



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

LUCAS RICKEN DE ABREU

**DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLE *ARCADE* PAD PARA
COMPETIÇÃO**

FLORIANÓPOLIS, OUTUBRO DE 2016.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO**

LUCAS RICKEN DE ABREU

**DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLE *ARCADE* PAD PARA
COMPETIÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa
Catarina como parte dos requisitos para
obtenção do título de Tecnólogo em
Design de Produto.

Professora Orientadora: Laís Machado, M^a

FLORIANÓPOLIS, OUTUBRO DE 2016.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Abreu, Lucas
Desenvolvimento de um controle arcadepad para competição
/ Lucas Abreu ; orientação de Laís Machado. - Florianópolis,
SC, 2017.

85 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST
em Design do Produto. Departamento Acadêmico de
Metal Mecânica.

Inclui Referências.

1. Arcadepad. 2. Controle. 3. Competição. 4. Jogos.
I. Machado, Laís. II. Instituto Federal de Santa Catarina.
Departamento Acadêmico de Metal Mecânica. III.
Título.

DESENVOLVIMENTO DE UM CONTROLE ARCADEPAD PARA COMPETIÇÃO

LUCAS RICKEN DE ABREU

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Design de Produto e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de dezembro de 2016

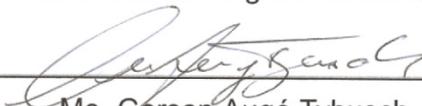
Banca examinadora:



Me. Laís Machado



Me. Roberto Ângelo Pistorello



Me. Gerson Augé Tybusch

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arcadepad genérico	9
Figura 2 - Máquina arcade	11
Figura 3 - Mochila para arcadepad.....	13
Figura 4 - Mão em cima da quina do arcadepad	14
Figura 5 - Layouts de painéis de arcadepad	21
Figura 6 - Análise diacrônica	25
Figura 7 - Manche com legenda.....	33
Figura 8 - Bat top e balltop	33
Figura 9 - Restritor octagonal.....	34
Figura 10 - Manche visto por baixo	35
Figura 11 - Happ Competition, Seimitsu LS-32, and Sanwa JLF	35
Figura 12 - Botão sanwa a esquerda e seimitsu a direita.....	36
Figura 13 - Análise de tempo de resposta das placas-lógicas	38
Figura 14 - Painel metálico.....	40
Figura 15 - Painel de acrílico sobre superfície metálica	40
Figura 16 - Furações no painel de madeira.....	41
Figura 17 - Estrutura com parafusos ao contrário	41
Figura 18 - Parafuso com arruela.....	42
Figura 19 - Viga de sustentação.....	42
Figura 20 - Opção de montagem da caixa	43
Figura 21 - Montagem com braçadeiras.....	43
Figura 22 - Montagem com quinas laterais no painel.....	44
Figura 23 - Montagem em formato L	44
Figura 24 - Estrutura fixada por encaixes e cola	45
Figura 25 - Estrutura com grande bloco esculpido	45
Figura 26 - Teste de botões e manche.....	46
Figura 27 - Morfologia do controle.....	47
Figura 28 - Uso de celular	48
Figura 29 - Celular na mesa	49
Figura 30 - Inclinação do controle	49
Figura 31 - Pergunta 1	50
Figura 32 - Pergunta 2	51

Figura 33 - Pergunta 3	51
Figura 34 - Layout curvo na diagonal	52
Figura 35 - Layout reto	52
Figura 36 - Pergunta 5	53
Figura 37 - Controle sem inclinação	54
Figura 38 - Controle com pouca inclinação	54
Figura 39 - Controle com grande inclinação.....	54
Figura 40 - Pergunta 6	54
Figura 41 - Pergunta 7	55
Figura 42 - Pergunta 8	55
Figura 43 - Pergunta 9	55
Figura 44 - Pergunta 13	57
Figura 45 - Pergunta 14	58
Figura 46 - Áreas demarcadas na mão	58
Figura 47 - Compilado de sketches 1	64
Figura 48 - Compilado de sketches 2.....	65
Figura 49 - Compilado de sketches 3.....	66
Figura 50 - Compilado de sketches 4.....	67
Figura 51 - Modelo 1: vista de frente.....	68
Figura 52 - Modelo 2: vista de trás.....	68
Figura 53 - Modelo 3	69
Figura 54 - Modelo 4	69
Figura 55 - Modelo 5	70
Figura 56 - Modelo 6	70
Figura 57 - Alternativa para regulagem de altura e inclinação	71
Figura 58 - Modelo final.....	71
Figura 59 - Estruturação do painel	72
Figura 60 - Modelo de estudo para layout.....	73
Figura 61 - Teste de usabilidade	73
Figura 62 - Modelo final vista isométrica	74
Figura 63 - Modelo final vista isométrica 2	74
Figura 64 - Vista isométrica com corte lateral	74
Figura 65 - Vista isométrica com corte por cima	75
Figura 66 - Vista explodida com contornos	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - análise dos controles arcadepads internacionais	27
Quadro 2 - Análise dos controles arcadepads nacionais	31
Quadro 3 - Análise das marcas de botões mais populares	37
Quadro 4 - Justificativa dos entrevistados.....	53
Quadro 5 - Justificativas dos entrevistados para pergunta 10.....	56
Quadro 6 - Justificativas relatadas pelos entrevistados pela escolha dos modelos: Madcatz TE2, Hori Rap 4 e Hori fighting Edge.....	57
Quadro 7 - Justificativas relatadas pelos entrevistados	59
Quadro 8 - Problemas relatados pelos entrevistados.....	60
Quadro 9 - Principais relatos referente a pergunta 8.....	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	10
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	OBJETIVOS	16
1.3.1	Objetivo Geral	16
1.3.2	Objetivos Específicos	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	EMPRESA.....	17
2.2	ERGONOMIA.....	17
2.3	LEI QUE INCIDE SOBRE CONTROLES <i>ARCADEPADS</i>	22
3	METODOLOGIA	23
3.1	ETAPA 1 - PROBLEMATIZAÇÃO	23
3.2	ETAPA 2 – ANÁLISE	23
3.3	ETAPA 3 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	24
3.4	ETAPA 4 - ANTEPROJETO/GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	24
3.5	ETAPA 5 - PROJETO	24
4	ANÁLISES	25
4.1	ANÁLISE DIACRÔNICA.....	25
4.2	ANÁLISE SINCRÔNICA DE CONTROLES INTERNACIONAIS	26
4.3	ANÁLISE SINCRÔNICA DE <i>ARCADEPADS</i> NACIONAIS ARTESANAIS...31	
4.4	ANÁLISE DE COMPONENTES ESSENCIAIS.....	32
4.4.1	Componentes Básicos	32
4.4.1.1	Manche	33
4.4.1.2	Botões.....	36
4.4.1.3	Fios	37
4.4.1.4	Placa-lógica	38
4.5	TIPOS DE ESTRUTURAÇÃO.....	39
4.6	ANÁLISE FUNCIONAL	46
4.7	ANÁLISE MORFOLÓGICA	46
5	COLETA DE DADOS	48
5.1	PESQUISA DE CAMPO.....	48
5.2	QUESTIONÁRIO.....	50

6	DEFINIÇÃO DOS PROBLEMAS	62
6.1	ESTRUTURAÇÃO DOS PROBLEMAS.....	62
6.2	LISTA DE REQUISITOS	62
6.2.1	Funcionalidade	62
6.2.2	Conforto	62
6.2.3	Estética	63
6.3	HIERARQUIZAÇÃO DE REQUISITOS.....	63
7	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	64
7.1	SKETCHES.....	64
7.2	RENDERINGS	67
7.3	REFINAMENTO DA ESTRUTURA FINAL	72
7.4	MODELO DE ESTUDO.....	72
7.5	MODELO FINAL	73
7.5.1	Vistas e cortes.....	74
7.5.2	Vista explodida.....	75
8	MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO.....	76
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS.....	78
	APÊNDICE A – DESENHO TÉCNICO DIMENSÕES GERAIS	81
	APÊNDICE B – DESENHO TÉCNICO PARTE INFERIOR CENTRAL	82
	APÊNDICE C – DESENHO TÉCNICO PARTE INFERIOR LATERAL.	83
	APÊNDICE D – DESENHO TÉCNICO PARTE DE CIMA LATERAL...	84
	APÊNDICE E – DESENHO TÉCNICO PARTE SUPERIOR CENTRAL	85

1 INTRODUÇÃO

Um controle *arcadepad* é um dispositivo eletrônico portátil compatível com videogames ou computador, que consiste em um gabinete com um manche e botões de pressão, para ser utilizado principalmente em jogos de gênero de luta, como o exemplo mostrado na Figura 1:

Figura 1 - *Arcadepad* genérico



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Este projeto tem como finalidade desenvolver um controle *arcadepad* com foco no uso para o cenário competitivo dos jogos de gênero de luta, visando também um estudo e aperfeiçoamento da sua ergonomia, forma, estética e transporte pelo usuário.

Os controles de videogame servem como forma de passar a intenção do usuário para o *console* executar esses estímulos como ações pré-estabelecidas dentro do *software* do videogame, existem diversos tipos de controles e suas categorias como *joypads* (controle tradicional), volantes, *joysticks* que são semelhantes a manches de avião, entre outros, no caso deste projeto será focado exclusivamente nos controles *arcadepads* que utilizam manches controlados pela mão invés do polegar como nos controles tradicionais, por conta disso são mais adaptados para uma resposta precisa na execução de suas ações pelo usuário.

Para a elaboração deste trabalho de conclusão de curso do Design de Produto do Instituto Federal de Santa Catarina, realizou-se uma parceria com Rafael Celestino, proprietário da empresa *Umbrella*, localizada no Rio de Janeiro, a empresa comercializa para todo o território nacional, especializada no desenvolvimento de gabinetes para diversos tipos de *arcadepads*, também trabalha com a montagem, encomendas personalizadas e a venda de peças e componentes para controles *arcadepads*.

Por meio da utilização da metodologia de Bonsiepe (2012), este projeto busca solucionar os problemas já citados e outros que possam surgir com o aprofundamento da pesquisa de modo bem estruturado e organizado em etapas, tendo como foco principal suprir as necessidades de usuários dos controles *arcadepads* para competição.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Uma das partes essenciais do videogame é o controle, por ser o meio de passar informações e estímulos do usuário para o *software*. Ao longo da história o *hardware* dos videogames foram tendo mudanças e os seus controles acompanharam essas transições. Devido, o controle, “ser uma das partes mais memoráveis para os usuários por estar em contato constante com o mesmo” (LU, 2003, p.2, traduzido)¹.

Os controles de videogames já possuíram as mais variadas formas, tamanhos, cores e acionamentos, é perceptível que, ao longo dos anos, as produtoras de videogames se preocupam cada vez mais com os controles, desde a ergonomia, qualidade do material, peso entre outras características. Sendo que, a medida que novos jogos de diferentes gêneros eram lançados ao longo dos anos também foram sendo feitos controles específicos para cada gênero, com o objetivo de proporcionar a melhor experiência ao usuário (LU, 2003, p.3). Controles em forma de volantes de carro, manche de aviões e outros controles dos mais variados tipos foram sendo criados com o passar do tempo, principalmente depois da popularização dos consoles de mesa (LU, 2003).

Em 1991 um fato marcante na indústria dos videogames foi o lançamento

¹ This piece of hardware is the one with which the players interact the most and is by far the most memorable component.

do jogo *Street Fighter II* pela empresa japonesa Capcom, popularizando o gênero dos jogos de luta. Na mesma época, o modo mais comum de se jogar videogame era nas máquinas *arcades*, que ficavam em bares, shoppings e outros estabelecimentos, como a do exemplo na Figura 2 a seguir:

Figura 2 - Máquina arcade



Fonte: <http://www.arcade-museum.com/images/104/1043276265.jpg>

Com o passar dos anos foram se popularizando os videogames domésticos "A popularização dos computadores pessoais e dos videogames caseiros marcou o declínio do pinball no país" onde possuíam um controle bem diferente dos painéis com botões e manches utilizados nos *arcades* (ZYLBERSZTAJN, 2013).

Os jogos de lutas sempre se diferenciam de outros gêneros, por necessitar para a realização da maioria dos movimentos uma série de combinações de comandos específicos e realizados em tempos pré-determinados. Diante desta necessidade era evidente que os controles dos videogames domésticos eram capazes de serem utilizados para estes jogos.

Entretanto não eram ideais para esta tarefa, assim, esta época foi marcada pela popularização dos videogames caseiros, por ter um preço acessível, no qual acabou resultando na descontinuidade das máquinas *arcades*. Porém muitos usuários tinham conhecimento que a execução dos movimentos em jogos de luta é facilitada nos controles das máquinas *arcades* do que nos videogames caseiros. Deste modo, deu-se início aos primeiros controles *arcades* portáteis, que nada mais eram do que adaptações artesanais do painel da máquina arcade para ser jogado em um videogame caseiro (CORE-A, 2016).

No mesma época houve alguns lançamentos de controles industriais, que imitavam os controles *arcades*, porém feitos para videogames domésticos, como o Neo Geo Aes produzido em 1990 e o Capcom Powerstick em 1992 para acompanhar o sucesso do jogo Street Fighter II (MOLNAR, 2016).

Os controles arcades industriais feitos para consoles de mesa não eram muito aceitos entre a comunidade dos jogos de luta, pois sua qualidade em muitos aspectos ainda não se equiparava aos controles das máquinas arcades, por conta disso as adaptações caseiras ainda eram comuns, só em 2008 os consoles domésticos receberam um controle digno de qualidade que se equiparava as máquinas arcades, que foi o lançamento da empresa japonesa Madcatz. (MARKMAN, 2009).

Com seu *arcadepad* chamado Madcatz Tournament edition 2, onde se diferenciou da concorrência por utilizar botões e manche da marca japonesa Sanwa, que fabricava peças até então apenas para as máquinas arcade, a partir deste lançamento muitas outras empresas após verem a popularidade do controle da Madcatz, começaram a lançar suas versões seguindo os mesmos parâmetros, buscando a máxima qualidade dos componentes e tentando se equiparar aos controles das máquinas arcades. (MARKMAN, 2009)

Ao se tentar projetar controles *arcadepads* que fossem aceitos pelos usuários dos jogos de luta, houve também problemas que foram sendo observados a longo prazo, muitos destes controles foram projetados para serem usados na residência dos usuários. Porém com o passar dos anos o cenário competitivo dos jogos de luta cresceu rapidamente, junto com ele os campeonatos, a experiência de se jogar em um campeonato rodeado por milhares de pessoas e ainda transmitido pela internet para outros milhares, é totalmente diferente do que jogar em casa.

Por conta disso muitos problemas de projeto foram evidenciados, como a questão do transporte do controle, como os *arcadepads* possuem um manche, este impossibilita que o controle seja colocado dentro de uma mochila ou bolsa comum porque o manche ficaria sendo pressionado e assim podendo danificar, para contornar este problema as produtoras de *arcadepad* projetaram mochilas para o acondicionamento do controle, como no exemplo da Figura 3:

Figura 3 - Mochila para *arcadepad*



Fonte: www.qanbashop.com

Outros problemas dos *arcadepads* atuais podem ser observados em comentários de consumidores, além da questão de apelo estético, também há reclamações com relação aos aspectos ergonômicos, no arcade HORI Real Arcade Pro 4 Kai, um dos mais vendidos do mercado na parte do apoio para a mão que fica no manche, possui pouco espaço, fazendo que enquanto a mão esteja apoiada no controle, fique com uma parte em cima da borda onde tem uma aresta que causa desconforto aos usuários (Figura 4).

“A razão pela qual machuca minha mão é por causa que o manche fica muito perto do fim da base do gabinete, a quina da base fica bem no meio da parte de trás da palma da minha mão, e isso na realidade faz com que minha mão fique dolorida depois de algumas horas utilizando” (AMAZON, 2015, traduzido) ².

² "The reason it hurts my hand because of how close the stick is to the bottom of the base. The edge of the base falls right in the middle of the back of my hand and it actually made my hand sore after using it for several hours.

Figura 4 - Mão em cima da quina do *arcadepad*

Fonte: <http://www.amazon.com>

Visto tamanha importância dos controles *arcadepads* para competição, o seu planejamento como um todo deve ser levado em conta, para tentar fazer com que o usuário sinta que o limite para o seu desempenho seja feito pela sua habilidade e não por aspectos projetuais que não foram bem resolvidos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os campeonatos de jogos do gênero de luta têm crescido rapidamente nos últimos anos. Um exemplo disso é o campeonato mundial *Evolution Championship Series* (EVO), que no seu primeiro ano, em 1996 contava com apenas 40 pessoas para se enfrentarem, em 2009 mais de 1000, e em 2015 teve 10.260 inscritos e em 2016 este número subiu para exatos 17.680. (WOOLUMS, 2016)

Paralelamente ao aumento de participantes, houve também um aumento nas premiações, patrocinadores, e atenção da mídia. Até 2015 as partidas ainda eram transmitidas para milhares de pessoas apenas pela internet (por canais como Youtube e Twitch), porém em 2016, canais de televisão como ESPN também farão cobertura completa do evento em tempo real, mostrando o aumento do cenário dos jogos competitivos cada vez mais consolidado (ESPN, 2016).

Com este crescimento também aumenta a competitividade entre os jogadores no qual pequenos detalhes fazem a diferença. Nestas disputas com premiações os valores podem chegar acima de 100.000 dólares, entre outros tipos de

prêmios. No caso do campeonato EVO a premiação muda de acordo com cada jogo, onde as produtoras patrocinam e também há uma recompensa somada de acordo com a quantidade de jogadores, onde é pego 10 dólares do pagamento da inscrição de cada inscrito para a premiação final, no caso do jogo Street Fighter V, que teve 5.065 inscritos, a premiação vai ser de 5065 multiplicado por 10 que resulta em um prêmio de 50.650 dólares somado a mais 50.000 pagos pela produtora do jogo, resultando em uma premiação total de 100.650 dólares. (SHORYUKEN, 2016a)

Existem também outros formatos de campeonatos com premiações maiores, como a Capcom Cup que tem uma premiação de 250.000 dólares. (CAPCOM, 2016a). A partir de 2004 em campeonatos como EVO³ e outros por questões de facilidade deixaram de usar máquinas arcade para a disputa das partidas e passaram a utilizar consoles de mesa, nessa época começou a aparecer em campeonatos controles para os consoles de mesa com adaptações das peças de máquinas arcade, sendo que as versões industriais tinham sérios problemas e portanto não eram utilizados para competição até 2008, onde houve o lançamento do *arcadepad* chamado Madcatz Tournament edition 2, onde se diferenciou da concorrência por utilizar botões e manche da marca japonesa Sanwa, que fabricava até então apenas para as máquinas arcade, trazendo inovação para o mercado unindo a eficiência dos arcades para os controles portáteis. (MARKMAN, 2009)

A pesar que muitos outros lançamentos de *arcadepads* vieram acompanhando as características do controle da Madcatz, ainda são encontrados problemas de projeto e falta de pesquisa na relação do usuário com o hardware. Em grandes campeonatos de jogos de luta, para evitar trapaças por conta das premiações são estabelecidas diversas regras, como por exemplo:

“Se um jogador acidentalmente ou intencionalmente, parar uma partida por algum motivo, ele será forçado a entregar o round, Exemplo disso é acidentalmente apertar o botão de *pause* no controle para parar a partida” (CAPCOM, 2016c)⁴.

Muitos controles arcades em uma tentativa de trazer todas as funções comuns de um controle de console de mesa convencional, acabam colocando botões

³ EVO é a abreviação de Evolution Championship Series, o mais tradicional campeonato mundial de jogos de luta que ocorre anualmente em Las Vegas

⁴ “If a player accidentally or intentionally stops his game for any other reason, he will be forced to forfeit the round. Examples include accidentally pressing the start button on his controller to pause the match”

como *Home*, *Pause*, *Start* em locais inapropriados, como por exemplo perto de outros botões que são utilizados com frequência, causando muitas vezes o acionamento indesejado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um controle *arcadepad* para competição, que seja de fácil transporte pelo usuário, abrangendo questões ergonômicas e que tenha estética agradável ao usuário.

1.3.2 Objetivos Específicos

Teve-se como objetivos específicos neste projeto:

- a) pesquisar a história e surgimento dos controles *arcadepads*;
- b) compreender a importância dos *arcadepads* para usuários;
- c) catalogar as diferenças e características entre as marcas do mercado;
- d) compreender as diferenças entre as peças e componentes;
- e) especificar por meio de diferentes tipos de mídias e por meio de entrevistas com usuários sobre possíveis melhorias e ideias a serem projetadas;
- f) criar o *case* do *arcadepad*, montar todos os componentes e peças para ter um *arcadepad* funcionando perfeitamente;
- g) projetar um possível ajuste de regulagem de altura e inclinação;
- h) propor uma forma de acesso rápida e prática dos componentes internos para ajustes ou reparos;
- i) pensar em uma possível produção industrial.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EMPRESA

A empresa Umbrella, do proprietário Rafael Celestino, fica localizada na cidade do Rio de Janeiro no bairro Cascadura, esta empresa que trabalha com o comércio, manutenção e montagem de controles *arcadepads* para todo território nacional, além de ser especializada no desenvolvimento de gabinetes para diversos tipos de *arcadepads*, também trabalha com encomendas personalizadas dos mais variados tipos de formas, tamanhos e materiais, onde é totalmente aberta a novas ideias (CELESTINO, 2010).

“Desde 2010, nós trabalhamos para materializar ideias, para transformar algo que existe apenas na imaginação em algo usual e concreto. Nós nos dedicamos a fabricar *arcadepads* de todos os tipos, com diversos materiais, orçamos e aceitamos qualquer projeto.” (CELESTINO, 2010)

Tendo em vista a grande quantidade de pedidos de modificações e adaptações nos *arcadepads* industriais e sabendo que cada cliente tem preferências e necessidades diferentes a empresa Umbrella busca satisfazer os anseios individuais dos clientes.

“Nossa missão é atender as necessidades de nossos clientes da forma mais satisfatória possível por um preço justo que visa o máximo de qualidade e durabilidade. Também nos dedicamos ao comércio varejista de peças para arcade, buscamos importar a maior variedade possível dos maiores fabricantes do mundo afim de atender os gostos de todos os jogadores” (CELESTINO, 2010).

A empresa Umbrella além de se preocupar com todo apoio do *hardware* para os usuários, também se preocupa com o cenário competitivo, porque sabe que é isso que impulsiona os jogadores a continuar nesse nicho.

“Nos dedicamos a promover torneios, competições, campeonatos, etc... para cada vez mais projetar nossos jogadores brasileiros na cena nacional e mundial” (CELESTINO, 2010).

2.2 ERGONOMIA

No uso dos controles *arcadepads* durante competições, é de extrema importância que não aconteça acionamentos indesejados. Isso poderia acarretar em penalidades dependendo da regra de cada campeonato, (por exemplo: pausar durante a partida acarreta na perda da mesma), esse tipo de situação é muito comum

de acontecer, mas só porque foi o usuário que fez o acionamento indesejado, não quer dizer que isso não poderia ter sido evitado, muitas vezes os erros na utilização acontecem por erros de projeto e não por um erro do usuário (CAPCOM, 2016b). “Muitos artifícios podem ser utilizados para diferenciar os controles e facilitar a sua correta identificação e operação, reduzindo-se os índices de erros e acidentes” (IIDA, 2005).

Quando vai se projetar o layout dos botões onde possuem funções e classificações diferentes, faz-se necessário uma atenção ao posicionamento e a forma de acionamento de cada uma delas, os botões de um controle podem ser separados com o objetivo de se evitar indecisão com relação a sua função, e já que as máquinas arcades deixam próximos os botões com função parecida e sozinhos os botões com função específicas, por exemplo: botões de ataque ficam alinhados por tipo como chute e soco, sendo colocados da esquerda para a direita do mais fraco para o mais forte, e sempre com os botões de soco em cima e de chute em baixo, e botões de seleção, como *home*, *options* e *select* sempre ficam juntos e afastados de botões de ataque, tendo em vista que controles *arcadepads* tem seu layout projetado para ser equivalente ao de uma máquina arcade, então deve-se sempre estar atento a projetar um layout onde não dê ao usuário sensação de dubiedade.

“O estereótipo popular é a expectativa de um determinado efeito, manifestada pela maioria da população, diante de uma certa situação. Por exemplo, para ligar o rádio, a maioria gira o botão para direita, no sentido horário. As pessoas adquirem esse estereótipo pelo treinamento e pela experiência no dia-a-dia” (IIDA, 2005).

Os controles *arcadepads* como são adaptação de uma máquina arcade para um console de mesa atual, como o Xbox One e o Playstation 4, tem no seu layout uma mistura das duas plataformas, o layout é o mesmo das máquinas arcades, mas o número de funções e botões aumentou para acompanhar os avanços dos consoles atuais do mercado, excluindo apenas o analógico direito que não é utilizado para jogos de luta.

Partindo das classificações de Iida (2005), nos controles *arcadepads* existem dois tipos de controles, os de posicionamento, sendo este o manche, onde é classificado como controle de movimento contínuo porque muda seu estado a todo momento de acordo com a vontade do usuário, e os controles de acionamento, onde só possuem dois estados, como liga/desliga. Como os botões são de acionamento de ativação e só possuem dois estados, é necessário algum tipo de distinção com o

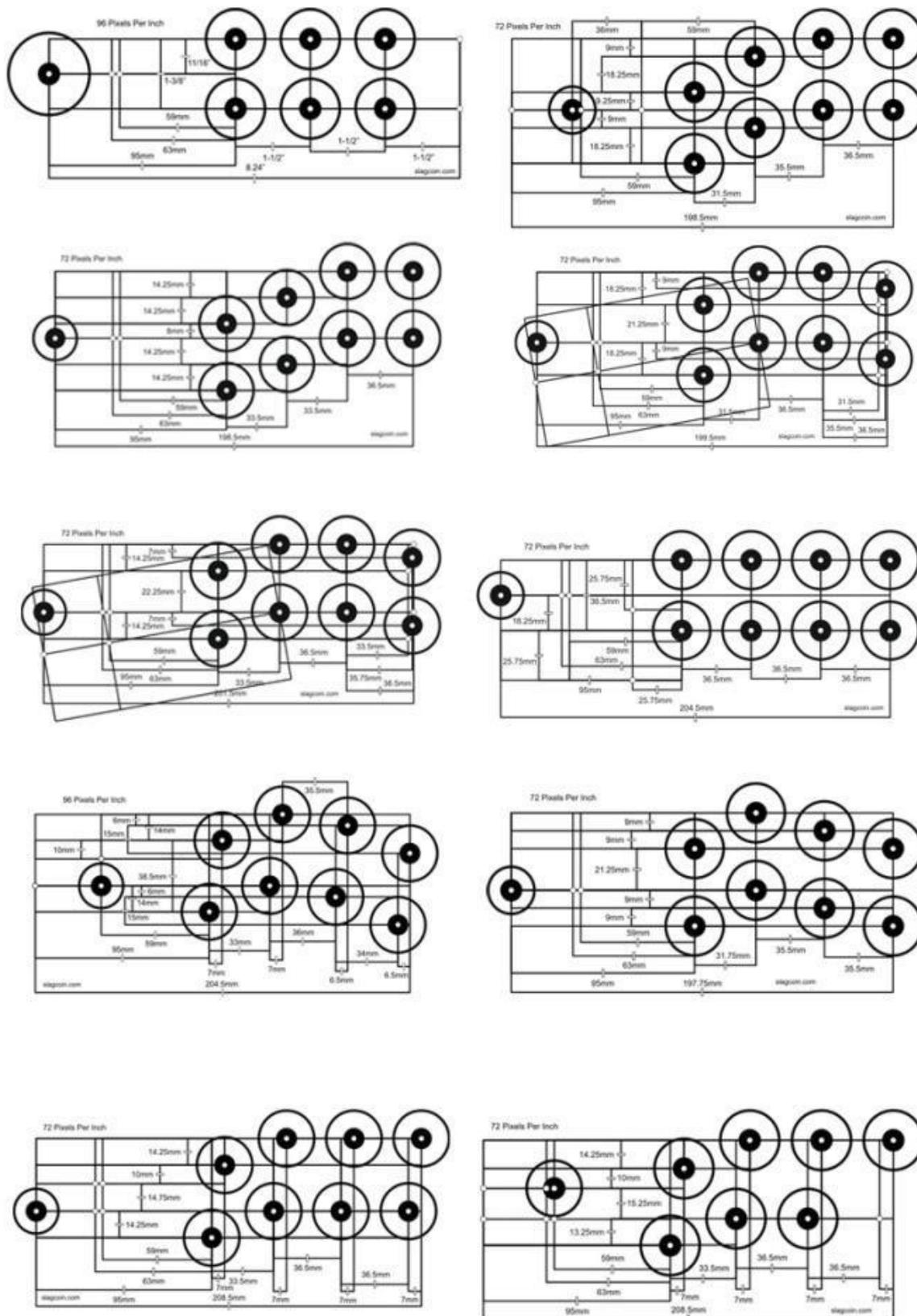
objetivo de ser percebida pelo usuário, se tratando de controles *arcadepads* competitivos, o usuário tem que ter sua atenção voltada para a tela onde se passa o jogo, portanto é preciso fazer a distinção dos botões de acordo com suas classificações de funções por meio de aspectos físicos ou de posicionamentos. (IIDA, 2005). “Muitos artifícios podem ser utilizados para diferenciar os controles e facilitar a sua correta identificação e operação, reduzindo-se os índices de erros e acidentes”. São eles:

- a) forma: a discriminação pela forma é aquela que ocorre apenas pelo tato. Ela só funciona bem se os controles estiverem próximos entre si, para que possam ser comparados visualmente.
- b) textura: refere-se ao tipo de acabamento superficial do controle. É possível discriminar três tipos de texturas: a superfície lisa, superfície rugosa (recartilhada ou pequenas estrias) e aquelas com pequenos sulcos no sentido axial. A discriminação das mesmas, naturalmente, é prejudicada quando o operador usa luvas.
- c) modo operacional: cada tipo de controle pode ter um modo operacional diferente. Por exemplo, alguns podem ser do tipo alavanca, outros do tipo puxar/empurrar e outros ainda, do tipo rotacional. Cada um deles só pode ser operado com um determinado tipo de movimento. No uso desse tipo de controle, deve ser verificada a compatibilidade dos seus movimentos com os estereótipos.
- d) localização: a localização dos controles supõe a sua identificação pelo senso cinestésico, sem acompanhamento visual. É o que ocorre, por exemplo, com o motorista manejando o câmbio, tendo a sua visão fixada no trânsito. Essa identificação exige um certo distanciamento entre os controles, porque o senso cinestésico não tem muita precisão. Testes realizados demonstram que as distâncias mínimas entre dois controles, para que não sejam confundidos entre si, devem ser de pelo menos 6,3 cm, para deslocamentos verticais e de 10,2cm, para aqueles horizontais.
- e) orientação: movimentar o controle na direção em que não possa ser movido por forças acidentais do operador. Exemplo: botão que precisa ser puxado para ligar (não se liga acidentalmente com esbarrões)

- f) rebaixo: encaixar os controles em um rebaixo no painel, de forma que apresentem saliências sobre as superfícies.
- g) cobertura: proteger os controles por um anel ou uma caixa protetora ou colocá-los no interior de caixas com tampas.
- h) canalização: usar guias na superfície do painel para fixar o controle numa determinada posição – o deslocamento é precedido de um movimento perpendicular ao mesmo, para destravá-lo.
- i) batente: usar bordas para ajudar o operador a manter uma determinada posição, evitando, por exemplo, que os pés se escorreguem.
- j) bloqueio: colocar um obstáculo, de modo que os controles só possam ser acionados quando forem precedidos de uma operação de desbloqueio, como a remoção da tampa, retirada de um cadeado ou a ligação da energia.
- k) resistência: dotar o controle de atrito ou inércia para anular pequenas forças acidentais.
- l) luzes: associar o controle a uma pequena lâmpada que se acende, indicando que está ativado.”
- m) tamanho: a discriminação pelo tamanho (com a mesma forma) já é mais difícil. (IIDA, 2005).

Dentre todos estes métodos é preciso analisar os mais viáveis para um controle *arcadepad* por ter suas características únicas de tamanho e utilização, sendo que muitas funções precisam ser acionadas rapidamente e em sequência, necessitando analisar distância, posição, tipo de acionamento entre outras características. Alguns exemplos de projeto de painéis de *arcadepad* encontrados no mercado estão destacados na Figura 5:

Figura 5 - Layouts de painéis de *arcadepad*



Fonte: www.slagcoin.com/joystick/layout.html

2.3 LEI QUE INCIDE SOBRE CONTROLES ARCADEPADS

Não existe nenhuma fabricante de *arcadepads* de maneira industrial no Brasil, apenas fabricantes artesanais ou montadoras, para se explicar o porque disso, uma das causas é o tipo de tributação que incide sobre esses itens, que se enquadram na Lei nº 8248, de 23 de outubro de 1991 “dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências” (BELFORT,2010).

Nesta lei os *arcadepads* se enquadram como partes e acessórios dos jogos eletrônicos, por conta disso os impostos cobrados chegam a ser 72% do valor do produto final, sendo menor apenas que a tributação do cigarro (80%):

- a) Imposto de Importação - 20%
 - b) Imposto sobre Produtos Industrializados - 50%
 - c) PIS/Cofins - 9,25%
 - d) Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços - 18 - 25%
- (Belfort, 2010)

Para uma empresa brasileira de *arcadepad*, por conta dos impostos, é mais acessível importar peças para a fabricação de *arcadepads* personalizados de maneira artesanal do que importar industrializados e revendê-los no Brasil, por conta disso para o público-alvo também é muito mais fácil comprar um arcade personalizado do que um importado industrial.

3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para a realização deste trabalho de conclusão de curso foi a de Georg Hans Max Bonsiepe, por ter um método bem estruturado, facilitando a organização do projeto como um todo, podendo separar bem cada etapa do projeto e conseguir fazer cada uma com a devida atenção (BONSIEPE, 2012). Bonsiepe (2012) tem no seu método uma divisão clara de cinco etapas principais:

3.1 ETAPA 1 - PROBLEMATIZAÇÃO

As definições principais do projeto que irão norteá-lo no seu desenvolvimento, porém deverão ser breves e concisas

- a) o que? fazendo uma contextualização dos *arcadepads*, sua relevância, origem e melhorias ao longo do tempo;
- b) porque? para mostrar sua importância em campeonatos e sua superioridade no uso em relação aos controles *joypad* para jogos de luta;
- c) como? por meio de entrevistas, pesquisas, levantamentos bibliográficos, análises de peças, componentes e materiais.

3.2 ETAPA 2 – ANÁLISE

Tem como sugestão o uso de variados tipos de análises para se entender o produto como um todo, e assim retirar informações que serão importantes para o desenvolvimento do projeto

- a) lista de verificação: para melhor organização de todos os componentes, peças e requisitos necessários;
- b) análise do produto com relação ao uso: utilizando voluntários para fazer testes ergonômicos e buscando possíveis problemas no uso;
- c) análise diacrônica: com o fim de entender melhor o surgimento dos *arcadepads* e suas mudanças ao longo do tempo;
- d) análise sincrônica: devido a importância de saber as características dos *arcadepads* atuais que mais são utilizados em campeonatos;
- e) análise estrutural: para saber se os materiais escolhidos e a forma em que foram colocados, estão se comportando e resistindo da maneira como deveriam;

- f) análise funcional: por meio de testes de jogabilidade, para saber se todos os componentes estão funcionando corretamente;
- g) análise morfológica: Para tomar conhecimento de todos os componentes necessários.

3.3 ETAPA 3 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Onde os problemas são listados, detalhados e hierarquizados de acordo com seu grau de importância, para serem melhor desenvolvidos:

- a) lista de requisitos: obtidos em entrevistas, análises, e avaliados de acordo com a importância de cada um;
- b) estrutura do problema: por meio de um detalhamento feito com entrevistas e análises;
- c) hierarquização dos requisitos: colocando como prioridade os requisitos relacionados aos campeonatos.

3.4 ETAPA 4 - ANTEPROJETO/GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Essa etapa traz sugestões de diversas ferramentas para serem aplicadas com o intuito de gerar alternativas para o projeto, fomentando a criatividade. São essas ferramentas: *Brainstorming*, Método 635, Método de Transformação, Criação Sistemática de Variantes. Partindo para a geração de alternativas e fabricação de modelos.

3.5 ETAPA 5 - PROJETO

A etapa final, onde deve ser feito o desenvolvimento do produto, para possíveis ajustes que só seriam percebidos com o projeto pronto para utilização (BONSIEPE, 2012).

4 ANÁLISES

4.1 ANÁLISE DIACRÔNICA

Foi realizada uma análise diacrônica dos controles *arcadepads*, com o objetivo de demonstrar a evolução histórica que este produto teve, e assim compreender as mudanças, as melhores soluções, e para onde o design deste produto caminha (Figura 6).

Figura 6 - Análise diacrônica



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Fazendo uma breve análise diacrônica de alguns lançamentos dos *arcadepads*, é notável que o foco inicial destes controles foram as crianças, muitos com cores vivas e formas chamativas, entretanto com o tempo notou-se a adequação ao público-alvo mais velho, com um visual mais robusto, aumento de tamanho e preocupação com componentes de melhor qualidade, ainda hoje com muitas versões de *arcadepads* no mercado é possível elencar diversos problemas de projeto e falta de inovação tanto em forma, como também na utilização de novos materiais, é notável

também a ausência de um estudo mais aprofundado de layout e posicionamento de peças e botões.

Levando em consideração as mudanças no design dos *arcadepads*, é perceptível que com o passar do tempo o foco ficou cada vez mais voltado para funcionalidade e facilidade para customização.

4.2 ANÁLISE SINCRÔNICA DE CONTROLES INTERNACIONAIS

Foi realizada uma análise sincrônica para este trabalho, com o objetivo de se obter informações relativas aos principais controles *arcadepads* do mercado, para registrar as melhores soluções de projeto entre todos os controles. Para uma melhor organização, esta análise foi dividida entre controle nacionais e internacionais por terem tanto métodos de fabricação e utilização de materiais diferenciados.

Nos modelos de *arcadepads* industriais, é possível notar que sempre se utiliza de polímero para o corpo do controle, por conta da facilidade para produção em larga escala, na grande maioria os polímeros utilizados não possuem transparência. Mesmo se tratando de produtos industriais é perceptível a preocupação com a possibilidade de customização do usuário, como é visto no painel onde a maioria dos modelos deixa uma área lisa e delimitada para uma possível colocação de arte gráfica, nos modelos mais populares como: 4 kai da Hori, Atrox da Razer e Tournament Edition 2 da Madcatz há uma preocupação em deixar um fácil acesso ao interior do controle, para modificações e reparos de emergência dos componentes, visando o uso para competição.

Os aspectos negativos que são mais frequentes entre os controles industriais são, a má localização dos botões de seleção, e proteção destes, também falta espaço para mãos, melhor acabamento nas arestas onde as mãos ficam apoiadas, e proximidade acentuada do direcional com os botões de comando.

Abaixo, no Quadro 1 - análise dos controles *arcadepads* internacionais Quadro 1, encontra-se a análise dos controles *arcadepads* internacionais:

Quadro 1 - análise dos controles *arcadepads* internacionais

Modelo:4 kai / Marca: Hori	Origem: Japão
	<ul style="list-style-type: none"> a) Muito bem aceito pelo público por seus aspectos formais e de componentes; b) Botões Kuro da marca Hori, possuem ótima qualidade, e são os que tem a menor altura de todos os botões do mercado fazendo com que o controle possa ser mais baixo e ter maior estabilidade; c) Fácil personalização da arte do painel; d) Bom espaço para o apoio do pulso para as laterais, porém possui uma aresta em toda sua extensão; e) Melhor proteção dos botões de seleção de todos os controles do mercado, ótima localização(lateral), protegido pela aba do painel evitando que ao encostar a lateral do controle os botões sejam acionados, além de que possui uma reentrância dos botões para reforçar essa proteção; f) peso: 3kg; g) Dimensões: 599,44 / 279,4 / 401,32 (Um dos maiores da categoria em comprimento, muito estável no colo ou na mesa); h) Possui local para armazenagem do fio com tampa, porém é localizado bem na parte da frente do controle, área onde é comumente usada para segurar como alça, fazendo com que muitas vezes possa ser transportado de forma incorreta podendo acabar quebrando a tampa e/ou deixar o controle cair no chão.
Modelo: Fightstick Mini / Marca: Hori	Origem: Japão
	<ul style="list-style-type: none"> a) Preço bem acessível b) Controle ideal para iniciantes c) Fácil transporte d) De difícil personalização tanto do painel como dos componentes e) Abertura do interior sendo feito por desparafusamento f) Sem espaço para uma boa acomodação das mãos, principalmente da mão esquerda que fica no direcional g) Botões de seleção ficam no mesmo nível do painel, mas com uma proteção por baixo relevo h) Peso: 0,9kg (muito leve) i) Dimensões: 248,92 / 149,86 / 200,66 (extremamente pequeno e instável) j) Não possui antiderrapante na parte inferior

(continua)

(continuação)

Modelo: Q4 RAF/Marca: Qanba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Fácil personalização da arte no painel e nas laterais b) Dimensões: 406mm / 254 / 63,5(ideal) c) Peso: 4,3kg(ideal) d) Difícil manutenção dos botões de seleção, e péssimo posicionamento e) Possui alça bem chamativa f) Suporte para fio com tampa na lateral bem espaçoso g) Apoio das mãos com aresta bem acentuada h) Antiderrapante: Em toda parte de baixo
Modelo: Q3 / Marca: Qanba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Peso: 5kg b) Dimensões: 380mm x 240mm x 65mm c) Fácil personalização da arte no painel d) Botões de seleção bem posicionados e dentro de um rebaixo para evitar acidentes e) Suporte para fio na lateral f) arestas arredondadas g) Modelo mais básico em características formais
Modelo: Q2 LED / Marca: Qanba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Polímero com acabamento cromado b) Fácil personalização do painel c) Apoio das mãos bem arredondado d) e confortável com um bom espaço e) Botões de seleção ficam em um desnível f) Cavidades na parte de baixo servindo como alça g) Possui pés de borracha para apoiar na mesa h) Possui local para guardar fio com buracos na tampa, para poder utilizar o fio sem abrir o compartimento
Nome: Q1 / Marca: Qamba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Suporte para fixação em mesa(suporta 50kg) e é removível b) Antiderrapante: duas fitas emborrachadas no sentido paralelo ao da perna c) Compartimento com tampa para guardar o fio d) Peso: 2,2kg(leve, escorrega do colo) e) Dimensões: 342,9mm x 76,2mm x 215,9mm(pequeno) f) Fácil personalização de peças do interior g) Difícil personalização da arte no painel h) Botões de seleção de difícil reparo e customização i) Quina na frente em vértice machuca a mão j) Botão do start no canto esquerdo mesmo lado do direcional, evitando acidentes

(continua)

(continuação)

Nome: Drone / Marca: Qamba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Forma diferenciada e arte diferenciadas b) Fácil personalização do painel c) Ótima solução para armazenagem do cabo, que fica dentro do apoio do punho d) Parte interna possui componentes que ficam na base e outros na tampa, dificultando a manutenção e) Peso: 2,2kg f) Dimensões: 398mm / 269mm / 115mm
Modelo: N1 Black / Qanba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Layout com poucos botões, não compatível com vários jogos b) Feito com polímero translúcido sendo mais fácil a visualização dos componentes internos para possíveis reparos c) Seu corpo funciona como uma caixa de ressonância, fazendo com que o barulho no uso seja mais alto do que de outros <i>arcadepads</i> d) Ótima solução para armazenagem do cabo, que fica dentro do apoio do punho e) Localização ruim dos botões de seleção ficando no mesmo nível dos botões de comando f) Fácil personalização do painel g) Peso: 2,2kg h) Dimensões: 398mm / 269mm / 115mm
Modelo: Atrix / Marca: Razer	Origem: Estados Unidos
	<ul style="list-style-type: none"> a) Peso: 4,5kg b) Dimensões: 449mm / 309mm / 165mm c) Acesso a parte interno com o apertar de um botão, possui um pistão pneumático para ajudar na abertura d) Possui uma estrutura com blocos hexagonais em todo o fundo da parte interna para facilitar a personalização e realocação dos componentes e) Espaço para guardar o fio e uma chave de fenda na parte interna f) Proteção nos parafusos do painel para não machucar as mãos g) Bom posicionamento dos botões de seleção, porém sem nenhuma proteção, podendo ter acionamento ao encostar o controle h) De fácil personalização em todas as partes

(continua)

(continuação)

Modelo: F300 / Marca: Mayflash	Origem: Estados Unidos
	<ul style="list-style-type: none"> a) Modelo com formas e aspectos básicos, ideal para iniciantes b) Peças intermediárias c) Um dos mais baratos do mercado d) Peso: 1,8kg(Extremamente leve) e) Dimensões: 558,8 / 330,2 / 279,4(Muito pequeno) f) Entrada USB no lado do apoio das mãos, atrapalhando o uso g) Não possui antiderrapante em baixo
Modelo: Tournament Edition 2 / Marca: Madcatz	Origem: Estados Unidos
	<ul style="list-style-type: none"> a) O mais popular e mais vendido do mercado b) Forma geometrizada c) Acesso ao interior com o apertar de um botão d) Bom espaço para o apoio das mãos, porém o direcional fica muito próximo dos botões de comando e) Botões de seleção bem posicionados, na frente do controle f) Arte do painel de fácil personalização g) Interior facilmente personalizável h) Possui no seu interior espaço para guardar fio(porém tem que ser bem enrolado para caber, espaço para chave de fenda para reparos e botões reserva i) Possui legenda na parte interna explicando as funções de cada fio pela cor respectiva j) Utiliza peças da marca japonesa Sanwa k) Peso: 2,2kg l) Dimensões: 203,2mm / 101,6mm / 50,8mm
Modelo: Dragon / Qanba	Origem: China
	<ul style="list-style-type: none"> a) Lançado em novembro de 2016 é um dos <i>arcadepads</i> mais atuais do mercado b) Além de chamar atenção pela sua forma diferenciada também possui uma grande quantidade de LEDs nas suas laterais e no seu painel c) Sua maior característica além da forma é o suporte na parte de trás para enrolar o fio, trazendo uma nova alternativa para este problema d) Estrutura feita em metal escovado e) Dimensões: 51 comprimento, 31 largura, 13 de altura f) Peso: 6kg
	

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

4.3 ANÁLISE SINCRÔNICA DE ARCADEPADS NACIONAIS ARTESANAIS

Os *arcadepads* das fabricantes Brasileiras, se mantêm no mercado pelo fato de serem altamente personalizáveis e terem um preço mais acessível do que os controles importados, que por conta de impostos chegam muitas vezes a terem um preço com o dobro do valor de um controle nacional. A empresa Umbrella faz seus *arcadepads* do mesmo modo como muitos jogadores brasileiros que não podem pagar por um controle industrial fazem, de madeira, principalmente MDF por ser mais barato, com fácil usinagem e acabamento, como a empresa Umbrella é especializada em marcenaria, se firmou na produção dos controles com madeira, porém utiliza componentes, como manches, botões e placa lógica todos de origem importada.

A Efighters e a 2nd Impact optaram por fabricar seus *arcadepads* de uma forma mais prática e rápida, utilizando acrílico como material principal para seus controles, ganhando assim além de rapidez na montagem, um acabamento melhor, possibilidade de estampar um material gráfico direto no controle, e podendo deixar transparência nos locais desejados. Seu método de trabalho é muito eficiente porque possuem formas prontas já modeladas em 3d, onde o cliente pode alterar os componentes de acordo com suas preferências, os controles são montados a partir de placas de acrílico cortados a laser e montados e parafusados. Abaixo, no Quadro 2, uma análise dos controles *arcadepads* nacionais:

Quadro 2 - Análise dos controles *arcadepads* nacionais

Modelo: A10 DV / Marca: 2nd Impact	Origem: Brasil
	<ul style="list-style-type: none"> a) Corpo todo feito em acrílico, pode apresentar rachaduras em volta dos botões com o tempo de uso, e fissuras onde possui encaixes e parafusos; b) Espessura: de 7mm ou mais; c) Tudo personalizável; d) Transparência no fundo e nas laterais facilitando a visualização dos componentes internos; e) Peso: 2kg; f) Dimensões: 435mm / 230 / 120mm; g) Todos os componentes são personalizáveis, desde o manche, cor da proteção dos cabos, arte do painel, formato, com ou sem alça, quantidade de botões, layout entre outras características; h) Preço: Dependendo das especificações o custo fica aproximadamente R\$ 1.000 reais.
	

(continua)

(continuação)

Modelo: Acrílico 4 / Marca: Efighters	Origem: Brasil
	<p>a) Corpo todo feito em acrílico, pode apresentar rachaduras em volta dos botões com o tempo de uso, e fissuras onde possui encaixes e parafusos;</p> <p>b) Espessura: de 7mm ou mais;</p> <p>c) Transparência nas laterais facilitando a visualização dos componentes internos;</p> <p>d) Peso: 1.8kg;</p> <p>e) Dimensões: 420mm / 220 / 120mm;</p> <p>f) Todos os componentes são personalizáveis, desde o manche, cor da proteção dos cabos, arte do painel, formato, com ou sem alça, quantidade de botões, layout entre outras características;</p> <p>g) Preço: Dependendo das especificações o custo fica aproximadamente R\$ 1.100 reais.</p>
Modelo: Balrog / Marca: Umbrella	Origem: Brasil
	<p>a) Corpo todo feito em MDF, se amassa com facilidade, e é suscetível a outros problemas como inchaço com umidade, podem ainda sofrer danos com cupins ou mofo com certa facilidade</p> <p>b) Não tem um bom acabamento</p> <p>c) Parafusos no painel não estão escondidos e não possuem proteção</p> <p>d) boa localização dos botões de seleção, porém sem proteção</p> <p>e) Peso: 1,2kg(muito leve)</p> <p>f) 275mm x 380mm x 105mm</p> <p>g) Preço: 579 R\$ (preço mais acessível do que as outras fabricantes brasileiras)</p>

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

4.4 ANÁLISE DE COMPONENTES ESSENCIAIS

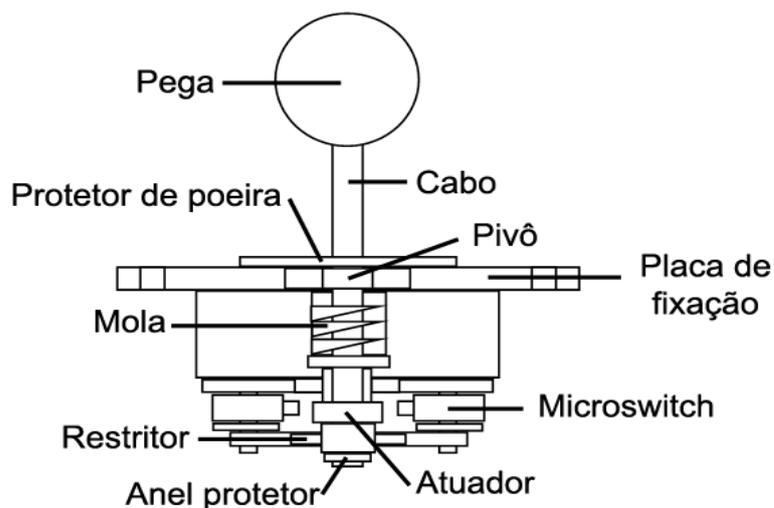
Foi realizada uma análise dos componentes essenciais dos controles *arcadepads*, com o objetivo de se obter informações relativas aos modos de composição da estrutura do controle, para se obter o método mais adequado de construção de acordo com os requisitos gerados neste projeto, as dimensões essenciais do controle também vão ser obtidas por meio desta análise, tanto internas para acomodação de componentes, como externas para utilização do controle.

4.4.1 Componentes Básicos

4.4.1.1 Manche

O manche é um componente que para seu funcionamento depende de várias peças, conforme ilustrado na Figura 7:

Figura 7 - Manche com legenda



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Existem dois tipos de pega, o *Bat top* ou *ball top*, uma em formato cônico e outra em formato cilíndrico, a *bat top* é mais utilizado na América do Norte, América do Sul e Europa, e a *ball top* é de origem japonesa e utilizado no oriente e por jogadores competitivos, um exemplo desses tipos de pegas pode ser visto na

Figura 8:

Figura 8 - Bat top e balltop



Fonte: http://slagcoin.com/joystick/attributes_brands.html

A mola funciona como um tensionador para fazer com que o manche quando não utilizado volte para a posição neutra, quanto maior a mola ou mais grossa, mais força ela irá fazer sendo assim o jogador precisará de mais força para tirar da posição neutra, dificultando o uso, dentre as marcas de fabricantes as principais são SuzoHapp(*Bat Top*) e Sanwa e Seimitsu(*Ball Top*), a SuzoHapp fabrica os manches com molas fortes e grandes que fazem com que tenha que ter bastante esforço para tirar o manche da posição neutra.

Deadzone é o espaço entre as chaves e o cabo do manche, quanto menor, mais rápido o acionamento e menor a força, quanto maior, acionamento mais demorado e maior a força. Throw é a distância máxima em que a parte de baixo do cabo do manche é jogada para encostar nos acionamentos das chaves de contato.

Na marca SuzoHapp o cabo é bem alto e a distância do Throw também, precisa de força e uma distância maior para alcançar a chave, aumentando o tempo de resposta. Sanwa e Seimitsu, cabo curto e *throw* bem curto, com um pequeno toque é possível o acionamento. Para se ter o acionamento do direcional mas sem estragar as chaves acionadoras, é utilizado restritores, sendo os modelos mais comuns o quadrado, octagonal (Figura 9), e circular.

Figura 9 - Restritor octagonal

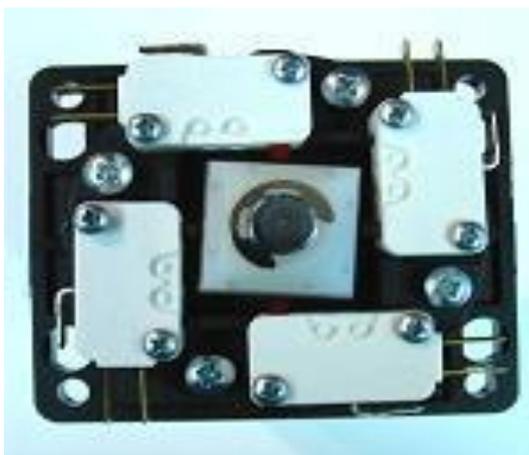


Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/restrictors.html>

Um manche possui 4 chaves, mas é possível o acionamento de 8 direções, isso é possível porque quando o cabo do manche encosta em uma quina, vai estar

em contato com duas chaves, e assim a placa vai entender isso como uma direção na diagonal, portanto existem quatro posições de acionamento de uma chave, cima, baixo, direita e esquerda, e quatro posições na diagonal com acionamento de duas chaves. Observa-se na Figura 10 o manche visto por baixo:

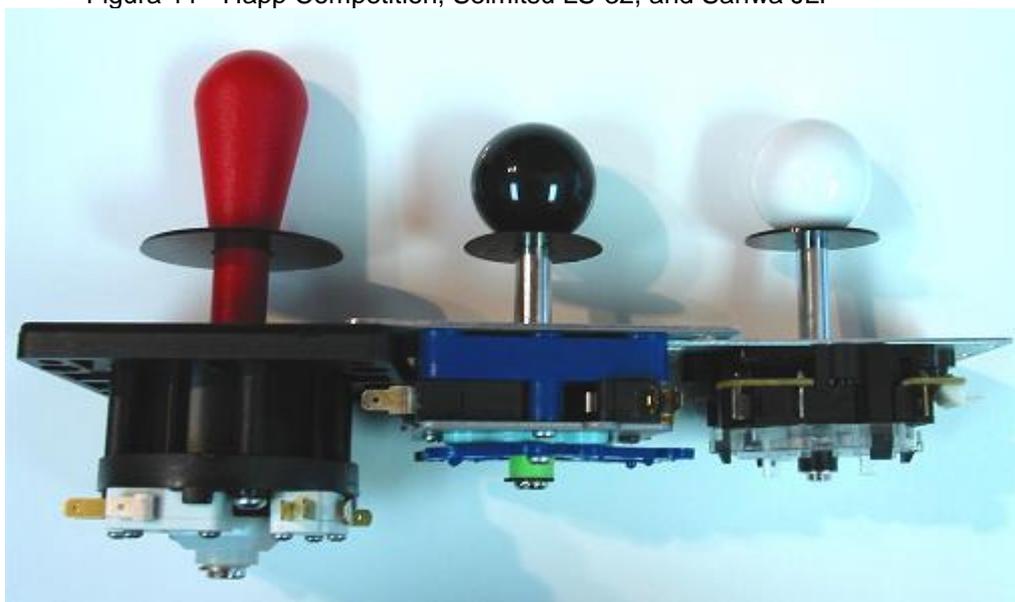
Figura 10 - Manche visto por baixo



Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/restrictors.html>

A sensibilidade e precisão do manche depende de algumas variáveis, como força da mola, tamanho do deadzone, tipo de restritor do Throw, o tipo de pega, tamanho do cabo. Na Figura 11 estão destacados os diferentes modelos de manche:

Figura 11 - Happ Competition, Seimitsu LS-32, and Sanwa JLF



Fonte: http://slagcoin.com/joystick/attributes_brands.html

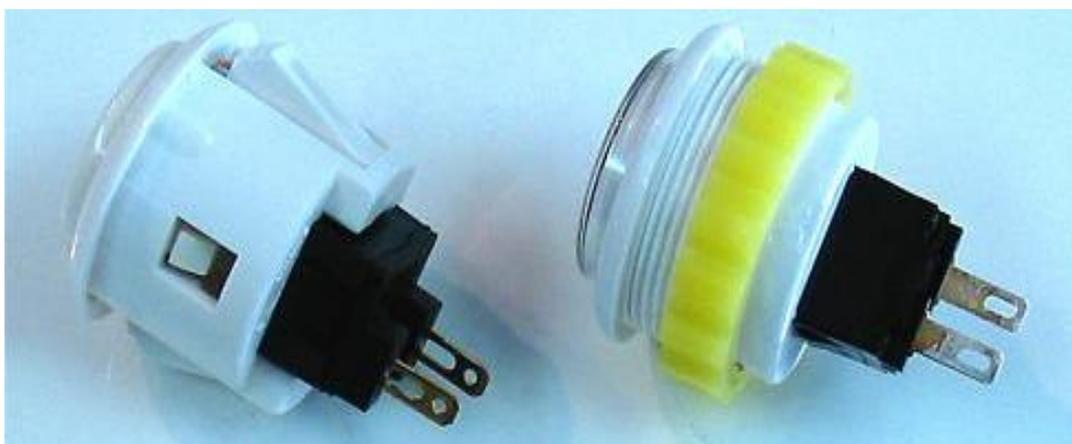
Analisando as marcas de fabricantes de manche, as japonesas Sanwa e Seimitsu oferecem manches com grande sensibilidade, sendo que a seimitsu tem uma resposta de acionamento mais rápida que a sanwa por ter um deadzone menor, por isso qualquer leve toque para alguma direção saindo da posição neutra, já acionará o manche rapidamente, altura pequena e pouco uso de força para os acionamentos e possibilidade de customização dos componentes do manche. Necessita de pouco espaço para a montagem, sendo uma das razões para ser amplamente utilizados em controles *arcadepad*.

A SuzoHapp possui um manche mais robusto com grande durabilidade ao uso, para sua montagem precisa de um espaço grande por conta das suas dimensões, com pega em forma de cotonete (Bat top), bem alto, precisa de força para utilização, e tem menor precisão nos movimentos, e causa fadiga com mais facilidade.

4.4.1.2 Botões

Os botões consistem de três partes principais, as chaves que recebem o contato para passar a informação a placa de que o botão foi acionado, um apoio para ser colocado em cima do painel, e um meio de manter o botão fixado, que pode variar entre snap fit, ou rosca.

Figura 12 - Botão sanwa a esquerda e seimitsu a direita



Fonte: http://slagcoin.com/joystick/attributes_brands.html

Para a utilização de snap fit é necessário um material no painel que seja resistente, devido ao fato do espaço de encaixe do snap fit ser na maioria dos botões

de no máximo 4,2mm, por isso em muitos controles que utilizam botões snap fit se utiliza dois materiais para o painel, um principal, muitas vezes de polímero ou madeira, e outro de acrílico para dar a base para o snapfit, as vantagens de se usar este tipo de botão é que as chances dele se desencaixar do controle são mínimas, já os botões que utilizam sistema de encaixe com rosca, pode ser colocado em painéis de até 30mm, podendo assim se encaixar com maior facilidade, se ajustando a espessura do painel, o lado negativo é que com o tempo de uso sua rosca pode acabar soltando e assim ter que fazer um reaperto esporadicamente. No Quadro 3, está sendo apresentada uma análise das marcas dos botões mais populares:

Quadro 3 - Análise das marcas de botões mais populares

Marca	Características
Eletromatic	Baixa resistência, barulhento, acabamento ruim, preço acessível, pouca precisão, machuca com o uso, forma côncava na parte de cima dificultando o deslizamento dos dedos.
Sanwa	Grande resistência, barulhento, ótimo acabamento, preço alto, extremamente sensível ao toque, macio, diâmetros de 24mm a 30mm, altura baixa, bordas filetadas, e forma convexa em cima.
Seimitsu	Botões quase tão sensíveis quanto sanwa, possuem uma mola mais forte que faz com que os botões depois de pressionados voltem rápido fazendo mais barulho ao serem utilizados.
SuzoHapp	Botões retos ou convexos em cima, muito resistentes, não é tão sensível ao toque, precisa de bastante espaço dentro do controle para armazená-lo sendo sua altura máxima de 60mm.
Hori kuro	Sensíveis e muito precisos, resistentes, silenciosos, ótimo acabamento, tem a menor altura de todos os botões de arcade sendo extremamente fácil de se deslizar os dedos por vários botões em sequência, sua única desvantagem é o fato que sua compra avulsa não é disponibilizada pelo fabricante.

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

4.4.1.3 Fios

Os fios conectam a placa do controle com os botões e o manche por meio de solda ou encaixe, sendo a solda mais resistente, porém com uma montagem e manutenção que requer mais trabalho, já a forma de encaixe é de simples montagem

e manutenção podendo ser feita sem ferramentas específicas e em qualquer lugar, como em campeonatos.

O fio pode ser conectado ao computador ou videogame por cabo usb mas sua saída do controle pode ser direta da solda ou encaixe da placa para fora, que pode ocasionar acidentes se desprendendo da placa ou acabar estragando um componente interno por ser puxado do lado de fora, portanto o melhor jeito de se evitar isso é utilizando um conector neutrik, fazendo com que o fio que esteja ligado a placa seja diferente do ligado ao computador ou videogame, fazendo assim com que não haja possibilidade de ocorrer acidentes por uso do fio, isso também possibilita que o fio de fora seja armazenado em algum local sem ter que enrolá-lo em volta do controle.

4.4.1.4 Placa-lógica

Existem diversos tipos de placas-lógicas no mercado, para este projeto o tipo de placa mais adequada seria uma que fosse compatível com diversos tipos de aparelhos, como as versões mais novas de videogames e que fosse compatível com computador, outro fator importante é o tempo de resposta da placa a partir do momento que é acionada, quanto menor o tempo de resposta, melhor é para o uso em competição por melhorar o tempo de reação do jogador as jogadas do adversário. Na Figura 13, está sendo demonstrada as comparações entre diversas placas para saber qual o tempo de resposta de cada uma:

Figura 13 - Análise de tempo de resposta das placas-lógicas

Rank	Lag (+ms)	95% CI (ms)	PS4 Stick
S	0.00	+/- 0.00	Akishop Customs PS360+ 2.10 (Sept 2014+), FW 1.65
S	0.05	+/- 0.05	Akishop Customs PS360+ Original (2012 to Aug 2014), FW 1.65
A+	1.33	+/- 0.23	Guilty Gear Xrd Custom Fighter's Pad
A+	1.45	+/- 0.42	Mad Catz TE2+
A	1.83	+/- 0.36	Sony Dual Shock 4 (no interference)
B	4.30	+/- 0.46	Brook Fighting Board PS3/PS4 PCB
B-	4.52	+/- 0.38	Hori Fighting Commander 4 Pad
B-	4.80	+/- 0.44	Hori Real Arcade Pro v4
B-	4.95	+/- 0.53	Mad Catz TE-S+
C+	5.10	+/- 0.44	Mad Catz TE2
C	6.32	+/- 0.63	CronusMax Plus X360 to PS4 (w/+0 ms HRAP VX-SA)
C	6.58	+/- 0.39	CronusMax Plus PS3 to PS4 (w/+0.25 ms Q4RAF Black)
F	14.80	+/- 0.34	Hori RAP4 Premium VLX Kuro
F	14.83	+/- 0.34	Brook Super Converter PS3 to PS4 (w/+0.25 ms Q4RAF Black)
F	15.10	+/- 0.34	Hori RAP4 Kai / V / Silent / Doa5LR
FFF	19.68	+/- 1.11	CronusMax Plus PS3 to PS4 (w/+10.98 HRAP N3-SA)
W	28.00	+/- 0.41	Brook Super Converter PS3 to PS4 (w/+10.98 ms HRAP N3-SA)
All sticks are ranked against the PS360+ v2.10 (new build) FW 1.65			
Updated: 03/08/2016		@TeyahDL	Teyah.net/sticklag/results.html

Fonte: Teyah.net/sticklag/results.html

Como a placa Akishop Custom na sua versão atualizada tem o menor tempo de resposta dentro de todas as placas comparadas, e é compatível com os sistemas do Xbox360, Xbox One, Playstation 3, Playstation 4 e computador, ela é a mais ideal para um controle de uso competitivo.

Partindo do pressuposto da necessidade de colocação dos componentes básicos, como: Botões, manche, placa, fios junto a uma estrutura de madeira, é possível escolher dentro de algumas configurações de montagem, o modo mais adequado dependendo das necessidades a serem alcançadas no projeto.

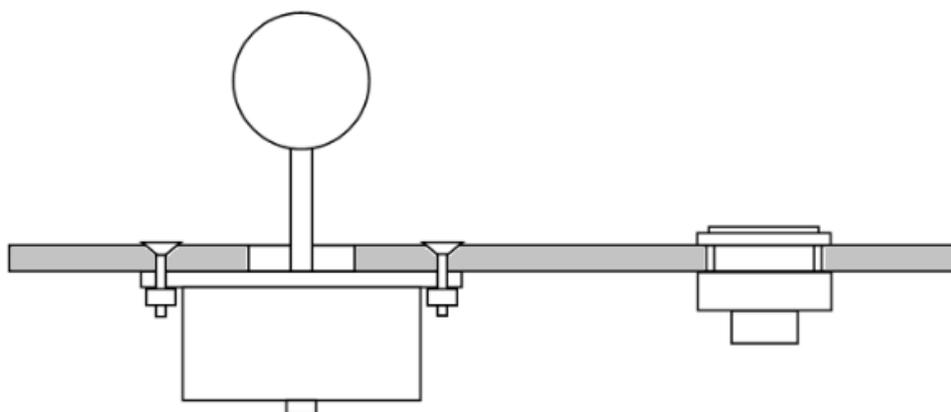
A forma mais básica possível que um controle *arcadepad* pode possuir é a de um paralelepípedo, porque os aspectos básicos que remetem a um controle desse tipo é o espaço para apoio das mãos, posicionamento do manche ao lado dos botões no painel, e espaço interno para os componentes, partindo dessa forma, será catalogada uma série de possíveis formas de estruturação do corpo do controle, e a partir da forma mais adequada de estrutura básica, será possível haver modificações para se adequar às características específicas listadas por meio de coleta de dados, pesquisa de campo e análise de mercado.

4.5 TIPOS DE ESTRUTURAÇÃO

O painel é uma das mais importantes do controle, e deve ser projetada de acordo com algumas variáveis, como tipo de manche, e suporte que este possui, os botões, seu layout e tipos de encaixe, rosca ou snap fit, que necessitam de espessuras diferentes para serem instalados, o espaço para o apoio das mãos e acomodação de todos os componentes.

Na colocação do manche e botões de *snapfit* direto no painel, é aconselhável que o material do painel seja bem resistente, porque vai ter que sustentar diretamente as mãos e a utilização do manche e botões em uma superfície de no máximo 4,2mm, nestes casos o aconselhável é a utilização de um material metálico, representado na Figura 14 pela cor cinza.

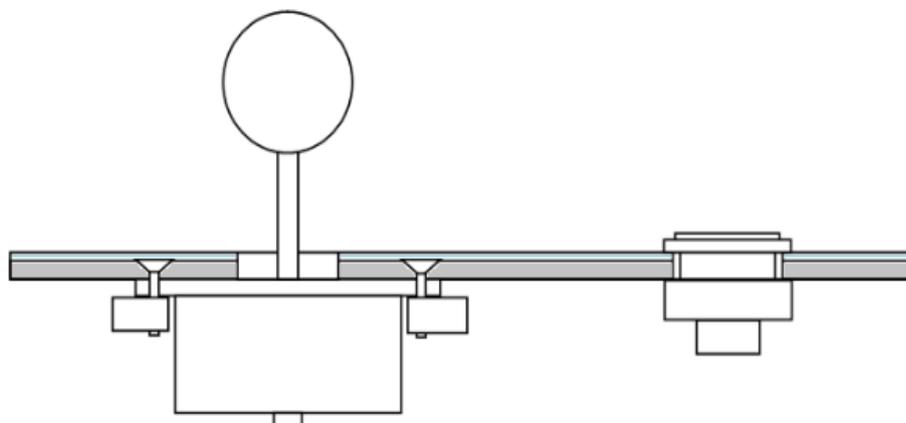
Figura 14 - Painel metálico



Fonte: Acervo pessoal (2016)

Uma variação do método anterior é a utilização de um painel de acrílico fino por cima da placa de metal, causando mais peso na sustentação, porém facilitando para a colocação de uma arte gráfica no painel e fazendo com que os parafusos não apareçam, na Figura 15 o acrílico está representado pela cor azul e a base metálica em cinza.

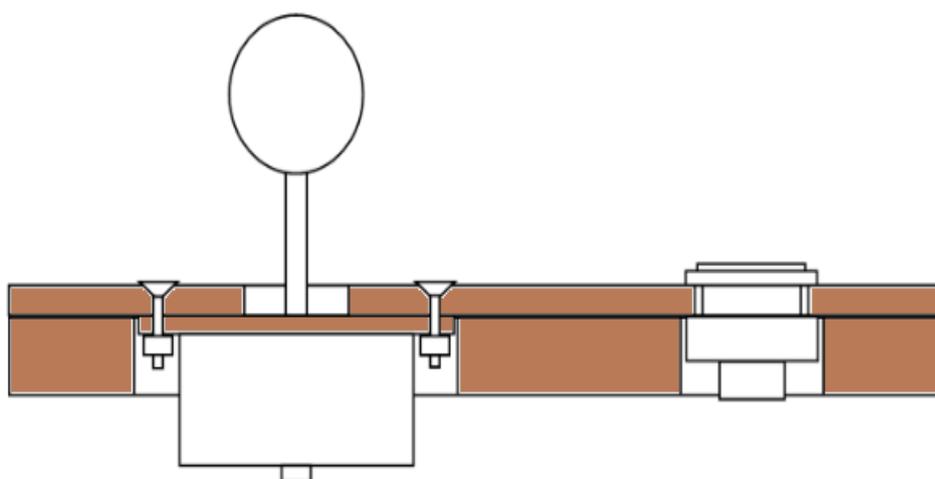
Figura 15 - Painel de acrílico sobre superfície metálica



Fonte: Acervo pessoal (2016)

Um modo de se fixar o manche e botões diretamente no painel sem fazer uso de uma sustentação extra utilizando madeira, é fazendo furações com uma serra copo ou outro tipo de ferramenta que possa fazer furações ou retirada de material apenas nas áreas para encaixe do manche e botões, deste modo a espessura do painel poderá ser mais grossa e assim mais estável. Na Figura 16, o painel de madeira é representado pela cor marrom.

Figura 16 - Furações no painel de madeira

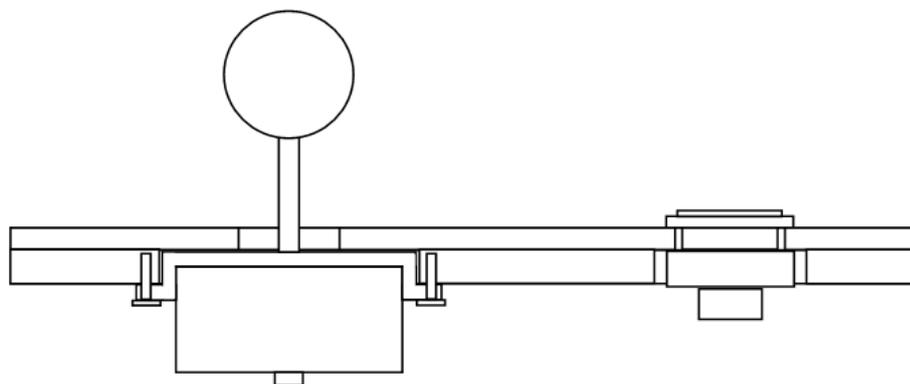


Fonte: Acervo pessoal (2016)

Um método mais simplificado de estrutura com furações, é colocando os parafusos ao contrário, assim é mais fácil de se obter uma superfície lisa para o encaixe do painel com a segunda camada por não precisar de um bom acabamento

no encaixe do parafuso, já que este não fica em contato direto com o painel, observa-se na Figura 17:

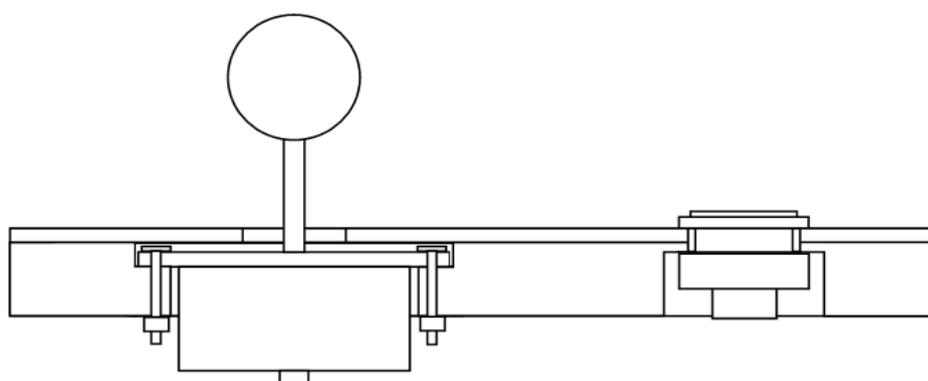
Figura 17 - Estrutura com parafusos ao contrário



Fonte: http://slagcoin.com/joystick/mounting_layering.html

Para mais firmeza no uso do manche pode ser feita a colocação do parafuso dentro de um espaço no interior da segunda camada, sendo o parafuso fixado por uma porca e arruela para não danificar a madeira (Figura 18). Este tipo de modelo requer mais experiência com marcenaria, mas resulta em uma estrutura bem firme para o uso do manche.

Figura 18 - Parafuso com arruela

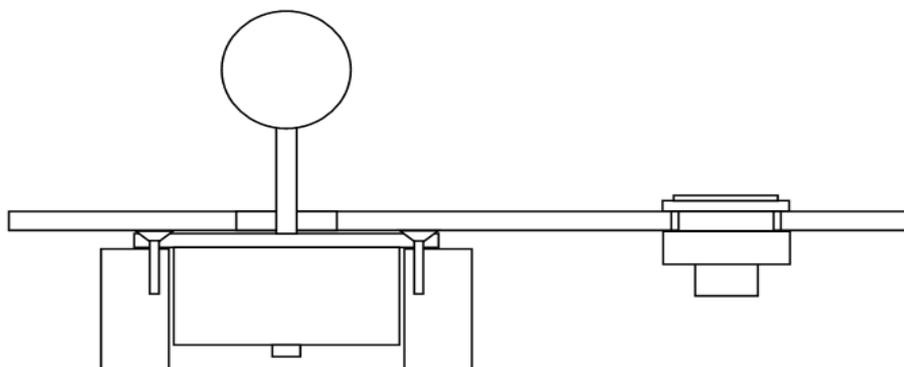


Fonte: http://slagcoin.com/joystick/mounting_layering.html

Para uma melhor sustentação, o manche pode não ser fixado diretamente no painel, ficando sobre duas vigas que vão de baixo até a altura do painel, dando uma área maior de apoio a este, e os parafusos podem ficar nestas vigas de

sustentação, evitando que se tenha contato tátil e visual do parafuso com o usuário, dando um melhor acabamento exterior (Figura 19).

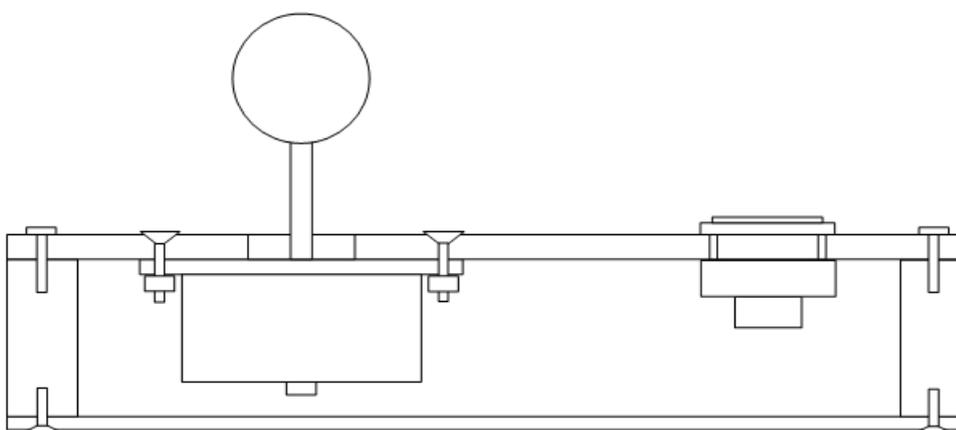
Figura 19 - Viga de sustentação



Fonte: http://slagcoin.com/joystick/mounting_layering.html

Para a montagem do restante da caixa existem diversas opções, de acordo com o acabamento desejado, o modo mais simples é a fixação das laterais com parafusos diretamente na sustentação, tanto por cima como por baixo, deixando o parafuso aparente, apesar da facilidade para montagem, este método deixa a estrutura com um acabamento pouco agradável, fazendo com que a mão do usuário possa atritar com o parafuso em cima, e pode arrastar o parafuso da parte de baixo nas superfícies onde o controle for apoiado, além de que enquanto ele estiver apoiado sobre o colo do usuário não será confortável, necessitando de uma proteção para o parafuso (Figura 20).

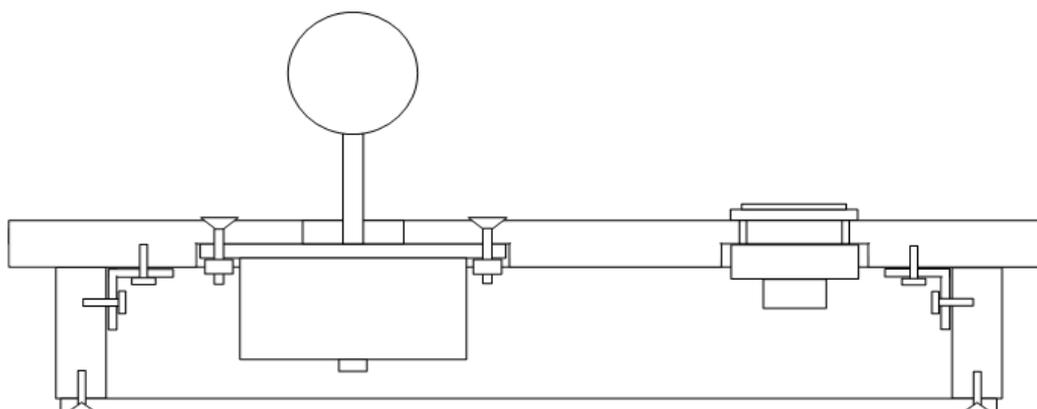
Figura 20 - Opção de montagem da caixa



Fonte: http://slagcoin.com/joystick/mounting_layering.html

Um modelo de estrutura que é muito popular pelo seu conforto na parte do painel é utilizando uma madeira na parte de cima maior do que as de baixo dando mais liberdade para o movimento das mãos, neste caso, para a fixação pode ser usada braçadeiras de canto por dentro da estrutura (Figura 21).

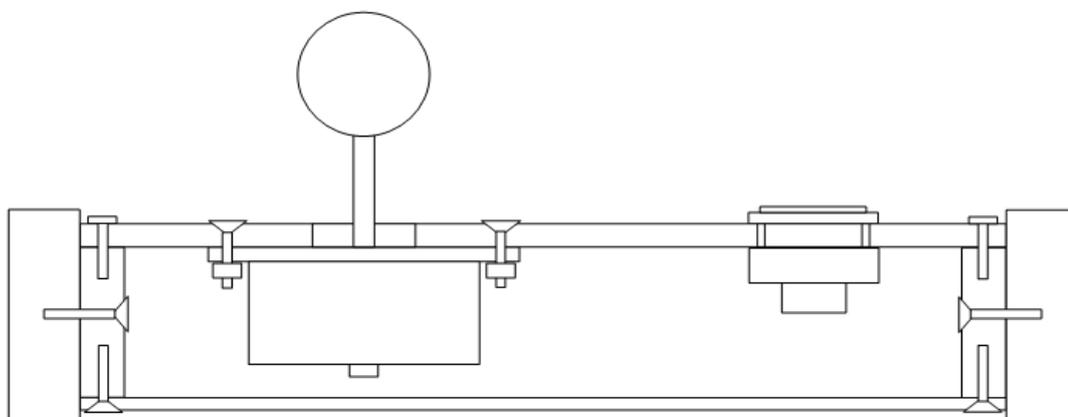
Figura 21 - Montagem com braçadeiras



Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/box.html>

Um modelo com boa sustentação, mas que implica em um painel sem muito conforto ao usuário, é com a utilização de laterais com altura maior que a do painel, estas dão um suporte extra de sustentação, mas criam quinas na parte de cima, fazendo com que a mão do usuário possa bater restringindo o espaço de movimentação da mão (Figura 22).

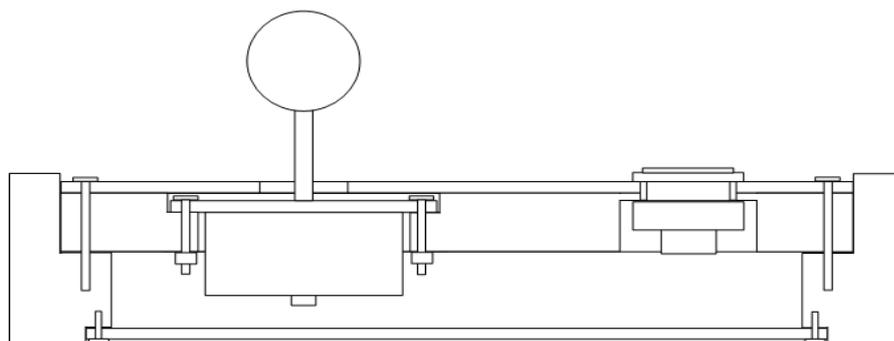
Figura 22 - Montagem com quinas laterais no painel



Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/box.html>

Para uma estrutura apoiada pelas bases laterais com grande firmeza, pode ser feito dois blocos de suportes em formato de L, neste modelo o parafuso da parte inferior não fica em contato direto com superfícies onde o controle for apoiado (Figura 23).

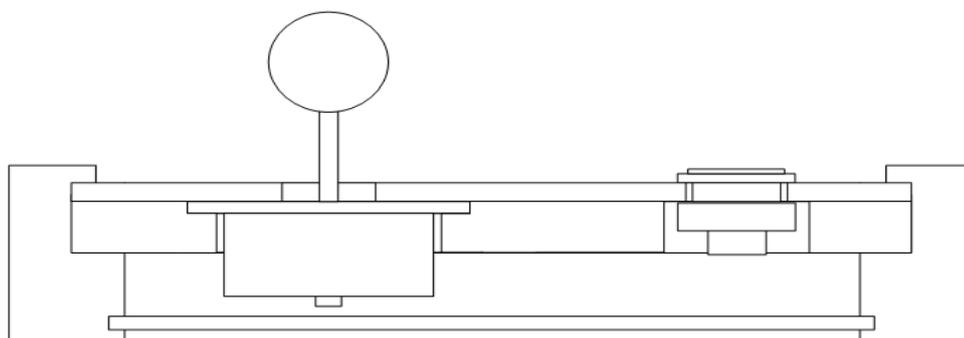
Figura 23 - Montagem em formato L



Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/box.html>

Se for utilizar grandes blocos de madeira em L nas laterais para sustentação e optar por não utilizar parafusos na estrutura, o modelo a seguir pode ser utilizado, para a fixação pode ser aplicado cola de contato nas juntas, e é necessário mais cuidado na fabricação por se tratar de encaixes diretos do painel e base inferior nas laterais do controle (Figura 24).

Figura 24 - Estrutura fixada por encaixes e cola

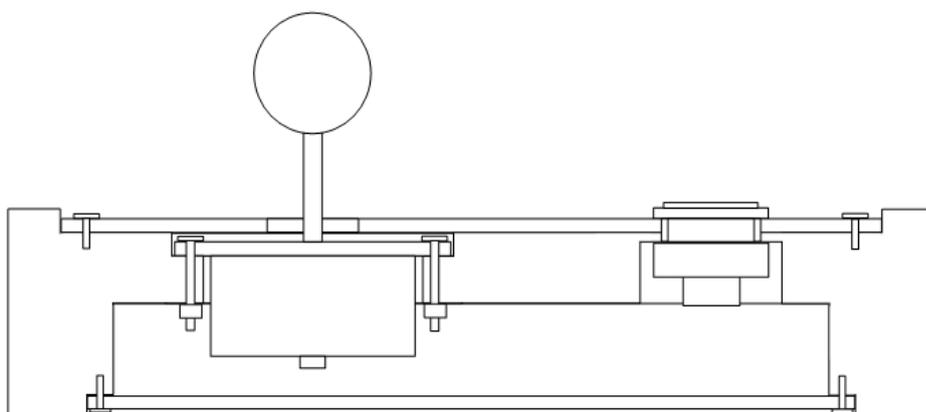


Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/box.html>

Um dos métodos mais laboriosos de ser fabricado, é utilizando um bloco inteiro de madeira e removendo as partes onde vão ser colocados os componentes básicos, como: manche, botões, placa e fios. Neste modelo é onde se consegue a

maior firmeza e solidez possível de todos os modelos de madeira, dando um aspecto muito robusto ao controle, porém é necessário um bom conhecimento de marcenaria para conceber este modelo com qualidade, um dos problemas desta estrutura é a necessidade de um grande bloco de madeira, invés de camadas mais finas como nos outros modelos, outro problema gerado é o descarte de grandes quantidades de madeira quando for esculpir o bloco (Figura 25).

Figura 25 - Estrutura com grande bloco esculpido

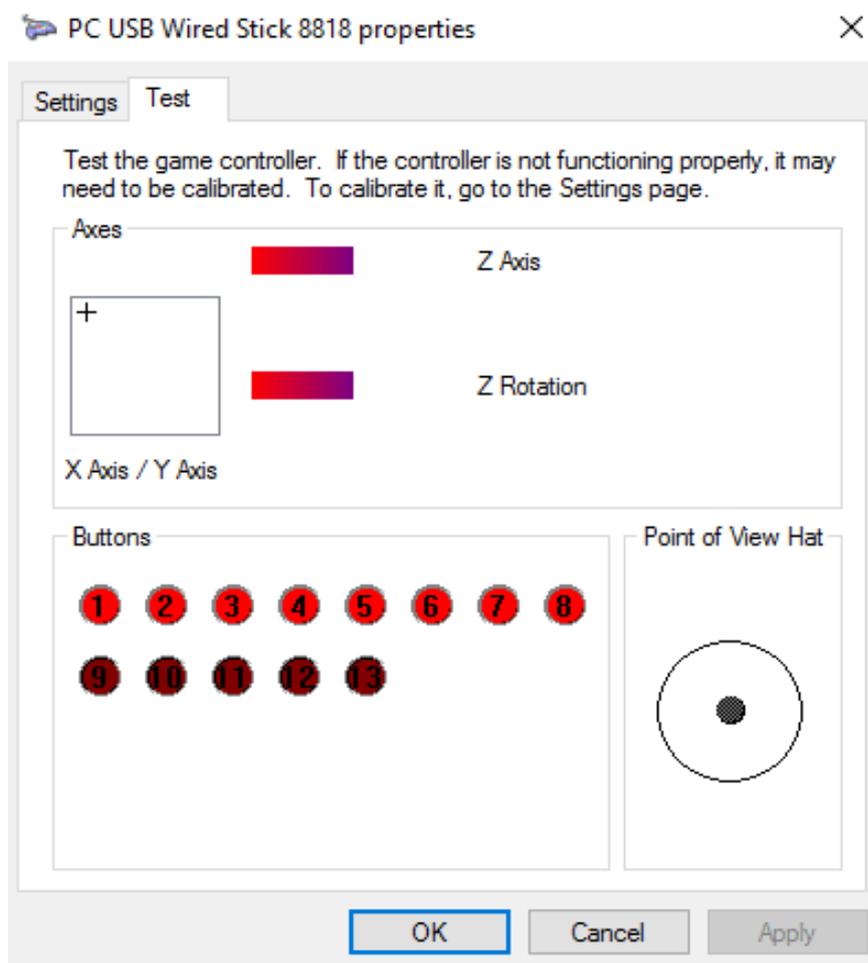


Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/box.html>

4.6 ANÁLISE FUNCIONAL

Foram realizados testes de todos os componentes do controle: botões, manche, placa, adaptador e fios, para a realização dos testes foi utilizado o software da própria placa-lógica, que após ser conectada no computador utilizando o adaptador, o LED da placa acendeu indicando que esta foi reconhecida, e assim pode-se testar em sequência, utilizando o software da placa, os direcionais do manche e o acionamento dos botões em todas as posições (Figura 26).

Figura 26 - Teste de botões e manche

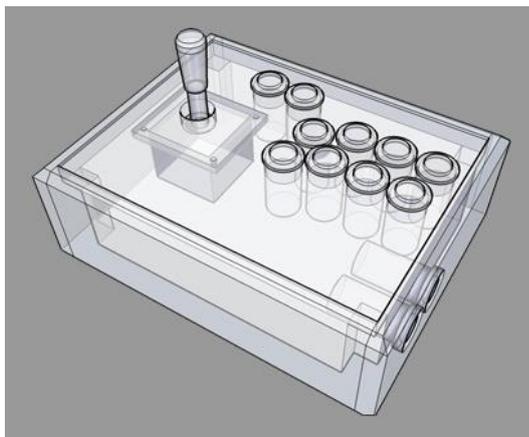


Fonte: Acervo Pessoal (2016)

4.7 ANÁLISE MORFOLÓGICA

O controle *arcadepad* em suas características básicas que o definem, é composto de (Visualizado na Figura 27):

Figura 27 - Morfologia do controle



Fonte: <http://umbrellaarcadepad.com/>

- a) Uma caixa com espaço para acomodar no seu interior placa lógica, parte do manche e dos botões, fiação que liga a placa-lógica com o manche e botões, e fiação que liga a placa-lógica com o computador ou videogame;
- b) Na parte de fora da caixa também há uma saída para o cabo que liga a placa-lógica com o computador ou videogame;
- c) Na parte de cima do controle sempre tem um painel liso, podendo este ter inclinações, com a parte da pega e cabo do manche aparecendo ao lado dos botões de comando;
- d) Os botões de seleção aparecem pelo lado de fora da caixa, podendo estes ficar no painel, laterais ou na frente;

Esta é a composição básica para o funcionamento de um controle *Arcadepad*, todas outras características além destas citadas servem como aperfeiçoamento do projeto.

5 COLETA DE DADOS

5.1 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo se faz necessária neste projeto porque muitas vezes o usuário não sabe identificar os problemas no produto, e assim acaba se acostumando a eles, portanto a observação do uso do controle de modo geral é essencial em um produto que tem foco na utilização para uso em competições.

Para uma melhor compreensão do uso dos controles em meio competitivo, foi realizada uma observação em uma etapa de um campeonato internacional, onde havia centenas de jogadores cada um com seu controle, tendo modelos de todos os tipos. Durante a observação foi notado que todos os competidores utilizam o controle *arcadepad* no colo invés da mesa, e muito dos controles tinham dimensões de comprimento pequeno para apoiar no colo, forçando aos jogadores terem que ficar com as pernas bem fechadas, alguns controles além de serem pequenos também eram extremamente leves, fazendo com que o controle deslizesse para frente durante o seu uso.

Outro ponto importante observado, é a utilização de smartphone entre as partidas (Figura 28), tanto para fazer uso de aplicativos para consulta de dados e estratégias para o jogo, como para comunicação com outros jogadores da mesma equipe, o smartphone era colocado ou no bolso ou em cima da mesa, sendo que alguns jogadores esquecem depois que se levantavam ao final das partidas (Figura 29).

Figura 28 - Uso de celular



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 29 - Celular na mesa



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Durante as partidas era frequente o uso de bebidas com grande quantidade de açúcar ou cafeína, como refrigerantes, café, e energéticos, como também o uso de balas e chicletes para ficar mais alerta, trazendo neste caso uma possível necessidade de suporte no controle para estes produtos.

A postura dos competidores durante as partidas era ereta, porém em alguns casos dependendo da espessura da coxa do jogador o controle ficava muito inclinado para frente (Figura 30), já que este fica apoiado no colo, onde um possível ajuste de altura poderia solucionar este problema.

Figura 30 - Inclinação do controle



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Observa-se ainda na Figura 30, que o jogador da esquerda está nas pontas dos pés para fazer com que o controle fique em um apoio reto, já o jogador da direita está com a planta dos pés apoiada, deixando seu controle inclinado para frente, deslizando com maior facilidade.

No final das partidas, a grande maioria dos jogadores, enrolavam o fio em volta do controle, ou guardavam em mochilas, mesmo possuindo *arcadepads* com compartimento para guardar o fio, alguns foram questionados com relação a esta prática, e comentaram que faziam isso por ser mais rápido e cômodo, já que os compartimentos para fios são muito pequenos tendo que deixar o fio bem organizado para caber.

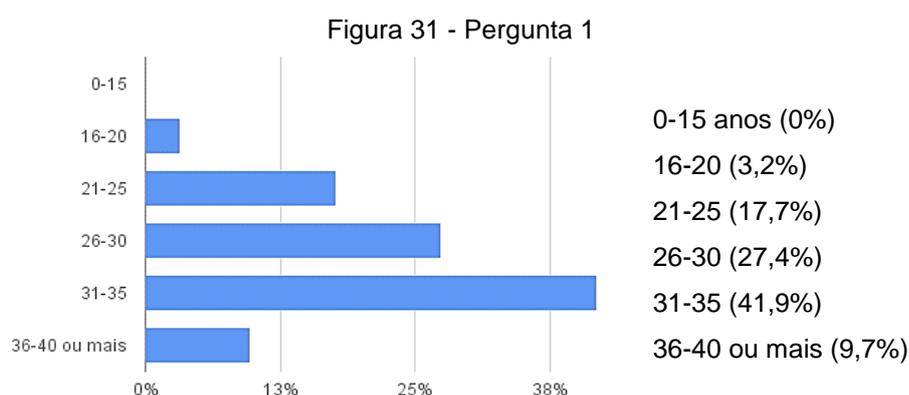
5.2 QUESTIONÁRIO

O objetivo da coleta de dados com o público-alvo foi para buscar informações inerentes ao tema, que por meio de pesquisa e análises não poderiam ser obtidos, porque a percepção e opinião de cada usuário difere de acordo com inúmeras variáveis, como, idade, tipo de controle, peças, tempo que joga, biotipo entre outras características.

A coleta de dados foi feita com 65 pessoas, todos brasileiros, de diversos estados, todas elas jogam com controle *arcadepad* e tem certo conhecimento sobre seus componentes básicos, as pessoas entrevistadas costumam participar de campeonatos de jogos de luta com frequência, tanto como competidores ou espectadores.

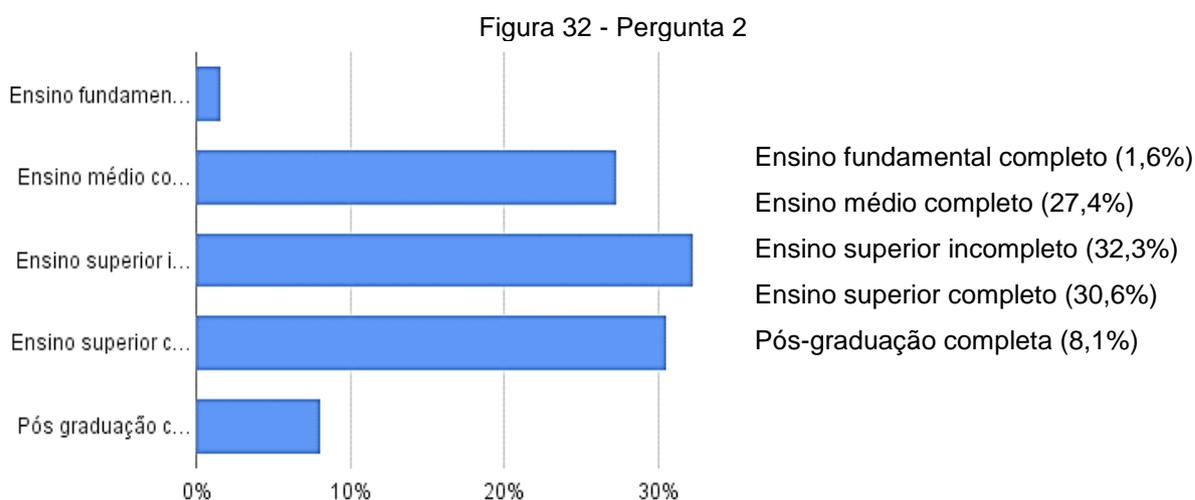
Os resultados da pesquisa encontram-se separados por pergunta:

1) Qual sua idade?



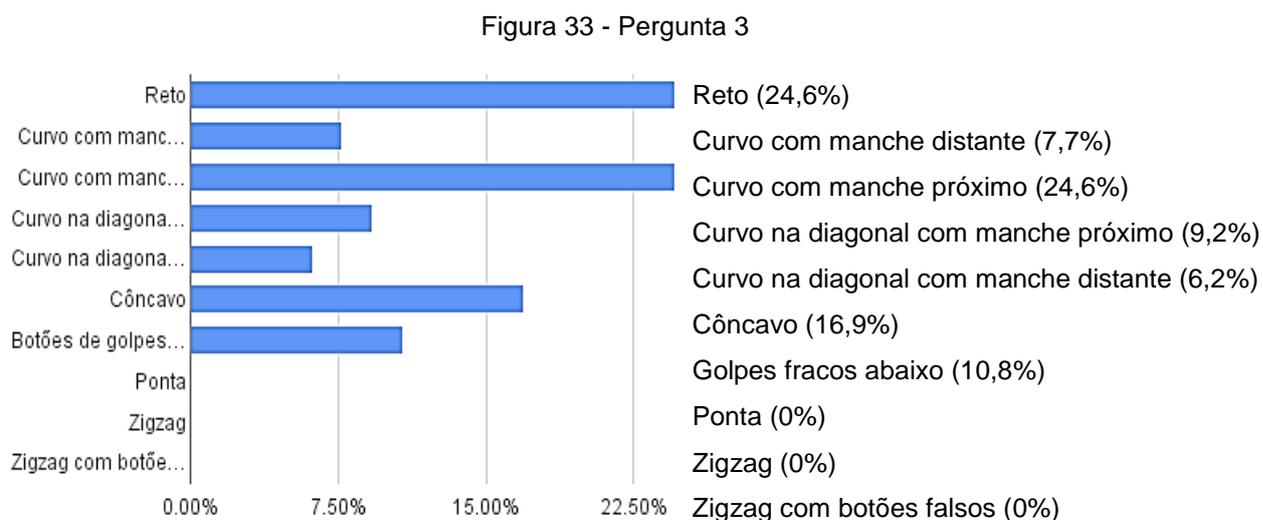
Fonte: Acervo Pessoal (2016)

2) Grau de formação:



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

3) Qual o layout de sua preferência?



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

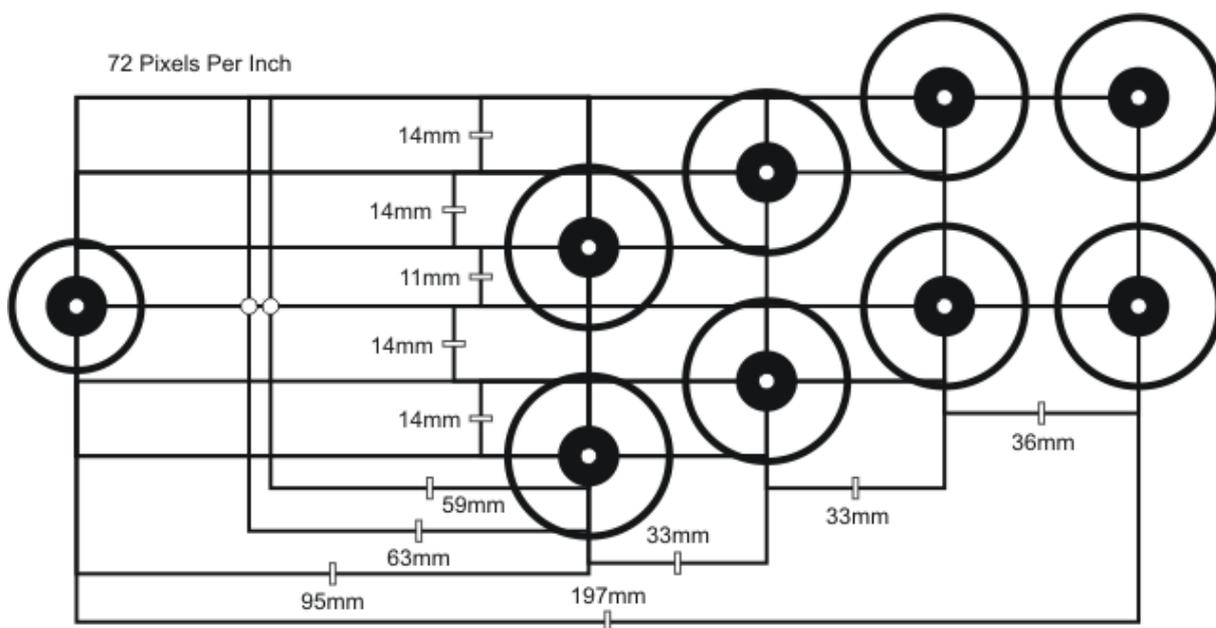
4) Explique por que escolheu esse layout de painel:

Diversas foram as justificativas, as mais defendidas foram:

- Ergonomia: Já testaram vários modelos e preferem estes por serem mais confortáveis (curvos) (Figura 34);
- Costume: Sempre jogaram nesse tipo de layout e se acostumaram (reto) (Figura 35);

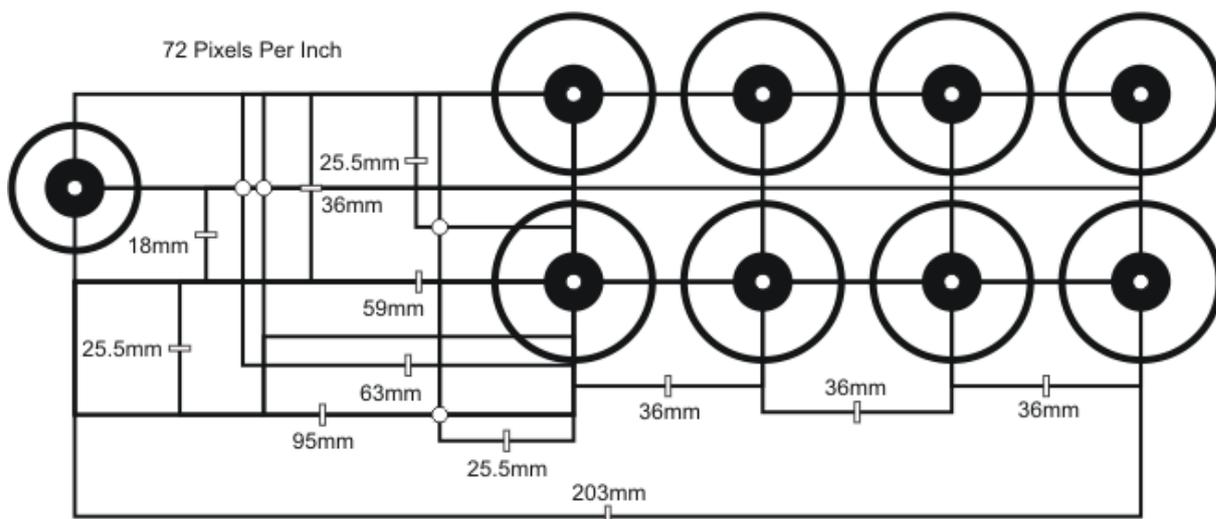
- Nostalgia: “Me faz lembrar dos controles antigos dos fliperamas”, muitos defenderam o layout reto e continuam utilizando por ter o mesmo padrão dos controles de máquinas arcade, satisfazendo um sentimento nostálgico (Figura 35);

Figura 34 - Layout curvo na diagonal



Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/layout.html>

Figura 35 - Layout reto



Fonte: <http://slagcoin.com/joystick/layout.html>

Partindo-se da necessidade do controle ser desenvolvido para competição, neste projeto as opiniões mais relevantes foram as que trouxeram uma explicação

mais técnica e condizente com um cenário competitivo. No Quadro 4 estão as principais justificativas dos entrevistados:

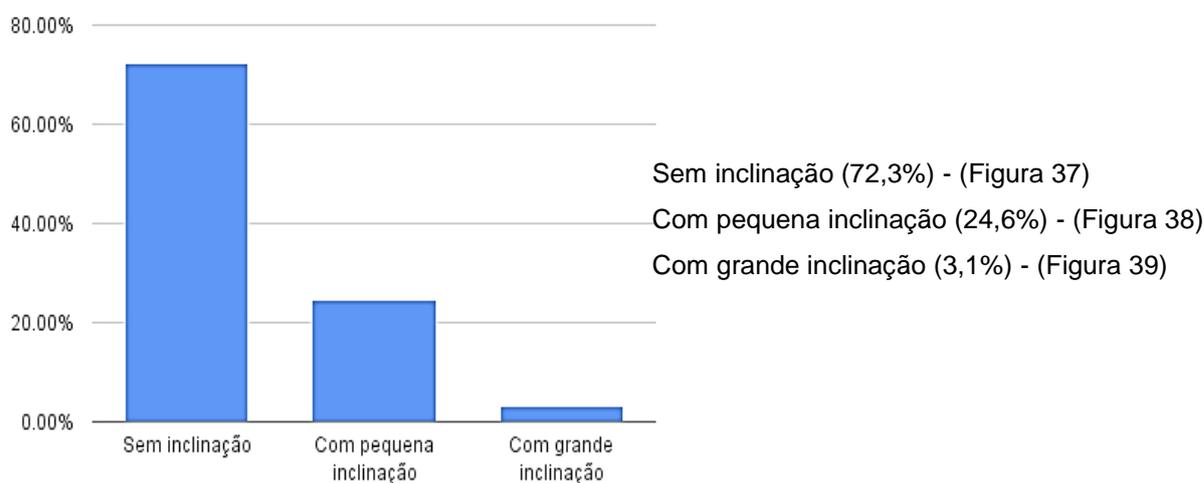
Quadro 4 - Justificativa dos entrevistados

Entrevistado n° 16	“Curvo diagonal, pois meus braços ficam angulados em relação ao controle, de forma radial centradas em um ponto pouco acima do controle, a fim de que meu pulso não fique torto. Preferivelmente mais curvo que o "padrão". Manche distante, pois sinto-me mais confortável com os braços mais abertos, do que espremidos com os punhos tortos. Preferivelmente mais distantes que os das fotos na questão abaixo, referente aos modelos”.
Entrevistado n° 36	“A distância do manche é importante porque tenho mão grande e o layout com botões fracos abaixo é bom para executar comandos como adv guard do Darkstalkers 3. O curvo com manche distante também parece ser bom mas nunca testei um desse modelo”.
Entrevistado n° 37	“É o que melhor se adapta sequencialmente para jogar os jogos em geral e a disposição de teclas assim como tinha nos arcades originais, exemplo x-men vs <i>street</i> dou uma corrida e já passou dois socos fracos um chute fraco de pé um chute médio ajoelhado e ergo no punch e ofereço os air combo com o layout alinhado fica perfeito”.

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

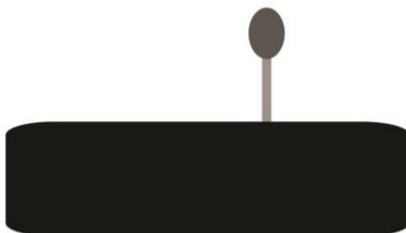
5) Qual tipo de inclinação você prefere o controle?

Figura 36 - Pergunta 5



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 37 - Controle sem inclinação



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 38 - Controle com pouca inclinação



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

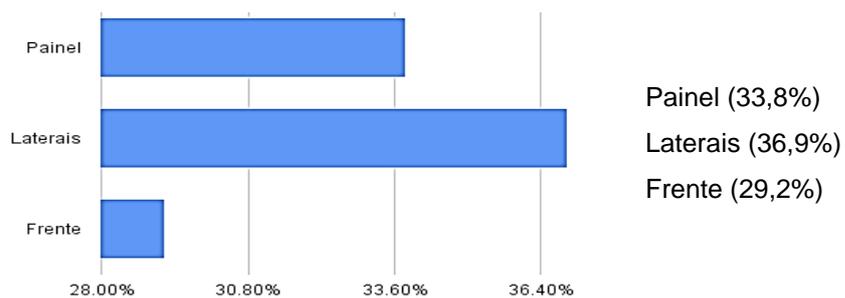
Figura 39 - Controle com grande inclinação



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

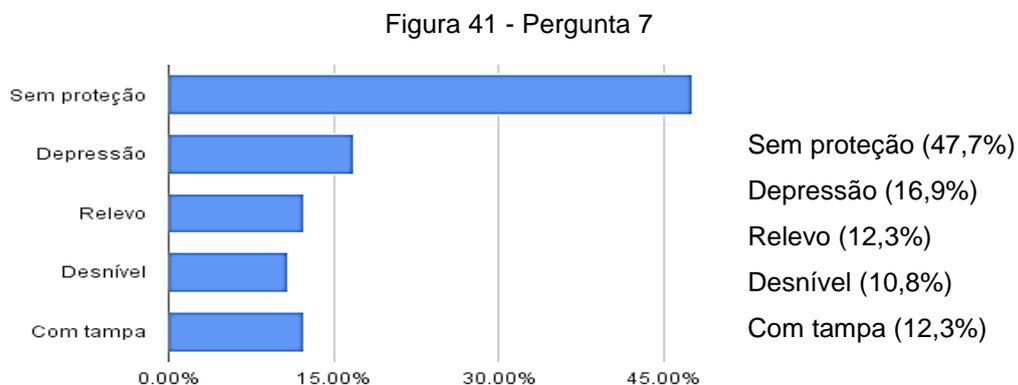
- 6) Onde você prefere a localização dos botões de seleção (*select, options, start, home, etc.*)?

Figura 40 - Pergunta 6



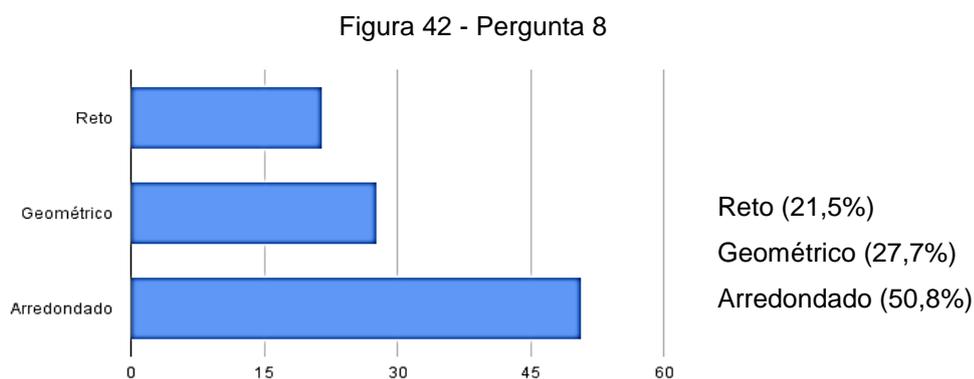
Fonte: Acervo Pessoal (2016)

7) Qual tipo de proteção nos botões de seleção você prefere para evitar acionamentos acidentais?



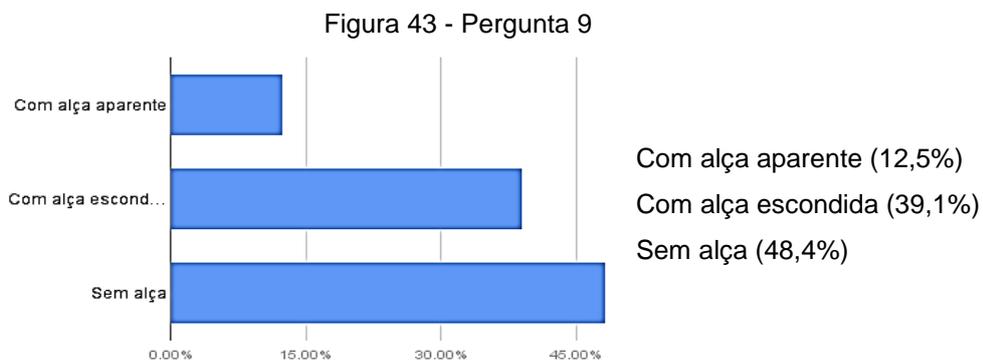
Fonte: Acervo Pessoal (2016)

8) Qual tipo de apoio de punho no painel você sente mais conforto?



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

9) Sobre a existência de uma alça no controle:



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

10) Você tem algum problema no transporte do controle? Qual?

Parte dos entrevistados comentou que não possui problema no transporte do controle, e outros citaram que o controle por conta do tamanho e do manche não cabe em qualquer mochila e tem dificuldades no transporte.

Quadro 5 - Justificativas dos entrevistados para pergunta 10

Entrevistado nº 26	“Muito grande, são poucas as bolsas/mochilas que podem ser usadas para transportá-lo”.
Entrevistado nº 27	“O manche, que fica saltado independente de onde carregá-lo (mochilas, bolsas, etc.)”.
Entrevistado nº 30	“Manche sempre é pressionado no transporte”
Entrevistado nº 31	“Sim. Não possuo uma bolsa que o consiga transportar com segurança (sem forçar o manche, por exemplo)”.
Entrevistado nº 32	“Sim, por conta do manche em bolsas/mochilas que o arcade tenha que ficar na posição na vertical”.
Entrevistado nº 36	“Sim, o manche atrapalhar ou não ter onde guardar os cabos”.
Entrevistado nº 39	“O stick incomoda na mochila”.
Entrevistado nº 40	“O meu nao tem alça então levo em baixo do braço”.
Entrevistado nº 41	“Local para guardar o cabo de conexão e a maioria não tem alças, tenho que "abraçar" o arcade. Se ele for transportado em mochila, seria legal se tivesse tipo uma caixinha para proteger o stick e não deixá-lo ser forçado dentro da mochila”.

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

11) Dentre esses modelos, qual o de sua preferência?

Hori Rap 4 (13,8%)	Qamba Q2 (7,7%)	Madcatz TE2 (24,6%)
Hori Fighting Edge (21,5%)	Qamba Q4 (9,2%)	Outros (6,2%)
Qamba Drone (7,7%)	Qamba N1 (1,5%)	
Qamba Q1 (1,5%)	Razer Atrox (7,7%)	

12) Porque escolheu este modelo?

Para justificar as escolhas dos modelos, os fatores preponderantes mais citados segundo a opinião dos entrevistados foram:

- a) Espaço para as mãos e apoio do pulso;
- b) Ser pesado e com boa estabilidade no colo;
- c) Aparência.

E as justificativas estão relatadas no Quadro 6:

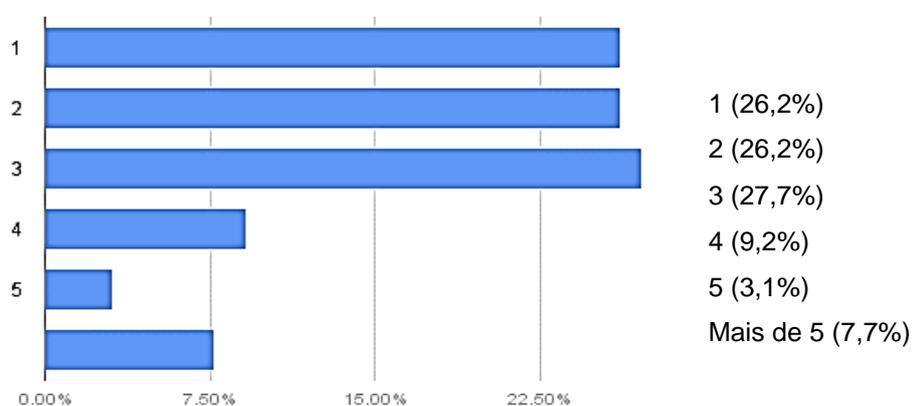
Quadro 6 - Justificativas relatadas pelos entrevistados pela escolha dos modelos: Madcatz TE2, Hori Rap 4 e Hori fighting Edge

Entrevistado n° 3	“Curti o estilo eu o faria com algumas modificações”
Entrevistado n° 4	“Gosto de caixas maiores e mais pesadas, com bastante espaço para apoiar a mão”
Entrevistado n° 27	“Mesa maior, mais espaço para o pulso/ antebraço”
Entrevistado n° 32	“Tem espaço para os braços no lado”
Entrevistado n° 35	“Base longa para apoiar o pulso”
Entrevistado n° 38	“Tamanho, conforto, estilo”
Entrevistado n° 45	“Costume, peso, não balança na perna”
Entrevistado n° 51	“Apesar das linhas simples é um design ousado e também pelas áreas de descanso de punho e mãos que são maiores (...)”

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

13) Quantas horas você joga por dia?

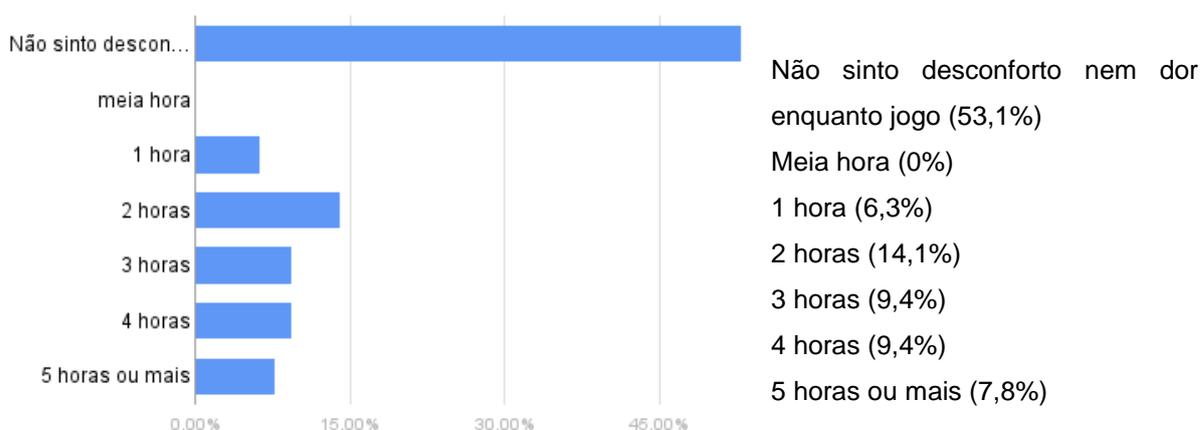
Figura 44 - Pergunta 13



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

14) Depois de quanto tempo jogando você sente desconforto ou dores?

Figura 45 - Pergunta 14

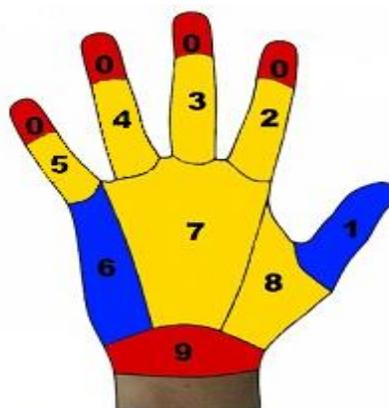


Fonte: Acervo Pessoal (2016)

15) Em qual local você sente mais desconforto ou dor depois de jogar?

Quase metade (48,4%) dos entrevistados relataram que não sentiam dor ao jogar, e para os que sentiam dores ou desconfortos, o punho foi a região mais escolhida dentre todas as áreas identificadas na Figura 46.

Figura 46 - Áreas demarcadas na mão



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

16) O que você acha que falta nos *arcadepads* do mercado?

Segundo os entrevistados, diversas foram as necessidades dos *arcadepads* do mercado, trazendo um resultado bem variado, porém a customização e conforto foram os pontos mais levantados, conforme pode ser observado nos relatos

do

Quadro 7:

Quadro 7 - Justificativas relatadas pelos entrevistados

Entrevistado n° 8	“Maior facilidade para customização.”
Entrevistado n° 12	“Em âmbito nacional, falta uma empresa que faça peças originais de qualidade, que faça jus ao custo-benefício.”
Entrevistado n° 13	“Talvez um estofado, almofada para pulsos para proporcionar mais conforto em tempo maior de esforço...”
Entrevistado n° 15	“Regulagem de iluminação nos botões.”
Entrevistado n° 16	“Customizar para alguns jogadores que tem algumas preferências como restritor, botões, hastes etc.”
Entrevistado n° 18	“Eu diria mais opções de conforto e adaptabilidade. Por exemplo você poderia além de trocar os botões também trocar a curvatura e etc.”
Entrevistado n° 19	“Conforto”
Entrevistado n° 21	“Ergonomia”
Entrevistado n° 24	“Mobilidade para transporte.”
Entrevistado n° 25	“Mecanismos que de alguma maneira permitam um transporte mais fácil sem que seja necessário abrir o arcade e modificar/remover os componentes originais de fábrica.”
Entrevistado n° 26	“Facilidade de personalização.”
Entrevistado n° 29	“Melhores designs.”
Entrevistado n° 35	“Uma alternativa fácil para transportar, tirar o manche com facilidade.”
Entrevistado n° 36	“Falta de espaço pra guardar o fio.”
Entrevistado n° 39	“Falta arcades mais versáteis em vários segmentos apesar de ter várias empresas; Alças para transporte.”
Entrevistado n° 40	“Personalização e originalidade”
Entrevistado n° 44	“Melhor interação comercial com jogadores competitivos para uso de sua influência na venda desses controles.”

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

17) Qual o maior problema nos *arcadepads* do mercado?

O problema mais citado de acordo com os entrevistados é o alto preço que gera outros problemas, como a pouca disponibilidade de *arcadepads* industriais, já que não existem fabricantes nacionais, os usuários têm que importar, tendo assim que pagar valores altos de importação e esperar meses para o produto chegar no destino,

sendo que a falta de um fabricante com peças nacionais de alta qualidade também foi um ponto citado, outros pontos relevantes foram em relação ao conforto na usabilidade e durabilidade do controle como um todo. No Quadro 8 estão relatados os principais problemas citados pelos entrevistados:

Quadro 8 - Problemas relatados pelos entrevistados

Entrevistado n° 7	“Material da tampa do compartimento dos cabos. Esse é um dos que eu vejo muito.”
Entrevistado n° 10	“Falta de espaço pra guardar o fio”
Entrevistado n° 11	“Preço e disponibilidade no Brasil.”
Entrevistado n° 12	“Durabilidade e qualidade”
Entrevistado n° 15	“Acho que adequação ao colo, uma coisa que varia muito, mas atrapalha alguns a adaptação.”
Entrevistado n° 28	“Em alguns falta durabilidade”
Entrevistado n° 30	“Conforto para acesso interno”
Entrevistado n° 31	“No brasil é o preço e dificuldade de encontrar os industrializados.”
Entrevistado n° 52	“Falta de variedade..”

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

18) Como seria o *arcadepads* ideal para você?

Quadro 9 - Principais relatos referente a pergunta 8

Entrevistado n° 35	“hori do tt2 que eu uso já acho o ideal, full sanwa, botão start escondido, único porem é não ter quad mode para funcionar em qquer console, mas isso posso alterar depois trocando a placa”
Entrevistado n° 36	“Confortável de colocar no colo, fácil de transportar e customizável.”
Entrevistado n° 40	“Equipamento leve..cômodo..de boa geometria ..e possivelmente um suporte para utilização fora do colo..até mesmo em pé...uma mesa ajustável..preparada para o arcade..”
Entrevistado n° 41	“Extremidades emborrachadas, iluminação nos botões, chave seletora de multiplataforma (PC, PlayStation, Xbox)”
Entrevistado n° 44	“Customizável e preço justo”
Entrevistado n° 47	“Um pad que tenha facilidade de personalização e qualidade de construção; não balance na perna, mais fácil de transportar”
Entrevistado n° 50	“Um feito por mim, é algo muito pessoal e o ideal é o feito sob medida.”

(continua)

(continuação)

Entrevistado n° 54	“Com linhas simples, que ao mesmo tempo proporciona um conforto. também com controle preciso nos acionamentos...”
Entrevistado n° 55	“Placa de até 5ms (delay baixo), peças de boa qualidade (Sanwa, Seimitsu ou Hori) e caixa bem construída com facilidade para mods com mounting plate universal para joysticks japoneses.”

Fonte: Acervo Pessoal (2016)

6 DEFINIÇÃO DOS PROBLEMAS

6.1 ESTRUTURAÇÃO DOS PROBLEMAS

Neste projeto foi realizada a separação dos requisitos em grupos de acordo com a essência das suas particularidades, sendo esta divisão formada de três grupos: Funcionalidade, conforto e estética.

6.2 LISTA DE REQUISITOS

6.2.1 Funcionalidade

- a) Ter alguma parte da estrutura transparente, para rápida visualização dos componentes internos, sem ter que abrir;
- b) Acesso simplificado aos componentes internos do controle para modificações;
- c) Local adequado para guardar o fio;
- d) Proteção contra a visualização do posicionamento das mãos pelo jogador adversário;
- e) Com alça resistente, mas não visível;
- f) Possibilidade de transportar em mochila sem pressionar o manche;
- g) Botões de seleção nas laterais ou na frente do controle, com proteção;
- h) Controle sem ângulo de inclinação, se existir deve ser ajustável;
- i) Suporte para smartphone.

6.2.2 Conforto

- a) Espaço adequado para as mãos;
- b) Apoio do pulso arredondado e confortável;
- c) Ser bem estável no colo;
- d) Superfície do painel lisa;
- e) Layout curvo diagonal;
- f) Manche longe dos botões de comando;
- g) Estrutura com boa durabilidade.

6.2.3 Estética

- a) Facilidade para personalização com arte gráfica no painel ou laterais;
- b) Formato diferenciado;
- c) Layout dos componentes internos bem organizado;
- d) LED.

6.3 HIERARQUIZAÇÃO DE REQUISITOS

Como este projeto tem o objetivo de um controle para competição, dos três grupos de problemas, o que mais deve ser levado em consideração é o da funcionalidade, seguido pelo conforto e por último os aspectos estéticos, levando em consideração que nem sempre há a possibilidade de solucionar todos os problemas, por serem muitas vezes as diferentes soluções conflitantes entre si, para este projeto os aspectos funcionais sempre deverão ser alcançados quando entrarem em divergência com os aspectos de conforto e estética, sendo o conforto o de segunda maior relevância, e a estética, deve ser alcançada se possível e apenas se não prejudicar os outros aspectos.

Todos os requisitos foram alcançados, com exceção de:

- a) Controle sem ângulo de inclinação, se existir deve ser ajustável;
- b) Proteção contra a visualização do posicionamento das mãos pelo jogador adversário.

Mesmo sendo requisitos de funcionalidade, onde possuem um peso maior que o das outras duas categorias, estes requisitos poderiam vir a entrar em conflito com outros requisitos de funcionalidade mais importantes, portanto não foram incorporados de forma direta a estrutura do controle, e sim com soluções de forma separada com peças encaixáveis, visto também que não são todos os usuários que teriam esta necessidade, ficando assim o uso seletivo.

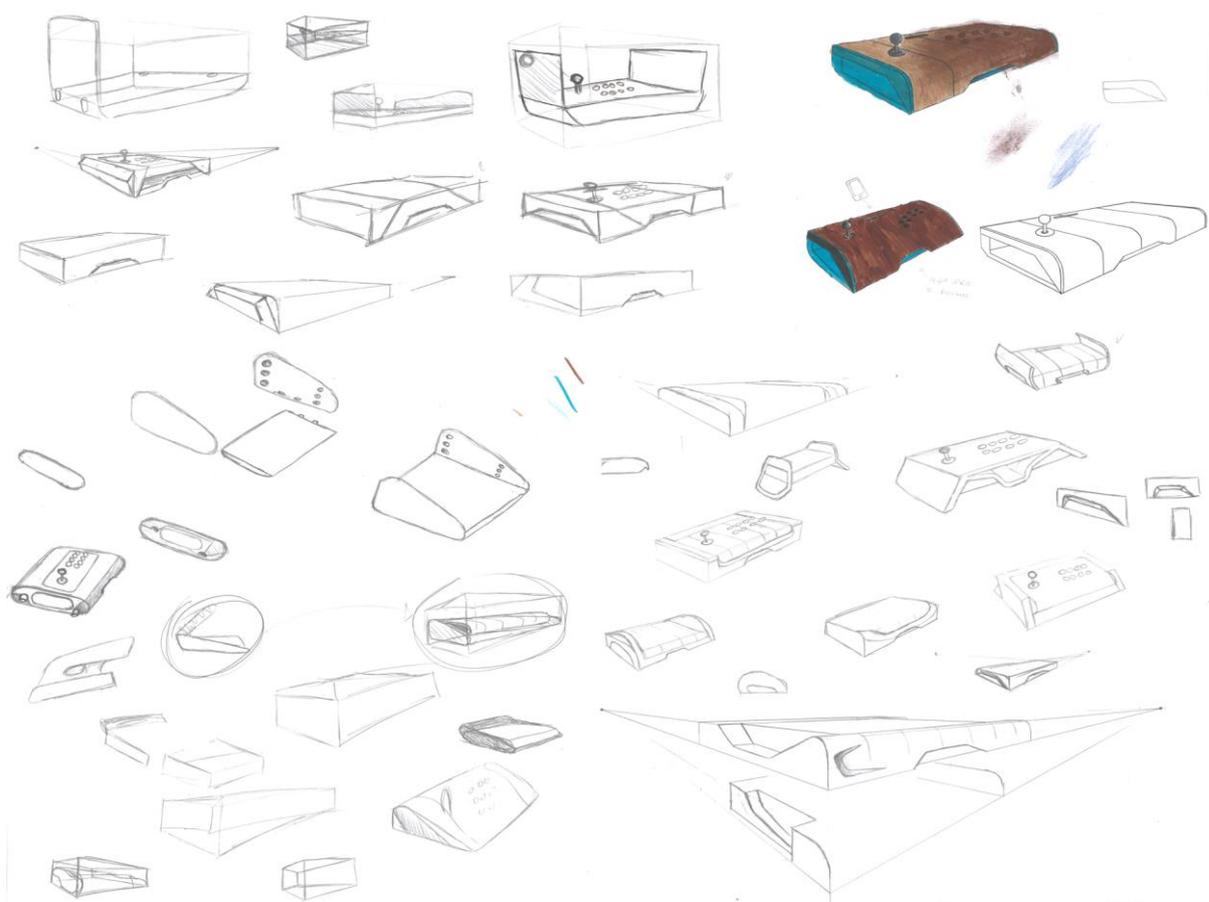
7 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

7.1 SKETCHES

O processo criativo deste projeto foi feito com sketches de partes específicas do controle como vista lateral, frontal, soluções variadas, tendo realizado esta parte, foi feito sketches de controles inteiros contemplando as melhores soluções encontradas, para saber como ficariam no conjunto para assim chegar a uma forma que atenda aos requisitos e tenha uma forma harmônica em todas as partes.

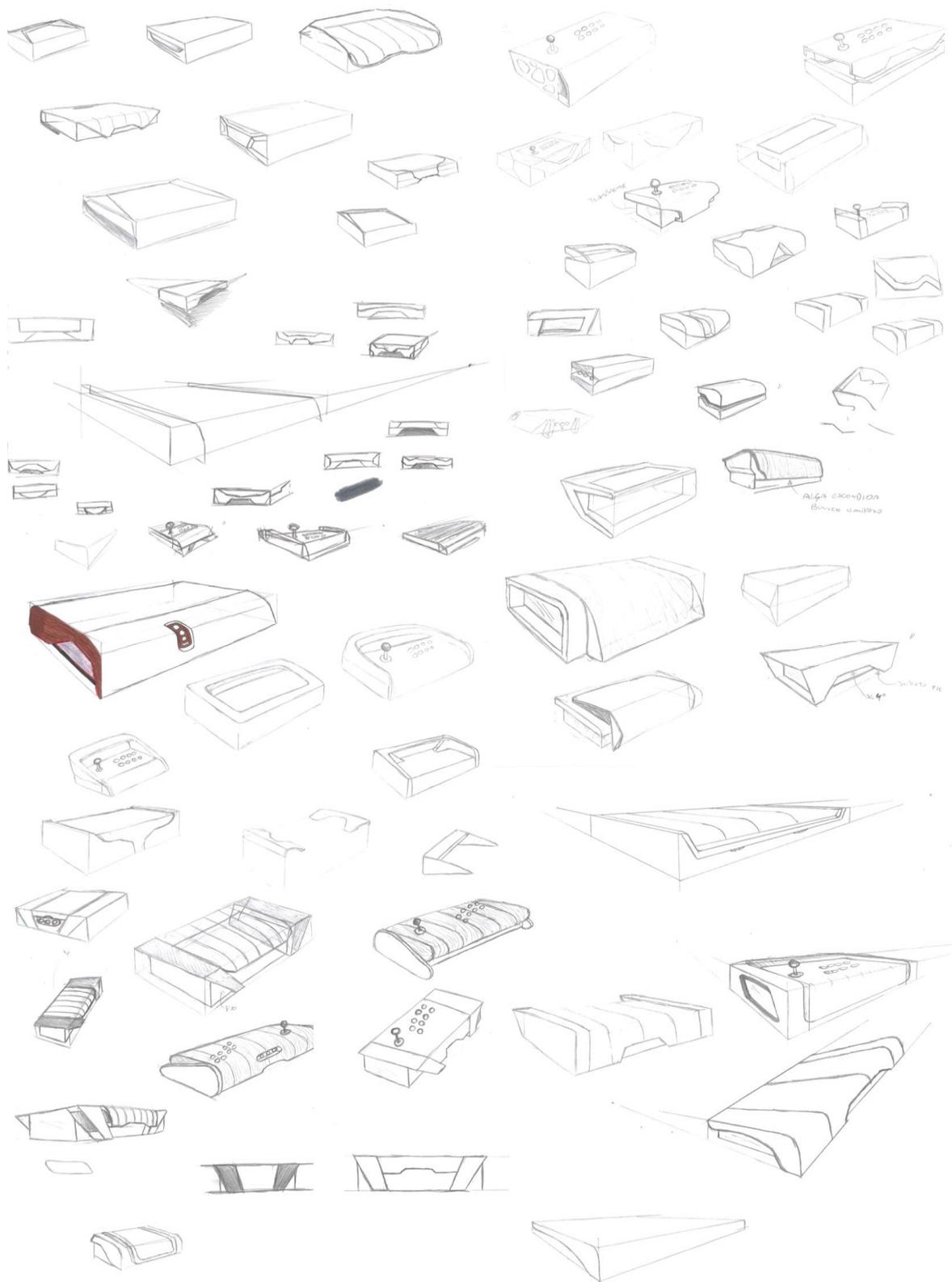
Como os sketches foram feitos sem seguir uma ordem sequencial, foram organizados de forma aleatória em agrupamentos onde contém desenvolvimento de alternativas de vistas frontais, laterais e isométricas.

Figura 47 - Compilado de sketches 1



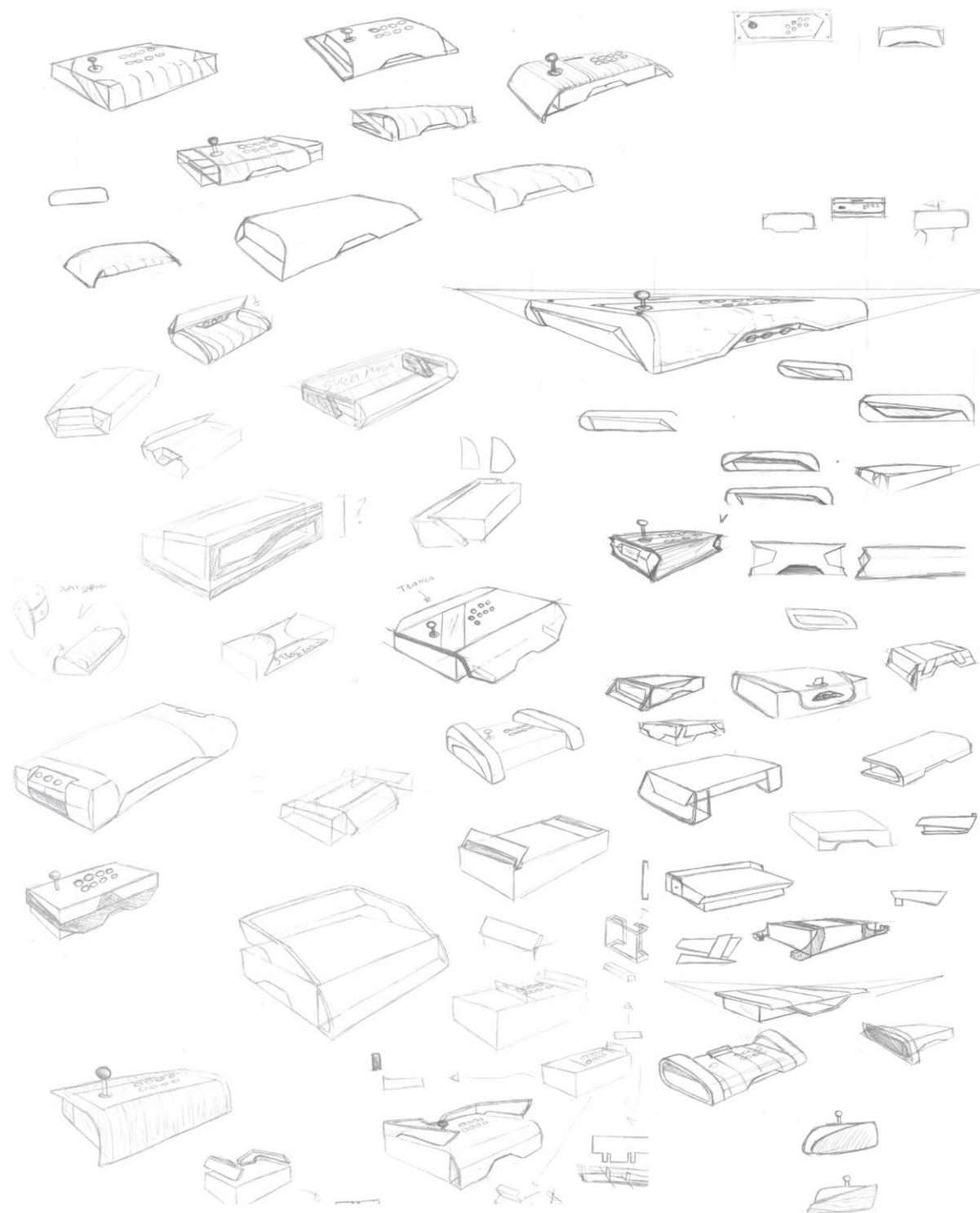
Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 48 - Compilado de sketches 2



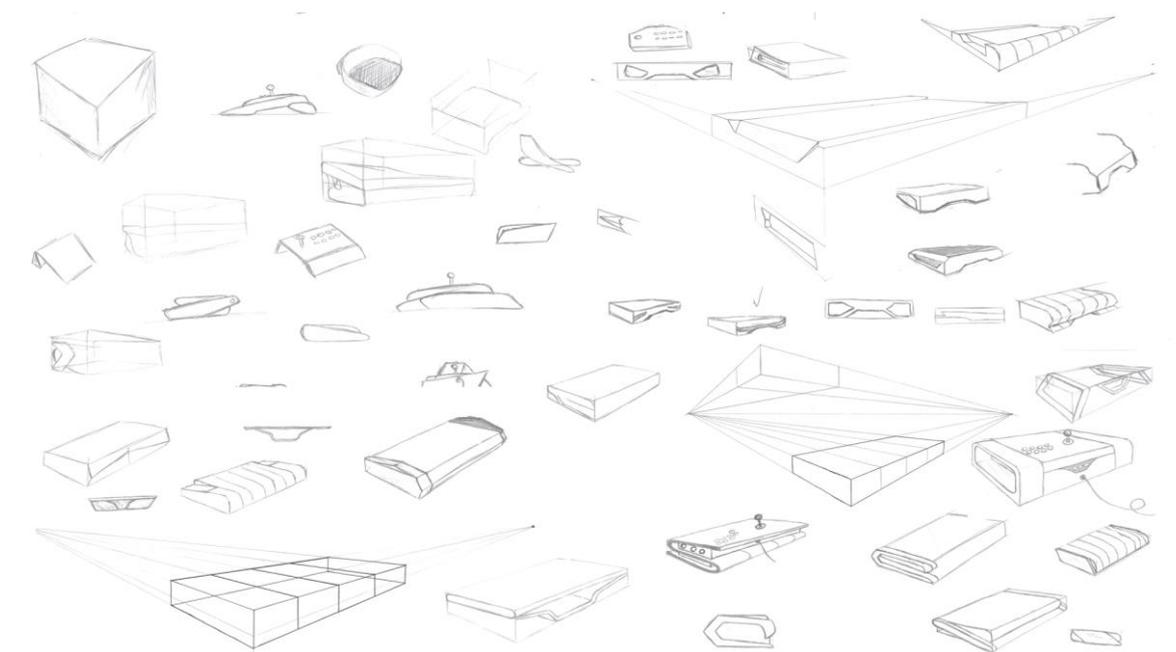
Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 49 - Compilado de sketches 3



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 50 - Compilado de sketches 4



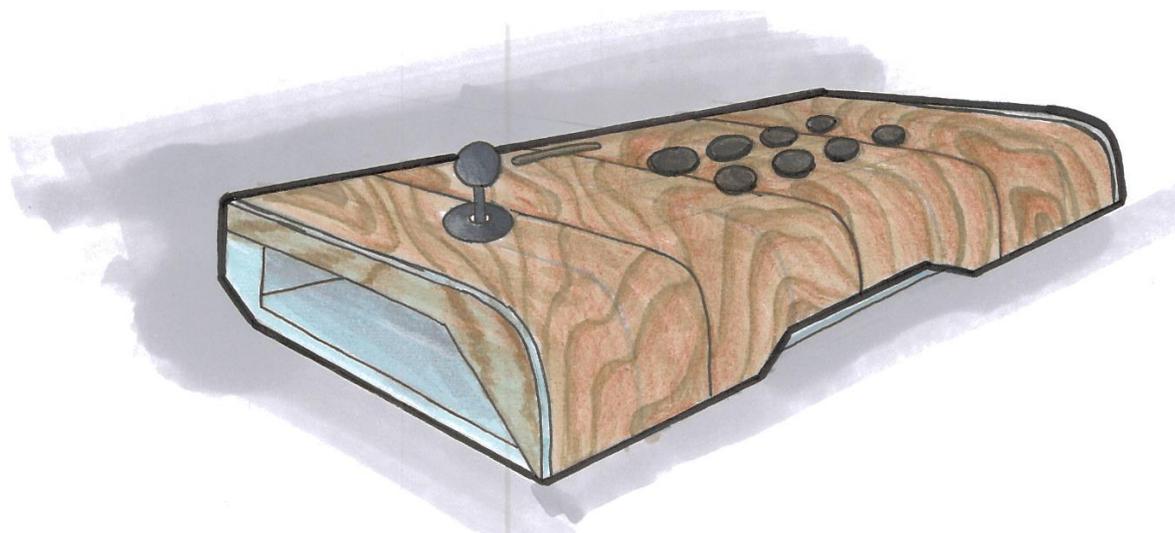
Fonte: Acervo Pessoal (2016)

7.2 RENDERINGS

Após ter hierarquizado os requisitos, foi possível tirar soluções essenciais para o refinamento de todas alternativas, portanto os *renderings* foram todos feitos com bordas arredondadas na frente para um apoio confortável das mãos, alça com reentrância para não ficar tão aparente como de uma mala, suporte para smartphone em um local adequado, onde será possível a visualização sem atrapalhar a movimentação das mãos pelo manche e botões, abertura na frente e laterais com fundo de acrílico para obter transparência, assim podendo visualizar o interior do controle sem a necessidade de abri-lo e poder perceber se o LED que indica se a placa-lógica foi conectada está funcionando.

O primeiro modelo (Figura 51) foi pensado em ser feito com uma madeira nobre com algum tratamento para atingir um bom acabamento, porém para se atingir este tipo de estrutura mantendo as características dos veios da madeira, seria preciso um maquinário industrial muito grande, sendo inviável pelo custo do material e do maquinário.

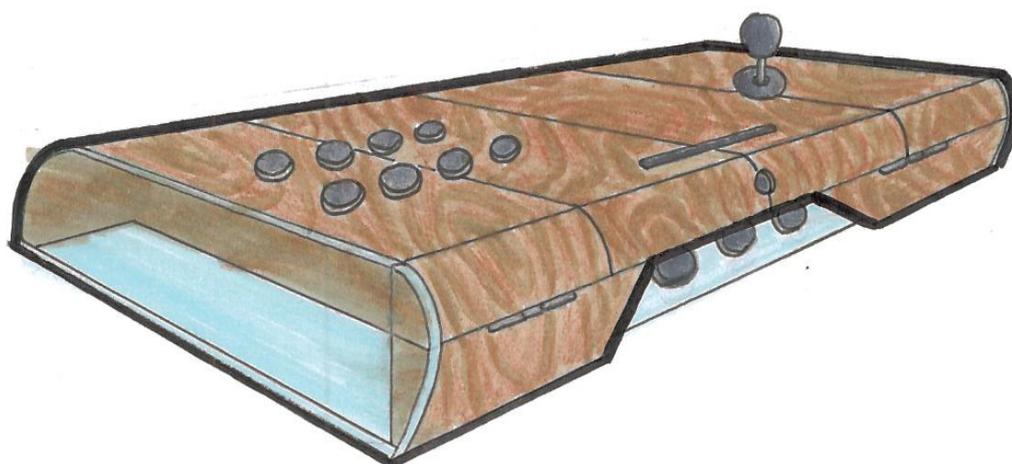
Figura 51 - Modelo 1: vista de frente



Fonte: Acervo pessoal (2016)

Uma pequena variação do modelo 1, por ter um arredondamento dos dois lados do controle, porém como este arredondamento serve para melhorar o apoio das mãos, isso só faria diferença estética e aumentaria a dificuldade da produção e descarte de material (Figura 52).

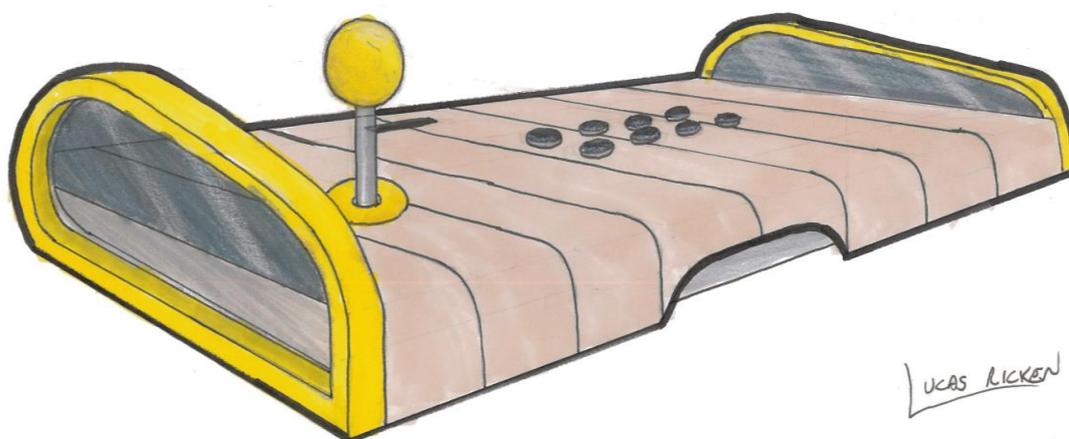
Figura 52 - Modelo 2: vista de trás



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Neste modelo as laterais servem como um bloqueio da visão do jogador adversário ao posicionamento das mãos nos botões, com um acrílico escuro na parte de cima e um transparente da metade para baixo para ser visualizada o interior (Figura 53).

Figura 53 - Modelo 3



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Com laterais levemente arredondadas para dentro, este modelo segue a mesma ideia do anterior mas protegendo melhor a visão sobre os botões, porém a dificuldade para produção seria aumentada (Figura 54).

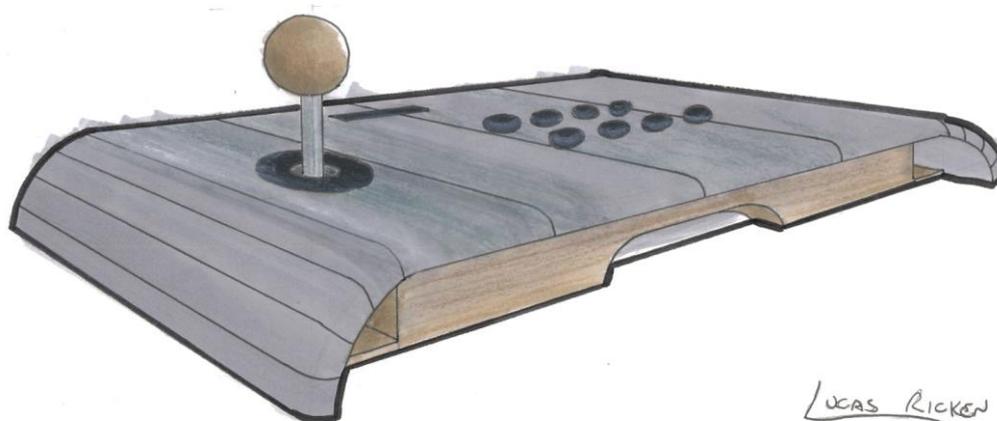
Figura 54 - Modelo 4



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Para uma melhor aderência sobre o colo do usuário, ao invés de usar apenas materiais antiderrapantes em baixo do controle, nesta alternativa as abas laterais descem um pouco abaixo do nível do centro, ficando abraçadas na perna do jogador, impedindo que o controle mexa com facilidade, outra vantagem desse formato é que ele cria espaços nas laterais onde pode ser armazenado o fio facilmente (Figura 55).

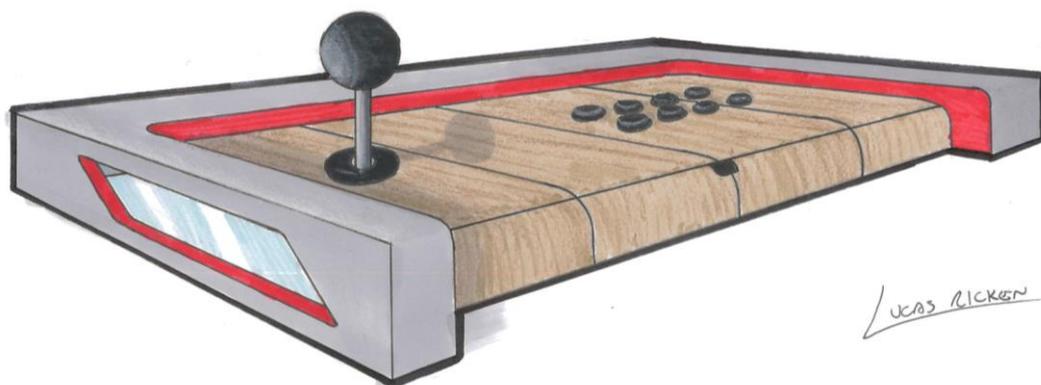
Figura 55 - Modelo 5



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Modelo com formas mais retas nas laterais e traseira, sendo de metal nas partes cinzas e vermelhas, e madeira no painel, com arredondamento por topia no apoio para as mãos (Figura 56).

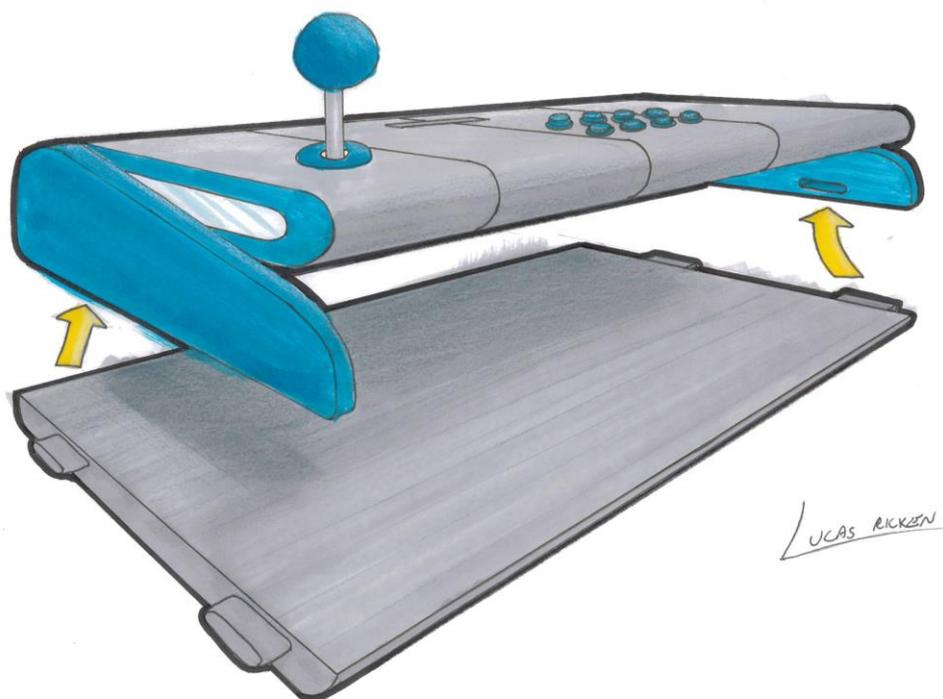
Figura 56 - Modelo 6



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Uma alternativa para o controle com ajuste de altura e inclinação seria esta alternativa do rendering abaixo, quando necessário o controle poderia ser encaixado em uma base separada, esta base da parte de baixo é encaixada nos furos das abas laterais do controle por dentro, onde este possui vários furos, a altura seria escolhida de acordo com o furo que fosse encaixado, e a inclinação girando a abas laterais do controle até o grau de inclinação desejado (Figura 57).

Figura 57 - Alternativa para regulagem de altura e inclinação



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Esta forma da figura abaixo, foi a que melhor atendeu aos requisitos, onde com algumas variações a partir desta pode se chegar na forma mais adequada para um controle de competição, possui uma forma harmônica como um todo, arredondamento na parte da frente e traseira, a cor toda em preto, assim como os manches e botões para ser não tão facilmente observado pelo adversário em ambientes de competição (Figura 58).

Figura 58 - Modelo final



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

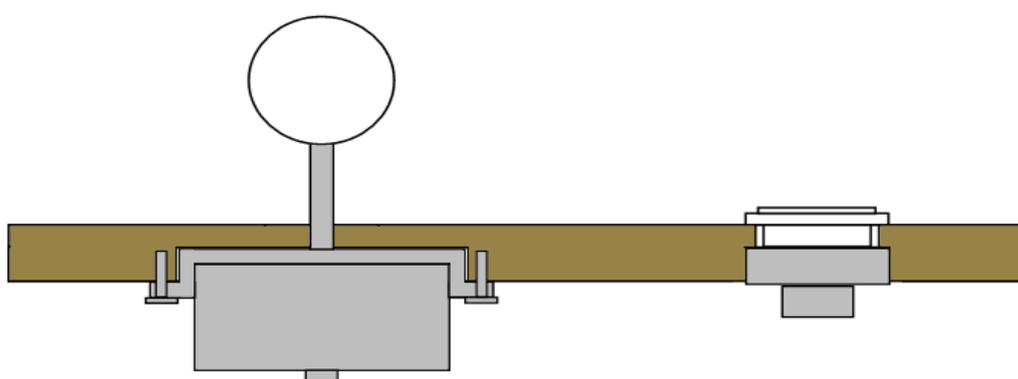
Para o refinamento desta alternativa foi realizado alterações nas laterais onde o acrílico fica mais ao fundo e em baixo, dando um espaço para acomodar o fio enquanto não for utilizado, na parte da frente o espaço ficou menor, sendo o suficiente para colocar a mão e segurar o controle, deste modo sobra mais espaço para a madeira, dando mais firmeza para a base do controle.

Outro motivo para a escolha desta alternativa para o refinamento, foi por sua forma, onde poderia ser feita com perfis de madeira, colados lado a lado, sem necessidade de parafusos, tornando-se uma peça simples para ser feita em larga escala, e de fácil customização no painel, já que este na parte de cima é reto podendo ser pintado ou adesivado.

7.3 REFINAMENTO DA ESTRUTURA FINAL

A parte em marrom representa MDF e a parte em cinza é a base dos componentes, a melhor alternativa de estruturação para este controle foi com uma base mais grossa que o comum, para dar uma boa sustentação ao manche e botões, esta base fica apoiada na parte da frente do controle e na parte traseira, deixando no meio espaço para os fios dos manches e botões terem acesso a placa-lógica, e encurtando em alguns milímetros o cabo para dentro da base.

Figura 59 - Estruturação do painel



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

7.4 MODELO DE ESTUDO

Para um melhor entendimento dos tipos de layouts e espaço para a movimentação das mãos foi feito um modelo de estudo com papelão, com isso foi

possível chegar nas dimensões mais adequadas para o modelo final, com um espaçamento adequado entre botões e manche, tamanho total, e o layout de botões mais compatível com o tamanho pretendido.

Figura 60 - Modelo de estudo para layout



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 61 - Teste de usabilidade



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

7.5 MODELO FINAL

Figura 62 - Modelo final vista isométrica



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 63 - Modelo final vista isométrica 2



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

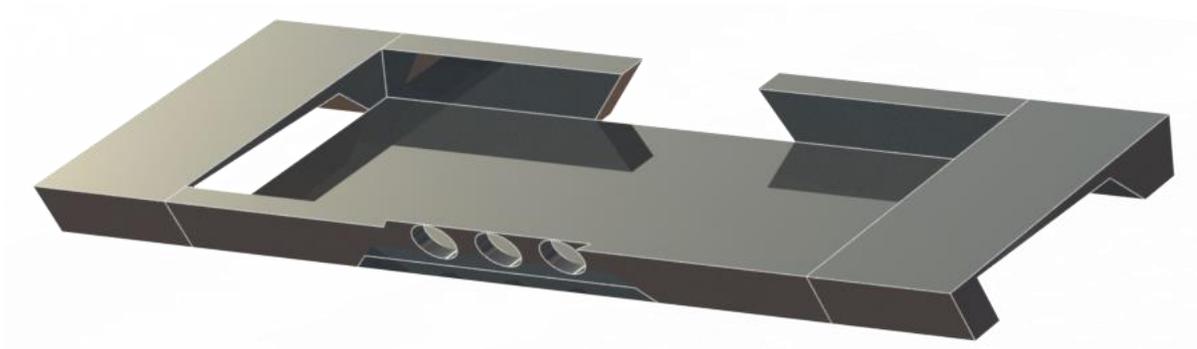
7.5.1 Vistas e cortes

Figura 64 - Vista isométrica com corte lateral



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

Figura 65 - Vista isométrica com corte por cima



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

7.5.2 Vista explodida

Figura 66 - Vista explodida com contornos



Fonte: Acervo Pessoal (2016)

8 MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

Como este projeto foi destinado a um mercado de produção artesanal uma das sugestões para a fabricação seria a terceirização do corpo do controle no processo de CNC, ou dentro da marcenaria da empresa com quatro tipos de perfis de MDF, o exemplo destes está nos desenhos técnicos deste projeto que estão localizados no apêndice deste projeto.

O processo de fabricação dentro da empresa seria feito com máquinas de corte para se fazer os perfis, e fixados utilizando cola de madeira, para então mais alguns cortes e retirada de material com uma fresadora, para dar forma a parte da alça e reentrâncias dos botões de seleção.

Durante o desenvolvimento deste projeto foi constatado de forma empírica que o ideal seria colocar uma barra de apoio por dentro do corpo do controle em qualquer local, mas que fique em contato direto com todos os perfis, esta barra ficaria com suas fibras no sentido contrário das fibras de MDF dos perfis, para oferecer mais resistência de todos os lados.

Outra constatação de forma empírica durante a construção do modelo foi que a parte interna, e sua organização dos componentes não tem como haver um padrão ideal, porque isso vai depender dos tipos de características e customizações que o cliente da empresa vai solicitar, ficando a cargo da empresa organizar de acordo com o pedido.

Na parte do acabamento para este tipo de projeto, após a tentativa e pesquisa de alguns métodos o que melhor se encaixa para a qualidade desejada para a empresa, seria de terceirizar a pintura com tinta automotiva

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na conclusão do desenvolvimento deste projeto, tem-se a finalidade de chegar a um controle *arcadepad* com foco para uso em competição, fazendo um estudo aprofundado de questões ergonômicas, forma, peso, centro de gravidade, peças, materiais e outros aspectos que influenciam na utilização do *arcadepad*.

No resultado final almeja-se um projeto que vá satisfazer tanto as expectativas da empresa como do público-alvo, mesmo se tratando de um produto de fabricação artesanal e personalizada, busca-se uma solução de fácil personalização, e que atinja os objetivos para um uso no meio competitivo de esportes eletrônicos, por essa questão dentre todos os requisitos do projeto, os que foram levados adiante foram os que traziam maior benefícios a parte de performance para competição.

REFERÊNCIAS

AMAZON. **Customers reviews**. Disponível em:

<http://www.amazon.com/gp/customer-reviews/R3MHVWXXOLFHHE/ref=cm_cr_arp_d_viewpnt?ie=UTF8&ASIN=B00SULMRI4#R3MHVWXXOLFHHE> (2015). Acesso em: 22 Jun 2016.

BELFORT, Hélio, **Como funciona a tributação sobre os jogos eletrônicos**.

Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/xbox-360/3751-como-funciona-a-tributacao-sobre-os-jogos-eletronicos-.htm>> (2010). Acesso em 1 de jun 2016

BEST GAMINGS. **Guia de análises de *arcadepads***. Disponível em:

<<https://gaming2016.com/arcade-stick-2016/>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

BONSIEPE, Gui. **Design como prática de projeto**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2012.

CAPCOM U.S.A, INC, **Capcom pro tour season details**. (2016a). Disponível em:

<<http://capcomprotour.com/capcom-pro-tour-2016-season-details/>>, (2016a). Acesso em 10 de jul 2016.

CAPCOM U.S.A, INC, **Capcom pro tour rules**. (2016b). Disponível em:

<<http://capcomprotour.com/rules/?lang=pt-br>>, (2016b). Acesso em 10 de jul 2016.

CAPCOM, U.S.A INC, **REGRAMENTO DOS JOGOS**. (2016c). Disponível em:

<<http://capcomprotour.com/rules/?lang=pt-br>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

CELESTINO, Rafael. **Sobre a empresa Umbrella *Arcadepad***. Disponível em:

<<http://umbrellaarcadepad.com/sobre/>> (2010). Acesso em 20 de jun 2016

CORE-A. **Analysis: The Controllers Used to Win Evo**. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=vbT3UR5O1YQ>>, (2016). Acesso em 5 jul 2016

CUMMINGS, Alastair H. **The evolution of game controllers and control schemes and their effect on their games**. In: The 17th Annual University of Southampton Multimedia Systems Conference. 2007. Acesso em: 25 jun 2016

ESPN. **ESPN transmitirá finais de street fighter v da evo 2016**. Disponível em:

<http://espn.uol.com.br/noticia/613018_espn-transmitira-finais-de-street-fighter-v-da-evo-2016>, acesso em 13 jul 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia-projeto e produção**. EDGARD BLUCHER, 2005.

LU, William. **Evolution of Video Game Controllers**. Disponível em: <http://web.stanford.edu/group/htgg/sts145papers/wlu_2003_1.pdf> (2003). Acesso em: 20 jun 2016.

MARCELLINI, Domingos. **Manual prático de marcenaria**. Disponível em: <<http://groups.google.com/group/digitalsource>>, acesso em 20 de set 2016.

MARKMAN. **Making The Grade: A FightStick Story**. Disponível em: <<https://sdeken.com/2009/02/07/making-the-grade-a-fightstick-story/>>, (2009). Acesso em 10 de jul 2016

MOLNAR, Patrick. **Controle Neo Geo Aes**. Disponível em: <<http://consollection.de/consoles/NEO-GEO-AES/>>. Acesso em: 26 out. 2016

SHORYUKEN, **Números de inscrições na EVO**. (2016a). Disponível em: <<http://shoryuken.com/2016/07/01/the-numbers-are-in-check-out-the-final-registration-counts-for-evo-2016/>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

SHORYUKEN, **Tournament Format**. (2016b). Disponível em: <<http://evo.shoryuken.com/tournament-format/>> (2016). Acesso em 5 jul 2016

SHORYUKEN. **Evolution Championship Series**. (2016c) Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution_Championship_Series>. Acesso em: 25 jun. 2016.

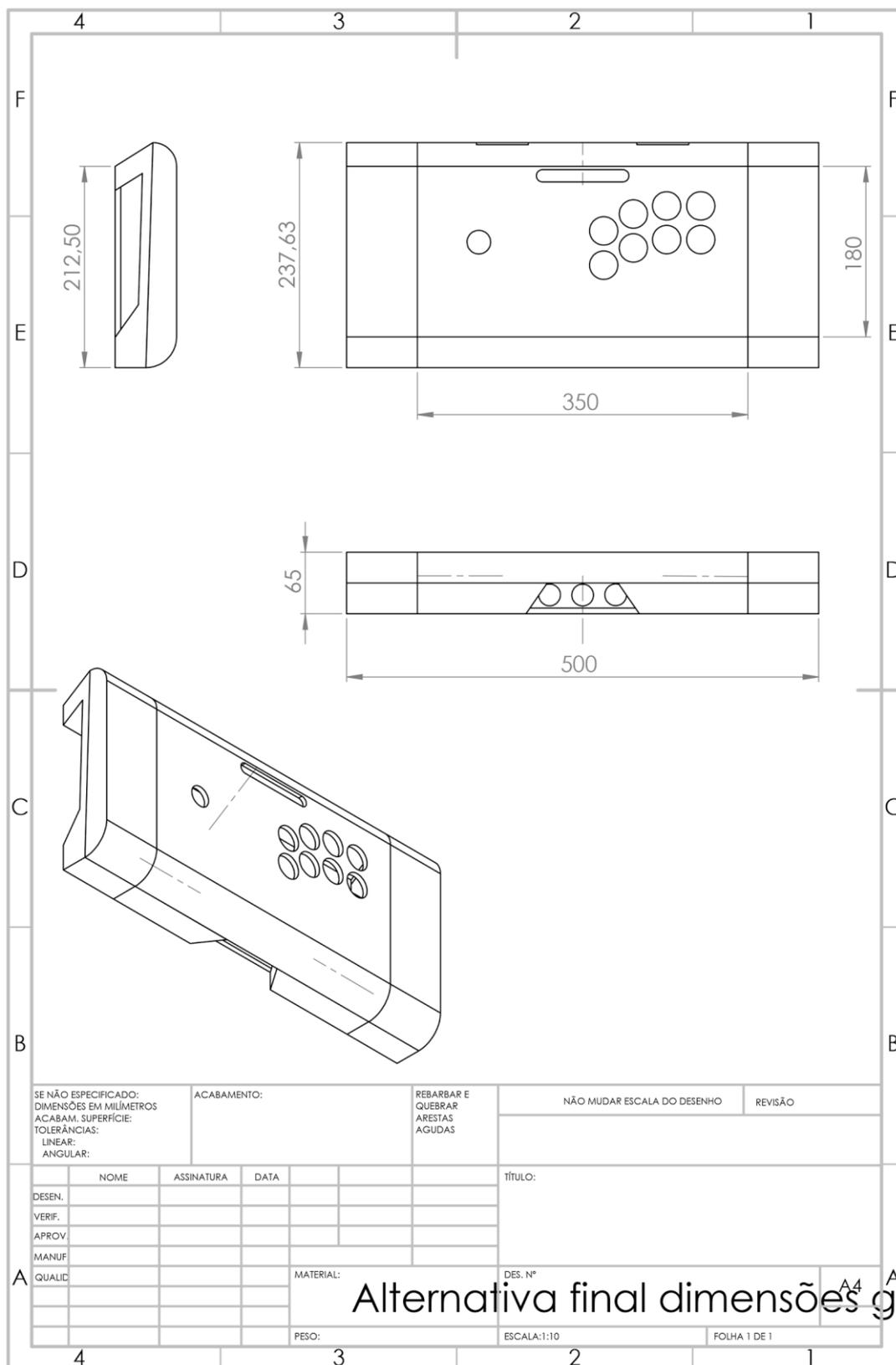
WIKIPÉDIA, Desenvolvido pela Wikimedia Foundation. **Arcadepads definições e surgimento**. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Arcade_controller>. Acesso em: 27 jun. 2016

WIKIPÉDIA, Desenvolvido pela Wikimedia Foundation. **História dos jogos eletrônicos**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_dos_jogos_eletr%C3%B4nicos>. Acesso em: 25 jun. 2016.

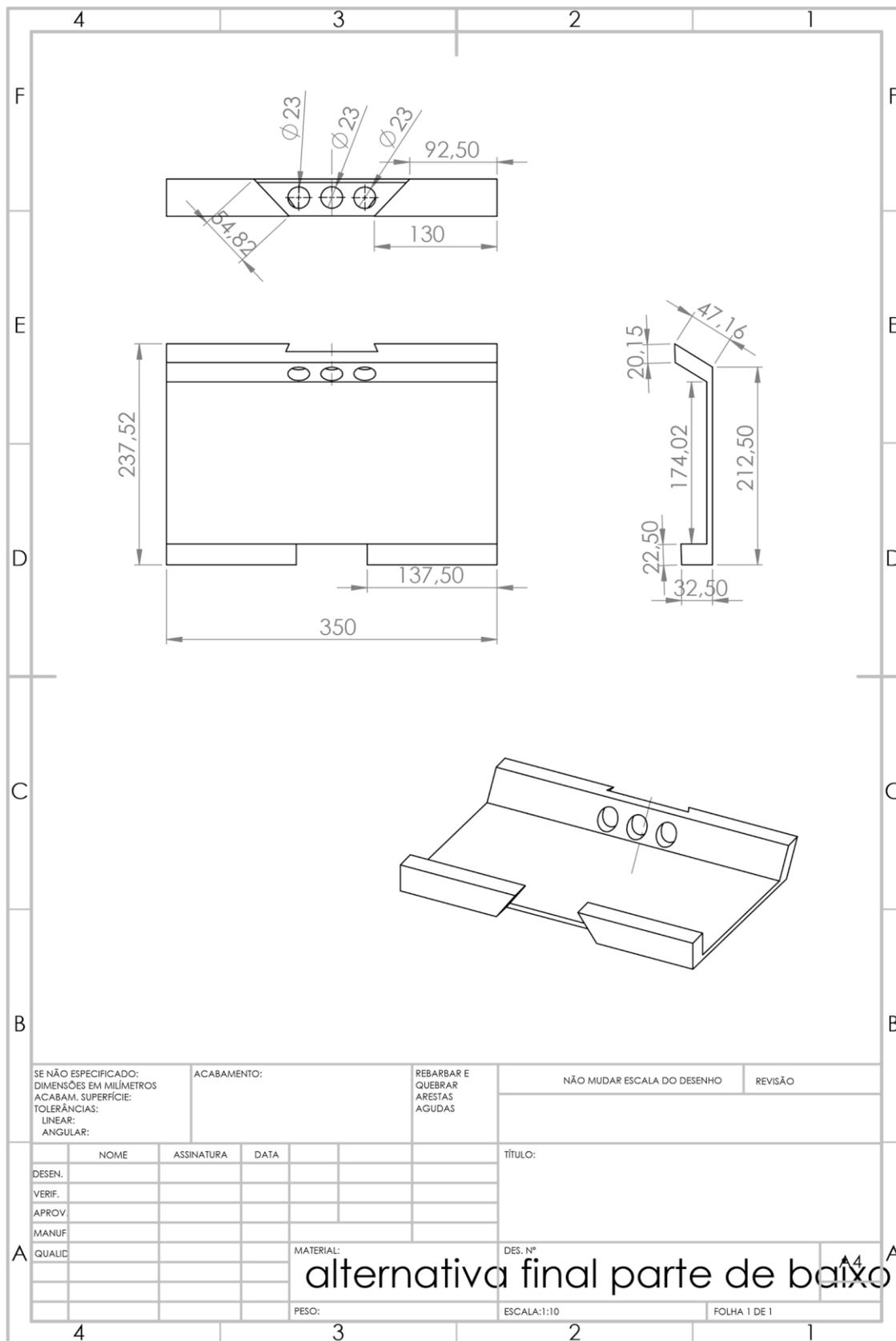
WOOLUMS, Ken. **ESPN: What you need to know about the Evolution Championship Series**. Disponível em: <http://www.espn.com/blog/statsinfo/post/_id/121439/what-you-need-to-know-about-the-evolution-championship-series>. Acesso em: 26 out. 2016.

ZYLBERSZTAJN, Felipe. **Os últimos da espécie: técnico de fliperama**. Disponível em: <<http://vejasp.abril.com.br/materia/tecnico-de-fliperama-os-ultimos-da-especie>>, (2013). Acesso em: 09 jul 2016.

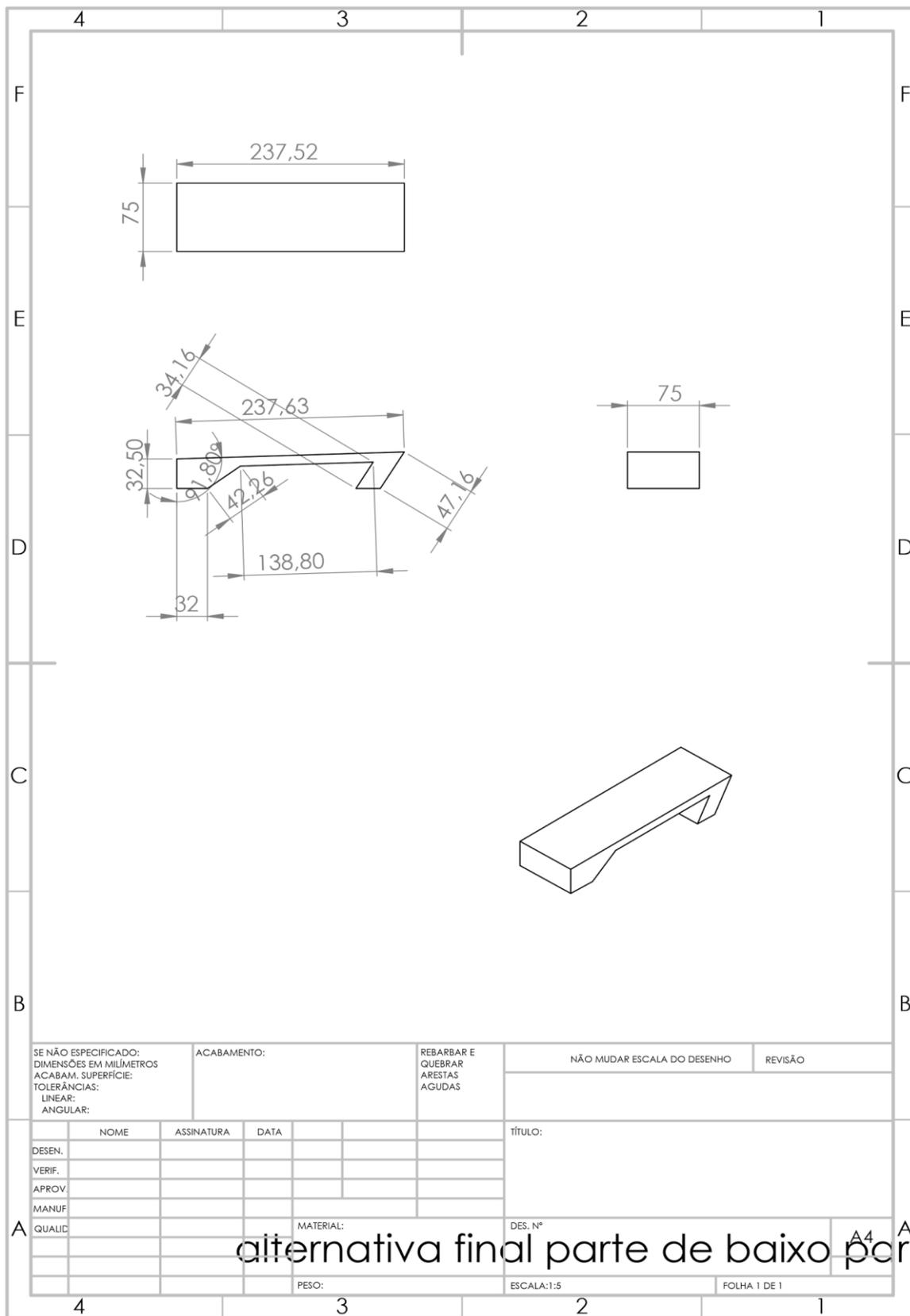
APÊNDICE A – DESENHO TÉCNICO DIMENSÕES GERAIS



APÊNDICE B – DESENHO TÉCNICO PARTE INFERIOR CENTRAL



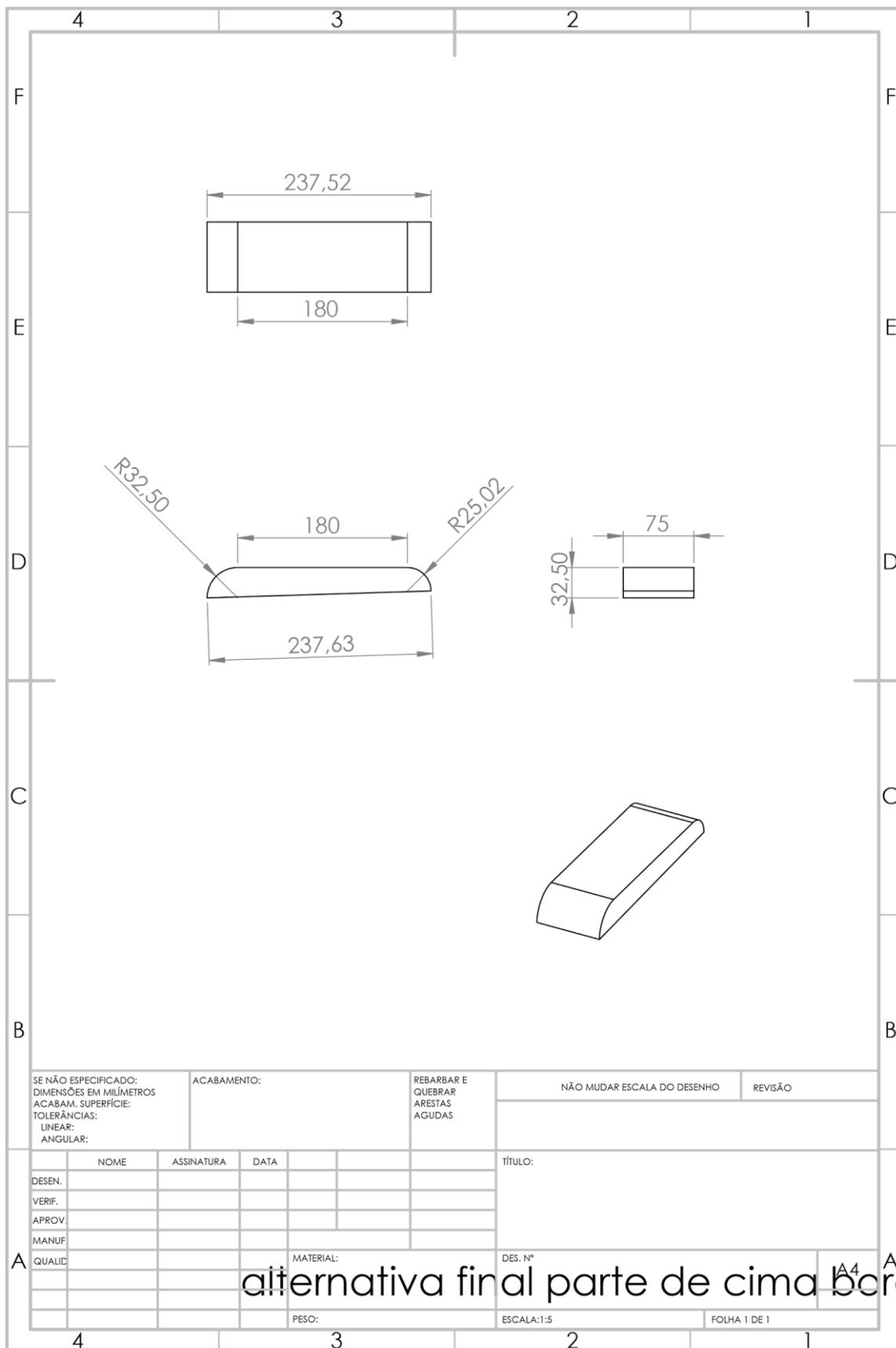
APÊNDICE C – DESENHO TÉCNICO PARTE INFERIOR LATERAL



SE NÃO ESPECIFICADO: DIMENSÕES EM MILÍMETROS ACABAM. SUPERFÍCIE: TOLERÂNCIAS: LINEAR: ANGULAR:		ACABAMENTO:		REBARBAR E QUEBRAR ARESTAS AGUDAS		NÃO MUDAR ESCALA DO DESENHO		REVISÃO	
NOME		ASSINATURA		DATA		TÍTULO:			
DESEN.									
VERIF.									
APROV.									
MANUF.									
QUALID.		MATERIAL:		DES. Nº		A4		A	
		PESO:		ESCALA: 1:5		FOLHA 1 DE 1			

alternativa final parte de baixo para

APÊNDICE D – DESENHO TÉCNICO PARTE DE CIMA LATERAL



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

alternativa final parte de cima borda

A4

APÊNDICE E – DESENHO TÉCNICO PARTE SUPERIOR CENTRAL

