Qual(is) a(s) espécie(s) do(s) animal(is) de estimação que você tem em casa?

Cachorro

Gato

Coelho

Passarinho

Outros...

Qual a idade do(s) seu(s) animal(is) de estimação?

(ex: cachorro com 4 anos e gato com 7 anos OU 2 cachorros sendo um de 3 e outro de 6 anos)

Texto de resposta longa

Em uma rotina normal, sem pandemia, você costuma deixar seu bichinho frequentemente sozinho? (rotina, viagens, férias, etc)

Texto de resposta curta

...

Seu animal se incomoda em usar adereços como coleiras, bandanas, roupinhas, gravatas ou laços?

Caso possua mais de uma animal e eles divergem em comportamento, pode relatar de todos.

Texto de resposta curta

Se a sua resposta anterior foi SIM, que tipo de comportamento você observou quando ele teve contato com esse tipo de adereços?

Caso possua mais de uma animal e eles divergem em comportamento, pode relatar de todos.

Você já esteve presente com o seu animal de estimação em algum momento de estresse para ele? Se sim, como você identificou tal característica de comportamento e em qual situação se apresentou?

Caso possua mais de uma animal e eles divergem em comportamento, pode relatar de todos.

Texto de resposta longa

Que postura como tutor você procura ter quando verifica que seu animal está estressado ou incomodado com alguma coisa?

Texto de resposta longa

Você já esteve presente junto ao seu animal de estimação enquanto ocorria queima de fogos de artifícios? Se sim, pode relatar como foi o comportamento dele quando em presença desse tipo de som? (mudança de comportamento, que ações ele tomou, etc).

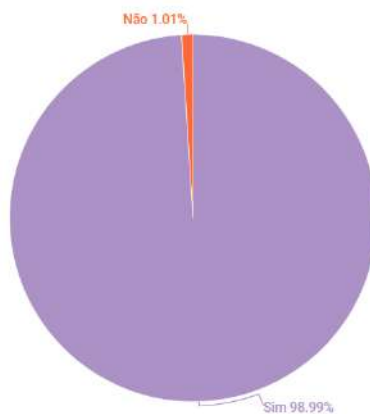
APÊNDICE B - Resultados questionário online para tutores de PETS



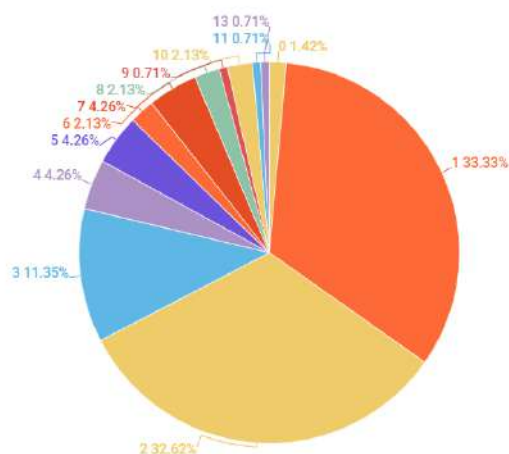
Produto de minimização de sons agudos para PETS

Este formulário auxiliará no meu Trabalho de Conclusão de Curso- TCC que tem por objetivo geral o desenvolvimento de um artefato que amenizará ou inibirá sons que causam algum tipo de incômodo sensorial auditivo em PETS, visando promover segurança, conforto e uma melhor qualidade de vida no cotidiano dos animais e praticidade e confiança ao tutor.

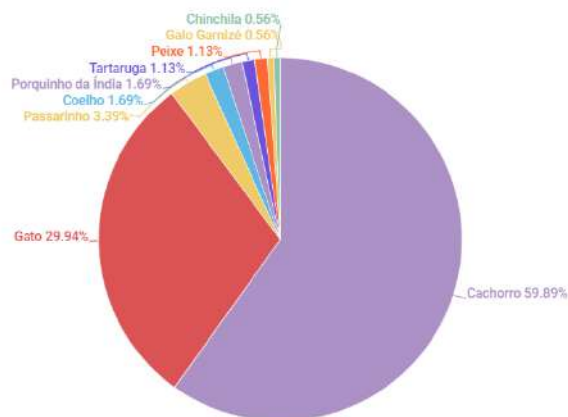
Você tem algum animal de estimação em casa?



Quantos animais de estimação você tem em casa?



Qual(is) a(s) espécie(s) do(s) animal(is) de estimação que você tem em casa?



Qual a idade do(s) seu(s) animal(is) de estimação?

140 respostas

cachorro com 6 anos
Cachorro com 7 meses
2 anos
11 anos
por volta de 8 meses
4 anos
Cachorro com 5 anos
Dois com 4 anos, um com 7 anos, um com 8, um com 11 anos, os outros sem precisão de idade: um +/-11, dois +/- 12,, um +/-13 e um +/-14
10 anos

Em uma rotina normal, sem pandemia, você costuma deixar seu bichinho frequentemente sozinho? (rotina, viagens, férias, etc)

140 respostas

não
Adotei na pandemia
Nunca
Sem a pandemia ele fica sozinho em casa durante todo o período comercial.
As vezes
poucos dias na semana, quando todos estão trabalhando ou estudando
Nao
sim, quando vou viajar
rotina e viagens

Seu animal se incomoda em usar adereços como coleiras, bandanas, roupinhas, gravatas ou laços?

140 respostas

Sim
Nao
sim
Não, pelo contrário... ele adora.
sim, não gostam.
Roupa para inverno ele não se incomoda
O cachorro não se incomoda, os gatos sim
Imagino que sim
Médio. Coleira não incomoda, roupa sim

Se a sua resposta anterior foi SIM, que tipo de comportamento você observou quando ele teve contato com esse tipo de adereços?

89 respostas

ficou irritada e tentando tirar/ "correr" da própria coleira
minha cachorra fica tentando arrancar e as vezes abre ferida na pele
coloquei roupa...eles não gostam e ficam nervosos, querendo tirar ou parados, sem caminhar
elas tiram adereços um dia após tomar banho na semana, coleiras elas também tiram o mais rápido possível assim que entram em casa
Normalmente os gatos ficam visualmente desconfortáveis se colocam alguma roupa. Coleiras às vezes eles aceitam, mas alguns conseguem tirar.
fica parado, incomodado
Os gatos ficam parados sem se movimentar por um tempo e depois ficam puxando pra tirar
Ele quase enlouqueceu com o colar elizabetano, começando a se mexer sem parar até tirar ele

Você já esteve presente com o seu animal de estimação em algum momento de estresse para ele?

Se sim, como você identificou tal característica de comportamento e em qual situação se apresentou?

135 respostas

sim, percebi através de rosnados, arranhões e mordidas, em mim e nela mesma
sim, ficava machucando a pele com a patinha
Ele estressa quando anda de carro. Fica agitado, respiração mais acelerada, língua de fora e choramingando. Colocamos ele no colo, e tentamos acalmá-lo. Tem funcionado mto bem.
Não
Ele começa a correr para pegar um brinquedo e "esquartejar". Ele também tem tremedeiras.
Banho na pet. Ficam assustados e tentam se agarrar em mim
Não gosta de lugares com água, pegamos no colo
quando estressados eles recuam ou tendem a atacar para sair dali. Quando é algo mais "leve", percebo que ficam mais sozinhos e quietos

Que postura como tutor você procura ter quando verifica que seu animal está estressado ou incomodado com alguma coisa?

137 respostas

tento dar comida, acalmar e dar espaço

pego e faço carinho

Sempre tento pegá-lo no colo, e retirar da situação de estresse. Ex: alguma entrega em casa, o cachorro fica estressado, latindo sem parar... retiro ele para um quarto ou sacada para tranquiliza-lo.

Se for em relação à barulhos vindo da rua, eu dou comando para que ele fique do meu lado. Se for fogos de artifício (esse é o pior), daí eu tenho que controlar ele de vários jeitos (abraçando ele, colocando ele num ambiente silencioso).

Converso, dou carinho e beijos

Colo ou sento próxima a
Nós Sim.Fica latindo olhando para o céu, nervoso..

Tento fazer carinho

Você já esteve presente junto ao seu animal de estimação enquanto ocorria queima de fogos de artifícios? Se sim, pode relatar como foi o comportamento dele quando em presença desse tipo de som? (mudança de comportamento, que ações ele tomou, etc).

137 respostas

não

sim, ele ficava com medo e tinha que fazer carinho e abraçar ele

Não estive nesse tipo de situação ainda.

Sim. Neste caso, não tem muito o quebraste além de tentar deixar ele calmo, abraçar ele é levar no quarto com um som ambiente (música) que tente tirar da atenção dele os barulhos dos fogos.

Só uma tem medo. Ela se esconde ou procura a mim para ficar junto. Tem 3 que quando escutam barulho latem em direção ao som

nunca estive

sim. Eles se escondem, ficam estressados.

Cheguei perto delas e as abracei. A de 7 anos ficou mais estressada. A de 14 não ouviu muito. Aqui em casa não têm muito costume de soltar fogos

APÊNDICE C - Entrevista com as respostas dos especialistas da área de veterinária

- Veterinária A.M.

1. Além do contato com os animais de estimação durante o seu trabalho, você já teve ou tem animais em casa, se sim quantos e que espécies? **Sim, atualmente tenho dois cães.**

2. Como você detecta que o animal está com algum comportamento estressado ou incômodo? **Através dos sinais corporais, como a posição do rabo, orelhas, se o animal está se tremendo ou escondido.**

3. Que recomendações você dá para o tutor lidar com momentos de estresse dos animais? **O tutor tem que se manter calmo acima de qualquer coisa. Deve conversar com o animal com intuito de acalmá-lo. É indicado, se possível, que o tutor fique com o animal nesse momento para que o mesmo se sinta mais confortável e seguro.**

4. Que pontos você acha importante ressaltar para manter um animal confortável durante um momento de estresse? **Depende da origem do estresse. Se for no caso dos fogos de artifício, primeiramente indicamos que mantenha o animal em um local seguro onde ele não possa se machucar. Há possibilidade de colocar um pouco de algodão nos ouvidos para que diminua a incidência do som. Indicamos deixar o ambiente escurinho, com a caminha, cobertinhas e brinquedinhos que deixe ele mais calmo. Pode também fazer alguma toquinha com as cobertas para que ele se sinta mais escondido. Além disso, a musicoterapia e a administração de florais está sendo muito estudada para trazer bem estar e diminuir estresse de animais, acredito que dependendo do animal seria uma boa ideia. Por fim, caso essas opções não surtam efeito e o médico veterinário achar prudente, há medicações no mercado para acalmar o animal.**

5. Pelo que você verifica em sua profissão, sons agudos como sons de fogos de artifícios causam mudança de comportamento nos animais? **Causam bastante alteração no comportamento da maioria dos animais. É muito comum atendermos, principalmente no Ano Novo, animais em pronto atendimento de emergência descompensados ou que fugiram e foram atropelados por conta dos fogos de artifício.**

6. O que essas mudanças de comportamento podem gerar como consequências para os animais? **Qualquer fator gerador de estresse para os animais traz malefícios a sua saúde em geral. O animal pode desenvolver doenças ou haver progressão de alguma.**

7. Existe algum local em que se possa encontrar dados quantitativos em relação a casos ocasionados por estresse por sons agudos como os fogos de artifícios? **Acredito que dados quantitativos não, devido à incidência dos acontecimentos e ao fato de não podermos confirmar o real fato dos sinais clínicos. Mas existem inúmeros artigos que falam sobre a resposta comportamental de cães e gatos frente a esses sons.**

8. Quais as consequências que você verifica dos sons agudos (como os de fogos de artifícios) nos animais de estimação? **Tanto animais saudáveis quanto animais com alguma comorbidade podem ter alterações devido ao barulho dos fogos de artifício. Os animais podem apresentar síncope, convulsões focais ou generalizadas, hipertermia induzida por estresse, automutilação, dentre outros.**

9. De acordo com a sua experiência, se lembra de algum relato que foi muito forte ocasionado em uma situação com sons de fogos de artifícios? **Sim. Os tutores foram na casa de um familiar para a virada do ano e deixaram o cachorrinho em casa e na volta viram que o animal tinha mutilado as patinhas da frente devido ao estresse intenso ocasionado provavelmente pelos fogos de artifício.**

- Veterinária L.F.M

1. Além do contato com os animais de estimação durante o seu trabalho, você já teve ou tem animais em casa, se sim quantos e que espécies? **Sim, atualmente tenho 2 cadelas e 4 gatos, mas já tive outros animais anteriormente**

2. Como você detecta que o animal está com algum comportamento estressado ou incômodo? **Pode apresentar sinais de apaziguamento (lamber nariz, bocejar entre outros), agitação, euforia, comportamentos repetitivos, procurar locais para se esconder.**

3. Que recomendações você dá para o tutor lidar com momentos de estresse dos animais? **Se possível tentar prever momentos que podem ser estressantes e agir na prevenção, utilizando petiscos, brinquedos e outros reforços positivos antes do animal se mostrar estressado. Se for inevitável, reservar um local seguro, sem objetos ou móveis com os quais o animal possa se ferir, minimizando ao máximo o estímulo desagradável (se for o caso de sons, pode-se colocar algum som que o animal já esteja ambientado como tv ou música e tentar abafar o som externo), permitir que o animal fique escondido. Em casos extremos, pedir orientação veterinária para introduzir medicações de controle e buscar tratamento para evitar novos quadros.**

4. Que pontos você acha importante ressaltar para manter um animal confortável durante um momento de estresse? **Nunca forçar o animal a sair de um esconderijo, apenas acompanhar se ele está bem. Nunca medicar um animal por conta própria, nem expor o animal ao estressor caso seja possível evitá-lo. Nunca deixá-lo solto pois o animal tende a tentar fugir de um estímulo aversivo e pode se perder ou se machucar no processo.**

5. Pelo que você verifica em sua profissão, sons agudos como sons de fogos de artifícios causam mudança de comportamento nos animais? **Nem todos os animais apresentam sensibilidade a sons altos/estridentes, principalmente quando apresentados de forma adequada durante a fase de socialização na infância. Porém existe uma grande casuística sim, e muitas vezes os tutores quando buscam ajuda já estão com um animal que apresenta um quadro bem mais desenvolvido de fobia, pois nem todos os tutores estão preparados para reconhecer sinais iniciais de estresse em cães e menos ainda em gatos.**

6. O que essas mudanças de comportamento podem gerar como consequências para os animais? **Animais que apresentam mudanças de comportamento devido a exposição a um estímulo que causa medo e ansiedade vão estar constantemente estressados e o estresse crônico pode levar a danos à saúde mental e física deles. Durante um episódio de fogos de artifício prolongado, como por exemplo no ano novo, um animal fóbico que já esteja mais sensibilizado, sem o acompanhamento adequado, pode inclusive vir a óbito.**

7. Existe algum local em que se possa encontrar dados quantitativos em relação a casos ocasionados por estresse por sons agudos como os fogos de artifícios? **Pessoalmente nunca procurei, mas tenho bastante segurança em afirmar que existem diversos artigos abordando o problema sim. Inclusive sei de uma pesquisa que está sendo realizada atualmente aqui no Brasil pela Dra. Dani Ramos, uma médica veterinária comportamentalista, sobre o assunto. Mas no exterior já devem ter vários artigos publicados, que podem ser encontrados em pesquisas diretamente às bases de dados como Google Acadêmico.**

8. Quais as consequências que você verifica dos sons agudos (como os de fogos de artifícios) nos animais de estimação? **Acredito que caberia melhor aqui a resposta que dei na pergunta "O que essas mudanças de comportamento podem gerar como consequências para os animais?", enquanto lá talvez teria sido mais preciso falar sobre possíveis fugas, agressão direcionada à outros animais e a pessoas, ferimentos auto infligidos tanto por comportamentos repetitivos (p. ex. lambadura**

excessiva), como em casos de euforia que pode levar o animal a se machucar em superfícies cortantes, vidros, móveis entre outros.

9. De acordo com a sua experiência, se lembra de algum relato que foi muito forte ocasionado em uma situação com sons de fogos de artifícios? **Nunca presenciei ou tive contato direto de um caso muito grave de fobia à fogos de artifício, mas já ouvi relatos péssimos de animais que se machucaram, se cortaram ou até vieram a óbito por parada cardíaca e respiratória. Fora todos os animais que se perdem de seus lares todos os anos durante a explosão de fogos por festas, jogos entre outros.**

- Veterinária S.K.P.

1. Além do contato com os animais de estimação durante o seu trabalho, você já teve ou tem animais em casa, se sim quantos e que espécies? **Dois cães**

2. Como você detecta que o animal está com algum comportamento estressado ou incômodo? **Se for em um ambiente em que o animal se encontra em casa com companhia de pessoas de sua confiança, mas com a ocorrência de algum estímulo estressor, como barulho de trovão, o ato de lambar patas excessivamente aliado a um aumento da frequência respiratória (ficar ofegante) são ações quase sempre encontradas nos animais quando estão estressados e incomodados. Em um espaço em que o animal não reconheça como acolhimento e conforto, como uma clínica veterinária, ele pode ter reações mais agressivas como reflexos de proteção como morder, rosnar, arranhar, ficar com o rabo entre as pernas e observando o movimento a sua volta para a qualquer momento atacar de maneira a tentar se defender. Podem também ter reações involuntárias como se urinar devido ao nervosismo.**

3. Que recomendações você dá para o tutor lidar com momentos de estresse dos animais? **É recomendável analisar também a posição das orelhas e rabos, a dilatação das pupilas, além da posição do corpo e frequência cardíaca do animal. Para os gatos é recomendável dar o espaço e tempo que ele precisar, mas manter a vigia para não ocorrer nenhum acidente com o animal por estresse. Para os cachorros o melhor a se fazer é distrair ele com alguma situação que ele tenha familiaridade e goste como brincar, conversar com a voz mansa, oferecer petisco, cuidando para que o mesmo não se engasgue e ações que possam significar acolhimento e conforto para o animal.**

4. Que pontos você acha importante ressaltar para manter um animal confortável durante um momento de estresse? **Se for para gatos, ter um ambiente onde ele se sinta confortável e dar o espaço e tempo que ele precisar e quiser para entender a situação**

de desconforto que está passando. Já os cachorros necessitam de algum tipo de distração do estímulo estressante, de preferência com interferência do tutor, como brincar, aceitar um petisco, um carinho e escutar a voz do tutor com tom amigável e calmo.

5. Pelo que você verifica em sua profissão, sons agudos como sons de fogos de artifícios causam mudança de comportamento nos animais? **Sim, na maior parte das vezes ocorre mudanças no comportamento do animal, podendo ter animais que não se sensibilizam tanto por estarem acostumados desde cedo ao contato com sons agudos. No entanto, mesmo o animal estando acostumado a estar exposto a esses sons mais fortes, não quer dizer que ele não sofra ou não tenha já alguma consequência causadora dessa exposição a esses níveis sonoros. Se verifica também que a mudança súbita de som, visto que anteriormente ele estava em um ambiente calmo e confortável e do nada é inserido em um ambiente que lhe provoca dor, também é um fator de importância na alteração do comportamento do animal devido ao susto causada por essa mudança.**

6. O que essas mudanças de comportamento podem gerar como consequências para os animais? **Esses animais podem acabar adquirindo comportamentos agressivos em sua rotina, podendo ocasionar situações perigosas para ele e para as pessoas que convivem com ele, além de outras consequências físicas como dores de cabeça e compulsões.**

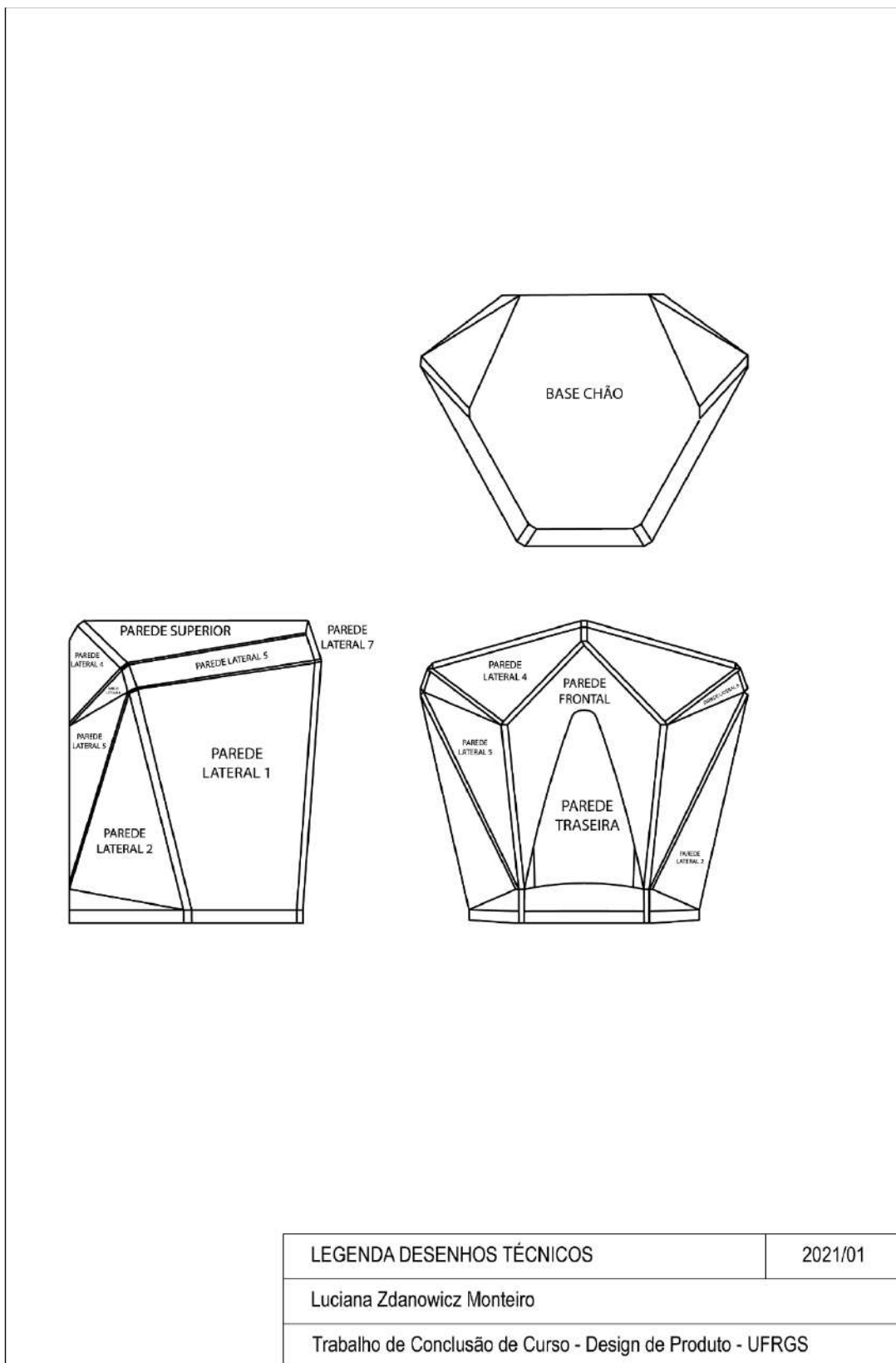
7. Existe algum local em que se possa encontrar dados quantitativos em relação a casos ocasionados por estresse por sons agudos como os fogos de artifícios? **Não tenho o conhecimento de onde poderia se encontrar esses dados, mas é possível que exista artigos em âmbitos gerais sobre o comportamento animal ou até mesmo realizar uma entrevista com especialistas da área de comportamento animal, como adestradores ou psicólogos veterinários.**

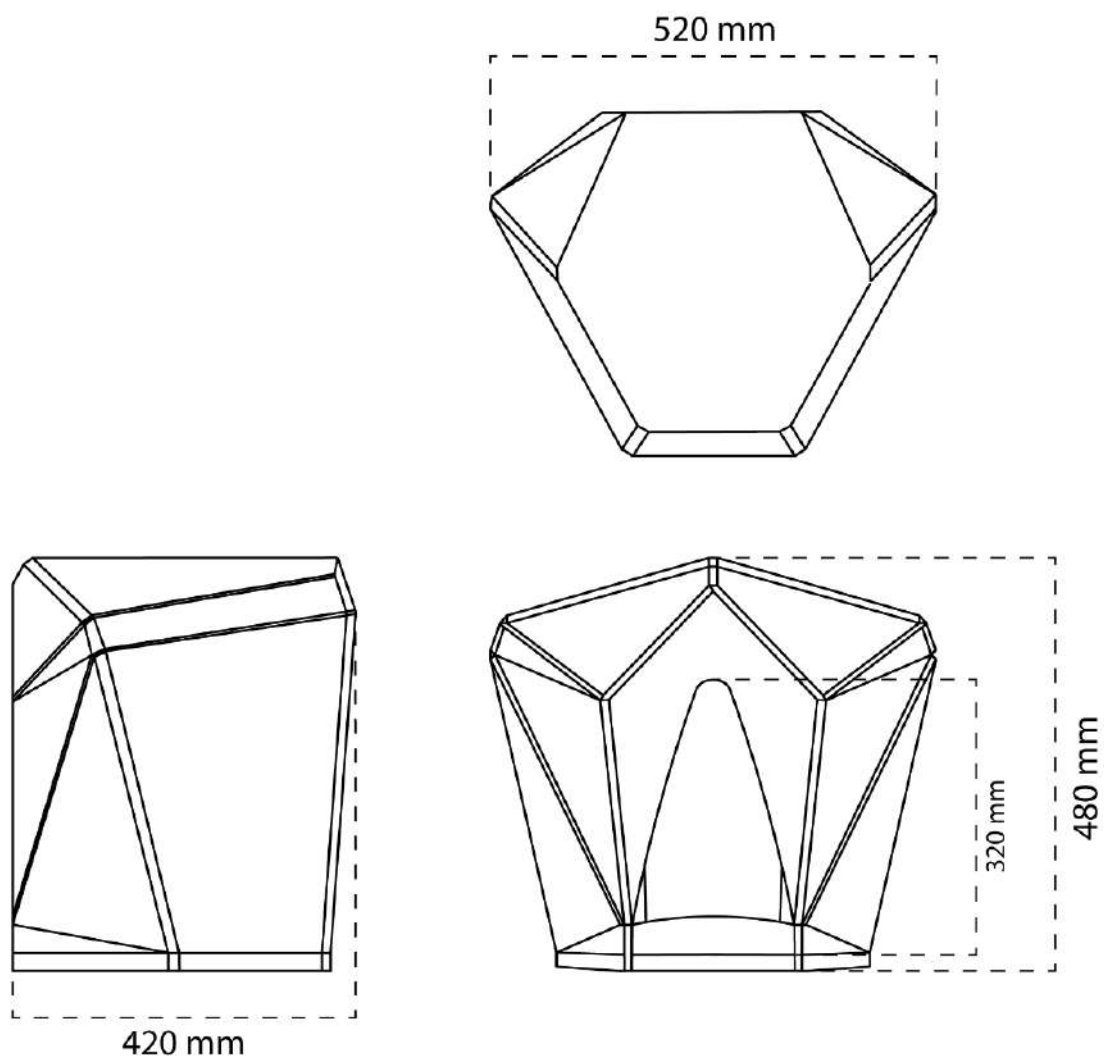
8. Quais as consequências que você verifica dos sons agudos (como os de fogos de artifícios) nos animais de estimação? **De maneira geral, os animais tendem a agir de maneira a tentarem uma fuga dos barulhos para se protegerem. Trazendo como referência situações que eu já passei com animais meus ou de familiares, eu citaria medo, aumento da frequência respiratória, ficarem ofegantes e desesperados, correndo pela casa toda a procura de um local que proteja ele daquele barulho, miando excessivamente, arranhando tudo o que ver pela frente. Por mais que o tutor esteja junto, eles agem como se tentassem fugir do som de maneira desesperada e é muito difícil acalmar esses animais, principalmente quando possuem uma**

sensibilidade maior e é nesses momentos em que eles tentam a fuga para se esconder dos barulhos é que podem acontecer acidentes e os animais se machucarem, como por exemplo se enrolarem em fios ligados na tomada e tomarem choques ou até mesmo não conseguirem sair do emaranhado de fios e acabarem se enforcando na hora do desespero, entre outras tantas situações que podem ocorrer nessas circunstâncias.

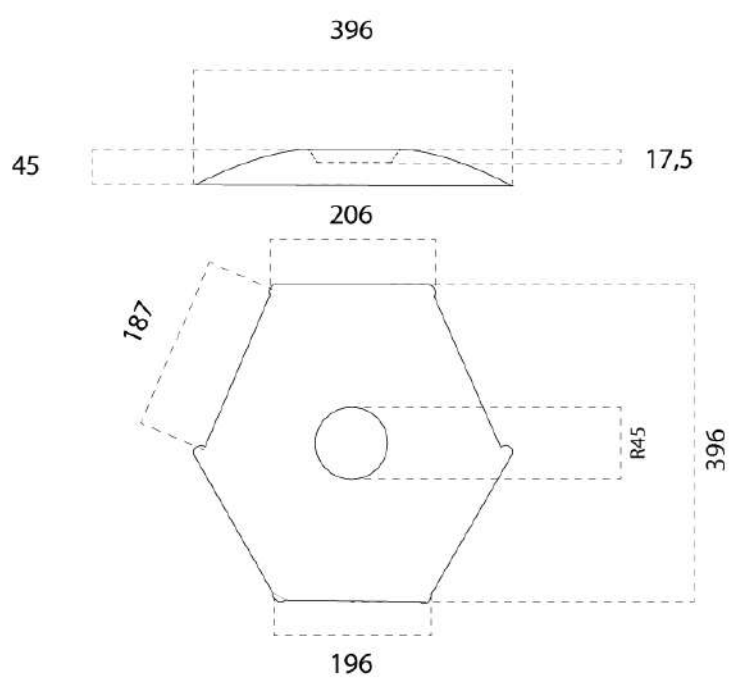
9. De acordo com a sua experiência, se lembra de algum relato que foi muito forte ocasionado em uma situação com sons de fogos de artifícios? **Sim, o relato que falei no final da última pergunta foi uma situação extremamente forte e difícil de lidar, originado do estouro de fogos de artifícios em um reveillon em que o animal tentou de maneira desesperada a fuga dos barulhos e que infelizmente resultou no óbito do animal.**

APÊNDICE D - Desenhos Técnicos do Produto Final

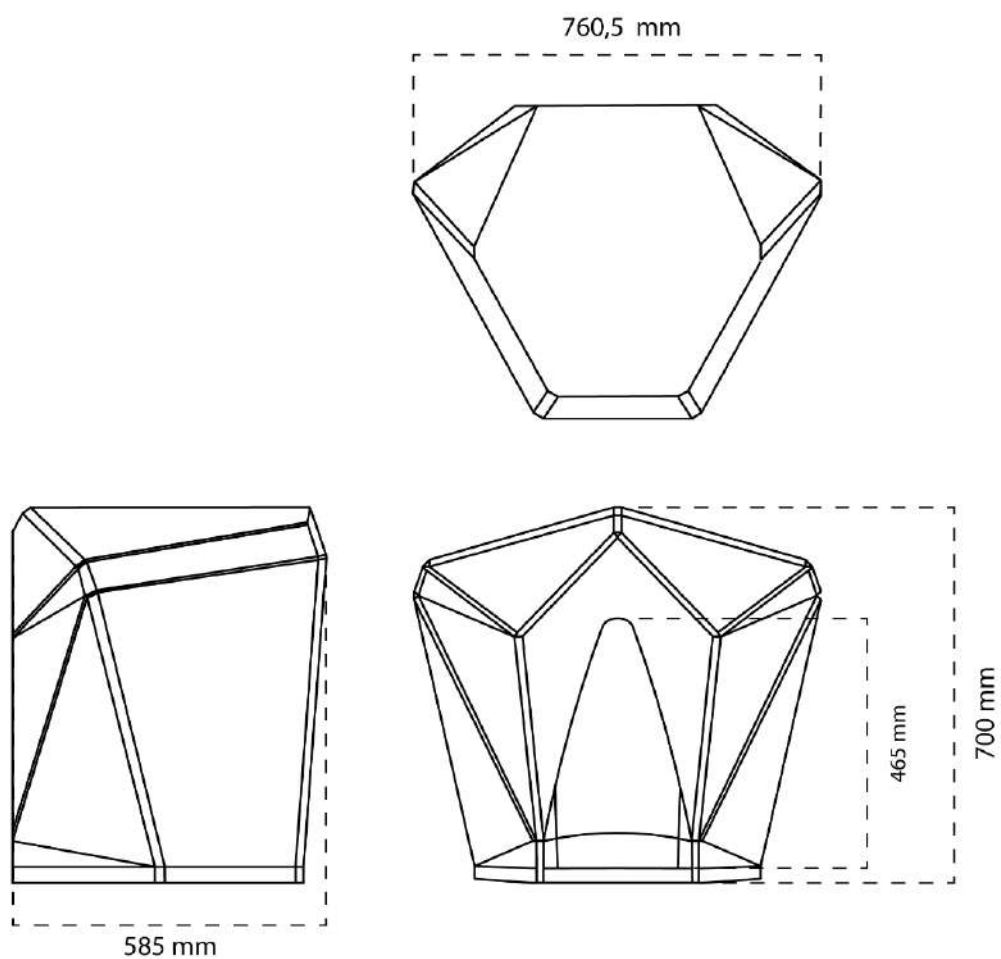




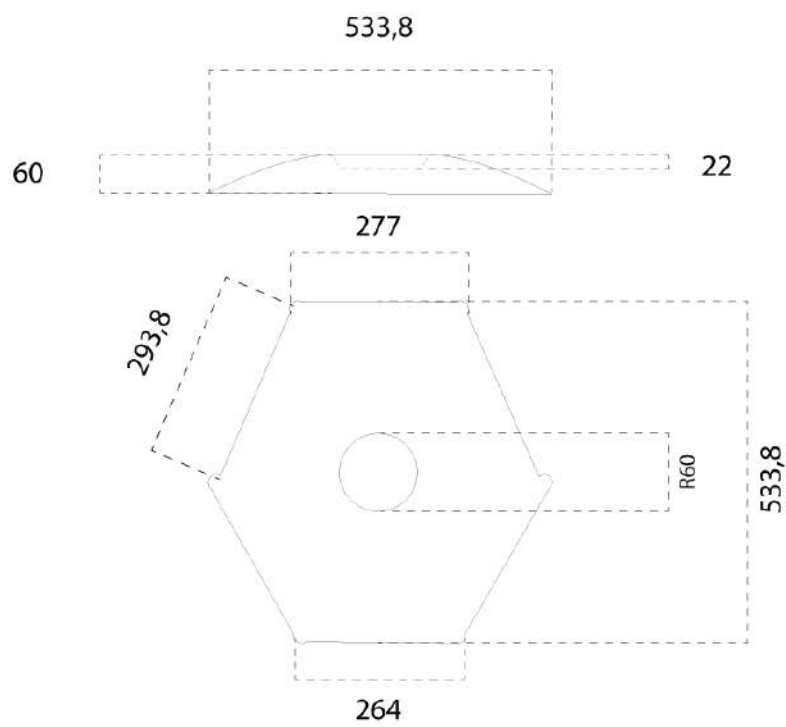
PRODUTO FINAL - INTEIRO - TAM. P		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	1/36



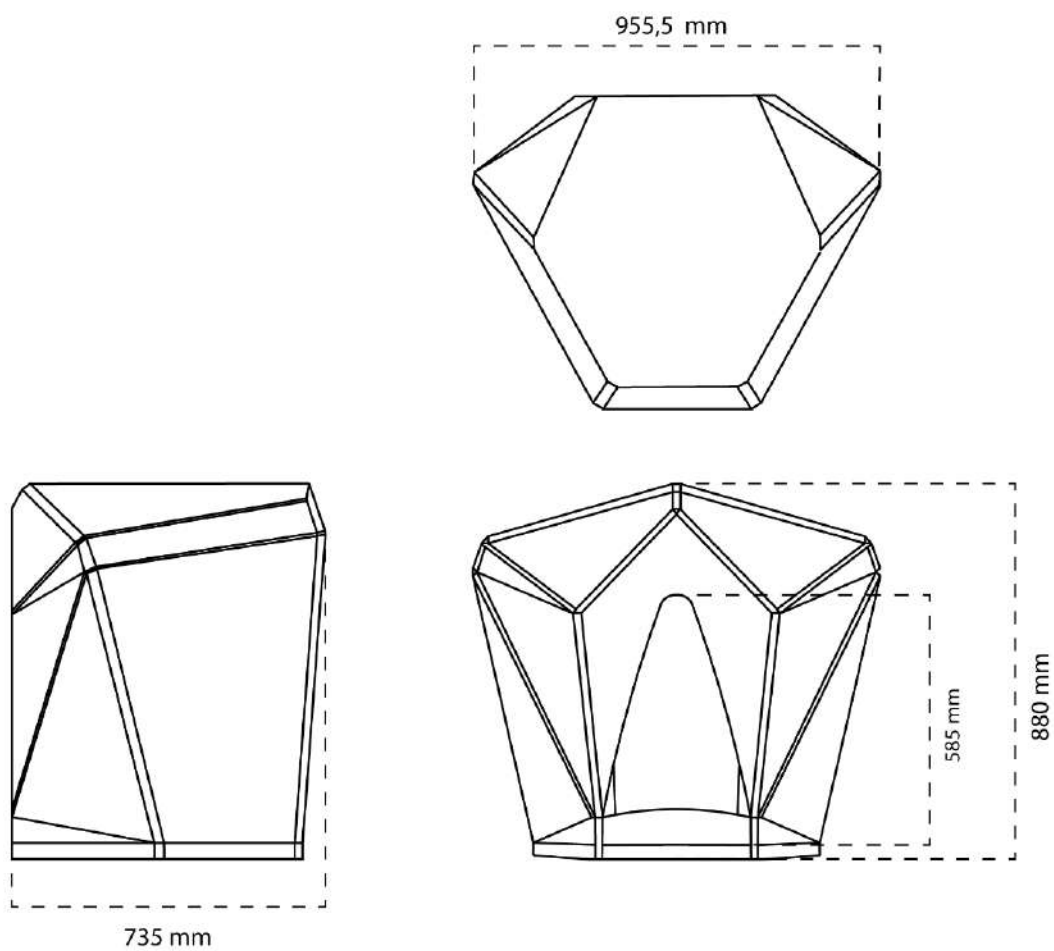
PRODUTO FINAL - ALMOFADA - TAM. P		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	1.1/36



PRODUTO FINAL - INTEIRO - TAM. M	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:12	Unidade: mm	2/36



PRODUTO FINAL - ALMOFADA - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:10	Unidade: mm	2.1/36



PRODUTO FINAL - INTEIRO - TAM. G

2021/01

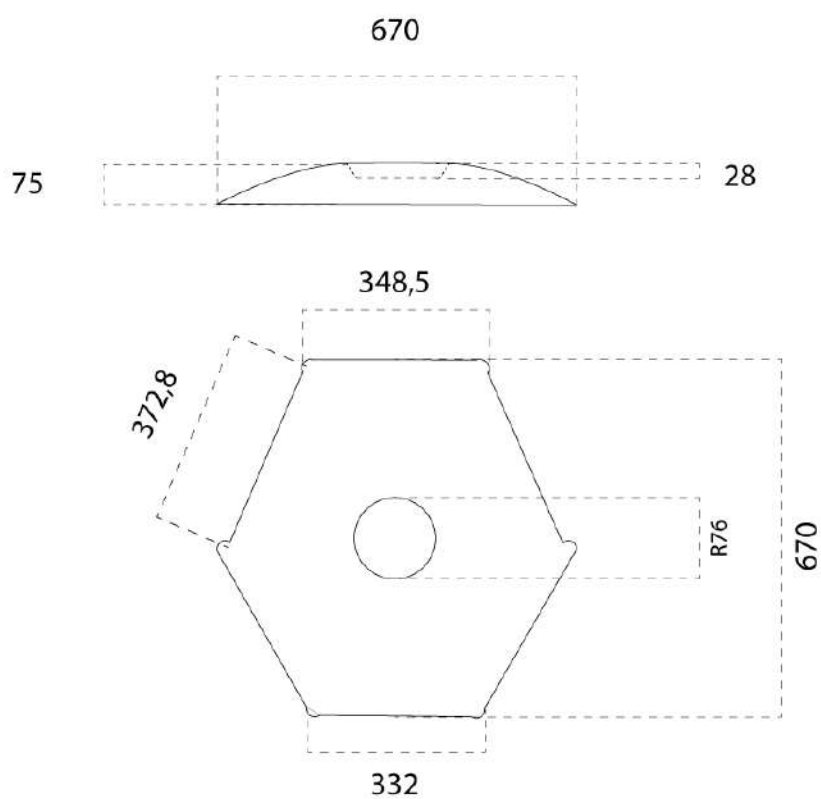
Luciana Zdanowicz Monteiro

Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS

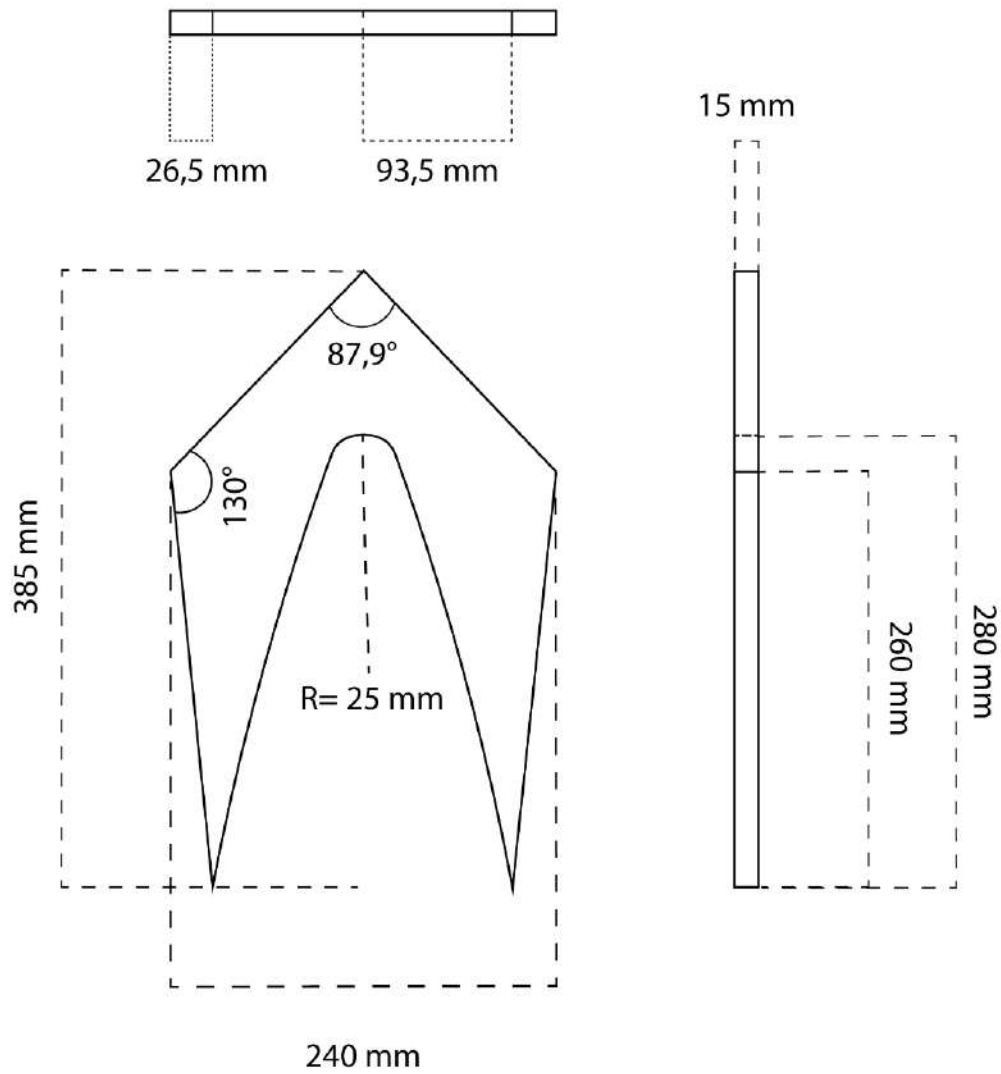
Escala 1:8

Unidade: mm

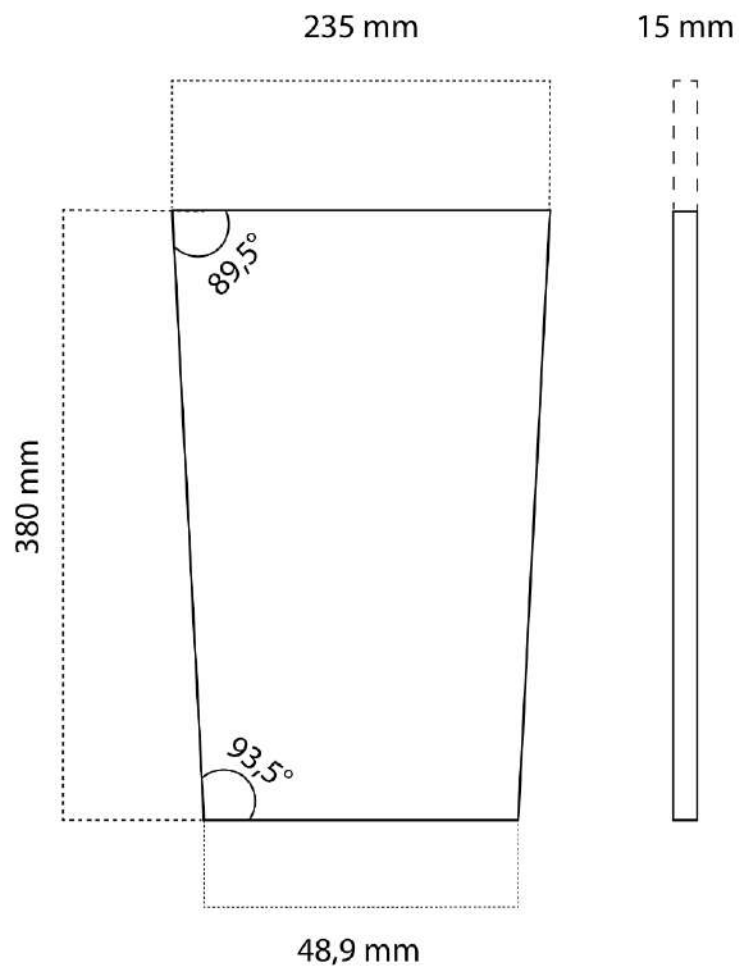
3/36



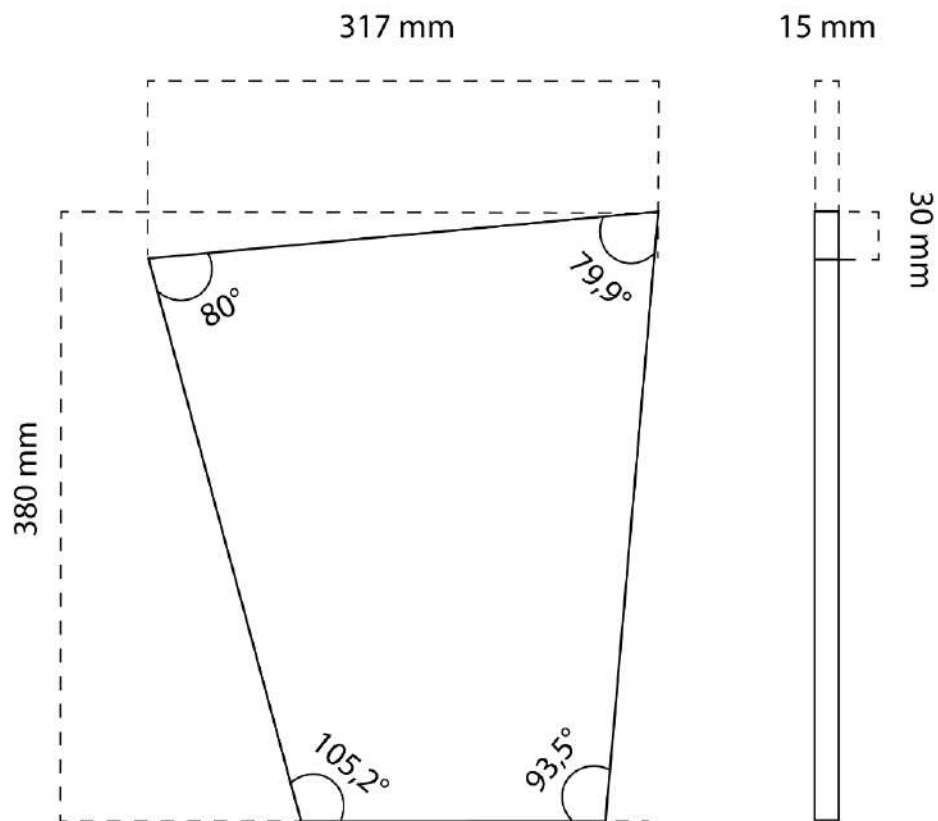
PRODUTO FINAL - ALMOFADA - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:12	Unidade: mm	3.1/36



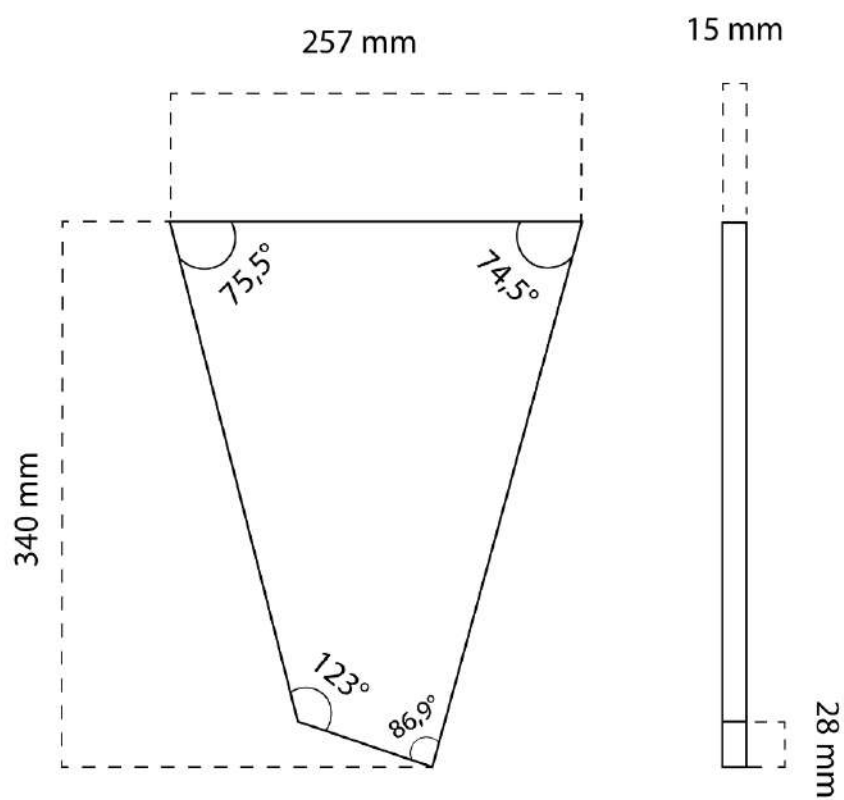
PRODUTO FINAL - PAREDE FRONTAL - TAM. P		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	4/36



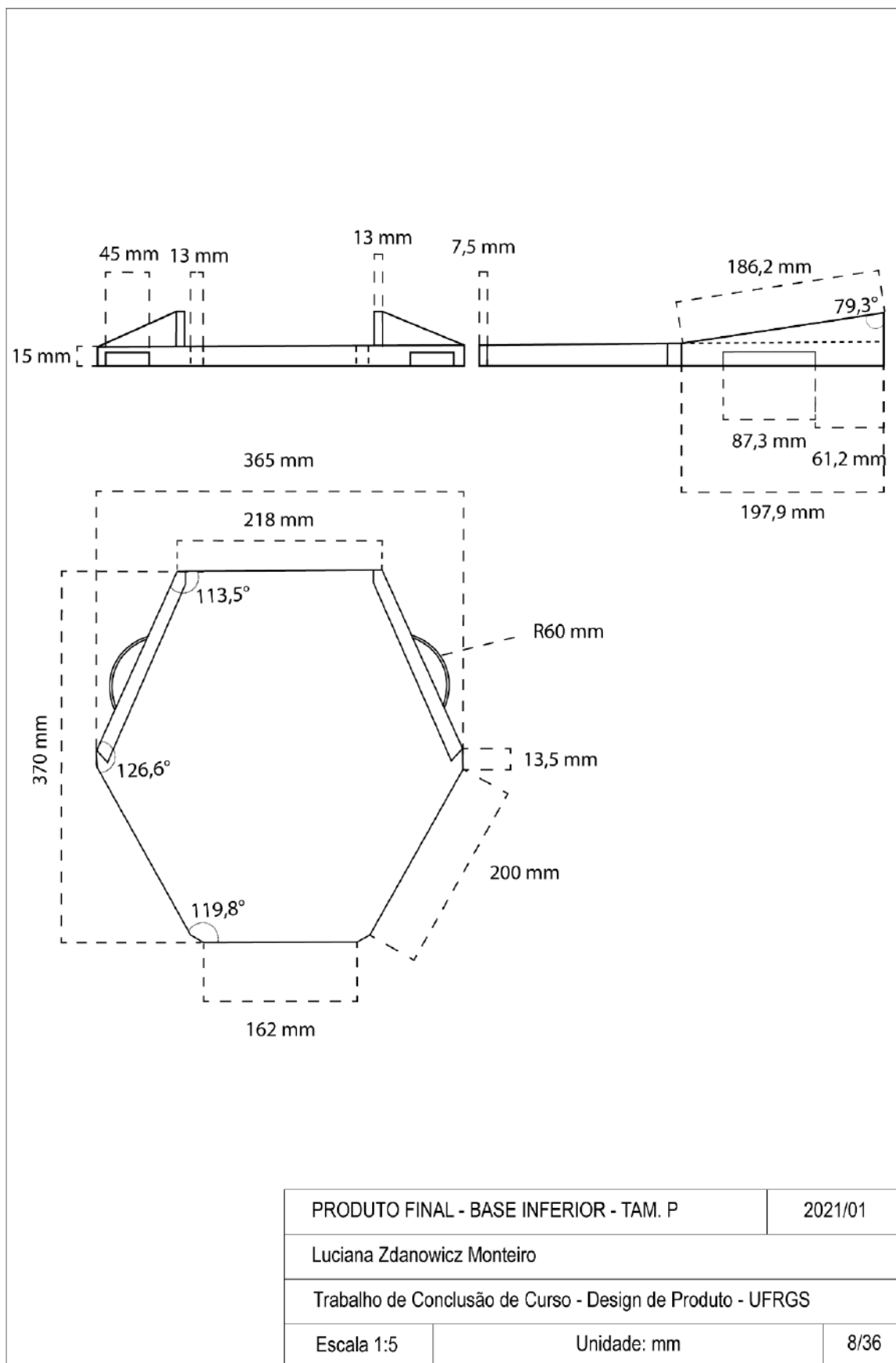
PRODUTO FINAL - PAREDE TRASEIRA - TAM. P	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	5/36

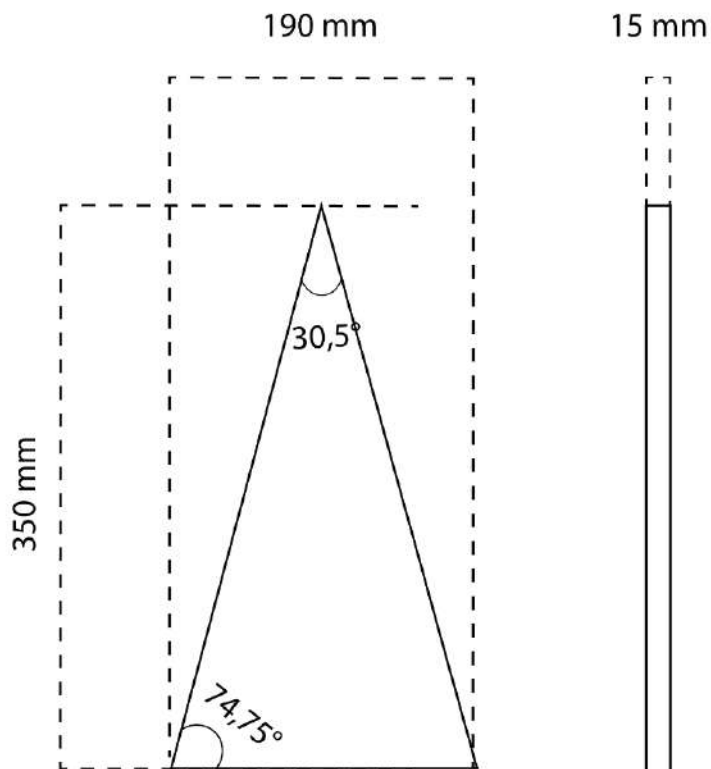


PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 1 - TAM. P		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	6/36

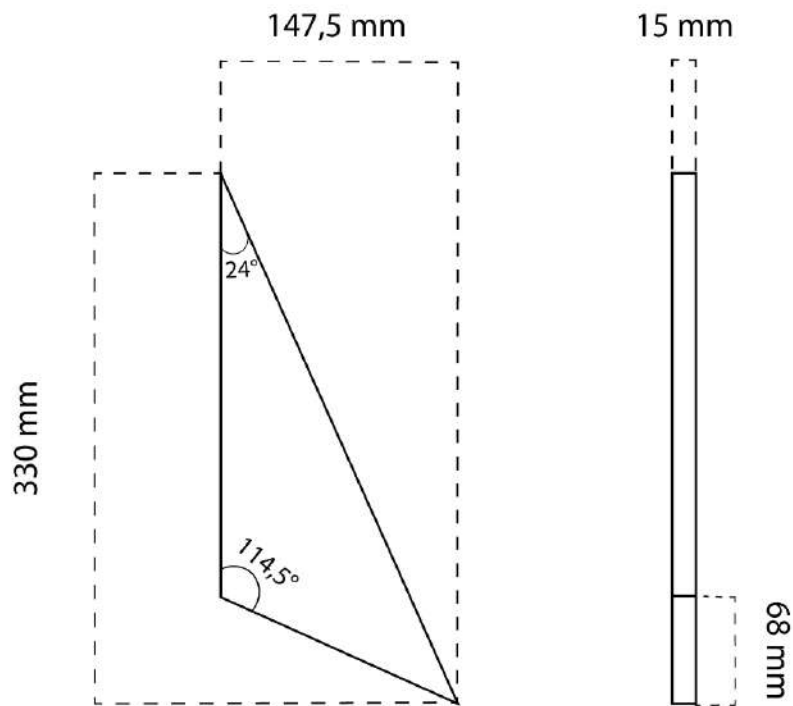


PRODUTO FINAL - PAREDE SUPERIOR - TAM. P	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	7/36

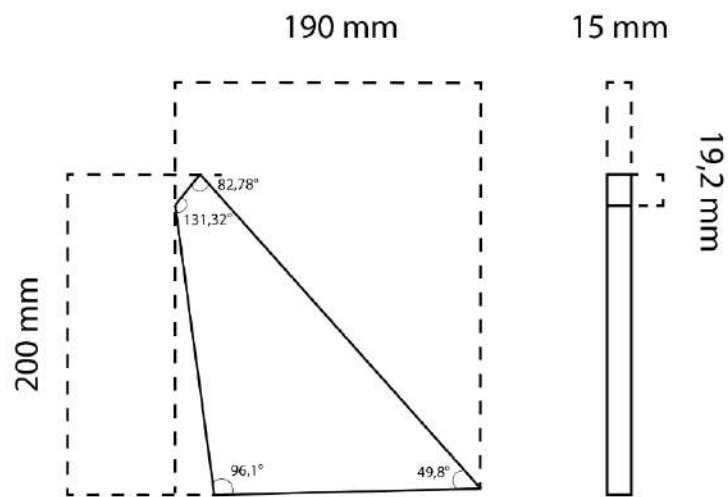




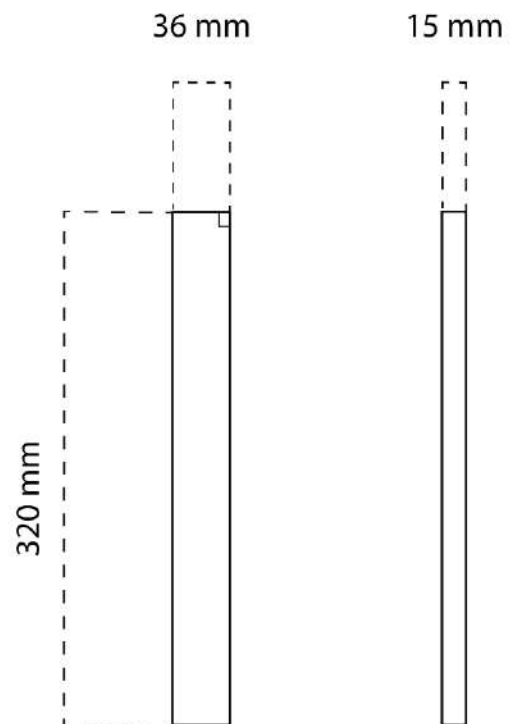
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 2 - TAM. P	2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro	
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS	
Escala 1:4	Unidade: mm 9/36



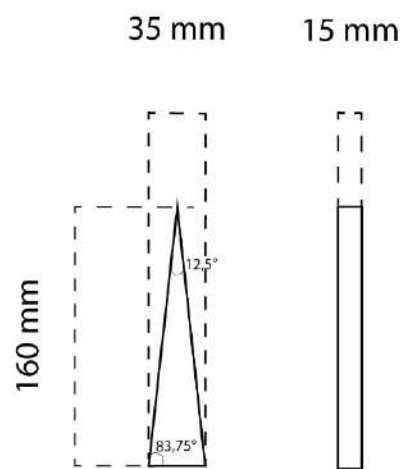
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 3 - TAM. P		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	10/36



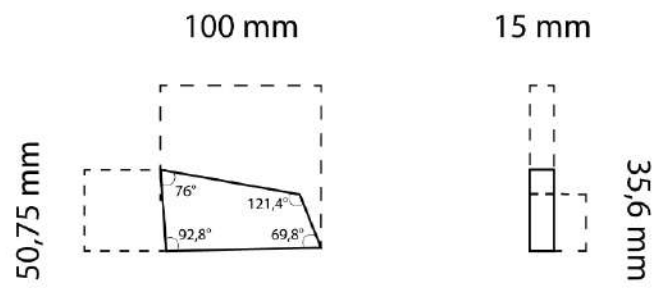
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 4 - TAM. P		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	11/36



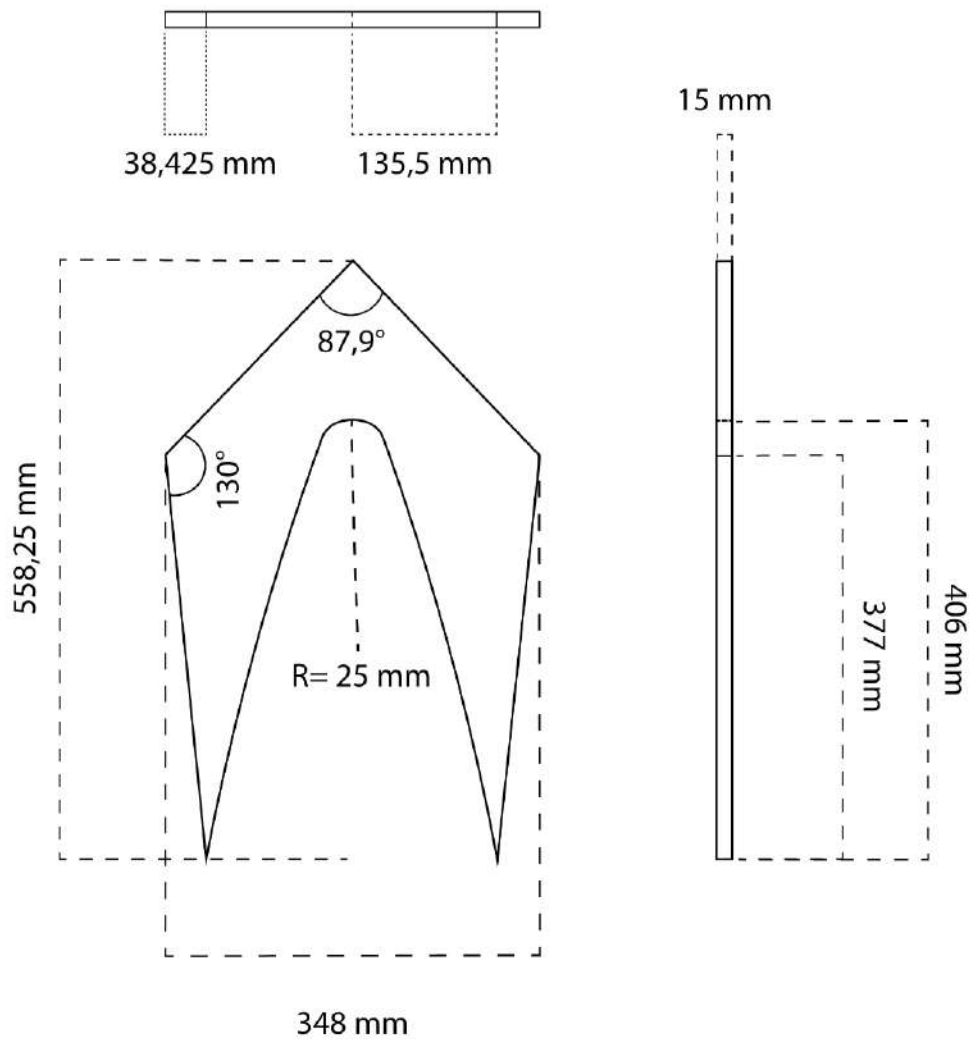
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 5- TAM. P	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	12/36



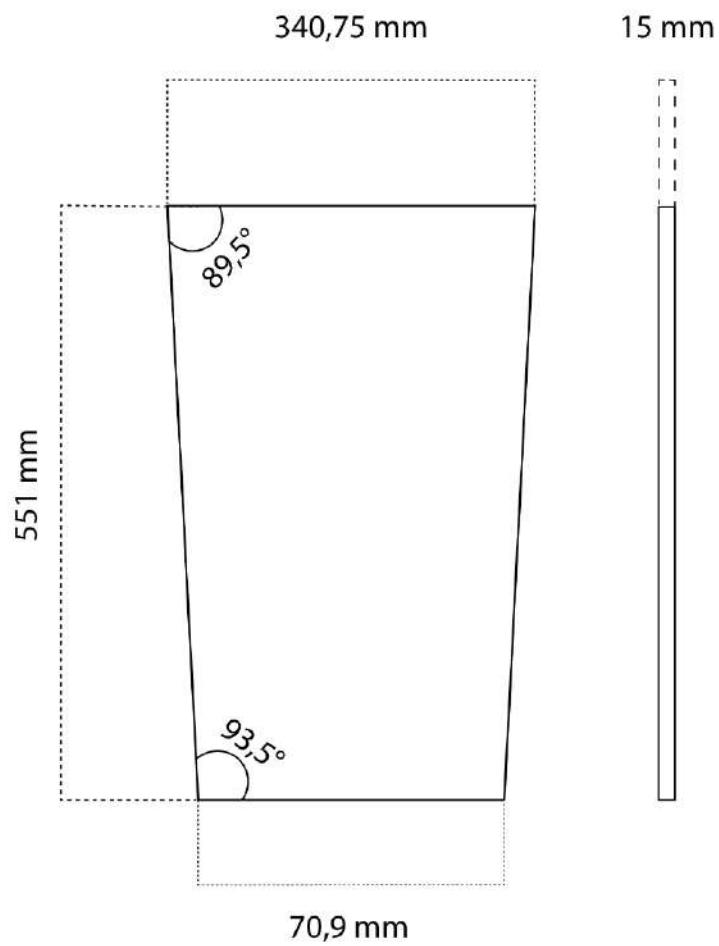
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 6 - TAM. P	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	13/36



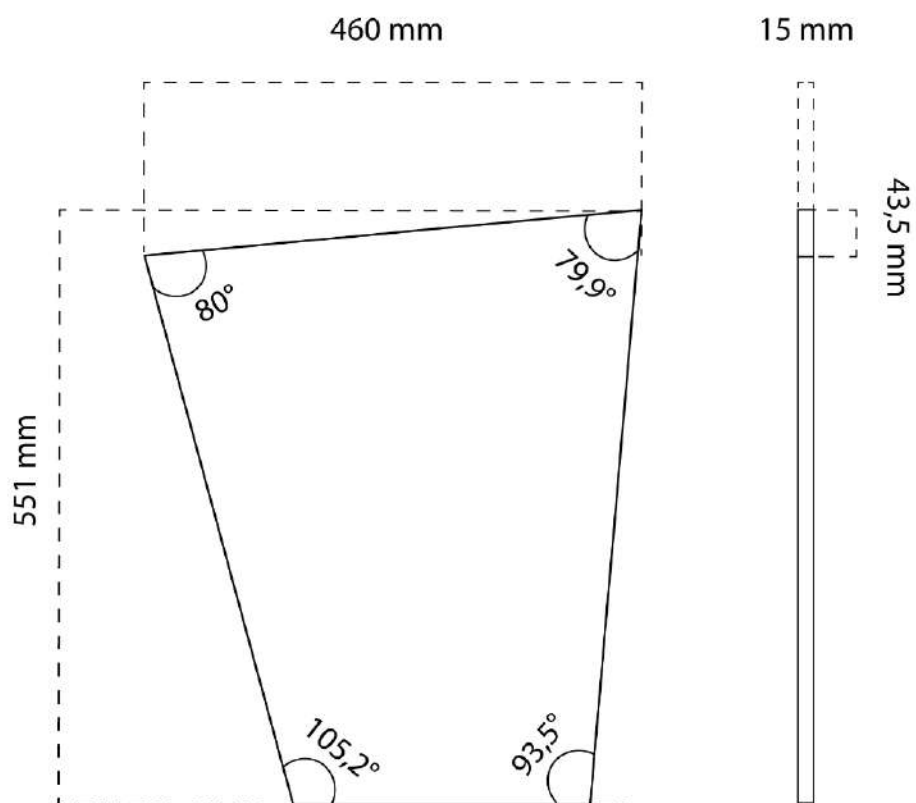
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 7 - TAM. P	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:4	Unidade: mm	14/36



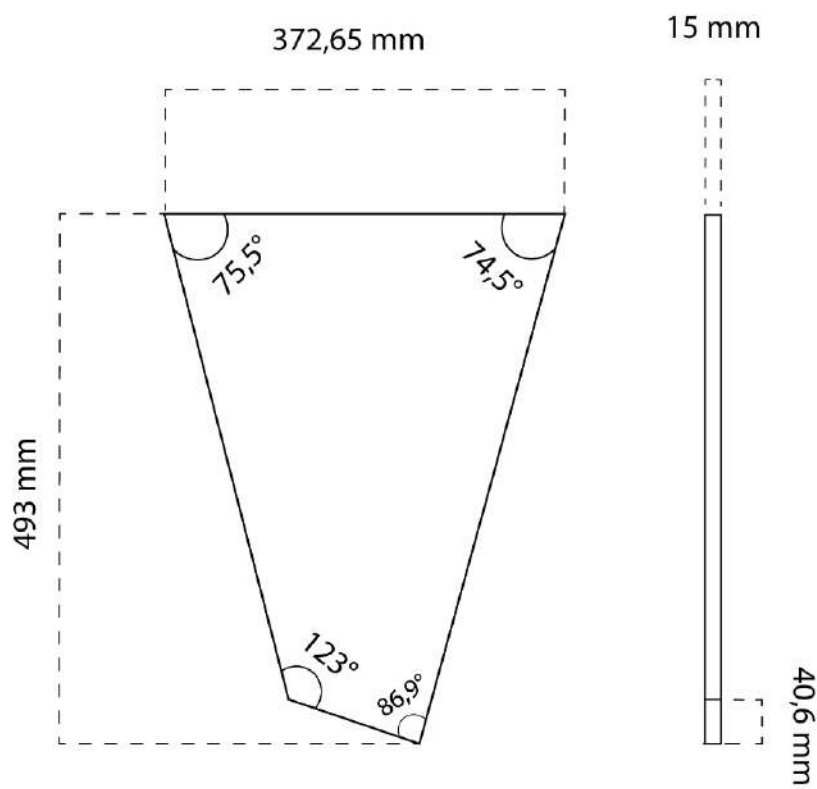
PRODUTO FINAL - PAREDE FRONTAL - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	15/36



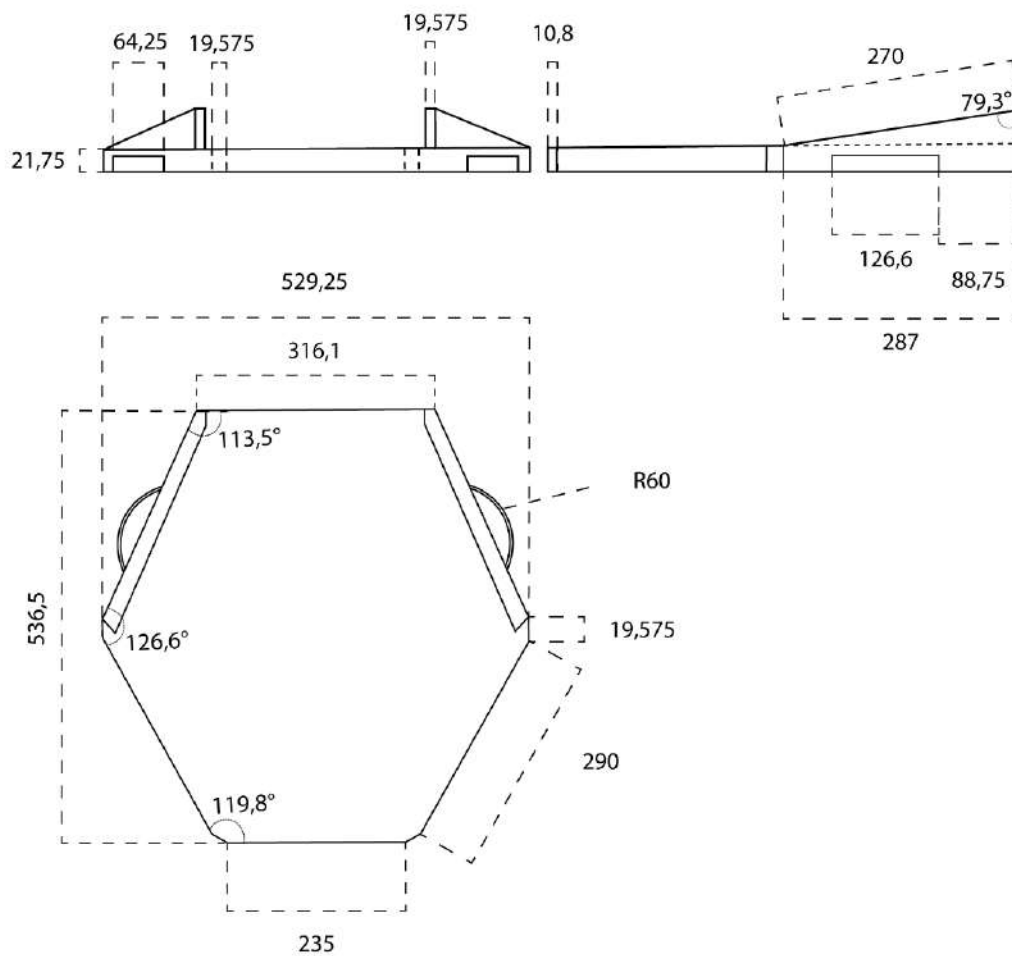
PRODUTO FINAL - PAREDE TRASEIRA - TAM. M	2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro	
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS	
Escala 1:6	Unidade: mm
	16/36



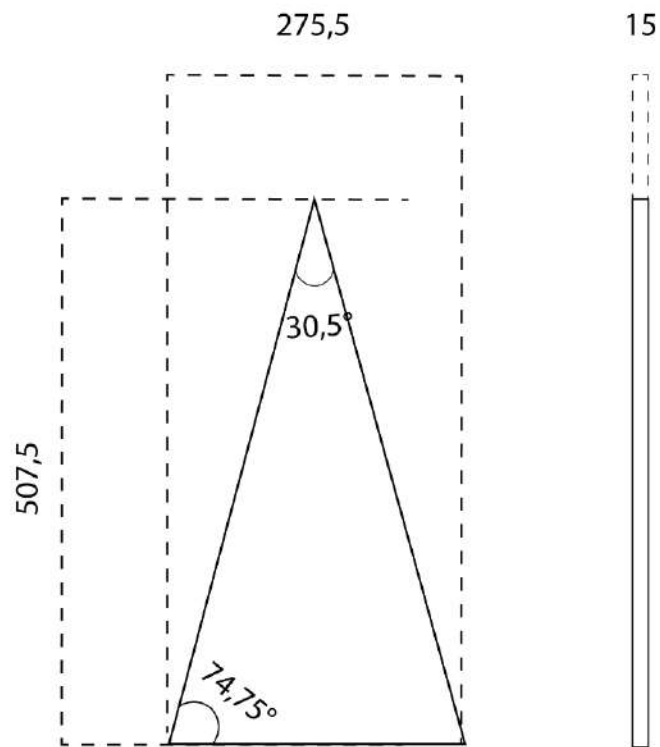
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 1 - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	17/36



PRODUTO FINAL - PAREDE SUPERIOR - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	18/36



PRODUTO FINAL - BASE INFERIOR - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	19/36



PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 2 - TAM. M

2021/01

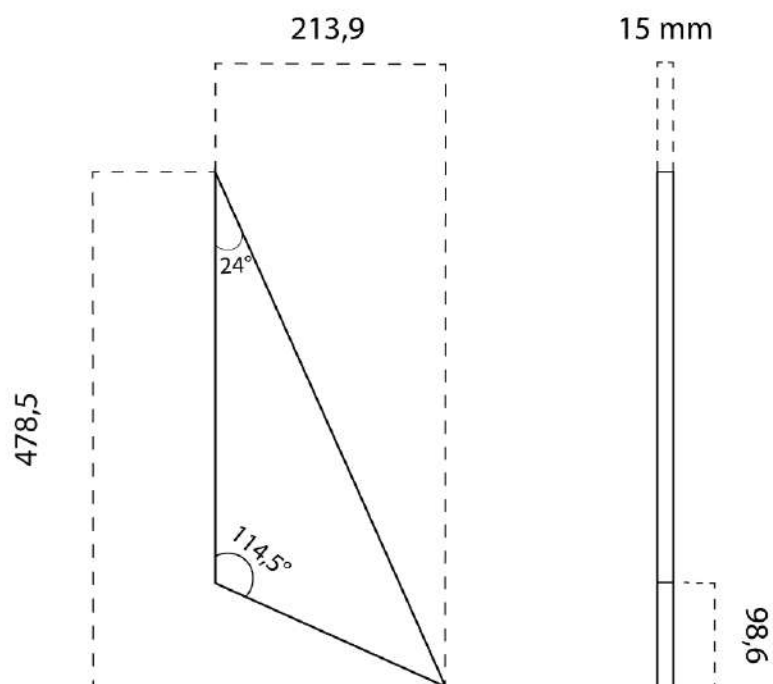
Luciana Zdanowicz Monteiro

Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS

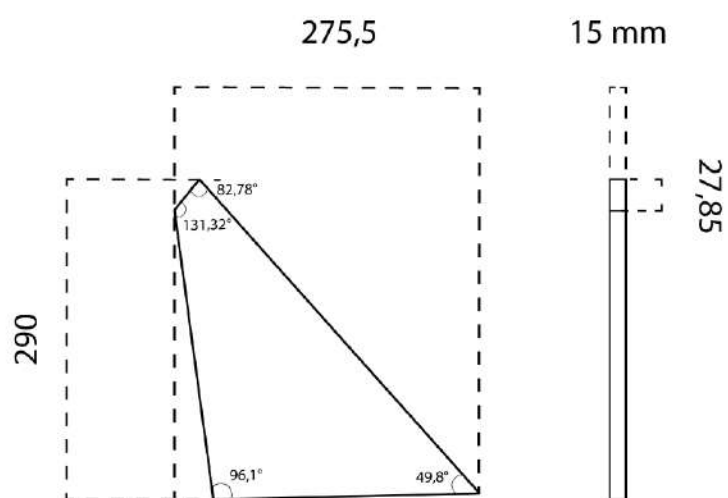
Escala 1:6

Unidade: mm

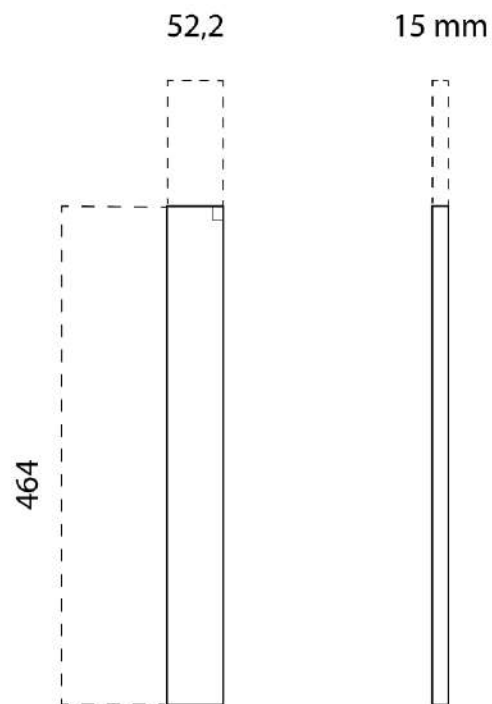
20/36



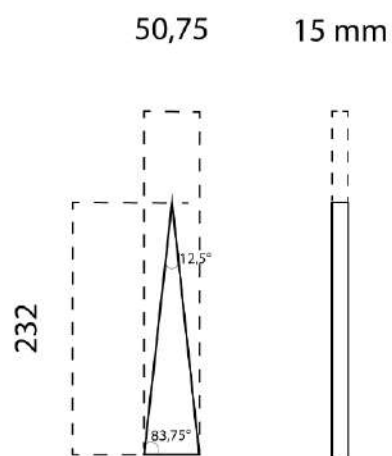
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 3 - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	21/36



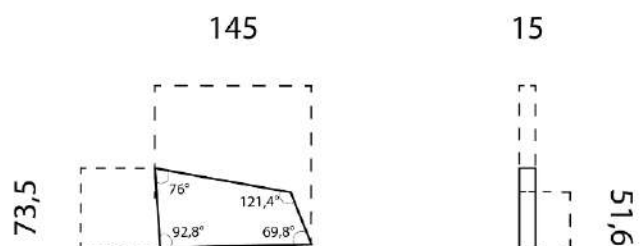
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 4 - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	22/36



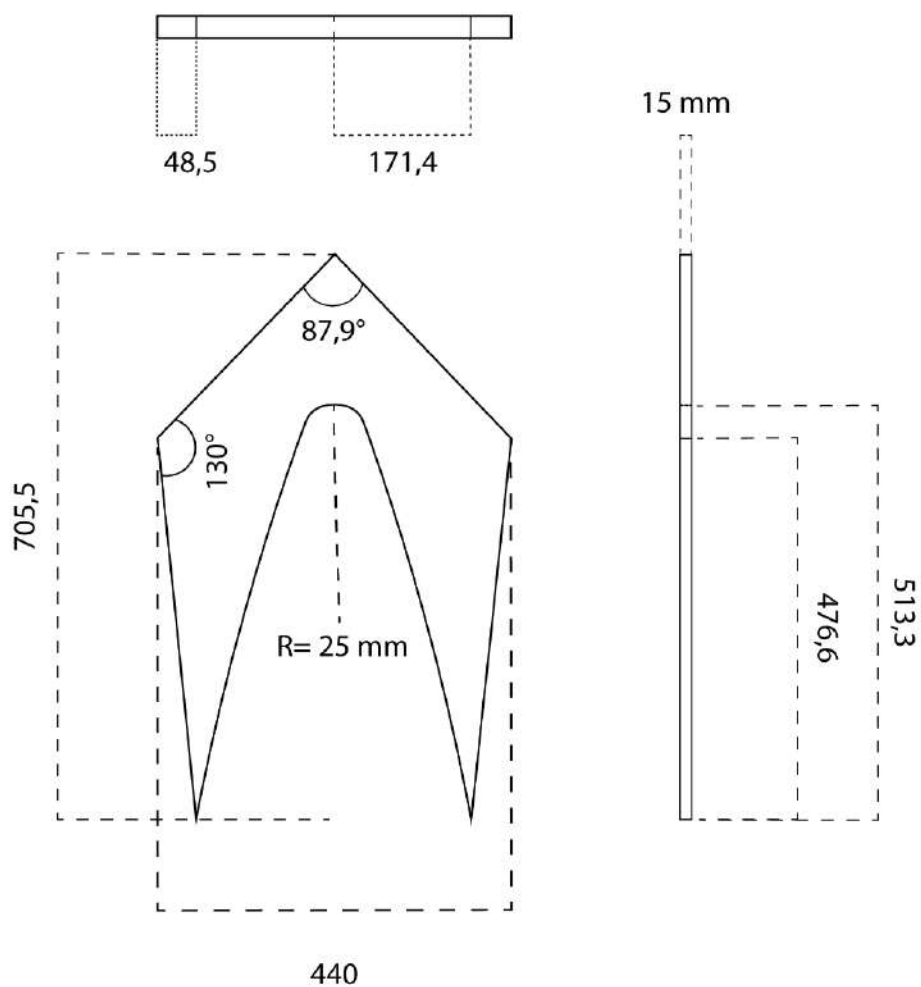
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 5- TAM. M	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	23/36



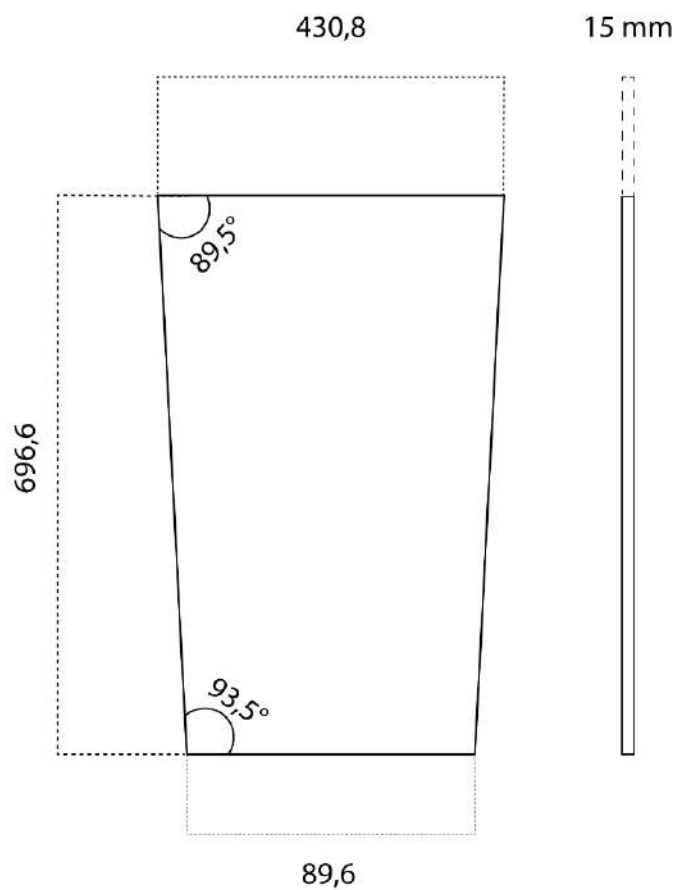
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 6 - TAM. M	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	24/36



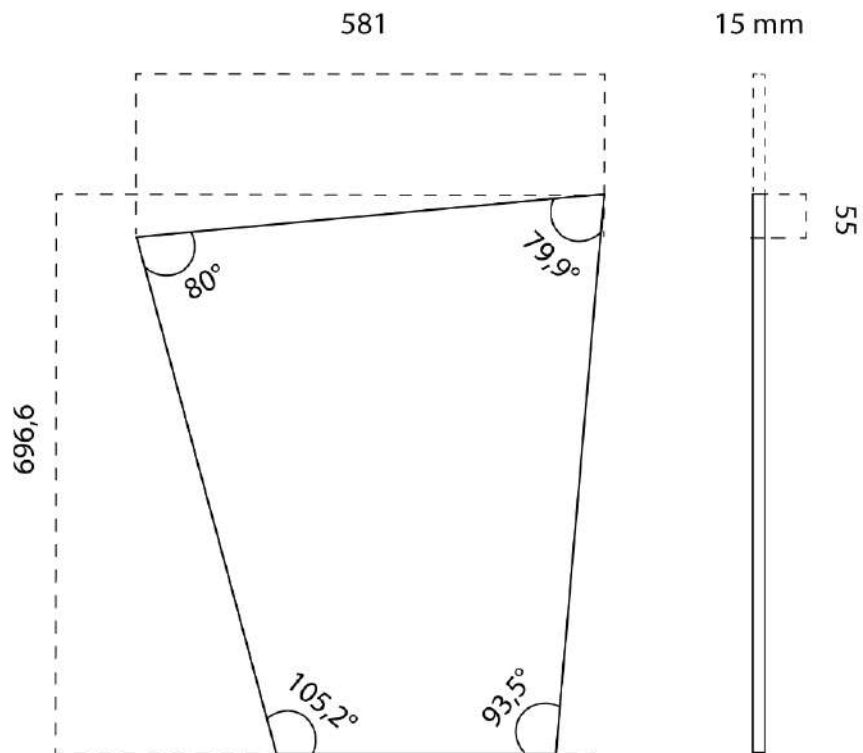
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 7 - TAM. M		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:6	Unidade: mm	25/36



PRODUTO FINAL - PAREDE FRONTAL - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	26/36



PRODUTO FINAL - PAREDE TRASEIRA - TAM. G	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	27/36



PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 1 - TAM. G

2021/01

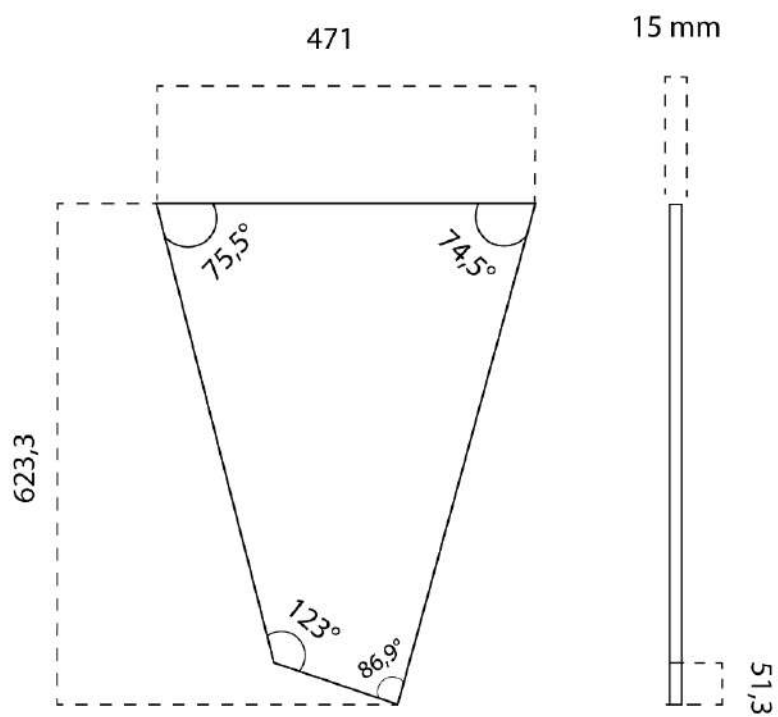
Luciana Zdanowicz Monteiro

Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS

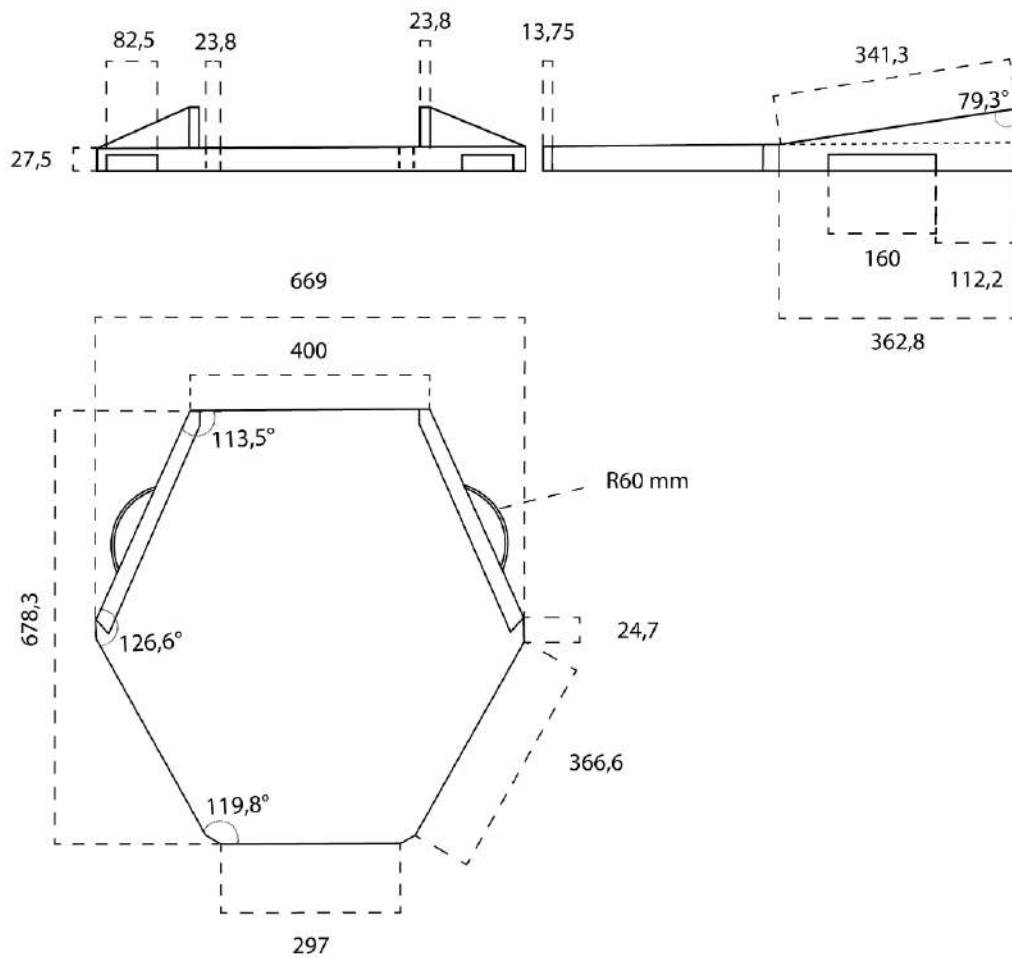
Escala 1:8

Unidade: mm

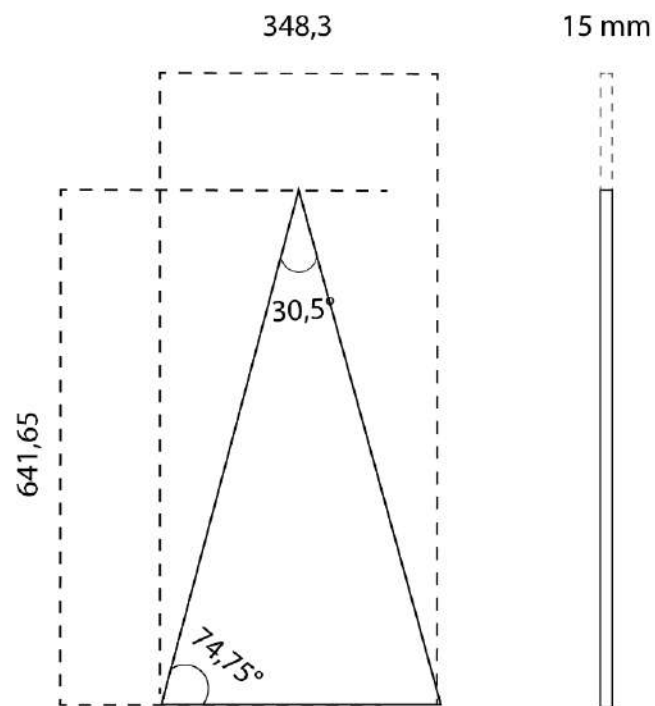
28/36



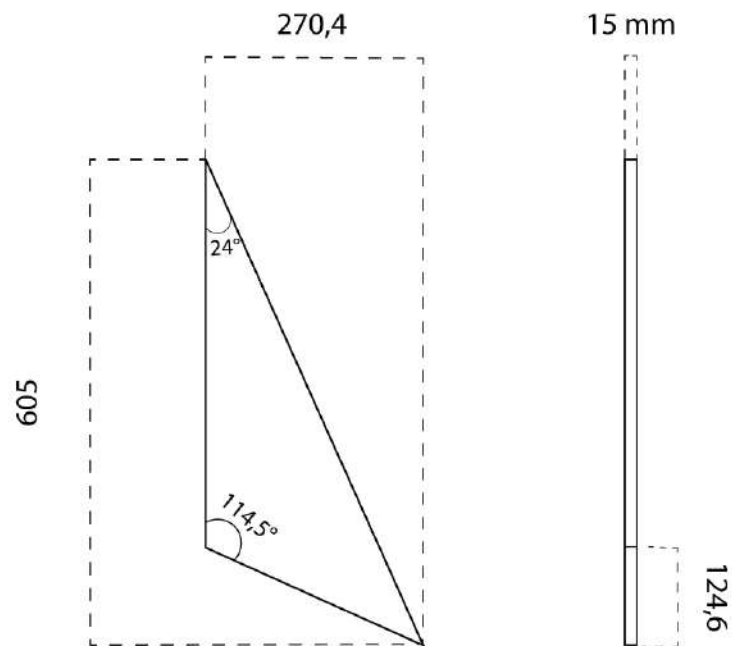
PRODUTO FINAL - PAREDE SUPERIOR - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	29/36



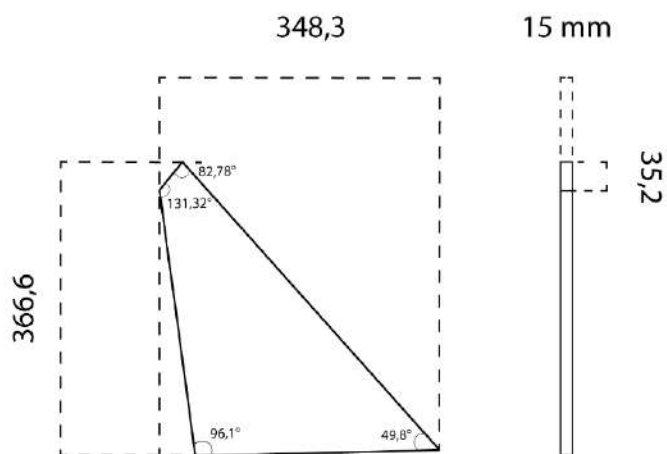
PRODUTO FINAL - BASE INFERIOR - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:10	Unidade: mm	30/36



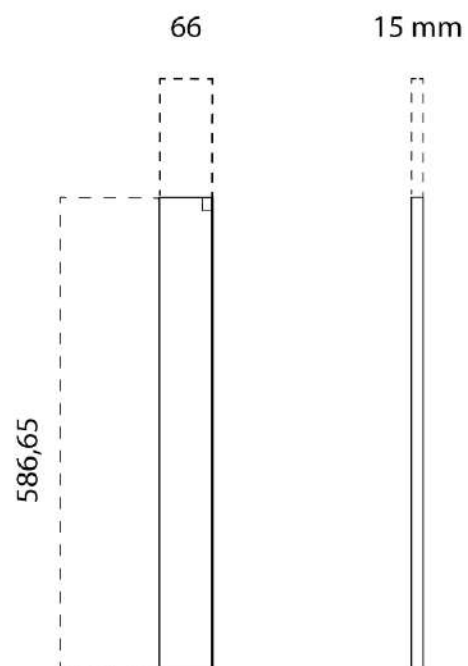
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 2 - TAM. G	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	31/36



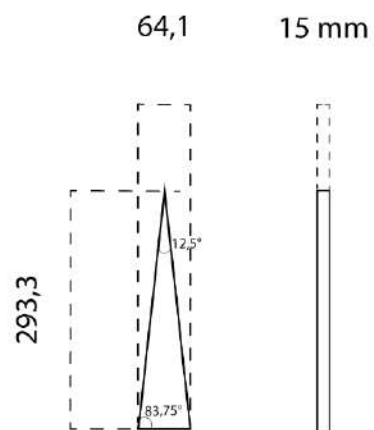
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 3 - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	32/36



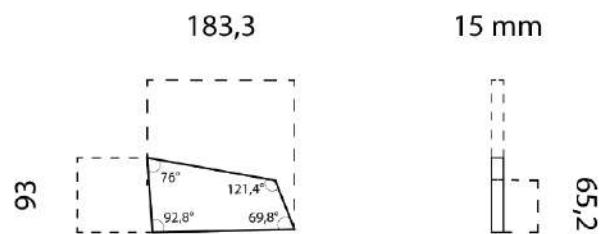
PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 4 - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	33/36



PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 5- TAM. G	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	34/36



PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 6 - TAM. G	2021/01	
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	35/36



PRODUTO FINAL - PAREDE LATERAL 7 - TAM. G		2021/01
Luciana Zdanowicz Monteiro		
Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS		
Escala 1:8	Unidade: mm	36/36