



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS MECATRÔNICOS
DISCIPLINA: GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Projeto Final

- *Case* para fones de ouvido -

Gustavo Cunha
Roberto Canedo
Vithor Silva

BRASÍLIA
JJULHO DE 2018

Sumário

1. Conceito do Produto	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 Identificação do problema.....	2
1.3 Objetivo do produto	3
1.4 Identificação dos clientes	3
1.5 Empresa.....	4
2. Concorrências e Patentes	4
3. Tecnologia e Processo de Fabricação	9
4. Análise Estratégica	9
5. Plano de Marketing	10
5.1 Clientes / Segmento de Mercado.....	10
5.2 Promoção do Produto / Publicidade.....	12
5.3 Preço.....	12
5.4 O produto e Previsões de Vendas.....	14
5.5 Despesas operacionais.....	15
6. Fluxo de Caixa e Retorno de Investimento	16
7. Projeto Informacional	18
7.1 Passo 1: Identificação dos Usuários do <i>Case</i> de fones de ouvido	18
7.2 Passo 2: Requerimentos dos Usuários do <i>Case</i> de fones de ouvido	18
7.3 Passo 3 – Priorizando os RUs do <i>Case</i> de fones de ouvido.....	19
7.4 Passo 4 – Seleção de Requisitos de Projeto do <i>Case</i> de fones de ouvido.....	20
7.5 Passo 5 – Relacionamento entre RUs e RPs	20
7.6 Passo 6 – Matriz de Correlação entre Requisitos de Projeto	21
7.7 Passo 7 – Análise de Competitividade.....	21
7.8 Passo 8 – Definição de Especificações Meta (Targets)	22
8. Projeto Conceitual	24
9. Projeto Detalhado	29
10. Referências Bibliográficas	30

1. Conceito do Produto

1.1 Introdução

Os fones de ouvidos são equipamentos bastante populares na contemporaneidade. O seu princípio de funcionamento se assemelha aos dos convencionais alto-falantes, um dispositivo eletroeletrônico envia os sinais elétricos pelos cabos do fone, esses sinais energizam uma bobina que está localizada ao lado de um ímã permanente. Quando ocorre essa energização a bobina transforma-se em uma espécie de eletroímã que tem sua orientação alterada de acordo com os sons que almeja produzir.

A primeira patente desenvolvida para os tradicionais fones de ouvidos encontrados no mercado atualmente é datada do ano de 1861 pelo engenheiro francês Ernest Jules Pierre Mercadier, Figura 1.1.1. Os fones de ouvido conseguiram ganhar uma fonte expressiva de lucros com a concepção dos walkmans, projetado e desenvolvido pela Sony® em 1979, e no século XXI tornou-se um produto imprescindível para o mercado dos modernos smartphones[1].

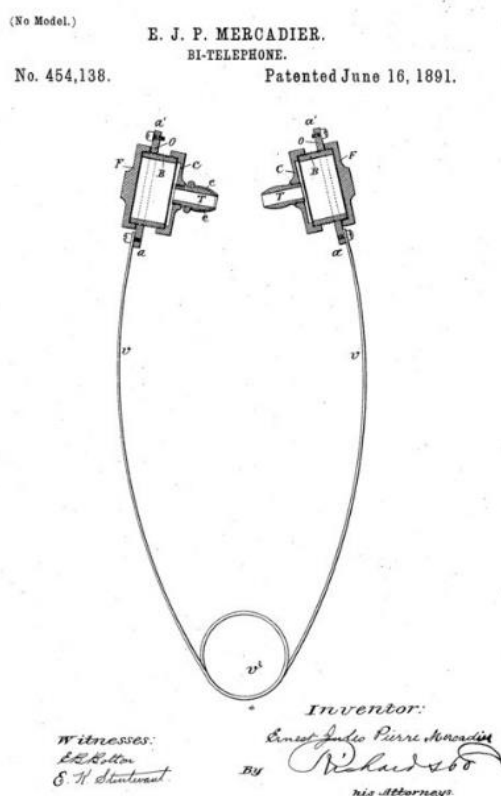


Figura 1.1.1- Patente de fones de ouvido intra-auriculares [1].

Apesar dos avanços tecnológicos em concepções de fones de ouvido, os produtos desenvolvidos não apresentam robustez considerável e são facilmente inutilizados, principalmente, pela dificuldade que seus usuários têm de armazenar seus fones de forma segura. O projeto aqui apresentado visa o desenvolvimento de um dispositivo que permita o armazenamento e segurança dos fones de ouvido, em forma de *case*, aumentando o tempo de utilidade do produto e como consequência a satisfação de seus clientes. Todo o projeto foi inspirado na fonte de oportunidade inovadora de incongruência, “uma dissonância entre o que é e o que deveria ser” sistematizado por Drucker (1986).

1.2 Identificação do problema

É consenso entre usuários de fones de ouvido que os dispositivos apresentam grande fragilidade e uma das principais reclamações são danos que ocorrem no fio, o que acaba diminuindo consideravelmente sua vida útil. A forma de armazenamento dos fones de ouvido é algo frequentemente ignorado por seus usuários, entretanto, a grande maioria sabe de seus riscos inerentes. A Figura 1.2.1 retrata uma imagem bastante conhecida pelos usuários dos fones de ouvido.



Figura 1.2.1 – Fios do fone de ouvido embolados.

Em entrevista realizada com 282 pessoas revelou-se que 92,2% confirmaram ser usuários de fones de ouvido; desse percentual 68,9% já tiveram dificuldades de armazenar seus fones de ouvido e 15,4% declararam que possivelmente tiveram a mesma dificuldade. Na Figura 1.2.2 é possível visualizar os dados percentuais coletados para essa pergunta na pesquisa.

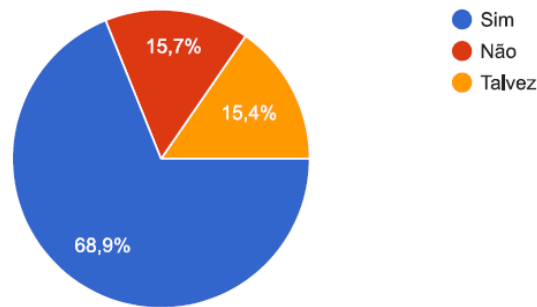


Figura 1.2.2- Percentual de respostas para a pergunta “Você já teve dificuldade em armazenar seus fones de ouvido?”.

Dessa maneira, confirma-se que existe a necessidade latente de um dispositivo que armazene o fone de ouvido e que permita prolongar sua vida útil. A necessidade apontada revela ser uma oportunidade de inovação com fonte na incongruência, apesar dos avanços em processos de fabricação e da facilidade em desenvolver um dispositivo *case* para fones de ouvido por que não existe um produto de fácil aquisição e disseminado no mercado brasileiro? Por que não existe a atenção por parte dos fabricantes em desenvolver um dispositivo que aumente a vida útil do dispositivo fone de ouvido? Essas são perguntas que o nosso produto pretende solucionar.

1.3 Objetivo do produto

O objetivo do produto é facilitar o armazenamento e consequentemente o aumento da vida útil dos fones de ouvido. O *case* para fones de ouvido pretende ser um dispositivo que permita seus usuários guardar seus fones com agilidade e segurança.

1.4 Identificação dos clientes

Levando em consideração a pesquisa realizada com as 282 pessoas, identificou-se um percentual de 92,2% de usuários de fones de ouvido. Desse total, 53,9% são do gênero masculino e 46,1% do gênero feminino. A Figura 1.4.3 apresenta a faixa etária dos entrevistados. Desta maneira, os clientes potenciais revelados pela pesquisa são homens e mulheres de até 40 anos de idade, usuários de smartphone em sua maioria.

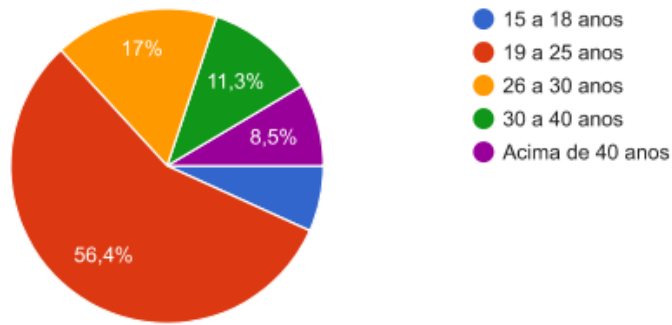


Figura 1.4.3- Percentual para a faixa etária dos entrevistados.

1.5 Empresa

Com o intuito de definir fatores determinantes para a existência da empresa e identidade organizacional, com o objetivo principal de gerar valor para o cliente, identificam-se sua missão, sua visão e os valores da empresa *case* para fones de ouvido.

MISSÃO

Nossa empresa tem como missão fabricar um produto de alta qualidade, garantindo a segurança dos fones de ouvido e a praticidade de seu armazenamento. Trabalhamos com a motivação principal de satisfazer o consumidor.

VISÃO

Ser um grupo competitivo no ramo através da qualidade e singularidade de nosso produto.

VALORES

- Satisfação do cliente
- Trabalho em equipe
- Proatividade
- Qualidade
- Ética

2. Concorrências e Patentes

Em pesquisa simples através de lojas como Mercado Livre, Aliexpress e Google, encontraram-se alguns modelos de porta fones de ouvido que podem ser considerados nossos concorrentes. Buscando pesquisar patentes existentes acerca desse tipo de produto, encontraram-se empresas como a Sony Corporation e Sound Pockets (Fig. 2.1).

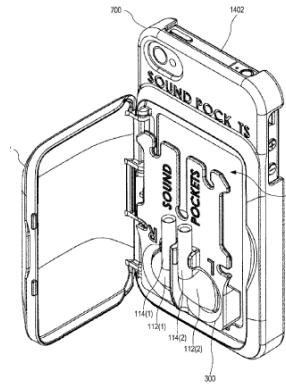


Figura 2.1- Modelo de *case* com porta fones de ouvido [2].

Outro concorrente não muito forte são os produtores artesanais, que conseguem produzir o que já foi mencionado como medida paliativa para guardar os fones de ouvido. Normalmente são bolsinhas, conforme mostrado na Fig. 2.2. Porém com preços não muito atrativos, podendo chegar a R\$40,00. Por motivos práticos, esse produto não será considerado um concorrente potencial.



Figura 2.2 - *Case* para fones de ouvido artesanal [3]

Falando em relação às formas de produção, já que não existem empresas grandes nesse negócio, são modelos alternativos feitos até mesmo em impressão 3D. Esses modelos são simples, e existe um concorrente brasileiro – Desembola, e com um valor de mercado competitivo, por volta de R\$49,80. O mesmo tem grande semelhança com o concorrente norte-americano – Vat19 (Fig. X).



Figura 2.3 – *Case* para fones de ouvido – Desembola [4].



Figura 2.4 – *Case* para fones de ouvido – Vat-19 [5].

Os produtos em impressão 3D normalmente são de qualidade não tão alta, com materiais baratos e com design simples. A faixa de preço vai até R\$50,00. Os modelos conseguem ser protetivos para o fone de ouvido já que os plugues podem ser inseridos numa parte interna e ser tampado posteriormente. O *case* de fones da Vat-19 ainda tem um clipe para prender o dispositivo ao cinto.

Outros concorrente interessantes, porém norte-americanos, são o produto em silicone da LeeValley (Fig. 2.5) e também o Spoollee (Fig. 2.6). O primeiro, pode ser considerado um concorrente potencial já que seu material é fácil de ser utilizado para proteger os fones de ouvido. Além disso, diversos modelos de fones podem ser usados já que seu tamanho tem capacidade de se expandir um pouco mais que os *cases* de material plástico rígido.



Figura 2.5 – *Case* para fones de ouvido – LeeValley [6].



Figura 2.6 – *Case* para fones de ouvido – Spoollee [7].

O segundo modelo, Spoollee, no entanto, absorve água e pode absorver odores, o que acarreta em difícil limpeza e até a inutilização do dispositivo fone de ouvido por danos consequentes relacionados a umidade.

Por último, os concorrentes que foram considerados com melhores qualidades para a utilidade de proteger os cabos, enrolar sem embaraçar e ainda proteger os plugues, seriam o modelo da *Sound Pockets* (Fig. 2.7a), *Sony* (Fig. 2.7b) e *Dötz* (Fig. 2.8). Esses modelos possuem design atraente e que oferece proteção e qualidade em material. Contudo, podemos já de início descartar o modelo da Sony já que ele é adequado apenas para o fone de ouvido que vem na case, assim como modelos próprios de fones da Apple já mencionado. O modelo Sound Pocket possui a limitação de estar conectado à um *case* de celular, portanto, não são todos os modelos de *smartphone* que possuem a *case* disponível. Já o modelo Dötz seria o mais atraente e com

maior potencial para concorrência por atender diversos modelos de fones de ouvido e fornecer maior segurança.



Figuras 2.7a e 2.7b – Sound Pocket (R\$30,00) e modelo Sony, respectivamente [8].



Figura 2.8 – Modelo Dötz earbudcase (R\$45,00) [9].

Para melhor conclusão sobre os concorrentes e a nossa proposta de produto, a Tabela 2.1 faz um comparativo entre os modelos apresentados e o valor de mercado atualizado para R\$ já considerando possíveis taxas de impostos de importação e frete.

Tabela 2.1 – Comparativo entre concorrentes para os requerimentos básicos.

Modelo	Impressão 3D Desembola	Silicone <i>Lee- Valley</i>	<i>Spoolee</i>	<i>Sound Po- cket</i>	<i>Dötz</i>
Preço (R\$)	69,40	137,02	91,15	79,25	154,58

Valores considerados como base de cálculo para a Tab. X são R\$3,544 por dólar (UOL Economia [10]) e ICMS de 12% [11] para acessórios de celular para o DF.

Considerando a Tabela 2.1 e os pontos mencionados nessa sessão os concorrentes de maior importância são o Desembola em Impressão 3D com preço mais baixo até então e o *Sound Pocket*. Os atributos dos outros modelos são interessantes para que se possam ser utilizados como base para desenvolver um novo produto já que são atraentes de diferentes formas.

3. Tecnologia e Processo de Fabricação

Como observado no tópico de Concorrência, as Tecnologias utilizadas para fabricação dos *cases* de fones de ouvido são de forma geral: impressão 3D, injeção de plástico / silicone em forma, manufatura em tecido, dentre outros.

A Tabela 3.1 menciona quais os possíveis processos ligados aos modelos dos concorrentes.

Tabela 3.1 – Processo de fabricação para cada modelo concorrencial.

Modelo	Impressão 3D Desembola	Silicone <i>Lee-Valley</i>	<i>Spoolee</i>	<i>Sound Pocket</i>	<i>Dötz</i>
Processo de Fabricação	Impressão 3D	Injeção	Manufatura em tecido	Injeção	Injeção

4. Análise Estratégica

A Análise SWOT é um sistema simples para posicionar ou verificar a posição estratégica da empresa no ambiente em questão. A técnica é creditada a Albert Humphrey [12], que líder de pesquisa na Universidade de Stanford nas décadas de 1960 e 1970, usando dados da revista Fortune das 500 maiores corporações. O termo SWOT é uma sigla oriunda do idioma inglês, e é um acrônimo de Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats)].

Os objetivos dessa análise são:

- Efetuar uma síntese das análises internas e externas;
- Identificar elementos chave para a gestão da empresa, o que implica estabelecer prioridades de atuação;
- Preparar opções estratégicas: Riscos/Problemas a resolver.

Tabela 9.2 – Matriz SWOT para Análise de Mercado e Produto.

	Ajuda	Atrapalha
	Forças	Fraquezas
Interna (Organização)	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa de Mercado • Acesso a laboratório de prototipagem • Ideia • Mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Capital limitado para investimento • Dependência de Incubadoras ou Investidores-anjo
	Oportunidades	Ameaças
Externa (Ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> • Carência de mercado • Novidade no mercado brasileiro • Falta de produtos semelhantes no mercado brasileiro • Menores taxas para produtos nacionais que importados 	<ul style="list-style-type: none"> • Fones de ouvido sem-fio • Usuários de caixa de som • Falta de costume de enrolar o fio • Empresas Estrangeiras com preços competitivos e com boa qualidade • Variedade imensa de modelos de fone de ouvido • Impostos e Taxas de importação • Frete

5. Plano de Marketing

5.1 Clientes / Segmento de Mercado

Em pesquisa a plataforma Google Trends foi possível verificar a ocorrência de buscas feitas na internet para as palavras “Fones de ouvido” e “earphone” durante o período de 2004 a 2018. As Figuras 5.1.1 e 5.1.2 comprovam a crescente procura por internautas pelo assunto o que pode ser um indicativo da necessidade de usuários por um produto “Case para fones de ouvidos”.

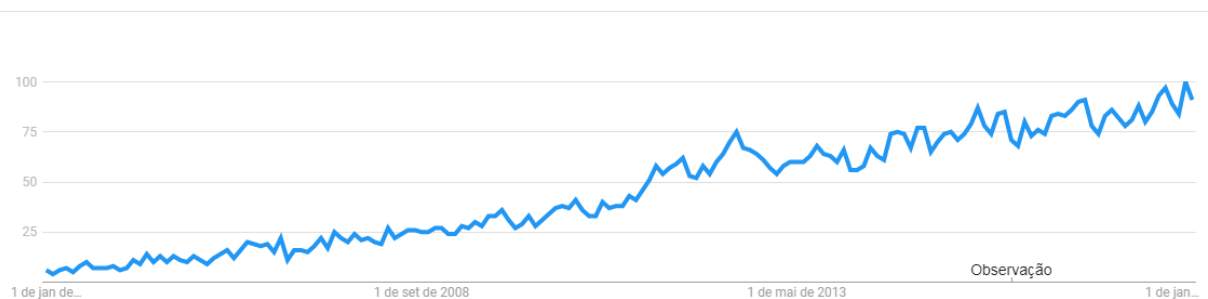


Figura 5.1.1- Resultado de busca no Google Trends para a palavra “Fones de ouvido” [13].



Figura 5.1.2- Resultado de busca no Google Trends para a palavra “Earphone” [14].

Em 2016 a instituição FGV-SP publicou uma pesquisa, confirmada pela revista *Época* [15], afirmando que o Brasil detinha um total de 168 milhões de smartphones e com uma expectativa de 236 milhões de aparelhos para o ano de 2018, totalizando um crescimento de 40% em dois anos. Os números revelados pela pesquisa podem comprovar a necessidade do desenvolvimento do produto “*Case* para fones de ouvidos” uma vez que a grande maioria dos celulares são comercializados com fones de ouvido ou com porta de entrada P2 para sua respectiva conexão.

Segundo pesquisa através de questionário online via *Google Forms* com 283 pessoas, onde 53,9% consideram-se do gênero masculino e 46,1% do feminino, 92,2% desse total utilizam fones de ouvido, ou seja, 260 pessoas.

Ainda com base nos resultados do questionário, nossos clientes potenciais são os usuários brasileiros de fones de ouvido, com idade de até 40 anos que utilizam fones de ouvido intra-auricular (237 pessoas - 83,7%). Grande parte desse público são estudantes universitários o que torna mais fácil para a nossa empresa divulgar e vender os produtos, seja em estandes de pequenas lojas dentro de centros universitários como em eventos universitários.

As pessoas que decidem pela compra são os jovens (maior porcentagem dos usuários de fones de ouvido – 251 pessoas ou 88,7%) que estão sempre buscando atender suas necessidades com produtos baratos, normalmente vendidos em websites de compra online como *Aliexpress*, *Amazon* ou Mercado Livre. São, em geral, jovens-adultos universitários vistos como influenciadores por estarem associados à imagem de produtos práticos, simples, funcionais, resistentes, duráveis. O que está ligado à missão do produto e da empresa: vender um produto de alta qualidade, garantindo a segurança dos fones de ouvido e a praticidade de seu armazenamento.

5.2 Promoção do Produto / Publicidade

A ideia da empresa é sempre oferecer produtos com design diferenciado. Seja com estampas, cores, ou com formatos diferentes e inusitados que atraiam aos olhares do público jovem-adulto.

Os canais que serão utilizados para divulgar serão os próprios clientes e também o comércio em eventos universitários. Criar laços com pequenas lojas dentro dos centros universitários será também uma ideia nossa. Porém pretende-se buscar acordo de forma que o preço do produto se mantenha sempre na faixa de preço baixa, semelhante ou inferior ao menor valor dos concorrentes estudados.

Uma das táticas de promoção para garantir o Marketing boca-a-boca, será de vender, por preço consideravelmente menor (15% de lucro apenas), alguns volumes de *cases* em troca de avaliação e *Marketing*. Posterior a isso, desejamos promover a linha de produtos sempre utilizando a imagem de pessoas jovens, modernas e simples utilizando o produto. O design que se deseja desenvolver é de tamanho compatível para se colocar tanto em bolsas como em bolso de roupa, portanto deseja-se demonstrar essa utilização através de campanhas simples com fotos de usuários. Contudo, o maior meio de promoção serão os próprios usuários, instigando neles a avaliação / feedback do produto.

Com base no questionário, poderíamos distribuir no máximo 100 volumes seguindo-se a ideia do desconto para testes e obtenção de avaliação dos usuários.

Inicialmente, numa venda baixa de volumes do produto, pretende-se fazer distribuição via correios, motoboy (caso na cidade onde será produzido) ou pelas próprias pessoas da empresa através de entrega pessoal. Como o produto tem um valor bruto baixo e os ganhos são baseados em quantidade e não muito no lucro com base no seu preço de venda, considera-se viável cobrar o serviço de transporte. É viável também, permitir devolução do produto para o primeiro mês de uso. A intenção é de testar o suficiente o produto antes que saia para o mercado de forma que ele seja validado como resistente e esse tipo de falha não ocorra com facilidade. Contudo a troca do produto no primeiro mês será permitida após avaliação.

5.3 Preço

O preço do produto pode ser dado com base nos dados obtidos através dos concorrentes e também com base nas respostas dadas ao questionários online de pesquisa de mercado.

Tabela 5.3.1 – Comparativo entre concorrentes para os requerimentos básicos.

Modelo \ Requerimento	Impressão 3D Desembola	Silicone <i>Le- eValley</i>	<i>Spoolee</i>	<i>Sound Pocket</i>	<i>Dötz</i>
Preço (R\$)	69,40	137,02	91,15	79,25	154,58

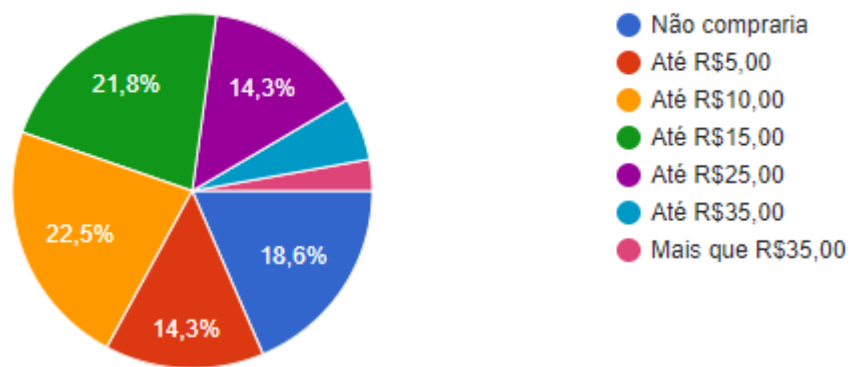


Figura 5.3.1 – Gráfico demonstrativo de preços para *case* de fones de ouvido.

Utilizando-se desses dados como base para determinar o preço do produto, pode-se estimar algo entre R\$35,00 e R\$70,00. Sendo que 78,5% dos usuários, os quais ainda comprariam tal produto, aceitariam comprá-lo por um preço abaixo de R\$35,00. Enquanto grande maioria não se viria interessada em preços acima disso. Contudo, essa pesquisa não revela certeza em relação ao desejo de compra já que não divulgamos nem ao menos imagens dos possíveis *cases* existentes relacionados ao preço de venda. Pode-se dizer ainda, que o interesse existe, já que 81,4% dos entrevistados demonstraram interesse em comprar o produto, contra 18,6% que não teriam interesse algum. Com base no valor de venda, pode-se considerar que para obter o preço final de venda, ainda dentro da faixa mencionada, deseja-se obter um lucro de pelo menos 50% com base no custo de produção.

5.4 O produto e Previsões de Vendas

O produto a ser desenvolvido será o principal produto da empresa, havendo ainda diversificações do mesmo futuramente para atingir públicos diferentes de forma mais efetiva. A potencialidade de venda do porta fone de ouvido é grande, considerando que muitos necessitam de um produto como esse e possuem um gasto maior com fone de ouvido, conforme pesquisa via questionário, por não ter algo que aumente a durabilidade ao proteger seus fios ou seus plugues.

Considerando, no primeiro ano de vendas, um foco de vendas apenas no Distrito Federal, e a parcela de 78,3% de possíveis usuários de *smartphones* aplicada à população do DF (2,9 milhões [16]), ou seja, aproximadamente 2,2 milhões de usuários. Dessa população, sabe-se que os usuários de fones de ouvido intra-auricular e intra-auricular com protetor representam a maior porcentagem de usuários de fones, pela Fig. 5.4.1 verifica-se um percentual de 84,3% de clientes desses dois tipos de fone.

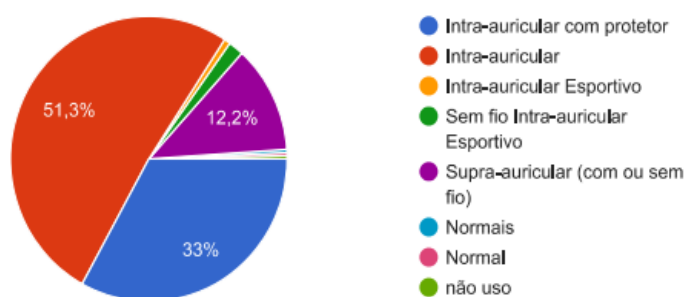


Figura 5.4.1 – Percentual de respostas à pergunta “Qual tipo de fone você mais usa?”

Dentre as pessoas que demonstraram interesse em obter um dispositivo para proteger seus fones, 81,4% dos entrevistados, das quais 2,9% apresentou interesse em comprar o produto por um preço acima de R\$35,00.

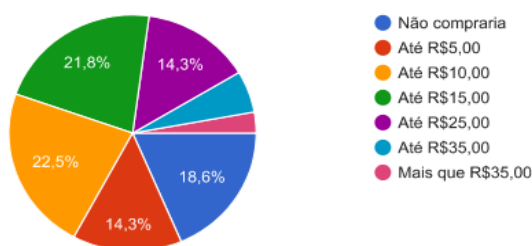


Figura 5.4.2 – Percentual de respostas à pergunta “Quanto você pagaria em algo que protegesse seu fone de ouvido evitando que o cabo embarace?”

Deseja-se que essa população de usuários com smartphones que utilizam fones de ouvido dos tipos intra-auricular (com e sem protetor) com interesse de compra acima de R\$35,00, seja o mercado foco para o *case* de fones de ouvido. Logo, considerando a população do Distrito Federal como base para o primeiro ano de vendas, o interessante seria ter aproximadamente 53.800 usuários / produtos vendidos.

A Tabela 5.4.1 serve para demonstrar uma ideia do que se deseja para as vendas do primeiro ano após o lançamento.

Tabela 5.4.1 – Estimativa de Vendas Bimestrais para o primeiro ano de lançamento do produto.

PRODUTO	ESTIMATIVA DE VENDA / BIMESTRE						
	1	2	3	4	5	6	Total
<i>Case</i> para fones de ouvido	1.800	5.000	6.000	9.000	14.000	18.000	53.800

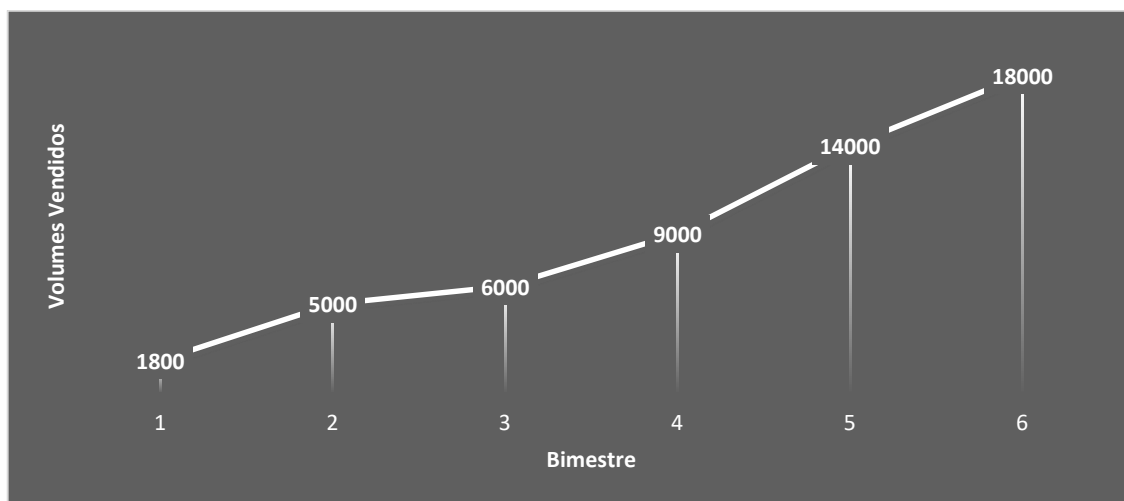


Figura 5.4.3 – Gráfico representativo da Estimativa de Vendas para o primeiro ano de lançamento.

5.5 Despesas operacionais

As despesas operacionais do empreendimento estão basicamente alocadas em custos de produção, funcionários, marketing, transporte e impostos.

Os custos de produção podem variar já que a tecnologia de fabricação influencia no custo final, assim como o material utilizado.

Serão poucos os funcionários, logo o investimento inicial nesse ponto será bem curto.

O Marketing, onde deve-se ser investido uma porcentagem boa dos rendimentos, é de extrema importância na venda de um produto, principalmente se considerado que o mercado ainda está em ascensão e que os possíveis usuários podem apresentar resistência ao uso prolongado do produto já que ele demanda um certo esforço para ser utilizado.

O transporte e impostos são custos que estarão associados ao envio do produto comprado. São custos que vão variar bastante, a depender do local de envio principalmente.

6. Fluxo de Caixa e Retorno de Investimento

Considerando o valor determinado na faixa de R\$35,00 a R\$70,00, e que as despesas iniciais estão dentro dos custos de produção, funcionários, marketing, transporte e impostos, é bem complexo determinar um fluxo de caixa para tal, já que nesse momento o panorama é bem generalizado.

Contudo podemos estimar valores de saída iniciais com base nas vendas desejadas durante o primeiro ano.

Considerando que para os primeiros bimestres com produção gradual porém não tão alta, tem-se os maiores custos em relação a maquinário de produção, criação de marketing para o produto e empresa, porém menos gastos com funcionários. Os transportes e impostos acabam por ser mais diretamente proporcionais à quantidade vendida.

Como deseja-se um lucro de 50% com base no custo de produção, e que o valor médio de venda é de R\$52,50, pode-se estimar que o valor de produção seria de R\$35,00, e os ganhos seriam de R\$17,50 por peça vendida.

A partir do 3 bimestre, pode-se considerar contratações aonde o investimento seria de até R\$10.000,00 com os salários dos funcionários. Maior investimento em Marketing, investindo 1% dos ganhos no setor, tanto com publicidade como em salários de funcionários. A partir do sexto bimestre, considera-se R\$20.000,00 de investimento em funcionários.

Dessa forma, o fluxo de caixa se resume na Tab. 6.1 e Fig. 6.1 abaixo.

Tabela 6.1 – Fluxo de Caixa: Entrada, Custos e Ganhos totais.

Vendas	R\$ 94.500	R\$ 262.500,00	R\$ 315.000,00	R\$ 472.500,00	R\$ 735.000,00	R\$ 945.000,00	R\$ 2.824.500
Gastos Totais	-R\$ 63.315	-R\$ 175.875	-R\$ 221.050	-R\$ 326.575	-R\$ 502.450,00	-R\$ 653.150,00	-R\$ 1.912.415
Ganhos totais	R\$ 31.185	R\$ 86.625	R\$ 93.950	R\$ 145.925	R\$ 232.550	R\$ 291.850	R\$ 912.085

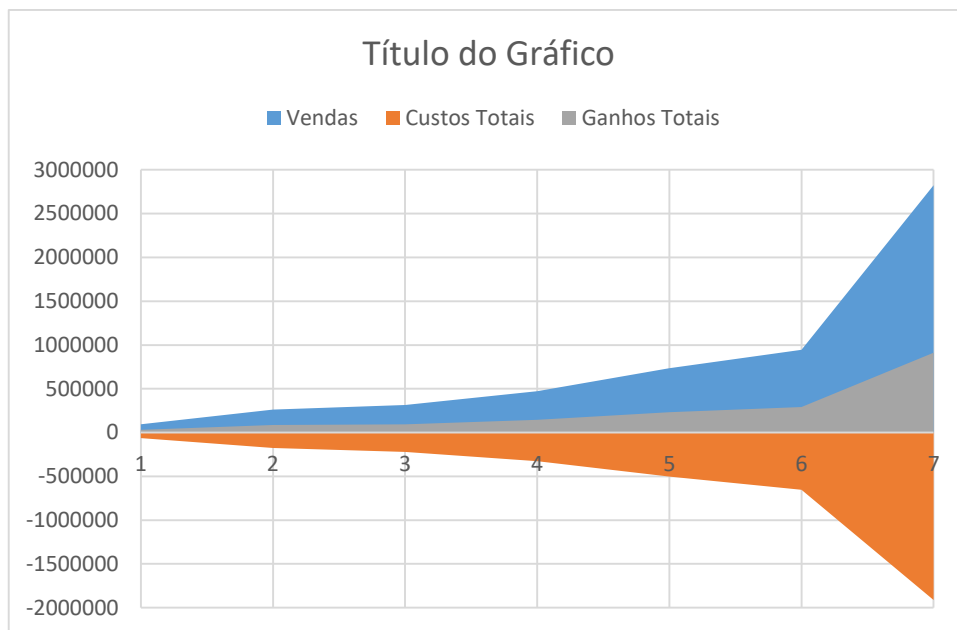


Figura 6.1 – Fluxo de Caixa geral para o primeiro ano de vendas.

Pode-se observar no gráfico que os ganhos totais são positivos ao longo do gráfico, o que permite concluir que o produto terá um retorno positivo mesmo com os investimentos em funcionários, marketing e outros.

7. Projeto Informacional

7.1 Passo 1: Identificação dos Usuários do *Case* de fones de ouvido

Os usuários do nosso produto, de acordo com questionário feito com 282 pessoas, podem ser definidos como 53,9% são do gênero masculino e 46,1% do gênero feminino. Os clientes potenciais revelados pela pesquisa são homens e mulheres de até 40 anos de idade, usuários de smartphone em sua maioria. Grande maioria dos usuários pesquisados são estudantes ou frequentadores do ambiente universitário.

7.2 Passo 2: Requerimentos dos Usuários do *Case* de fones de ouvido

Os requerimentos dos usuários também foram definidos com base no questionário. Foram dispostos alguns requerimentos definidos com base na experiência do grupo em relação a produtos semelhantes, porém, foram obtidos novos requerimentos a partir da opção ‘outros’ as quais foram dispostas na lista a seguir:

1. Durabilidade
2. Prático (Fácil de usar)
3. Boa aparência (Design)
4. Tamanho pequeno
5. Resistente
6. Baixo peso
7. Fácil de Limpar
8. Customizavel
9. Preço
10. Qualidade
11. Difícil de perder
12. Usabilidade
13. Ergonomia

Os requerimentos dos usuários foram ainda dispostos nas seguintes categorias, seguindo o que foi feito por GASCA [1]:

- Operação: Prático, Fácil de limpar, Usabilidade.
- Projeto: Boa aparência, Tamanho pequeno, Baixo peso, Customizavel, Difícil de perder, Ergonomia.
- Economia: Preço.

- Confiabilidade: Durabilidade, Resistente, Qualidade.

7.3 Passo 3 – Priorizando os RUs do *Case* de fones de ouvido

A fim de priorizar os Requerimentos dos Usuários e dar uma importância adequada quando for feita a decisão de determinados requerimentos alvo, foi feito um Diagrama de Mudge (Fig. 1.1) com base nas respostas dadas no questionário com as 282 pessoas. Considerando a porcentagem de pessoas que votaram em cada RU, usou-se esse dado para determinar a importância de um RU sobre o outro. O Diagrama de Mudge considera a relação entre dois RUs, compara os dois e determina qual é mais importante e qual o nível de importância (eficiência) um RU está acima do outro.

	Durabilidade	Praticidade	Design	Tamanho	Resistência	Peso	Limpeza	Customização	Preço	Qualidade	Difícil de Perder	Usabilidade	Ergonomia		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%
1	1C	1C	1B	1B	1B	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	46	14,8
	2	2C	2C	2B	2B	2B	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	41	13,2
		3	3C	3B	3B	3B	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	40	12,9
			4	4C	4B	4B	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	37	11,9
				5	5C	5B	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	34	11,0
					6	6C	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	31	10,0
						7	7B	7A	7A	7A	7A	7A	7A	28	9,0
							8	8B	8A	8A	8A	8A	8A	23	7,4
								9	9B	9B	9A	9A	9A	16	5,2
									10	10C	10B	10B	10B	7	2,3
										11	11B	11B	11B	6	1,9
											12	12C	12C	1	0,3
												13	13	0	0,0
													Total	310	100,0

Eficiência	
A	5
B	3
C	1
D	0

Figura 7.1 – Diagrama de Mudge

O resultado do Diagrama de Mudge pode ser analisado melhor através do Diagrama de Pareto (Fig. 1.2), aonde, conforme GASCA [1], a importância relativa de cada requerimento é representada por barras de maior a menor importância. Assim, os cinco primeiros requerimentos mais importantes são: Durabilidade, Praticidade, Design, Tamanho e Resistência.

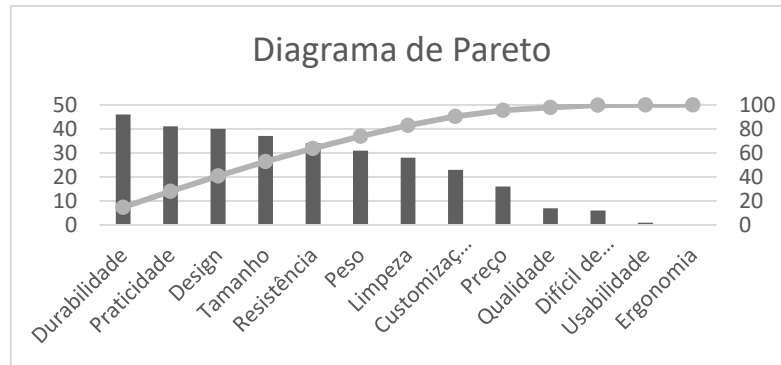


Figura 7.2 – Diagrama de Pareto

É importante mencionar que os aspectos de Usabilidade e Ergonomia foram dados como resposta à opção ‘outros’ e, portanto, não apresentaram muitas respostas já que não eram opções possíveis de serem marcadas por outros respondentes. Ainda assim, essas palavras não se repetiram, logo a análise desses dois pontos ficou prejudicada. Pode-se ainda, considerar pontos que são RUs semelhantes em significado ou que determinem aspectos semelhantes ao se definir os requerimentos de projeto.

7.4 Passo 4 – Seleção de Requisitos de Projeto do Case de fones de ouvido

Nesse passo são definidos os RPs – Requisitos de Projeto – com base nos RUs. O grupo teve de pensar em como traduzir os requerimentos de usuário em aspectos técnicos possíveis de serem modificados em relação ao projeto do produto Case de fones de ouvido.

Com base nos RUs, foram definidos os seguintes Requisitos de Projeto:

1. Material resistente
2. Design visualmente agradável
3. Dimensão reduzida
4. Material Leve
5. Custo total do produto reduzido

7.5 Passo 5 – Relacionamento entre RUs e RPs

O relacionamento entre os requisitos de usuário e projeto são dados em três níveis: forte (●), moderado(○) ou fraco(▲). O relacionamento é dado com base na experiência de desenvolvimento de projeto dos projetistas.

A pontuação em níveis é dada em cima da matriz QFD (Quality Function Deployment), sistema também conhecido como Casa da Qualidade para determinar pontos importantes quanto aos requisitos alvos do produto a ser projetado. A matriz QFD estará disposta mais a frente, Fig. 1.3, após os passos necessários para sua formatação.

A durabilidade, com maior pontuação acerca dos Requerimentos de Usuário possui, por exemplo, relação com material resistente (●), material aderente (▲), formato sem quinas (○), número reduzido de componentes (○), processo de fabricação (▲), fechamento (○) e textura (▲). Considerou-se que o material resistente e aderente representam grande peso em determinar a durabilidade do case, além deles, o número reduzido de componentes dificulta que o produto quebre, assim como o fechamento do produto ser feito de determinado modo pode influenciar numa quebra do mesmo mais rápida ou não.

Determinar a relação entre os RUs e RPs é algo intuitivo muitas das vezes, e dessa forma não vê-se necessário explicar muito afundo as decisões tomadas com relação à matriz de relacionamento, apenas para pontos fundamentais.

A praticidade, por exemplo, está totalmente relacionada ao número reduzido de componentes e ao modelo de fechamento utilizado. O design é um dos RUs que possui maior relação com os RPs com peso considerável.

7.6 Passo 6 – Matriz de Correlação entre Requisitos de Projeto

A Matriz de Correlação relaciona os RPs de forma a definir pontos que um RP contribui de forma negativa ou positiva no desenvolvimento do outro. A correlação pode ser dada como: muito forte positiva (++), forte positiva (+), nenhuma relação (), forte negativa (-) ou muito forte negativa (--).

Alguns pontos foram considerados de extrema correlação positiva ou negativa, e esses precisam ser comentados.

O RP Material Resistente tem forte relação negativa com o preço final do produto. Isso ocorre já que o processo de fabricação pode ser mais caro ou mais barato a depender do material definido no projeto, da mesma forma, uma boa qualidade de fabricação determinará a resistência do produto.

Outras informações úteis acerca dessa comparação são: i) o formato ser sem quinas tem grande correlação positiva com Design agradável, contudo para se produzir o mesmo demanda-se maior cuidado na fabricação, portanto mais custos; ii) Vê-se que a dimensão está ligada ao material leve já que um influencia o outro de forma positiva, contudo o processo de fabricação se torna muito mais detalhista nesse caso.

7.7 Passo 7 – Análise de Competitividade

A Análise de Competitividade foi feita considerando os principais concorrentes, já determinados no Plano de Negócios: Dötz [8], Sound Pocket [7], Desembola [3], Spoollee [6], e o

case de silicone do Lee Valley [5]. Com isso, considera-se os RUs e são dadas notas de 1 a 5 para esses requisitos para se determinar, qual das marcas representam de fato competitividade a ser considerada. O gráfico reproduzido no QFD (Fig. 1.3) determina a tendência do competidor ao longo das RUs e aquele que se concentra mais à direita, nota 5, é o competidor de maior peso. No caso de estudo, os competidores de maior peso são Sound Pocket [7] e Desembola [3], sendo o último o mais forte competidor.

7.8 Passo 8 – Definição de Especificações Meta (Targets)

A partir do cruzamento de informações na Matriz de Relacionamento (Passo 5) e da Matriz de Correlação (Passo 6) pôde-se definir Especificações para o Case de fones de ouvido que definem limites técnicos para futuramente, no Projeto Conceitual, definir quais as possíveis soluções para o projeto.

Para isso, considera-se os RPs como base para definir especificações técnicas metas para o projeto com base nesses pontos. Assim foram definidos, conforme Tabela 1.1 que relaciona os RPs e as especificações.

Legend		
⊙	Relação Forte	9
○	Relação Moderada	3
▲	Relação Fraca	1
⊕	Correção Forte Positiva	
+	Correlação Positiva	
-	Correlação Negativa	
▼	Correlação Forte Negativa	
▼	Objetiva minimizar	
▲	Objetiva maximizar	
X	Objetiva especificação alvo	

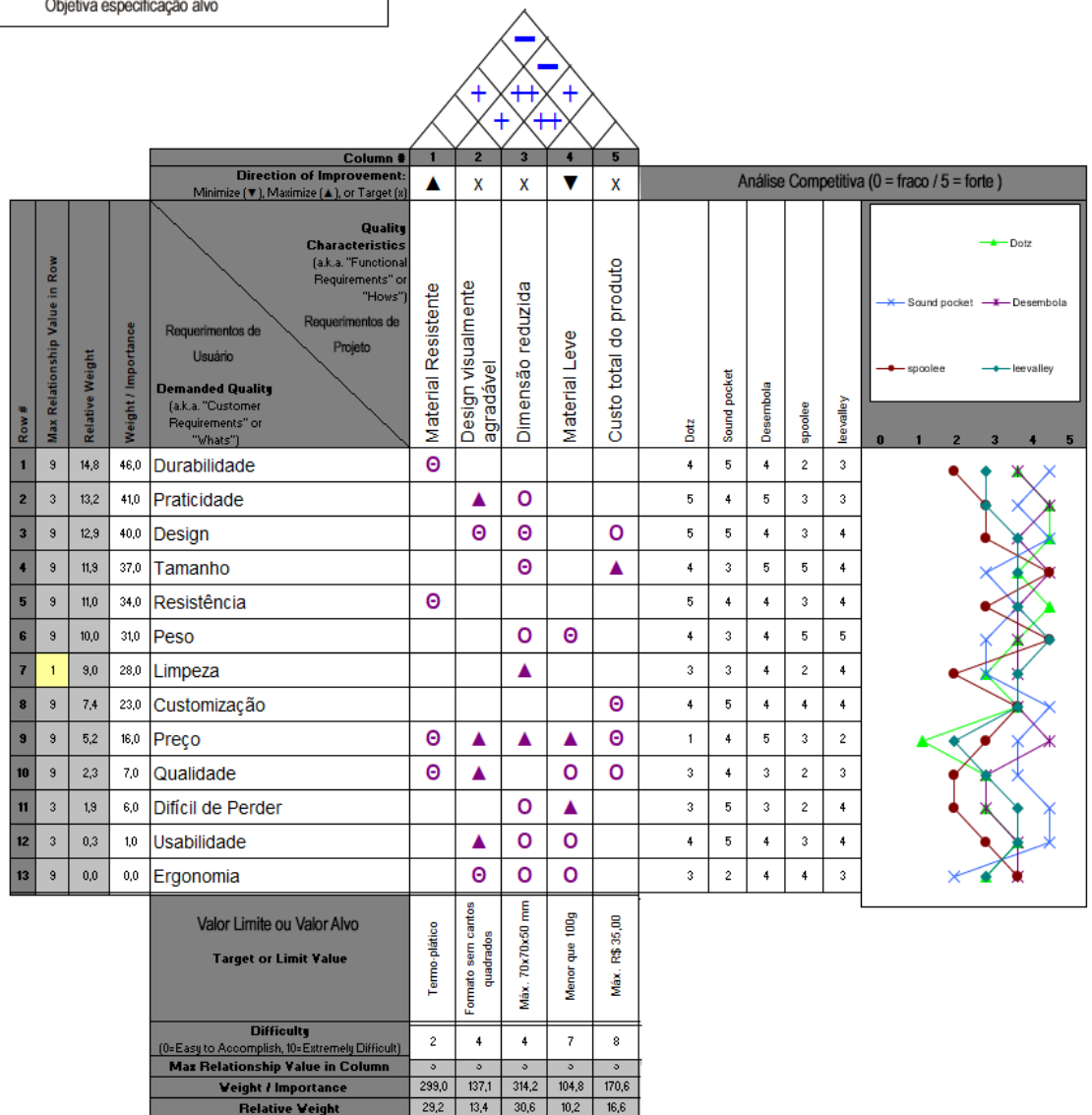


Figura 7.3 – Matriz QFD – Casa da Qualidade para Case de Fones de Ouvido.

Tabela 7.1 – Especificações Meta

Requerimento de Projeto	Especificação Meta
Material Resistente	Termo-plástico
Design visualmente agradável	Formatos sem cantos quadrados
Dimensão reduzida	Máx. 70x70x50 mm
Material Leve	Menor que 100g
Custo total do produto	Máx. R\$ 35,00

8. Projeto Conceitual

Nesta etapa realiza-se a formulação e seleção dos princípios de solução para as especificações-meta determinadas pela matriz QFD. Os esforços são dedicados a satisfazer, principalmente, de acordo com os resultados da fase informacional, a durabilidade, a praticidade e o design. Para esse fim, é importante avaliar a função global do produto, uma importante, resumida e primordial informação do que se deve esperar do dispositivo fabricado.

A função global do produto é proteger o conjunto fones de ouvido. Essa função envolve o fluxo de material, sinal e energia. Essa função principal é desdobrada em funções auxiliares que são: encaixar autofalantes, enrolar o fone de ouvido, encaixar controle, Prender o *plug* e Proteger todos os elementos. Na Figura 2.1 visualiza-se a função total e seu desdobramento em funções auxiliares, justamente com os fluxos de material, sinal e energia.

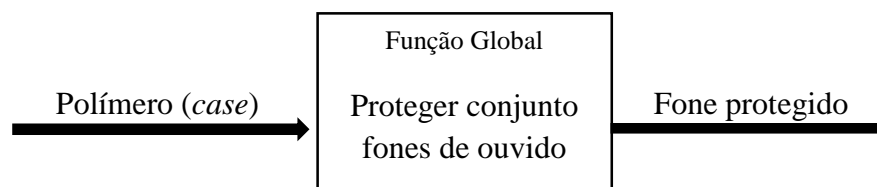


Figura 8.1: Função Global.

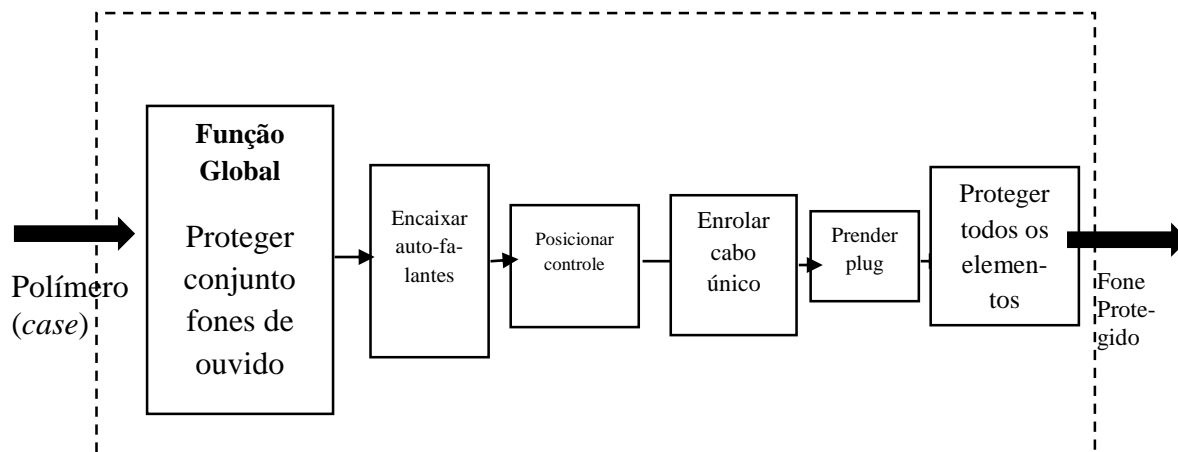














Figura 8.2: Função Global e seu desdobramento.

Definidas a função global e suas funções auxiliares de primeira ordem é possível ainda identificar quais funções intrínsecas a cada função desdobrada. Essas funções chamadas de segunda ordem são identificadas na matriz morfológica, Tabela 2.1, assim como as funções de primeira ordem e os princípios de solução identificados. No total foram identificadas 5 funções de segunda ordem.

Tabela 8.1: Matriz morfológica com princípios de solução

Função 0 (Global)	Função de 1º ordem	Princípios de Solução		
		A	B	C
Proteger conjunto fones de ouvido	Encaixar Auto-falantes	 Espaço cavado na peça	 Dentro do corpo	-

Posicionar Controle	 Espaço cavado na peça	 Corpo do <i>case</i>	 Dentro do corpo
Enrolar Cabo	 Elementos no interior	 Corpo do <i>case</i>	-
Prender Plug	 Espaço cavado na peça	 Dentro do corpo	-
Proteger todos os elementos	 Bolsa externa	 Elementos afixados no corpo	 Tampa de encaixe

A partir da definição dos princípios de solução é necessário agrupar e combina-los a partir de uma análise de suas afinidades técnicas. Para isso, foram geradas possíveis soluções, a partir de combinação dos princípios de solução da matriz morfológica, com o intuito de iden-

tificar a arquitetura do produto que tenha o equilíbrio entre os requisitos de usuário, os requisitos do produto e a avaliação da necessidade técnica de produção. A Tabela 2.2 especifica as funções de primeira e segunda ordem juntamente com a solução escolhida para cada alternativa de solução S1, S2 e S3.

Tabela 8.2: Alternativas de solução para os princípios de solução da matriz morfológica.

Função de 1° ordem	Alternativas de Solução		
	S1	S2	S3
Encaixar Auto-falantes	A	B	A
Posicionar Controle	A	B	C
Enrolar Cabo	A	B	A
Prender Plug	A	B	B
Proteger todos os elementos	C	A	B

Uma matriz de Pugh foi concebida com o objetivo de ponderar e selecionar uma das alternativas de soluções da Tabela 2.3 Uma escala de 0 a 5 foi definida, sendo 0 o nível mais baixo e 5 o de melhor desempenho. A análise da matriz de Pugh foi realizada mediante análise dos requisitos do usuário em congruência com sua importância percentual. A Tabela 2.3 apresenta a matriz de Pugh com a solução mais pontuada, mediante todas as análises de ponderação.

Tabela 8.3: Matriz de Pugh.

Critérios de Avaliação: (0) Nulo; (1) Insatisfatório; (2) Regular; (3) Bom; (4) Muito Bom; (5) Ótimo		Alternativas de solução		
Requerimento do usuário	Importância do Usuário (%)	S1	S2	S3
Durabilidade	14,8	5	3	5
Praticidade	13,2	3	5	4
Design	12,9	5	4	4
Tamanho	11,9	5	5	5
Resistência	11	5	5	5
Peso	10	5	5	5
Limpeza	9	5	4	4
Customização	7,4	3	3	3
Preço	5,2	5	4	4
Qualidade	2,3	5	5	5
Difícil de Perder	1,9	5	5	5
Usabilidade	0,3	4	4	4
Ergonomia	0	4	5	5
TOTAL		59	57	58

Assim, a alternativa de solução S1 foi a melhor pontuada, sendo a solução determinada para a implementação do dispositivo case para fone de ouvido.

As características selecionadas foram: encaixe do autofalante, *plug* e controle em espaço cavado no *case*; cabo enrolado no corpo do *case*; e para proteger todos os elementos uma tampa de encaixe

Para enrolar o fio do fone optou-se por fazê-lo no próprio corpo do case o que facilita a usabilidade e a praticidade de uso. A maneira de fazer o enrolamento manual do fone aumenta a durabilidade e diminui a complexibilidade do produto. O encaixe dos plugues dentro do corpo do case favorece a durabilidade dos fones de ouvido.

9. Projeto Detalhado

Com base na solução determinada e nos princípios de solução dados, foi definido uma arquitetura para o Projeto Detalhado, conforme mostrado nos desenhos técnicos no ANEXO A.

A arquitetura possui configuração como determinada pela Solução S2 na sessão anterior (8). Apresentando uma tampa que funciona a partir da interferência por conicidade entre peça e tampa.

O corpo da peça apresenta um espaço vazio para armazenar os autofalantes e controle, e espaço que permitem o encaixe do plug do fone de ouvido. O corpo possui formato adequado para que o cabo seja enrolado de diversas formas possíveis, sendo todas adequadas para manter o fone de ouvido protegido de intempéries e impactos.

Para analisar melhor o dimensionamento do produto e chegar nas dimensões dadas no ANEXO A, foi necessário produzir uma série de protótipos em impressora 3D do laboratório do professor Alberto Alvares em material de ABS.

Por fim, obtivemos o modelo de arquitetura a qual tem design único e interessante para a utilidade de proteção de um conjunto de fones de ouvido, conforme Fig. 9.1.



Figura 9.1 – Legenda com descrição de cada elemento e suas funções.

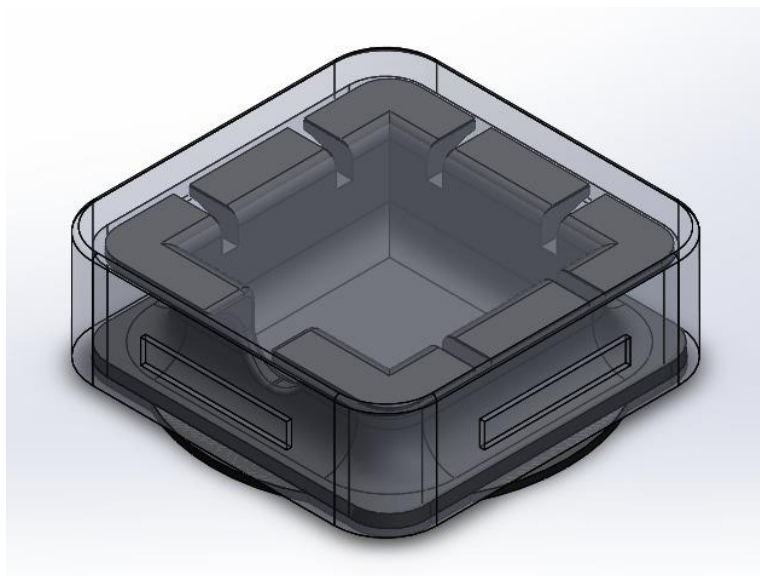
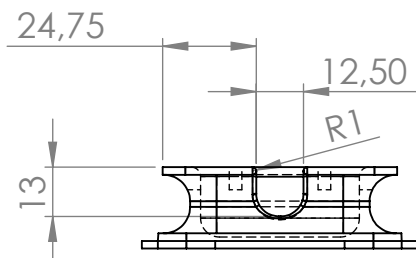
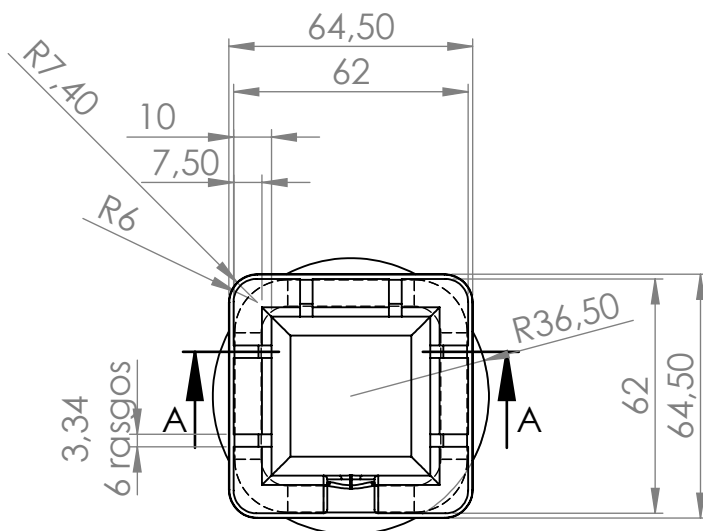
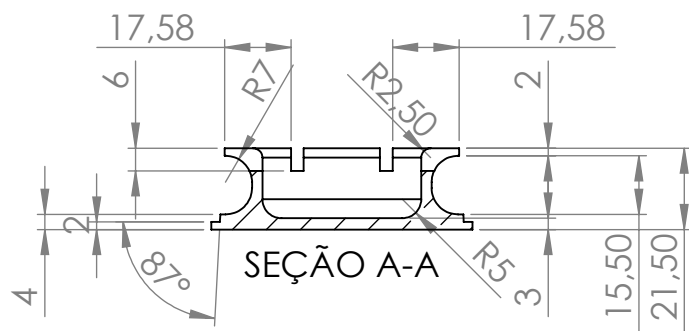


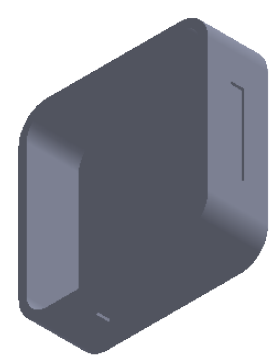
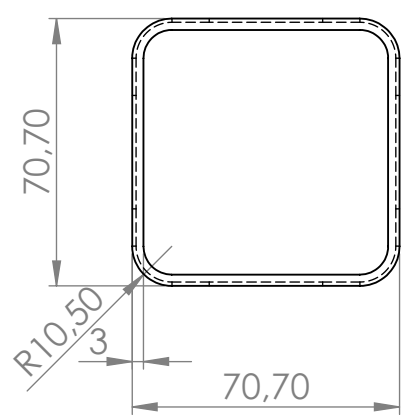
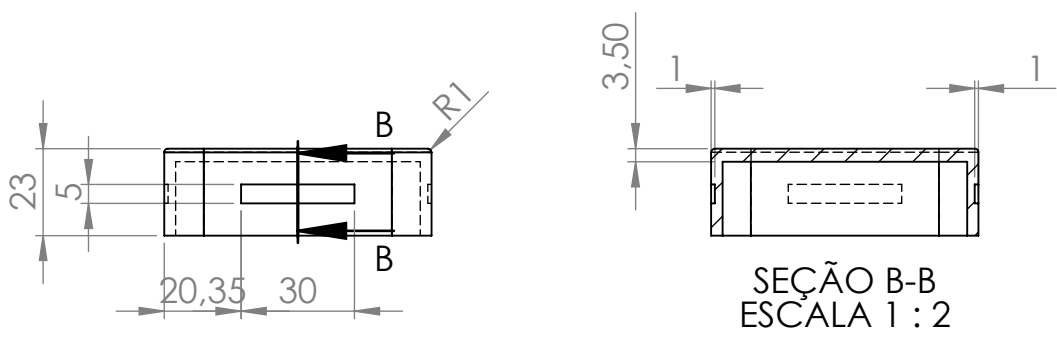
Figura 9.2 – Ilustração do conjunto Protetor (*case*) de Fones de ouvido: tampa e corpo.

10. Referências Bibliográficas

- [1] GASCA, Efrain Andres Rodriguez. Desenvolvimento de um Robô com Cinemática Paralela Delta Linear para Manufatura Aditiva Aderente a STEP-NC – Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Março de 2018.
- [2] Elo7. Disponível em: <<https://www.elo7.com.br>> Acesso em 18.04.2018.
- [3] Desembola. Disponível em: <<https://www.estojaria.com.br/d>> Acesso em 18.04.2018.
- [4] Vat-19. Disponível em: <<https://www.vat19.com/item/earpod-earbud-holder-case>> Acesso em 18.04.2018.
- [5] LeeValley. Disponível em: <<http://www.leevalley.com>> Acesso em 18.04.2018.
- [6] Spooler. Disponível em: <<https://www.digitaltrends.com/cool-tech/spooler-stops-headphone-tangles/>> Acesso em 21.04.2018.
- [7] Amazon. Disponível em: <<https://www.amazon.com>> Acesso em 21.04.2018.
- [8] Dötz. Disponível em: <<https://dotzshop.com/collections/wrap/products/earbud-case>> Acesso em 21.04.2018.



<h1>UNB</h1>	Faculdade de Tecnologia	
	Processo de Desenvolvimento de Produto	
Professor	Alberto José Álvarez	Data
Grupo	Gustavo, Roberto e Vithor	04/07/2018
Projeto	Case para fone de ouvido	
Unidade: mm	Título do desenho	Escala 1:2
Diedro: 3°	Case	Num. Folha



<h1>UNB</h1>	Faculdade de Tecnologia	
	Processo de Desenvolvimento de Produto	
Professor	Alberto José Álvarez	Data
Grupo	Gustavo, Roberto e Vithor	04/07/2018
Projeto	Case para fone de ouvido	
Unidade: mm	Título do desenho	Escala 1:2
Diedro: 3°	Tampa	Num. Folha