

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS CURITIBA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE DESENHO INDUSTRIAL
CURSO DE BACHARELADO EM DESIGN**

GUILHERME WALACH OLIVEIRA

**NOVO DESIGN PARA A GUITARRA ELÉTRICA:
A GUITARRA DO FUTURO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2011

GUILHERME WALACH OLIVEIRA

**NOVO DESIGN PARA A GUITARRA ELÉTRICA:
A GUITARRA DO FUTURO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso superior de Bacharelado em Design do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Prof. Orientador:
Christiane Maria Ogg Nascimento
Gonçalves Costa

CURITIBA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO N°20

NOVO DESIGN PARA A GUITARRA ELÉTRICA: A GUITARRA DO FUTURO

por

GUILHERME WALACH DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia 10 de novembro de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de BACHAREL EM DESIGN, do Curso de Bacharelado em Design, do Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O(s) aluno(s) foi (foram) arguido(s) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo, que após deliberação, consideraram o trabalho aprovado

Banca Examinadora: Prof(a). Esp. Carlos Alberto Vargas
DADIN - UTFPR

Prof(a). Esp. Maria Lúcia Siebenrok
DADIN - UTFPR

Prof(a). MSC. Christiane Maria Ogg Nascimento Gonçalves Costa
Orientador(a)
DADIN – UTFPR

Prof(a). Esp. Adriana da Costa Ferreira
Professor Responsável pela Disciplina TCC
DADIN – UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

OLIVEIRA, Guilherme Walach. Novo Design para Guitarra Elétrica: A Guitarra do Futuro. 2011. 113 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Design, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

Este trabalho apresenta uma alternativa para design de guitarras elétricas baseado nos avanços tecnológicos atuais e disponíveis. Descrevendo história do instrumento musical, seus modelos mais famosos e vendidos, processos de fabricação e materiais, buscou-se desenvolver um novo design para guitarras, baseado no rock clássico e nos guitarristas do período. Para tanto, realizou-se pesquisas com guitarristas, profissionais ou amadores, fabricantes, vendedores, professores, jovens músicos, além de materiais de referências externas como artigos, álbuns musicais, livros, *websites*, fóruns e fabricantes internacionais. Os principais resultados apresentados mostram uma grande dificuldade dos músicos em aceitar um novo design de guitarras, principalmente pelos músicos profissionais, que já possuem seus modelos favoritos. Desta forma direcionando o projeto para um público-alvo diferenciado, com uma guitarra conceitual com tecnologias de última geração aliadas as funções de uma guitarra elétrica comum, por meio de um novo design que permita esta ligação.

Palavras-chave: Guitarra, Design, *luthier*, Rock, futuro, tecnologia

ABSTRACT

OLIVEIRA, Guilherme Walach. Novo Design para Guitarra Elétrica: A Guitarra do Futuro. 2011. 113 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Design, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

This study presents an alternative to electric guitars designing, based on current and available technological advances. Through the history of the instrument, its most famous and most sold models, its manufacturing processes and materials, the target is to develop the issue of a new design for electric guitars, based on the classic rock and the guitarists of the period. For this purpose, researches have been made within professional and amateur players, manufacturers, sellers, teachers, young musicians, as well as external references such as articles, musical records, books, websites, forums and international manufacturers. The main achieved results show a resistance of the musicians - mainly professional - to accept a new design, since they already have their favourite models. Thus, the project has been focused on a specific audience, with a conceptual guitar, with the latest technologies allied to the ordinary functions of a standard guitar, using a new design device which allows this connection.

Key-words: Electric Guitar, *luthier*, Design, Rock Music, *vintage*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - GUITARRA BARROCA	13
FIGURA 2 - GUITARRA ESPANHOLA	14
FIGURA 3 - "X BRACING" E <i>HEADSTOCK</i> DE FRIEDERICH	14
FIGURA 4 - ADOLPH RICKENBACKER E A "FRYING PAN"	15
FIGURA 5 - DESENHOS DE CORPOS DE GUITARRAS	18
FIGURA 8 - GIBSON LES PAUL STANDART	26
FIGURA 9 - GIBSON SG (SPECIAL GIBSON) STANDART	26
FIGURA 10 - GIBSON EXPLORER	27
FIGURA 11 - GIBSON FLYING V	27
FIGURA 12 - FENDER TELECASTER (BROADCASTER)	28
FIGURA 13 - FENDER STRATOCASTER	29
FIGURA 14 - FENDER JAGUAR	29
FIGURA 15 - GRETSCH WHITE FALCON (SEMI-ACÚSTICA)	30
FIGURA 16 - IBANEZ RG350	30
FIGURA 17 - RICKENBACKER 325	31
FIGURA 18 - RICKENBACKER 360	31
FIGURA 19 - BRIAN MAY'S RED SPECIAL	32
FIGURA 20 - VAN HALEN'S FRANKENSTRATO	33
FIGURA 21 - CHUCK BERRY E SUA GIBSON ES-350	35
FIGURA 22 - GIBSON SG DE ERIC CLAPTON, CUSTOMIZADA	36
FIGURA 23 - GEORGE HARRISON E SUA RICKENBACKER	37
FIGURA 24 - JIMI HENDRIX E SUA FAMOSA STRATO BRANCA	38
FIGURA 25 - JIMMY PAGE E SUA GIBSON LES PAUL	39
FIGURA 26 - GUITARRA STEINBERG	42
FIGURA 27 - GIBSON ROBOT GUITAR	43
FIGURA 28 - GUITARRA KITARA MISA	44
FIGURA 29 - ALAVANCA FLOYD ROSE	59
FIGURA 30 - DESENHO INFANTIL	61
FIGURA 31 - DESENHO INFANTIL	61
FIGURA 32 - PAINEL SEMÂNTICO DE BANDAS	70
FIGURA 33 - PAINEL DE ESTILO DE VIDA E INTERESSES	71
FIGURA 34 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS I	76
FIGURA 35 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS II	77
FIGURA 36 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS III	78
FIGURA 37 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS IV	79
FIGURA 38 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS V	80
FIGURA 39 - GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS VI	80
FIGURA 40 - COMPARAÇÃO DOS DESIGNS	81
FIGURA 41 - DESENHOS PRÉ-SELECIONADOS	82
FIGURA 42 - DESENHO ESCOLHIDO	84
FIGURA 43 - FIREBIRD X	86
FIGURA 44 - PAINEL TECNOLÓGICO	87
FIGURA 45 - DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES	88
FIGURA 46 - PAINEL GAIN	90
FIGURA 47 - PAINEL WAH WAH	91
FIGURA 48 - PAINEL DELAY	92
FIGURA 49 - PAINEL CHORUS	93

FIGURA 50 - PAINEL GRAVADOR	94
FIGURA 51 - PAINEL TIMBRES	95
FIGURA 52 - PAINEL CIFRAS	96
FIGURA 53 - INTERFACE GUITAR PRO	97
FIGURA 54 - DETALHE DO GUITAR PRO.....	97
FIGURA 55 - AFINADOR/VISUALIZADOR DE CIFRAS.....	98
FIGURA 56 - SIMULAÇÃO AFINADOR	99
FIGURA 57 - SIMULAÇÃO LEDS	99
FIGURA 58 – TIPOS DE CONTROLES EXISTENTES NA GUITARRA	103
FIGURA 59 - ALCANCE DO BRAÇO.....	103
FIGURA 60 - MOVIMENTOS DO BRAÇO	104
FIGURA 55 – TESTE COM O MOCK UP.....	105
FIGURA 56 – TESTE COM O MOCK UP.....	105
FIGURA 57 – MONTAGEM DO BRAÇO.....	106
FIGURA 58 – CORTE DO CORPO.....	107
FIGURA 59 – MONTAGEM DO BRAÇO COM O CORPO.....	107
FIGURA 61 – MODELO PARA CORTE DO CORPO.....	109
FIGURA 62 – GABARITO PARA CORTE DO CORPO.....	109
FIGURA 60 – TESTE ERGONÔMICO COM O PROTÓTIPO.....	111
FIGURA 61 – COMPARAÇÃO COM O DESENHO	112
FIGURA 63 - GUITARRA EM USO	112
FIGURA 64 - PROTÓTIPO FINALIZADO.....	113
FIGURA 65 - DETALHE DO HEADSTOCK.....	113
FIGURA 66 – GUITARRA EM USO, DE PÉ.....	114
FIGURA 67 - GUITARRA EM USO, DE PÉ	114
FIGURA 68 - PAINEL APLICADO AO PROTÓTIPO.....	115
FIGURA 69 - VISTA SUPERIOR DO PROTÓTIPO	115

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – GÊNERO DOS ENTREVISTADOS.....	49
GRÁFICO 2 – FAIXA ETÁRIA DOS USÁRIOS.....	49
GRÁFICO 3 – EXPERIÊNCIA DOS PESQUISADOS.....	50
GRÁFICO 4 – ESTILO MUSICAL DOS ENTREVISTADOS.....	50
GRÁFICO 5 – AULAS DE GUITARRA.....	51
GRÁFICO 6 – PESQUISA DE MERCADO.....	51
GRÁFICO 7 – ESTILO MUSICAL E INFLUÊNCIA NA COMPRA DA GUITARRA....	52
GRÁFICO 10 – DADOS SOBRE PESO DA GUITARRA E INCÔMODO.....	52
GRÁFICO 11 – QUANTIDADE DE HORAS PRATICADAS.....	53
GRÁFICO 13 – GUARDA DA GUITARRA.....	54
GRÁFICO 14 – DADOS SOBRE ERGONOMIA.....	54
GRÁFICO 15 – CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA GUITARRA.....	55
GRÁFICO 16 – INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO E MANUSEIO.....	55
GRÁFICO 17 – COMPONENTES DESEJADOS EM UMA GUITARRA.....	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivos gerais:.....	12
2.2 Objetivos específicos:.....	12
3 HISTÓRIA DA GUITARRA	13
4 CLASSIFICAÇÃO E COMPONENTES DA GUITARRA	18
5 MATERIAIS	23
6 MODELOS FAMOSOS DE GUITARRA	25
6.1 Modelos comerciais de guitarra	25
6.1.1 Gibson.....	25
6.1.2 Fender.....	28
6.1.3 Gretsch.....	29
6.1.4 Ibanez.....	30
6.1.5 Rickenbacker:.....	30
6.2 Modelos personalizados (<i>customs</i>) de guitarras:	32
7 Origem do rock and roll e sua relação com a guitarra	34
8 O herói da guitarra.....	37
9 IDENTIFICAÇÃO DO ÍDOLO E SUA INFLUÊNCIA SOBRE OS MÚSICOS	40
10 ANÁLISE DO PROBLEMA DE DESIGN	41
11 DEFINIÇÃO DO PÚBLICO ALVO	45
12 METODOLOGIA	47
14 PESQUISA ENTRE CRIANÇAS	60
15 CONCEITO DO PRODUTO E REQUISITOS	64
16 PLANO DE MARKETING E PÚBLICO ALVO	67
16.1 Segmentação de mercado.....	67
16.2 Etapas da segmentação	67
16.3 Público Alvo	68
16.4 Determinações das bases de segmentação por perfil.....	71
16.5 Avaliação da lucratividade por segmento e seleção para direcionamento.....	72
16.6 Proposta de mercado.....	74
17 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	76
18 O SISTEMA TECNOLÓGICO	87
18.1 Distorção.....	90
18.2 Wah Wah	91
18.3 Delay.....	92
18.4 Chorus	93
18.5 Gravador.....	94
18.6 Autotimbre	95
18.7 Tablatura interativa	96
18.8 Afinador/Visualizador de cifras.....	98
19 O PROTÓTIPO	102
21 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS	119
GLOSSÁRIO	122
ANEXO - A	124
ANEXO - B	128
ANEXO - C	129
ANEXO - D	135

1 INTRODUÇÃO

A indústria de instrumentos musicais está em constante busca pela qualidade sonora e perfeição de *design*. Com isso, existe uma necessidade de novas propostas que atendam a um público de músicos cada vez maior e mais exigente, ao mesmo tempo em que a tecnologia e novos conceitos de produção ampliam a gama de possibilidades.

A guitarra elétrica, objeto do estudo, é um instrumento musical de cordas cujo som é produzido pela vibração, sendo então amplificado eletronicamente. O instrumento oferece uma alta potência sonora, com a possibilidade de alteração de timbre. Devido a isso, é comumente utilizada nos gêneros musical *rock*, *pop*, *blues* e *jazz*.

A pesquisa envolveu usuários e fabricantes (*luthiers*) localizados na região de Curitiba (reconhecidos nacionalmente pela qualidade no trabalho), vendedores e lojas também foram analisados e consultados, a fim de adquirir uma maior contribuição no desenvolvimento do produto. Assim como *websites*, livros, revistas especializadas, e revistas de cifras, revistas de cultura musical, documentários, vídeos instrutivos, professores de guitarras, crianças, álbuns, fóruns eletrônicos de guitarra, álbuns do estilo musical abordado, biografias.

Tem-se como proposta o design do corpo e braço do instrumento, levando em consideração características como versatilidade, matéria-prima e custo. O problema localizado para esta pesquisa refere-se à oportunidade encontrada para utilizar o potencial dos *luthiers* locais na criação de um novo design para as guitarras elétricas, que por si só são baseadas em poucos modelos consagrados internacionalmente. Porém, no decorrer do projeto, tal oportunidade mostrou-se inviável, devido a falta de interesse dos *luthiers* na fabricação de um desenho unificado.

Dado este fato, encontrou-se uma nova oportunidade de trabalho no desenvolvimento de um design que aliasse uma estética diferenciada com um novo público-alvo, contextualizando a guitarra elétrica nas novas possibilidades tecnológicas, criando um diferencial dentro dos modelos já existentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais:

O principal objetivo do projeto é criar um novo design de guitarra dos já existentes, aliando os conceitos e técnicas de construção tradicionais com a mais moderna tecnologia, de modo a atingir uma nova geração de músicos que apreciem principalmente os estilos mais antigos de rock. Período este essencial da criação das técnicas de guitarra, que compreende o final da década de 60 e a primeira metade da década de 70, onde foram lançadas as bases para todos os estilos subsequentes.

2.2 Objetivos específicos:

- Relacionar o objeto de design que é a guitarra com o estilo musical, período histórico, músico e identidade.
- Desenvolver o conceito do sistema tecnológico objetivado como principal diferencial dentro do produto final.
- Produzir um protótipo para avaliação estética e funcional, dentro das possibilidades projetuais.

3 HISTÓRIA DA GUITARRA

A guitarra teve sua origem no violão, cujo conceito existe desde o século XVI. Instrumentos de ressonância com cordas já existiam antes, como o alaúde, a cítara e a harpa, porém a partir do desenvolvimento do modelo da guitarra barroca que as formas do violão foram se aproximando do desenho moderno. A escala do braço e o formato do corpo (em formato de “8”) eram próximos do atual, além do fato de possuir seis cordas, sendo esta a precursora do violão (WHIPLASH, 2010)



Figura 1 - Guitarra barroca
Fonte: História da Guitarra, 2010

No século XIX, o espanhol Antonio de Torres criou o desenho da guitarra espanhola, com um braço de 650 mm e a caixa de ressonância maior, o que garantia o timbre único. Depois, o *luthier* alemão Christian Friederich Martin criou as tarraxas transversais (antes elas eram colocadas direto no braço), aumentou o tamanho do corpo, e criou o sistema “*x-bracing*” reforçando o tampo internamente com 2 ripas formando um X, garantindo rigidez e durabilidade, mas permitindo liberdade de vibração ao conjunto. (WHIPLASH, 2010)

Essas mudanças formaram o corpo do violão moderno, a base para o desenvolvimento da guitarra elétrica.



Figura 2 - Guitarra Espanhola
Fonte: História da Guitarra, 2010



Figura 3 - "X Bracing" e headstock de Friederich
Fonte: História da Guitarra, 2010

Como relata De Marco, em História da Guitarra, a guitarra elétrica surgiu da necessidade, principalmente de músicos de jazz, que com bandas cada vez maiores (as chamadas “Big Bands”) não conseguiam destacar o som acústico dos violões em meio ao conjunto de metais, bateria, baixo acústico, apagando assim a presença do guitarrista. A primeira solução de conectar um microfone ao violão era limitada, devido a distorção causada no timbre pela saída do som até a sua captação pelo microfone, além de não ser uma solução portátil, o que tornava difícil a amplificação do som.

A primeira iniciativa para fabricação da guitarra elétrica foi do suíço naturalizado norte-americano Adolph Rickenbacker. No início da década de 30, sua primeira tentativa de criar um instrumento elétrico foi acoplar um braço comum de violão a um corpo redondo pequeno, em um protótipo que ficou conhecido como

“Frying Pan”, devido a semelhança com uma panela, conforme demonstrado na figura abaixo.



Figura 4 - Adolph Rickenbacker e a "Frying Pan"

Fonte: História da Guitarra, 2010

O captador da “*Frying Pan*” era composto por dois grandes ímãs. Rickenbacker, junto com George Beauchamp e Paul Barth, fundaram Po-Rat-In, que mais tarde mudou seu nome para Electro String Instrument e começou a produzir guitarras com o nome de Rickenbacker, em 1934.

A primeira linha de guitarras elétricas produzidas em série foi a Rickenbacker Electro Spanish, que nada mais era do que uma guitarra acústica comum com captadores magnéticos da “*Frying Pan*”. A princípio, as vendas da guitarra foram decepcionantes, porém as empresas de instrumentos perceberam que a produção do novo instrumento musical era uma possibilidade nova de mercado em aberto, criando concorrência para a Rickenbacker. Mais tarde em 1936, a Gibson lançou sua “Spanish” a ES-150, que era o primeiro modelo elétrico da fabricante. Assim como o modelo da Rickenbacker, tratava-se de uma guitarra

acústica com captadores magnéticos, não sendo ainda o desenho moderno da guitarra.

Somente nas décadas de 40/50 começaram a ser criados os primeiros modelos de guitarras sólidas (ou seja, sem caixa de ressonância dos violões). Em 1948, Leo Fender e George Fullerton uniram-se para criar a primeira guitarra sólida, a Fender Broadcaster, cujo design continua praticamente inalterado até hoje, atendendo pelo nome de Telecaster. Em 1951, a Gibson procurou Lester William Polfus, guitarrista de Jazz que mais tarde ficaria conhecido como Les Paul, para fabricar o seu modelo de corpo sólido. Anos antes, Les Paul já havia tentado convencer a Gibson, que na época só fabricava violões, a fabricar o seu modelo de guitarra sólida, a partir de um protótipo chamado “The Log” (A Tora, tradução do autor), porém os donos da fábrica de instrumentos musicais não acreditaram no sucesso do produto. Mais tarde, com a criação da Broadcaster, os executivos da Gibson pediram para Lester criar um modelo de guitarra sólida. E em 1952, foi lançada a Gibson Les Paul Standard, modelo que teve tanto sucesso que permaneceu inalterado até 1961, quando algumas alterações foram feitas (depois, em 1968, foi relançado o modelo “Standard”, com o design original feito por Les Paul). O modelo Stratocaster, criado por Leo Fender em 1954, criava novos parâmetros para a construção do instrumento.

Entre as inovações, foram colocados no corpo três captadores de bobina simples, e uma chave com cinco posições para alternar o funcionamento dos captadores, garantindo uma vasta possibilidade de timbres, com um som mais limpo, próximo de um violão acústico (a Telecaster era muitas vezes criticada pelo seu som “metálico”, ou seja, agudo e estalado, “problema” que foi corrigido com a Strato), além da criação da alavanca de trêmolo, (primeiro modelo de alavanca na guitarra, que vibra as cordas para a criação de efeitos de som “tremido”), que abria uma nova gama de possibilidades para o som. Em paralelo, crescia também o mercado de baixos elétricos, para substituir os baixos acústicos, que eram grandes e pesados. Foi lançado o baixo Precision, em 1952, o Jazz Bass em 1960, ambos da Fender, que até hoje são os modelos de baixo elétrico mais vendidos e com design de maior sucesso no mundo. Apesar das tentativas da Gibson de produção de baixos elétricos semelhantes, os modelos da fabricante não atingiam o mesmo sucesso da rival. Em 1957, a Rickenbacker lançou o modelo 4000, que depois com algumas

alterações, tornou-se um dos mais vendidos e usados por músicos de rock progressivo.

No começo da década de 60, em paralelo com o começo da contra cultura e diversificação e crescimento dos estilos de música, foram criados cada vez mais designs novos para guitarras, como a Flying V, a SG, a Fender Jaguar, além do crescimento de novas fabricantes de guitarras, aproveitando o mercado em expansão do rock, e o surgimento de novas bandas e músicos.

4 CLASSIFICAÇÃO E COMPONENTES DAS GUITARRAS

Segundo KOCH (2010) quanto ao corpo: as guitarras elétricas podem ser semi-acústicas, semelhantes aos primeiros modelos, no qual o corpo é semelhante a um violão, com a adição de captadores, podendo ser tocada mesmo sem o uso de um amplificador, daí seu nome; ou de corpo sólido, os modelos mais populares, no qual o corpo é feito de material maciço sem a caixa de ressonância.



Figura 5 - Desenhos de corpos de guitarras

Fonte: Neshor Instrumentos, 2010

O braço e o corpo também podem ser confeccionados em peça única ou com a escala colada ao braço em um material diferente. As escalas interferem também na sonoridade, e podem ser feitas de ébano indiano (agudo, encontrado nas Les Paul), *rosewood* indiano (a mais comum, resistente e equilibrada), jacarandá da Bahia (madeira de altíssima qualidade, foi proibido o uso em 1969) ou pau-ferro (usada pela Fender e Jackson, sua sonoridade combina com captadores *single-coil*).

Os encaixes do braço com o corpo podem ser colados (por exemplo, nas Gibson), tendo como vantagem a uniformidade sonora, tendo como dificuldade a exata colocação, pois se for colocada de forma errada, compromete o corpo inteiro e sua interatividade. Pode ser também parafusada (caso das Fender), alterando o timbre para mais agudo, além de não ter o som distribuído igualmente no

instrumento inteiro. Porém, torna-se prática pela possibilidade de ajustes na angulação do braço. A empresa japonesa ESP criou o *cyber-joint* que é uma parafusação mais profunda e firme, garantindo um timbre mais forte. A Rickebacker e a Carvin produzem guitarras com o braço e o corpo como peça única, garantindo som mais forte e macio. (Ho, 2002). Na figura 6, segue um desenho esquematizado dos componentes da guitarra.



Figura 6 - Partes da guitarra

Fonte: Site Marcelo Mendes, 2010

O *headstock* é a parte aonde são colocadas as tarraxas da guitarra. Cada marca tem uma determinada angulação específica em relação ao braço, com o intuito de reforçar as características acústicas típicas da marca (por exemplo, graves na Gibson, agudos na Fender).

Perto do *headstock*, ainda tem o capotraste, que além de direcionar as cordas e separá-las, também auxilia na manutenção da afinação.

Os captadores são bobinas imersas em campo magnético por meio de uma corrente elétrica, tornando-se então ímãs. As bobinas então captam as vibrações das cordas, feitas de aço, ou seja, um material magnetizável, que perturbam o campo magnético das bobinas, gerando o sinal elétrico que é convertido em som pelo amplificador. Os captadores podem ser *single-coil* (apenas uma bobina), *humbuckers* (duas bobinas alinhadas) ou *quad-rail* (quatro bobinas). As guitarras Fender utilizam basicamente captadores *single-coil*, o que gera um som mais agudo, estridente e limpo, característico das guitarras da marca. A Gibson e outras fabricantes utilizam em geral os *humbuckers*, que garantem um som mais

encorpado, grave e pesado (como relata Rodrigo Matheus Pereira, *luthier* e professor do Curso Técnico Superior de Luthieria da UFPR, em entrevista concedida 16 de novembro de 2010). Quanto a alimentação, os captadores podem ser passivos ou ativos. Os passivos não precisam de uma fonte de energia para funcionar, são os mais comercializados.

Sofrem grande influência do material usado na confecção do corpo, podendo haver grande variação de timbre, até mesmo pela decorrência do tempo. Os captadores ativos precisam de uma fonte de energia para funcionar, seja uma pilha ou uma bateria. Não sofrem influência do corpo da guitarra, possuem timbres constantes e exatos, e não sofrem interferências. Os captadores também podem ser feitos de cerâmica ou AlNiCo (liga metálica de alumínio, níquel e cobre), sendo que os de metal são de maior qualidade e mais caros, por darem um som *vintage* (envelhecido) a captação, sendo mais próximo do padrão profissional. (Fonte: Raio-X de sua Guitarra, Henry Ho, 2002)



Figura 7 - Guitarra com dois captadores *single-coil* e um *humbucker*.
Fonte: Wikisources, 2010

Ainda segundo Ho (2002) o volume e tonalidade dos captadores são controlados pelos botões no corpo, os *knobs* ou potenciômetros. Nos modelos mais simples de guitarra, existem apenas dois controles, o de volume e um de tonalidade para os dois captadores, além da chave seletora, que alterna a distribuição dos captadores, garantindo um som mais grave ou agudo dependendo da posição. Guitarras mais elaboradas têm um potenciômetro para cada captador, de modo a ter uma variedade maior de timbres e sons.

O cabo da guitarra é conectado ao *jack*, que é a conexão entre os circuitos e captadores e o amplificados. Após a vibração ser captada, ela é transmitida pelo cabo até o amplificador (HOW STUFF WORKS, 2010). As escalas podem variar desde 24,75" a 27", novamente, de acordo com o timbre desejado, sendo quanto maior a escala, mais agudo será o som.

A ponte, ou seja, onde as cordas são fixadas no corpo, podem ser fixas (*hardtail*) ou móveis, com alavanca. As fixas possuem timbres mais constantes, e menor variação de tons. As com alavanca permitem esticar as cordas e mudar sua posição no corpo, alterando a sonoridade. Porém, há grande perda da sustentação, gerando dificuldades de afinação ao longo do tempo. A alavanca do tipo *Floyd Rose* é ainda mais móvel e, portanto, perde ainda mais estabilidade.

Na escala ainda temos os trastes, que dividem a escala da guitarra em casas, cada uma representando uma nota musical dependendo da afinação das cordas. Ao pressionar a corda contra cada uma dessas divisões (casas), cria-se a tensão na corda correspondente a uma frequência de uma nota, que é obtida com o ataque da mão da palheta. Os trastes podem ser *small*, *large* e *jumbo*. Quanto mais largo, melhor o ataque em relação as cordas, quanto mais alto o relevo do traste, mais metálico o som, e trastes arredondado facilitam trocas de notas.

O braço também possui o tensor, que é uma barra metálica curva posicionada atrás da escala, por dentro do braço, que evita que a madeira empene, podendo ser uma barra simples (Fender, Rickenbacker, Gibson), dupla (Jackson, Ibanez, ESP) e barra dupla de duas vias, que permite maior possibilidade de ajuste no braço.

No headstock, as tarraxas são responsáveis pela afinação das cordas, por meio de um sistema que a tarraxa é girada e um eixo ortogonal vai enrolando a corda em torno de si mesmo. Existem as tarraxas *kluxons*, as mais comuns nas Gibson e Fender, as blindadas, mais confortáveis de manipular e mais precisas e com travas de cordas, que são preferidas principalmente por músicos que utilizam guitarras com alavancas, que "seguram" a afinação das cordas de maneira mais firme.

E claro, ainda temos as cordas, que podem variar da espessura 0.008 até 0.012 mm, sendo que quanto mais espessa a corda, mais pesado o som. Os revestimentos podem ser: *roundwound* (o mais comum) que o revestimento é redondo ao redor de todo o corpo da guitarra, o *flatwound*, que é achatado,

garantindo um som mais suave e grave, sem tanto atrito, muito utilizado por músicos de jazz e por último uma mistura dos dois, o *groundwound*, que possui uma parte achatada e outra curva, possui um timbre limpo. O material da corda também influencia, sendo o mais comum o níquel, com agudos e graves equilibrados, e ainda existindo as cordas em níquel-aço, mais agudo, aço inoxidável, agudo e estridente, bronze, grave, e fósforo, de som macio e suave (Anatomia de sua Guitarra, 2002)

5 MATERIAIS

O material mais utilizado para confecção de corpos, braços e escalas de guitarras elétricas, segundo Ho (2002) é a madeira, com algumas guitarras feitas em acrílico ou materiais sintéticos. Ainda segundo o autor, a madeira ou material alternativo escolhido influencia diretamente no timbre e sonoridade da guitarra. Porém segundo Mateus Pereira, professor do Curso Técnico Superior em Luthieria da UFPR, a madeira escolhida possui pouca influência no timbre, como foi constatado por ele em experiência realizada na UFPR, sendo a escolha influenciada principalmente pela estética (aparência e veios da madeira) e peso. Esse assunto ainda causa discussão entre os fabricantes, não havendo consenso, por falta de pesquisa sobre o tema. O conceituado *luthier* britânico Melvyn Hiscock, no seu livro *Make Your Own Electric Guitar* (1998) menciona, que, se há influência na sonoridade, ela é mínima enquanto outro notório *luthier*, Martin Koch, em seu livro *Building Electric Guitars* (2001) afirma que o material altera diretamente o timbre.

Para fins de projeto, considera-se que o material não terá influência tão grande assim no timbre da guitarra, para não se estender demais na discussão timbre *versus* material. No quadro a seguir algumas das madeiras mais utilizadas para a fabricação de guitarras, segundo Ho (2002):

Material:	Descrição:
Mogno	Madeira nobre, muito utilizada pela Gibson. Possui um som grave, pesado, encorpado. Bastante resistente também.
Maple	Uma das madeiras mais utilizadas no mercado mundial, existente apenas no hemisfério norte. Possui alta densidade e sonoridade aguda cortante. O <i>hard maple</i> é predominante em braços, enquanto o <i>soft maple</i> , mais usado nos corpos, apresenta vários tipos de figuração: tigrado (<i>flamed maple</i>), retalhado (<i>quilted maple</i>) e "olho de passarinho" (<i>bird's eye</i>), entre outros.
Pau-Marfim	Semelhante ao maple, muito utilizado no Brasil para construção de braços. Densa, para não empenar depende

	de um bom corte e boa secagem.
Grumixava	Outra semelhante ao maple destaca-se pelos veios saltados. Brasileira.
Ash e Swamp Ash	Muito utilizada pela Fender em suas primeiras guitarras, tem média densidade e sonoridade aguda e brilhante
Alder	Utilizada pela Fender a partir de 1956, tem sonoridade macia e equilibrada.
Sen	Semelhante ao ash (marupá), usada muito para fabricação de guitarras asiáticas, de médio e baixo custo. Tem sonoridade aguda.
Basswood	Madeira de baixo custo, sem muito peso e consistência. Foi introduzida como experimento a partir da década de 80.

Quadro 1 - Materiais para construção de guitarras.

Fonte: Anatomia de sua guitarra, 2002

6 MODELOS FAMOSOS DE GUITARRA

6.1 Modelos comerciais de guitarra:

As guitarras demonstradas neste capítulo são as mais famosas e vendidas do mundo. Seus desenhos e características são notórios, além de serem clássicos dentro do mundo musical. Cada uma é lembrada por ser usada especificamente por determinado músico ou estilo musical, além do timbre específico de cada uma, que para especialistas e músicos profissionais, é facilmente identificável. As informações a seguir foram retiradas dos respectivos sites dos fabricantes de cada modelo (Fender, Gibson, Ibanez...) e das biografias dos artistas, onde é descrito quais instrumentos que por eles eram usados.

6.1.1 Gibson:

Gibson Les Paul:

Ficou famosa principalmente nas mãos de Jimmy Page (Led Zeppelin), Slash (Guns 'n' Roses), Joe Perry (Aerosmith), Gary Moore (Thin Lizzy), Ace Frehley (Kiss), e claro, do próprio Les Paul, que criou o desenho original em 1952, e permanece inalterado até hoje. Muito conhecida pelo timbre mais grave, é uma das guitarras mais populares entre os músicos.



Figura 8 - Gibson Les Paul Standard

Fonte: Gibson, 2010

Gibson SG (Special Gibson):

Conhecida como guitarra dos “chifres” por causa das pontas características no corpo, ficou muito associada à música pesada e a origem do *heavy metal* por causa de artistas como Angus Young (AC/DC), Tony Iommi (Black Sabbath, Heaven and Hell) e era usada também por Eric Clapton (Cream) e Carlos Santana. Foi criada em 1962.



Figura 9 - Gibson SG (Special Gibson) Standard

Fonte: Gibson, 2010

Gibson Explorer:

Guitarra com design bem inovador para a época, foi criada em 1958. Não foi um grande sucesso de vendas, sendo preterida pelos músicos por causa de seu corpo pontiagudo. Foi adotada depois principalmente pelos músicos de *heavy metal*.

Muito usada por Paul Stanley (Kiss), James Hetfield (Metallica) e Micheal Schenker (Scorpions, UFO)



Figura 10 - Gibson Explorer
Fonte: Gibson, 2010

Gibson Flying V:

Lançada na mesma época que a Explorer, em 1958, atingiu maior sucesso ao ser usada por Jimi Hendrix e Michael Schenker (Scorpions, UFO). Agradou bastante também os músicos de *heavy metal* com seu visual agressivo e pontiagudo, que sugerem velocidade.



Figura 11 - Gibson Flying V
Fonte: Gibson, 2010

6.1.2 Fender:

Fender Telecaster:

Originalmente chamada de Broadcaster, é o primeiro modelo de guitarra elétrica a ser produzido em série. Possui apenas captadores simples, que dão um som tipicamente agudo e metálico. Foi usada no começo de carreira de Jimmy Page (Led Zeppelin) e ficou famosa nas mãos de Keith Richards (Rolling Stones). Criada em 1948.



Figura 12 - Fender Telecaster (Broadcaster)

Fonte: Fender, 2010

Fender Stratocaster:

Com certeza, o modelo mais clássico de guitarra, e o mais popular. Foi criado em 1954, por Leo Fender, e desde então, foi usado pelos maiores guitarristas do mundo. Mas encontrou sua expressão máxima nas mãos de Jimi Hendrix, que usava (e destruía) o modelo em praticamente todas as suas apresentações. Agrada músicos de *heavy metal* (Dave Murray, do Iron Maiden), progressivo (David Gilmour, Pink Floyd), *hard rock* (Richie Blackmore, do Deep Purple) e músicos de bandas mais recentes, como John Frusciante (Red Hot Chilli Peppers) e Tom Morello (Rage Against the Machine), provando sua popularidade entre os músicos.



Figura 13 - Fender Stratocaster

Fonte: Fender, 2010

Fender Jaguar:

Com design mais moderno que a Strato, foi criada em 1962 para atingir os músicos de *surf music*. Curiosamente, atingiu grande popularidade na década de 90, quando foi tocada por bandas do estilo *grunge* e rock alternativo. Muito usada por Kurt Cobain (Nirvana).



Figura 14 - Fender Jaguar

Fonte: Fender, 2010

6.1.3 Gretsch:

Gretsch White Falcon:

Muito popular entre o estilo *rockabilly* (estilo musical que remete a estética e música dos anos 50), é uma guitarra semi-acústica, ou seja, possui uma caixa de ressonância, produzindo som mesmo sem amplificador. Usada por Brian Setzer (Stray Cats), Malcom Young (AC/DC) e Billy Duff (The Cult)



Figura 15 - Grestch White Falcon (semi-acústica)

Fonte: Grestch, 2010

6.1.4 Ibanez:

Ibanez RG350:

Muito popular entre músicos de *heavy metal* e jazz, devido a captação ativa, que permite um timbre marcante e evidente, ideal para solos sem interferência limpos e com sonoridade bem clara. É usada por Steve Vai, John Scofield, Joe Satriani e outros guitarristas virtuosos.



Figura 16 - Ibanez RG350

Fonte: Ibanez, 2010

6.1.5 Rickenbacker:

Rickenbacker 325:

Um dos modelos mais populares na década de 60, ficou conhecida como a guitarra da chamada “Invasão Britânica” nas paradas musicais nos Estados Unidos. Possui uma aparência sóbria e bonita, ficou popular ao ser usada pelos Beatles nas gravações e turnês ao redor do mundo, além de ser a preferida de outras bandas inglesas da época, como Byrds, Animals e Who.



Figura 17 - Rickenbacker 325

Fonte: Rickenbacker, 2010

Rickenbacker 360:

Semelhante a Rickenbacker 325, porém semi-acústica. Também foi bastante popularizada pelos Beatles, mas também era usada por grupos de *rock* progressivo como Yes, Genesis, Asia e King Crimson.



Figura 18 - Rickenbacker 360

Fonte: Rickenbacker, 2010

6.2 Modelos personalizados (*customs*) de guitarras:

Esses modelos são aqueles feitos especificamente para determinados guitarristas, seja por *luthiers* ou por eles mesmos. Muitas vezes, essa personalização refere-se a preferências quanto a captador, cores, peças e grafismos. Porém em alguns casos são feitos alguns ajustes a pedido dos músicos relacionados a por exemplo curvatura do corpo, ângulo de corte no braço e nível de arredondamento das peças, tudo dentro das possibilidades de variações no corpo da guitarra, mas geralmente mantendo-se constante tamanho da escala, distância dos captadores, posicionamento dos botões e da ponte.



Figura 19 - Brian May's Red Special **(Feita pelo próprio guitarrista, o modelo se tornou famoso pelo mundo inteiro durante as turnês do Queen)**

Fonte: Site Whiplash, 2010



Figura 20 - Van Halen's Frankenstrato **(Feita pelo próprio Eddie Van Halen, era um amontoado de peças de diversas Stratos que juntas, formavam uma guitarra inteira)**
Fonte: Site Whiplash, 2010

7 ORIGEM DO ROCK AND ROLL E SUA RELAÇÃO COM A GUITARRA

É impossível desassociar a guitarra elétrica do rock 'n' roll. Até porque, o estilo musical é baseado na guitarra elétrica. Outros estilos também usam o instrumento, as vezes de maneira virtuosa, como por exemplo o jazz e o funk, porém em nenhum outro estilo a guitarra é tão necessária ou característica. Afinal, é possível fazer jazz sem guitarras, mas é impensável fazer rock sem guitarras.

A origem do rock é associada ao começo da década de 1950, nos Estados Unidos, com a junção de elementos do blues, das músicas tradicionais negras e do country branco (BARCINSKI, 2004). Em termos musicais, o rock é de andamento mais rápido, na sua estrutura básica, de tempo 4/4 compassos, e “tem três acordes, um forte e insistente contratempo e uma melodia cativante” (ALLMUSIC, 2010.)

O termo *rock 'n' roll* antes era usado pela população negra e pobre como gíria para a relação sexual, até que o DJ Alan Freed usou a expressão para designar o novo estilo musical que não era *blues*, nem *country*, muito menos *Rythim & Blues* (BARCINSKI, 2004).

Há diversas controvérsias sobre qual seria a primeira gravação de rock, assim como seria o primeiro músico de *rock 'n' roll*, porém “data mais comumente aceita como a da criação do rock and roll é a do lançamento da música (We're Gonna) Rock Around The Clock de Bill Haley and The Comets, em 12 de Abril de 1954” (WHIPLASH, 2010). Porém, um fato é aceito por todos os estudiosos e músicos: de que o primeiro músico a ganhar notoriedade pela sua guitarra e pela maneira de tocar foi Chuck Berry. Ele criou a base para praticamente todo o rock na década de 50, com *riffs* (fraseados de notas) que foram copiados a exaustão por músicos como Beatles, Rolling Stones, Kinks, Animals, entre outros. Eric Clapton uma vez disse que, se não fosse Chuck Berry, ele jamais teria pegado em uma guitarra e “o segredo para conquistar seus ouvintes era prestar atenção na reação de sua audiência e dar a ela o que queria. Tinha uma incrível presença no palco, tocando a guitarra, gesticulando, correndo e fazendo o seu clássico “*duck-walk*” (“andar do pato”, modo de andar em que o guitarrista sai andando em uma perna enquanto toca).

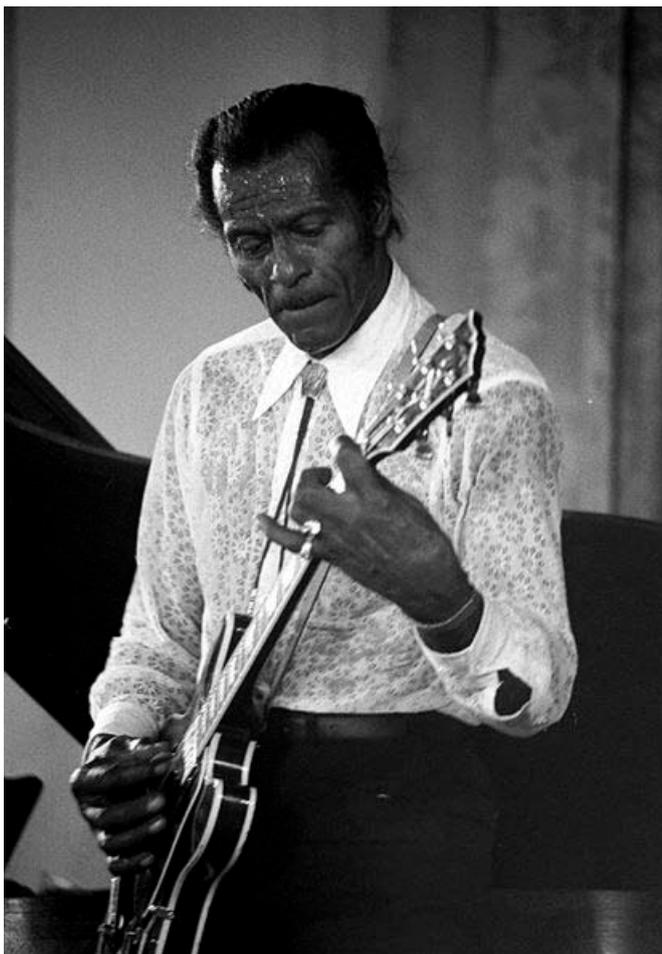


Figura 21 - Chuck Berry e sua Gibson ES-350
Fonte: Wikimedia Commons, 2010

Berry usa até hoje o modelo Gibson ES-355, que se tornou característico da época, e usado por diversos outros músicos. A exceção era Buddy Holly, que usava uma Fender Stratocaster. Na época, as duas marcas dominavam o mercado de guitarras elétricas, com basicamente os dois modelos.

No começo da década de 60, com o início dos Beatles e seu posterior sucesso, novas guitarras entraram em cena, como os modelos da Rickenbacker, usados pelos Beatles em várias de suas primeiras apresentações. Ao mesmo tempo, entram em cena novos modelos como a SG, a Flying V, a Fender Jaguar, todas acompanhando o nascimento e crescimento de diversos estilos musicais relacionados ao rock, como exemplo, rock progressivo, o folk rock, o hard rock, o acid rock.

A partir desta época, não apenas a sonoridade das guitarras influenciava na escolha dos guitarristas. Mas também a estética e o design do corpo. Quem buscava um som mais agressivo usava guitarras de cores fortes, com timbres estridentes,

como uma SG Vermelha. Híppies pintavam suas guitarras com flores para passar ao instrumento a sua mensagem de paz e amor (como a exemplo na figura 22, a guitarra de psicodélica de Eric Clapton). Mas foi com outro fenômeno que a guitarra ganhou sua verdadeira importância no rock: o *guitar hero*.

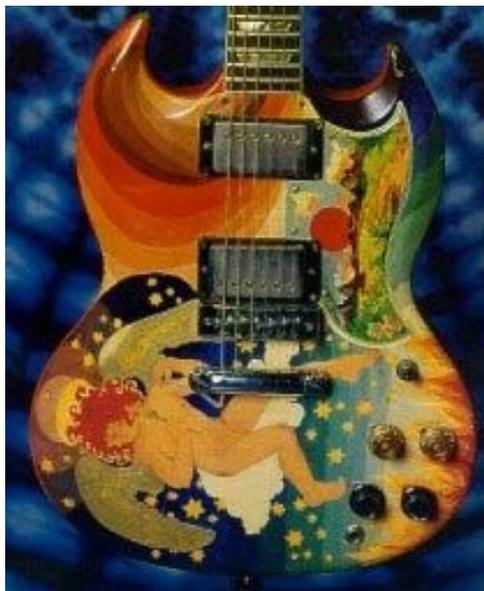


Figura 22 - Gibson SG de Eric Clapton, customizada
Fonte: Wikimedia Commons, 2010

8 O HERÓI DA GUITARRA

O que é o *guitar hero*? O responsável por tornar a guitarra o centro das atenções em uma banda. É possível dizer que o primeiro *guitar hero* foi Chuck Berry, que incluía solos de guitarras em praticamente todas as suas músicas, fazendo o solo de guitarra parte necessária da música rock. Embora depois tenha havido outros guitarristas notórios como George Harrison (Beatles), Keith Richards (Rolling Stones), Peter Townshend (The Who), os mais notórios *guitar heroes* da década de 60 dividem o posto até hoje, como antônimos.

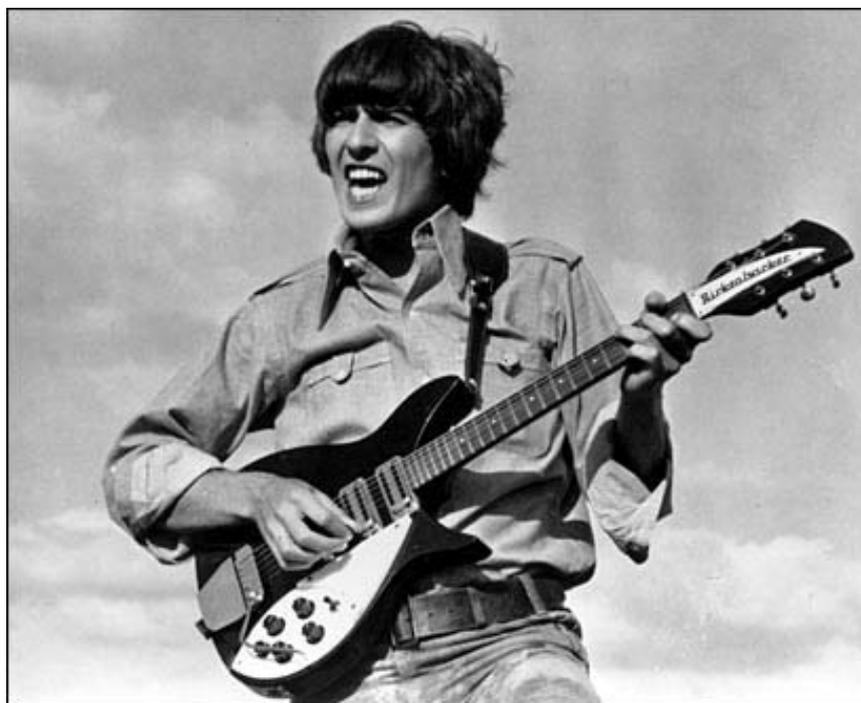


Figura 23 - George Harrison e sua Rickenbacker

Fonte: Wikimedia Commons, 2010

Eric Patrick Clapton, apelidado de *Slowhand*, por suas frases melódicas e bem compassadas de blues, junto com a criação de novos estilos musicais como o blues-rock, impressionava as platéias britânicas com sua habilidade primeiro na sua Gibson SG e depois na sua Fender Stratocaster. James Marshall Hendrix, conhecido por Jimi Hendrix, dominou no final da década de 60, ofuscando o culto que havia em torno de Clapton. Hendrix era caracterizado por um rock mais rápido, agressivo e pesado que o de Clapton, que acabou influenciando a próxima geração inteira de

músicos, criando o princípio do hard rock. Jimi também popularizou a Fender Stratocaster e Flying V, sendo até hoje considerado o guitarrista mais revolucionário de todos os tempos, por usar todos os recursos existentes dos amplificadores, pedais, guitarras existentes, além da sua notória virtuosidade com o instrumento, que ampliou ainda mais a cultura do *guitar hero*.



Figura 24 - Jimi Hendrix e sua famosa Strato branca
Fonte: Whiplash, 2010

Na década seguinte, com o crescimento do hard rock, e com inovações feitas por Jimmy Page (Led Zeppelin), Richie Blackmore (Deep Purple, Rainbow), Tony Iommi (Black Sabbath), Michael Schenker (UFO, Scorpions) entre tantos outros no campo musical, tornaram o guitarrista e, portanto, a guitarra, um objeto de identificação direta relacionada com o estilo musical. Afinal, é impossível olhar uma Les Paul sem pensar nos vários guitarristas notórios que usam o modelo. A partir daí

não se busca mais apenas a qualidade estética e sonora do instrumento, mas também uma identificação com o estilo musical pela guitarra. Inúmeras bandas de metal e hard rock usam os modelos de Gibson e da Jackson, pelo peso e pegada dos captadores, enquanto bandas de pop rock sempre preferiram a Fender, com seu som mais limpo e agudo, associando para sempre marcas de guitarras com estilos musicais diversos, explica Mário Martins, vendedor da Drum Shop.



Figura 25 - Jimmy Page e sua Gibson Les Paul

Fonte: Whiplash, 2010

9 IDENTIFICAÇÃO DO ÍDOLO E SUA INFLUÊNCIA SOBRE OS MÚSICOS

Ao comprar uma guitarra, o músico iniciante procura, não apenas encontrar o melhor custo benefício, mas também ter uma guitarra que o agrade esteticamente. Porém um dos fatores essenciais na compra da guitarra geralmente vem da identificação do estudante de música com seu ídolo (fato indicado em pesquisas com músicos e vendedores). O que se espera, ao comprar um modelo de instrumento mais próximo possível daquele que o guitarrista-ídolo usa, é não apenas se assemelhar em estilo musical ou exibir a influência direta, mas também, tocar como o seu *guitar hero*. Principalmente no começo do aprendizado, quando muitas das músicas iniciais tocadas por bandas são *covers* (versões) de músicas famosas ou influentes, da maneira que ao aprender as técnicas consagradas, o guitarrista iniciante possa desenvolver a sua e criar seu próprio estilo de guitarra. Segundo Martins (2010), em entrevista, além da indicação dos professores para a melhor guitarra, os compradores, principalmente os mais jovens, “normalmente compram [*guitarras*] pelo artista” sendo clara a influência dos músicos famosos. “O cara sonha com a guitarra, daí, quando ele pode, ele compra aquela guitarra igual ao do ídolo dele, que normalmente é a mais cara” diz Thiago Alvarenga, vendedor da loja Zero Db “mas normalmente, eles não sabem do que é feita a guitarra, ou quais as especificação, a não ser que tenha pesquisado ou seja músico profissional já”. Segundo os lojistas entrevistados, sempre é vendido junto com a guitarra o manual de instruções, para trato e cuidado da guitarra. Ainda segundo Alvarenga, “É normal ver a piazzada tocando muito rock clássico, muito blues, essas coisas mais velhas, ao invés de música mais moderna (sic)”

Os lojistas entrevistados afirmaram que os guitarristas profissionais geralmente compram os modelos já consagrados de marcas famosas, enquanto aqueles que estão começando em geral tentam comprar a guitarra com pelo menos o desenho parecido com o do ídolo. Por exemplo, enquanto não se pode comprar uma Gibson Les Paul, que se trata de uma guitarra cara e de perfil profissional, o iniciante geralmente compra uma marca de segunda linha, como Epiphone (A segunda linha da Gibson), Golden, Tagima (Nacional) com o mesmo desenho, no caso, Les Paul.

10 ANÁLISE DO PROBLEMA DE DESIGN

A principal motivação para o desenvolvimento de um novo design para guitarras elétricas está no fato de haver poucas inovações nos desenhos de guitarra, sendo que as principais variações residem para públicos específicos, como heavy metal, público feminino, punk rock, entre outros. Segundo os lojistas consultados, o modelo mais vendido é o da Fender Stratocaster, e ainda segundo os *luthiers*, o mesmo modelo é o que tem a maior demanda de fabricação, o que acaba sendo um pouco contraditório, pois ao procurar um *luthier*, espera-se geralmente que o consumidor deseje uma guitarra única, e não um modelo mais comum.

O campo de possibilidades de design de corpo é grande, entretanto, de maneira unânime os *luthiers* consultados sugeriram cuidado com o corpo, de maneira a deixá-lo ergonômico e agradável esteticamente. Da mesma forma, a idéia original era um projeto de design de corpo de guitarra que pudesse ser padronizado entre os *luthiers* de Curitiba, de modo a criar um padrão entre os produtores de guitarra. Tal idéia, entretanto, mostrou-se inviável, pois “não há interesse em um modelo de guitarra único e padronizado”, como mencionou Pereira. As guitarras de boa qualidade, iguais as usadas pelos *guitar heroes* são muito caras para o público amador, e em geral são compradas após anos de experiência no meio musical.

Com o crescimento de jogos eletrônicos baseados em instrumentos musicais (*Guitar Hero*, *Rock Band*) cada vez mais crianças e jovens são estimulados a aprender a tocar os instrumentos de verdade, entrando em contato com bandas anteriores a sua geração, principalmente pelas linhas de jogos baseados em bandas (por exemplo, *Guitar Hero: Aerosmith* ou *Rock Band: The Beatles*). Essa nova geração de guitarristas necessita um instrumento que acompanhe a evolução tecnológica, com um design condizente com o público-alvo que estará tocando guitarra daqui a 10, 20 ou 30 anos.

Designs diferenciados de guitarras foram feitos, um exemplo é a guitarra Steinberger, desenvolvida por Ned Steinberger, demonstrada na figura 26, que retira o *headstock* e coloca as tarraxas de afinação no corpo da guitarra, deixando a guitarra com um aspecto básico e minimalista. Porém essa marca não é tão popular quantos as tradicionais, e muito menos conhecida.



Figura 26 – Guitarra Steinberg
Fonte: Steinberg Guitars, 2011

Ao longo da evolução humana, principalmente no último século, o Design em todas as suas áreas tem evoluído constantemente. O design, ao longo do século, evoluiu: o design de moda, produto, gráfico, automobilístico, todo tipo de projeto de que envolvesse o design sofreu alterações e melhorias no decorrer das décadas, acompanhando as mudanças na cultura que o abrange, evoluções técnicas e tecnológicas, novas demandas, novas inspirações e necessidades. Porém, um aspecto do Design, no caso o design de guitarras, parece estagnado, não tanto pelas evoluções técnicas, mas pelo próprio tradicionalismo dos músicos, como Pereira diz, “O pessoal é muito apegado as guitarras antigas, é muito difícil vender um design novo para guitarras, porque as pessoas não se interessam, e se interessam, é uma ou outra”

A Gibson tentou inovar com uma guitarra semi-eletrônica, a *Robot Guitar* (na figura 27), um modelo da Les Paul com novos elementos eletrônicos, como afinação automática, cabo USB, e programação de afinações pré-definidas para determinadas músicas, já programadas no computador interno do instrumento, havendo também a possibilidade de afinação de uma única corda separada. Na época de sua divulgação entre meio musical, ela foi vendida como o “final das guitarras existentes”.



Figura 27 –Gibson Robot Guitar

Fonte: Gibson, 2011

A Gibson tomou uma atitude muito arriscada investindo nessa série (mesmo que seja limitada), o que com certeza irritou os tradicionalistas e puristas do instrumento (ainda mais a Gibson sendo conhecida como um clássico das guitarras), e realmente, as inovações dessa guitarra são incríveis exemplos de tecnologia, facilitam realmente a vida de músicos, tanto os inexperientes, pela facilidade de afinação e troca de cordas, quanto aos mais experientes, que não precisariam levar várias guitarras de diferentes afinações para shows mais extensos com música diversificadas. Além disso, o valor elevado (cerca U\$ 10.000) e a própria limitação da produção torna a guitarra muito mais seleta, novamente, sendo destinada a músicos profissionais.

Ainda sim, é um caminho menos radical que a Kitará Misa (na figura 28), que além de abolir as cordas, também tira os pedais e os efeitos e os coloca na guitarra direto, com um teclado touchscreen, em uma guitarra de plástico, sem interferência no timbre, sem imprevistos.



Figura 28 - Guitarra Kitara Misa

Fonte: Misa Digital, 2011

De certa forma, lembra mais um teclado com uma configuração de guitarra, pois, a própria característica musical da guitarra é ser um instrumento de corda, cuja a fabricação, peso e material influencia diretamente na captação (diferente da madeira, que aparentemente, é mínima a influência nesse caso). É praticamente um instrumento novo, que tão cedo não será usado, principalmente pelos músicos atuais. Esse instrumento seria interessante para uma nova geração de músicos, que ainda não tiveram contato com uma guitarra de cordas.

11 DEFINIÇÃO DO PÚBLICO ALVO

O público musical cada vez mais se interessa pelos estilos musicais anteriores a sua geração. Embora o cenário musical seja rico em diversas bandas, cada vez mais há o interesse pela música “*old-school*”, ou seja, aquela que influencia os ídolos atuais, abrangendo as décadas de 60 e 70. Muitos ouvintes, ao se interessar por uma banda relativamente recente, acabam por meio de mídias musicais conhecendo as bandas originais do estilo rock’n’roll, principalmente que bandas consagradas mais recentes, a exemplo de Metallica, Megadeth, Red Hot Chili Peppers, gravam *covers* de músicas das décadas clássicas, o que gerou interesse nas gerações mais novas pela música *vintage* ou *old-school* de onde basicamente toda a música rock moderna buscou inspiração.

Outra característica notada por meio de pesquisas e experiências no campo musical, é que a maioria dos músicos passa pela fase “heavy metal”, que é o começo da educação musical, no qual a maioria dos adolescentes (entre 13-15 anos) que começam a se interessar por música e por instrumentos começam gostando de metal pesado, principalmente pelas bandas clássicas do estilo, por exemplo: Metallica, Iron Maiden, Megadeth, Sepultura, Guns and Roses). Depois, após começar as aulas de algum instrumento (que tem no intuito de seguir os passos dos ídolos) começa uma educação musical que leva o iniciante a estilos mais variados e diversos: como jazz (influência direta em algumas bandas de heavy metal progressivo), funk, blues, e finalmente, o rock clássico, que é a raiz de toda música feita com guitarra, sendo comum o interesse por essa vertente após certo tempo de estudo musical.

Segundo os lojistas entrevistados, a quantidade de compradores profissionais ou iniciantes é igual, o que distingue, obviamente é a faixa etária. Músicos profissionais têm geralmente mais que 25 anos, e compram os melhores equipamentos. Guitarristas iniciantes têm geralmente em torno de 13 a 15 anos, segundo Martins, e dependendo do poder aquisitivo (e dos preços da loja) compram modelos mais modestos. Segundo Martins, o estilo musical também direciona a compra da guitarra, geralmente modelos mais agressivos para “metaleiros”, modelos mais convencionais para outros estilos musicais, grafismos para alguns estilos de *punk* e *hardcore*, entre outras características.

O público musical de Curitiba é bem amplo, com pessoas de diversos gostos musicais, desde o metal pesado, rap, sertanejo, entre outros. O cenário *rock and roll* de Curitiba é bastante prolífico, principalmente em relação aos estilos de música mais antigos, tendo como base a quantidade de locais com som ao vivo com bandas que se inspiram no som *old-school* e atraem várias pessoas para as noites curitibanas que se identificam com o estilo de som.

A inserção de um novo design de guitarra tem grande resistência devido ao tradicionalismo dos músicos profissionais, afora a adaptabilidade exigida de algum usuário que deseje utilizar um instrumento moderno, com tecnologias e possibilidades inovadoras e sem precedentes. Em contrapartida, o público mais jovem além de mais aberto a novidades, e mais acostumado com as inovações em tecnologias, como *touchscreen*, *wireless*, *mp3*, etc.

Para auxiliar na concepção do projeto, buscou-se idéias e sugestões principalmente do público infanto-juvenil, que futuramente, em cerca de 10 ou 8 anos, estarão comprando suas próprias guitarras profissionais, já com novos designs e idéias inovadoras.

12 METODOLOGIA

Sugeriu-se a metodologia proposta por Löbach

Primeiro, realizou-se uma pesquisa sobre o histórico do instrumento, sua criação e principais modelos de modo a ter o máximo de referências e conhecimento do assunto para o desenvolvimento do projeto, focando o diferencial para o novo instrumento.

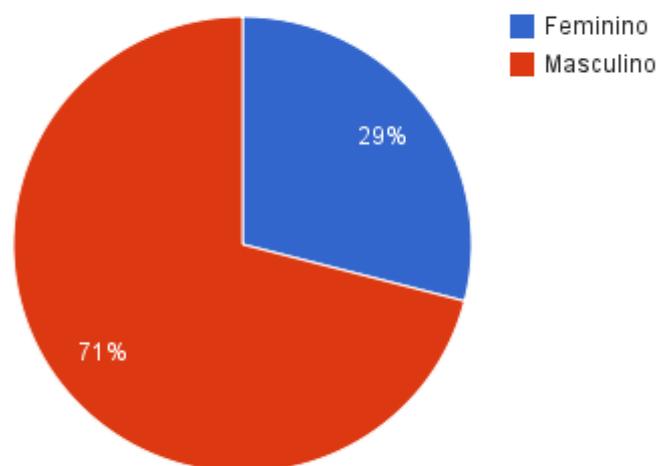
- Identificação de oportunidade
- Análise do problema (levantamento de informações)
- Geração de idéias (fontes / técnicas)
- Seleção de idéias (triagem)
- Desenvolvimento e teste do conceito
- Desenvolvimento da estratégia de marketing (através do Plano de marketing)
- Desenvolvimento do produto
- Teste de mercado
- Comercialização

13 IDENTIFICAÇÃO DA OPORTUNIDADE

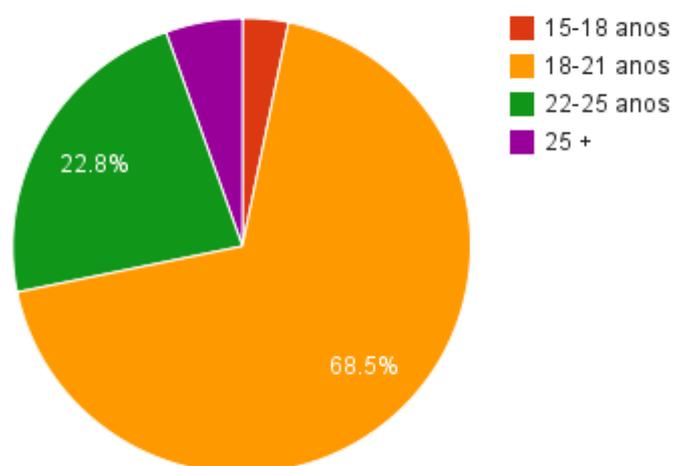
Como, foi mencionado antes, o projeto inicialmente destinava-se a produção de um modelo padrão de guitarra a ser usado pelos *luthiers* de Curitiba, porém, em entrevista com os fabricantes, constatou-se que não há interesse na idéia, sendo necessária, portanto a mudança de foco do projeto, do design padrão de guitarras, para o a tecnologia aplicada a um novo design. O projeto era destinado a músicos com certa experiência, quatro ou mais anos de prática, não necessariamente profissionais, que se identifiquem com a música produzida na década de 70, ou seja, grupos seminais como: Led Zeppelin, Black Sabbath, Deep Purple, Lynyrd Skynyrd, Rolling Stones, Aerosmith, Free, AC/DC, Thin Lizzy, entre outras, que influenciaram a construção da música rock and roll, e a maneira de tocar o estilo musical. Além disso, procura-se atingir músicos mais experimentalistas na questão estética, uma vez que os músicos profissionais preferem os modelos mais tradicionais de guitarra, conforme já foi dito anteriormente, fato confirmado por praticamente todos os músicos, *luthiers* e lojistas entrevistados.

Em entrevista com o *luthier* e professor do curso de Tecnologia em Luthieria da UFPR, Rodrigo Mateus Pereira (2011), a captação influenciará diretamente na sonoridade desejada, sendo recomendada uma combinação mista de captadores, com *single coil* e *humbuckers*. A melhor solução técnica é o braço de corpo inteiriço, de marupá, com escala e corpo em mogno. O encordamento necessário para o timbre desejado não pode ser muito pesado, nem muito leve, por isso deve-se usar uma espessura intermediária, como 0.10 ou 0.11. Uma outra alternativa é braço parafusado, que, é mais fácil de regular e consertar, e segundo Pereira, não altera significativamente o timbre da guitarra. Os padrões de escala sugeridos pelo professor são o padrão Fender (25,5") ou padrão Gibson (24,75"). Tendo em vista a falta de demanda por um design novo de guitarra aplicado no contexto atual, o *luthier* sugeriu um novo tema para o trabalho, direcionando a pesquisa para uma guitarra futurística, onde irá se aplicar as medidas de uma guitarra *oldschool* para novas tecnologias, além do design diferenciado.

Além da pesquisa com vendedores e fabricantes, verificam-se as preferências do público por meio da pesquisa realizada pela internet com um questionário eletrônico, a 40 guitarristas (profissionais ou não)

Genêro:**Gráfico 1 – Gênero dos entrevistados**

Fonte: Pesquisa do autor.

Faixa etária dos usuários:**Gráfico 2 – Faixa etária dos usuários**

Fonte: Pesquisa do Autor

A quanto tempo toca guitarra?

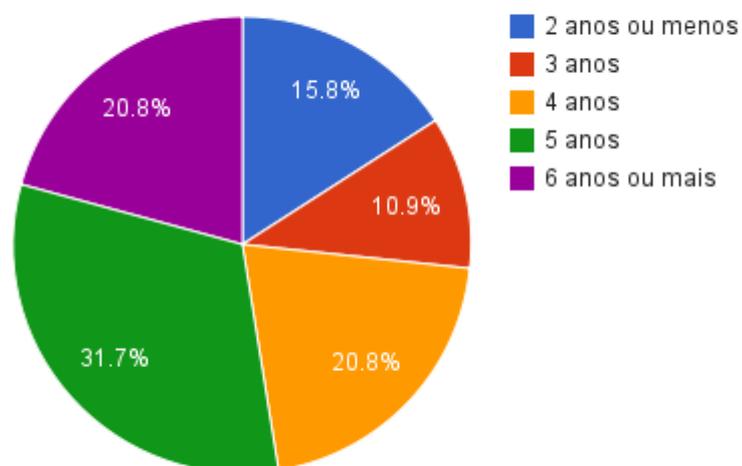


Gráfico 3 – Experiência dos pesquisados

Fonte: o Autor

Qual estilo musical você toca? (Múltipla escolha)

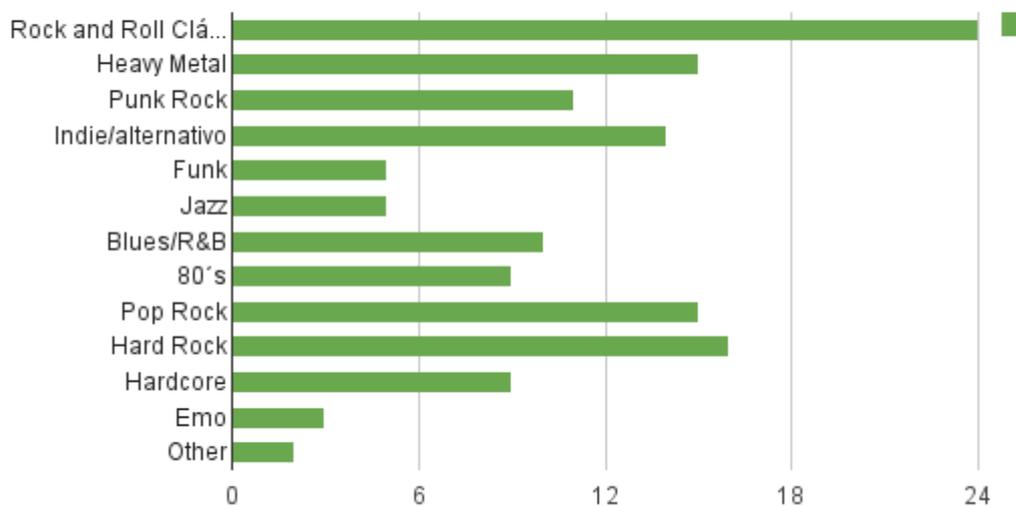
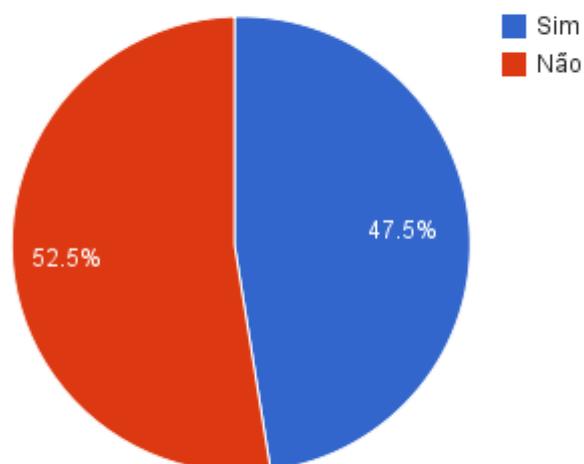
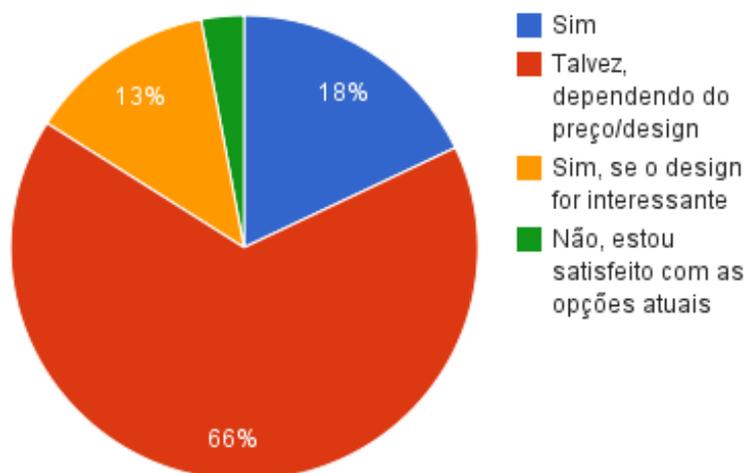


Gráfico 4 – Estilo Musical dos entrevistados

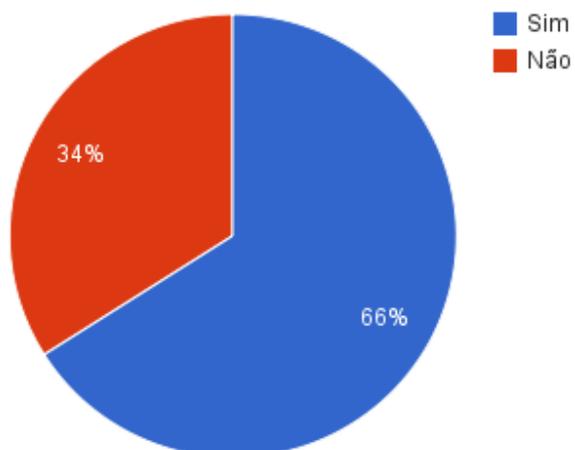
Fonte: O Autor.

Você fez aula de guitarra?**Gráfico 5 – Aulas de guitarra**

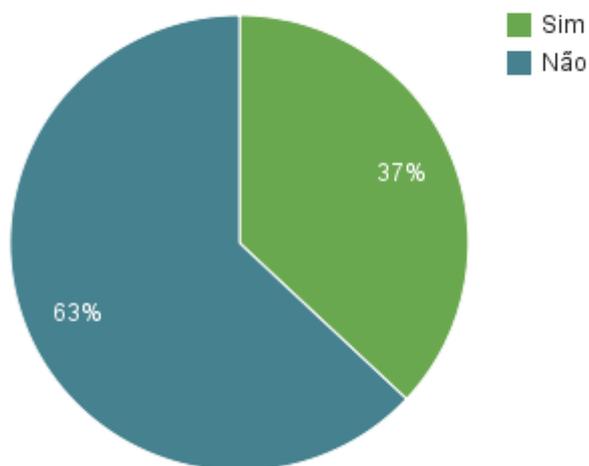
Fonte: O Autor.

Você compraria uma guitarra com design diferente?**Gráfico 6 - Pesquisa de mercado**

Fonte: O Autor.

Seu estilo musical influenciou na escolha da guitarra?**Gráfico 7 – Estilo musical e influência na compra da guitarra**

Fonte: O Autor.

O peso da sua guitarra o incomoda?**Gráfico 10 - Dados sobre peso da guitarra e incômodo**

Fonte: O Autor.

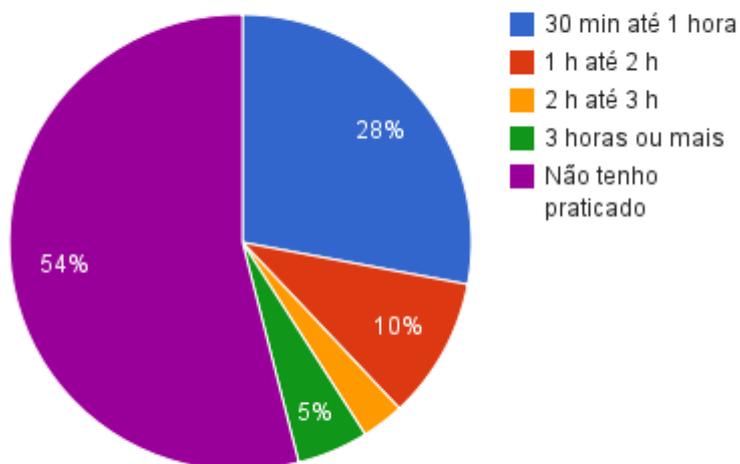
Quanto tempo pratica por dia?

Gráfico 11 – Quantidade de horas praticadas
Fonte: o Autor

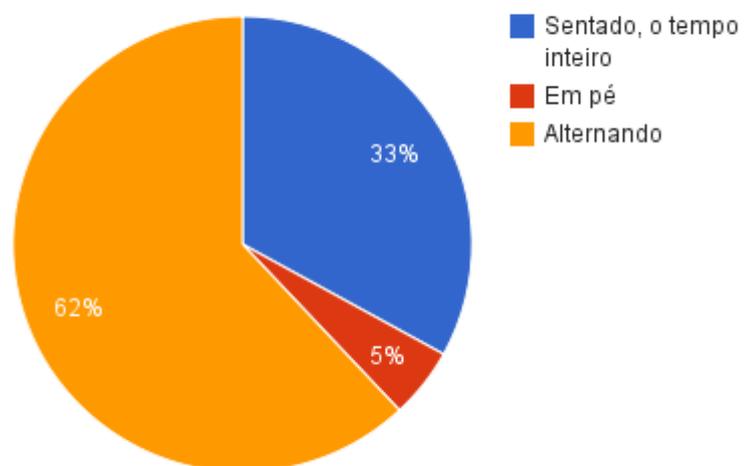
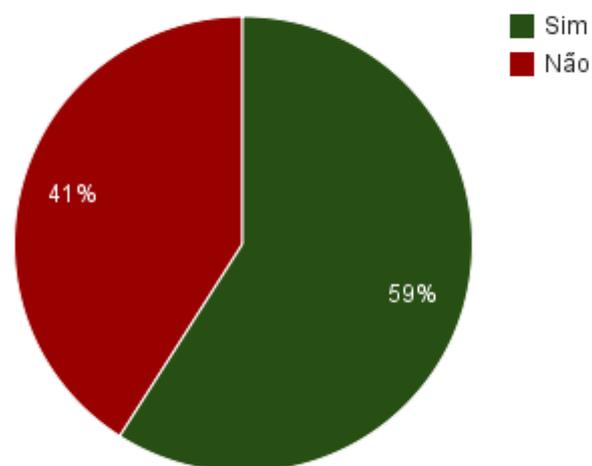
Como toca sua guitarra?

Gráfico 12 – Como o usuário toca sua guitarra
Fonte: O Autor.

Como você guarda sua guitarra?**Gráfico 13 - Guarda da guitarra.**

Fonte: o Autor.

Você considera sua guitarra ergonômica?**Gráfico 14 – Dados sobre ergonomia**

Fonte: Autor

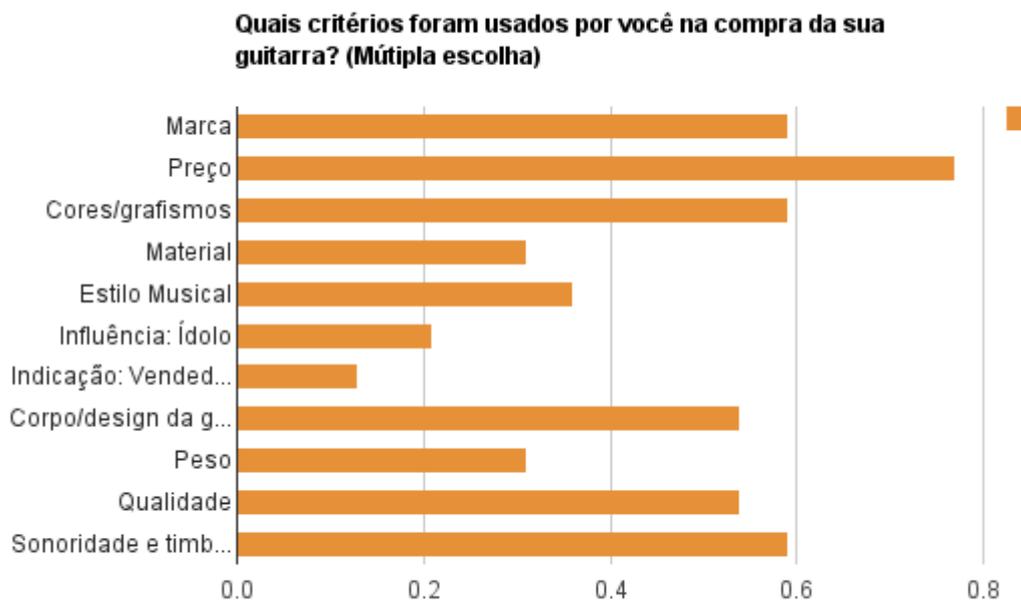


Gráfico 15 – Critérios de escolha da guitarra na hora da compra
Fonte: O Autor:

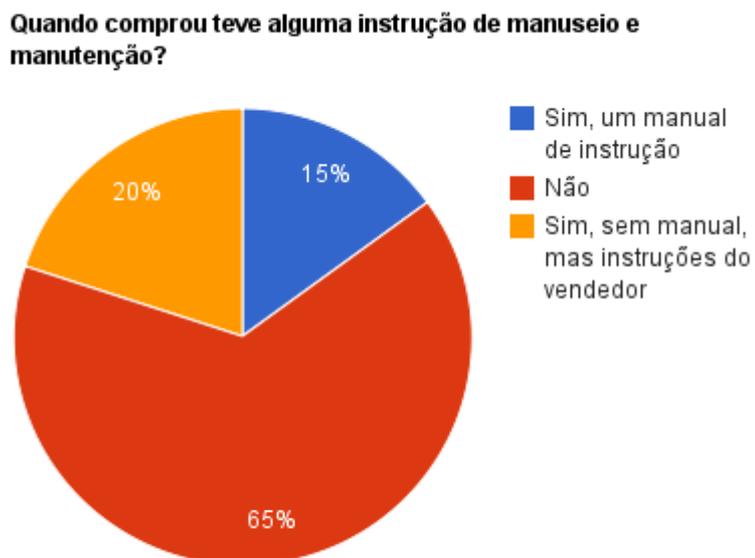


Gráfico 16 – Instruções de manutenção e manuseio
Fonte: O Autor:



Gráfico 17 – Componentes desejados em uma guitarra

Fonte: O Autor:

O novo modelo de guitarra deve os conceitos de ergonomia aplicados ao conforto do usuário, tendo em vista que a guitarra é tocada principalmente alternando posições, entre tocar sentado e de pé (como indica a pesquisa), portanto, deve-se levar em consideração o peso também, no material escolhido. A pesquisa entre usuários também revela que 41% dos pesquisados não consideram sua guitarra ergonômica, uma quantidade considerável de pessoas, apesar do peso não ser um fator de tanto incômodo assim, segundo 64% dos entrevistados.

Os estilos mais tocados pelos músicos é o próprio *rock and roll* clássico, típico da década de 60 e 70, seguido logo pelo *hardcore* (tendência musical semelhante ao *punk* mas com sonoridade mais pesada e rápida, associada a bandas como *Black Flag*, *Dead Kennedys*, *Bad Religion*, entre outras, (Allmusic, 2011) sendo seguido depois pelos estilos de música *hard rock* e *heavy metal*, dois gêneros originados diretamente do *rock* clássico.

Praticamente metade dos guitarristas pesquisados não fez aula de guitarra, sendo autodidatas ou então apenas fizeram aula de violão padrão, para depois partir para a guitarra, o que no grupo pesquisado, acaba revelando que metade dos guitarristas não teve influência direta de algum professor de guitarra e, portanto, não

direciona exatamente o jovem guitarrista para a compra de um modelo específico. A maioria dos guitarristas é do gênero masculino (70% dos entrevistados) e da faixa etária entre 18 e 21 anos. O tempo médio desde que os entrevistados começaram a aprender é média 4 a 6 anos, revelando que muitos começaram na adolescência a aprender o instrumento, um momento chave do desenvolvimento da personalidade da pessoa.

Muitos dos entrevistados comprariam uma guitarra com design diferente, dependendo do preço e do design, mostrando uma possível aceitação do mercado a uma nova proposta, dependendo do próprio desenho do modelo de guitarra e seu preço. O que seria um requisito para o projeto, não apenas desenvolver uma guitarra eficiente e inovadora, assim como possuir um preço acessível. Porém, entre os pesquisados, muitos poucos praticam diariamente pelo menos 1 hora de guitarra, o que seria recomendável, geralmente alternando entre tocar sentado e de pé, exigindo cuidados assim com a postura durante a ação. Quanto a guarda da guitarra, a maioria dos músicos guarda dentro do case, ou em um cavalete próprio para a guitarra, raramente deixando-a desprotegida, em qualquer canto da casa.

De acordo ainda com a pesquisa realizada, apesar de o ídolo influenciar principalmente na escolha do desenho de corpo da guitarra, o fator mais preponderante é o preço, seguido pela marca da guitarra, cores e o próprio design do instrumento. Desta forma, o preço é um aspecto primordial na construção do modelo, quanto melhor a relação custo/benefício, auxiliado com um bom design, sonoridade em timbre (essencial para um instrumento musical), qualidade do material e acabamento do produto em geral e o segundo aspecto mais mencionado, a marca, que acaba sendo um problema. Afinal, os consumidores só compram guitarras de marcas recomendadas por vendedores e músicos profissionais, onde entraria o serviço de *endorse* que alguns músicos realizam.

Endorse nada mais é que um músico usar determinadas marcas sempre, em shows, gravações, apresentações, colocando a sua fama e credibilidade como profissionais da música a favor das qualidades de determinada fabricante, como se fossem “garotos-propaganda” da marca de instrumentos, associando novamente daí, a sonoridade e habilidade musical do ídolo com determinados modelos, reiterando a influência e importância que músicos já consagradas exercem em estudantes e aprendizes no instrumento. O *endorse* poderia ser usado no contexto de que uma nova geração de ídolos e guitarristas necessitaria uma nova guitarra. Portanto, ao

projetar a guitarra do futuro, seria necessário ou uma reestruturação em determinada marca já tradicional (como a própria Gibson tentou realizar com a Robot Guitar) ou a criação de uma nova marca, criando a ponte entre o tradicional (*oldschool*) e o moderno (eletrônico).

Na questão da forma e da cor, nota-se a preferência por cores e grafismos mais escuros e tradicionais, seguindo o visual relacionado a estilos musicais mais pesados (*hard rock, heavy metal*) e formas orgânicas, onde se pode traçar um paralelo entre as guitarras mais famosas, Stratocaster e Les Paul, que possuem desenhos mais arredondados, sendo poucas as pessoas que preferem formas retas, como por exemplo, de uma Explorer ou um Flying V. Um dispositivo de alavanca também foi bastante mencionado na última questão, sendo essa peça essencial para execução de determinadas músicas, assim como a microafinação, que trata-se de uma presilha (traste ou capotraste) que se coloca no headstock da guitarra ou de um dispositivo de parafusos que prendem as cordas da guitarra, de modo a evitar a desafinação. Outro dado relevante é a falta de instruções na entrega da guitarra, não havendo, além de instruções do vendedor, um manual de instruções ou um kit de manutenção, para a boa conservação do instrumento, sendo um bom ponto para corrigir futuramente no projeto.

Tais resultados e dados revelam a preferência da faixa etária de no mínimo 15 e no máximo 30 anos, porém, ainda foi realizada uma pesquisa em escolas de música, entrevistando diretamente crianças e pré-adolescentes que estão aprendendo a tocar guitarra. É o caso de Eduardo Virmond, de 11 anos, entrevistado dia 2 de maio de 2011 na sala de aula onde aprende a tocar guitarra. Apesar de jogar *Guitar Hero* e *Rock Band*, ele diz que não foi influenciado pelos jogos a aprender a tocar, ele sempre teve vontade de tocar guitarra. Além de gostar e se interessar pelas músicas tocadas nos jogos, Eduardo também se interessa (confirmando os dados das pesquisas) por rock and roll clássico, como AC/DC, Black Sabbath, Ozzy Osbourne e tem como ídolos Slash (da banda Guns and Roses) e Jimi Hendrix. A principal sugestão, além de idéias para formas e cores agressivas (combinando com o estilo de música “pesado”) é uma peça que permita trocar e regular a alavanca mais facilmente, principalmente as de modelo *Floyd Rose* (conforme demonstrado na figura 29), que geralmente apresentam problemas de regulação após alguns usos.

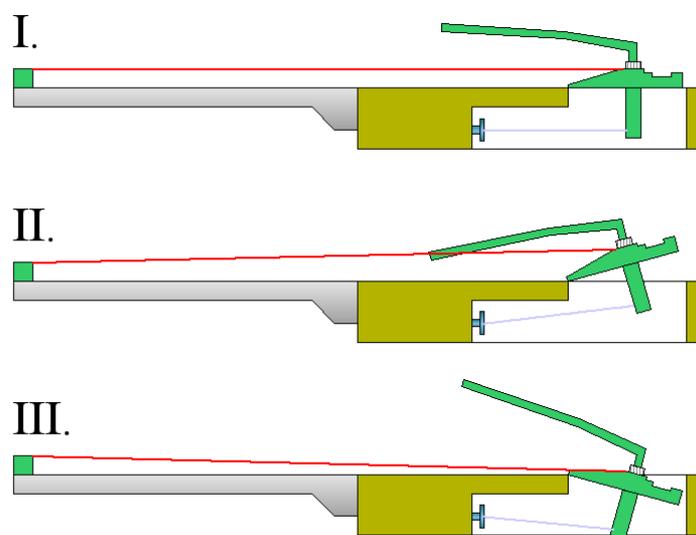


Figura 29 - Alavanca Floyd Rose

Fonte: Wikisources.

Um modelo de alavanca intercambiável pode ser um recurso para solução deste problema, onde caso a alavanca comece a apresentar problemas no *sustain* (afinação e manutenção da nota) possa ser retirada ou facilmente corrigida. Tendo em vista que a alavanca foi um dos elementos mais recorrentes na pesquisa objetiva, presentes no gráfico 17, é uma peça que muitos guitarristas consideram importante para execução e criação de músicas, e, portanto, essencial no projeto.

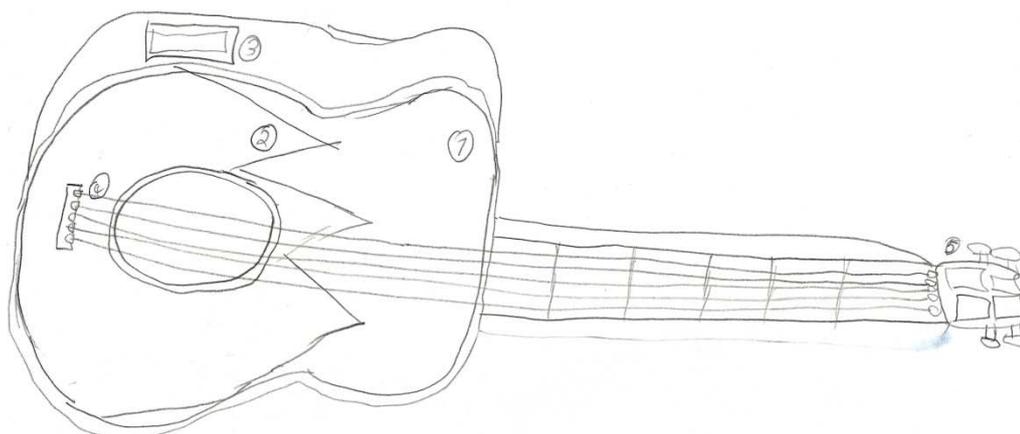
14 PESQUISA ENTRE CRIANÇAS

Como parte do processo de criação de alternativas e geração de idéias, realizou-se uma pesquisa com o público-alvo jovem, de 10 a 14 anos, em salas de 5° a 8° série da escola Passo a Passo no bairro Água Verde. Foram distribuídas várias folhas offset para as crianças e foi pedido que elas desenhassem guitarras de acordo com as suas preferências, de maneira a colocar nos desenhos todas as tecnologias e apetrechos que elas desejavam que houvesse em uma guitarra, sem restrições de idéias ou formas.

Essa etapa do projeto destinava-se a captar idéias e interesses dos futuros músicos, tendo em vista que muitas das crianças pretendiam aprender ou já estavam aprendendo a tocar um instrumento, além da relação das crianças e pré-adolescentes com a tecnologia. Diferenciando da pesquisa anterior por não destinada especificamente a músicos e pelos pesquisados serem de uma faixa etária menor que a da pesquisa objetiva. Sendo para eles todos os aparatos tecnológicos já parte presente do cotidiano, é diferentemente dos músicos mais antigos, que não se enquadrariam no objetivo do projeto.

Considerando-se que não foram dados parâmetros ou limitações nos desenhos os instrumentos, explorando assim a criatividade dos pesquisados ao máximo, sem o condicionamento em relação a formas e funções de músicos profissionais ou com certa experiência, resultando assim os desenhos e soluções bem criativas para uma guitarra futurística, como demonstrado nas figuras a seguir:

6ª SÉRIE



- ① ESTRUTURA LEVE
- ② DESENHO IRADO
- ③ GRAVADOR
- ④ COBERTA QUE DEIXA O SOM MAIS VIBRANTE
- ⑤ CATUSTRÉ MAIS FÁCIL E PRÁTICO

Figura 30 – Desenho infantil

Fonte: o Autor

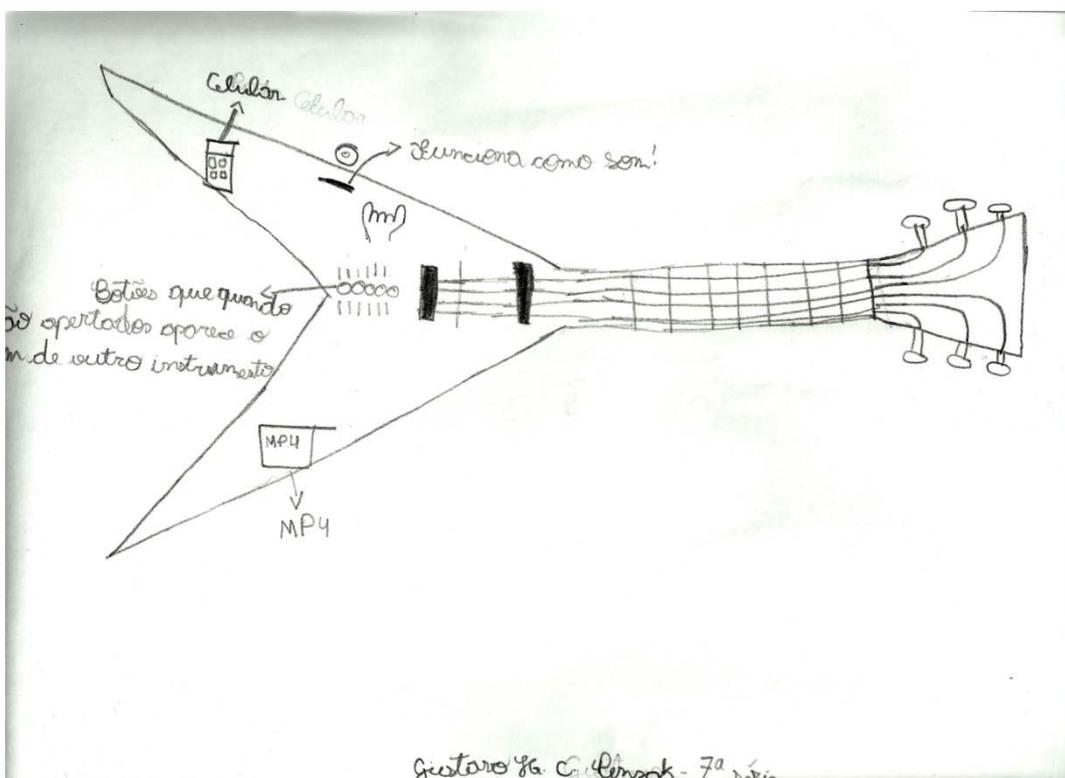


Figura 31 - Desenho infantil

Fonte: o Autor.

A pesquisa foi *brainstorming* participativo, no qual as crianças desenhavam e escreviam em folhas idéias de formas e sugestões para uma guitarra futurística. 52 crianças e pré-adolescentes participaram da pesquisa, cada um com um desenho e conjunto de idéias diferentes. A idéia mais citada foi de uma guitarra que permitisse o uso de um amplificador embutido na própria guitarra, o que daria mais autonomia para o músico, e outras sugestões como por exemplo, microfone (bastante citado nos desenhos), mp3 e ajuste e mudança de tonalidade embutido na guitarra (uma pedaleira simplificada) tornariam a guitarra um instrumento independente. Com relação a tecnologias já existentes, foram citadas: conexão *Wi-Fi*, afinador, USB, download e execução de músicas Mp3, tela *touchscreen*, fone de ouvido embutido também, armazenamento de dados, gravador, um mini-computador, câmera.

Outras idéias mais simples, sem tantos conceitos tecnológicos também foram citadas, incluir um porta-palhetas, uma série de adesivos próprios para personalizar sua guitarra, cordas coloridas (para criar combinações de cores com a guitarra), trastes e alavancas ajustáveis, além de um sistema que facilite a troca de cordas.

Outro conceito interessante sugerido foi de aproximar as possibilidades da guitarra próximo ao do teclado, englobando a sonoridade de outros instrumentos, de maneira semelhante a *Misa*, que dentro do instrumento, possui uma grande variedade de timbres e tons, de maneira semelhante a um teclado e um dispositivo que se pudesse ver ou imprimir cifras e tablaturas da guitarra. Isso ajudaria no aprendizado e facilitaria o acesso a essas mesmas tablaturas, juntando com o conceito do computador portátil, por meio de *e-books*. O aprendizado também poderia ser auxiliado por sistemas de identificação de acordes e notas na guitarra e sistema que “a guitarra é ligado ao cérebro pelo ouvido, e emite ondas estimulando o cérebro a dar coordenações dos grandes guitarristas (sic)” como sugere Fernanda, uma aluna da 7º série, em um princípio semelhante ao *I-Doser*, aplicativo que acalma o usuário por meio de frequências específicas ouvidas pelo cérebro e captadas pelo subconsciente, em som *binaural* (IDOSER, 2011). Afora a inviabilidade da idéia agora, o conceito é muito bom, e para um futuro próximo pode ser pesquisado e testado, e dentro da idéia da guitarra, aplicável.

Na questão da forma e desenho do corpo, cerca de 60 % dos pré-adolescentes desenharam guitarras com formas predominantemente orgânicas, algumas com grafismos e desenhos. Uma grande quantidade de meninos desenhou

um modelo muito próximo da Flying V, da Gibson, talvez haja alguma associação muito forte a esse design da guitarra.

Devido a idade dos pesquisados, várias cores chamativas e primárias foram usadas para colorir a guitarra, assim como idéias de desenhos, grafismos e adesivos personalizáveis.

Fazendo a comparação entre as duas pesquisas, percebe-se que as formas orgânicas são as mais lembradas, talvez pelos próprios designs mais famosos, como por exemplo, Les Paul, Fender e o próprio violão, que possuem formas mais arredondadas. Formas mais retas em geral são específicas do público de música pesada. Os adendos tecnológicos sugeridos pelas crianças, assim como suas sugestões práticas revelam uma visão mais ampla para solução de problemas simples, como, por exemplo, perder a palheta, regulagem, afinação, entre outros.

15 CONCEITO DO PRODUTO E REQUISITOS

A partir da pesquisa, desenvolve-se o conceito do produto. Uma guitarra, com tecnologias modernas ou futurísticas, aplicáveis em um único instrumento em um futuro próximo. O material, considerando-se que não influencia no timbre, teria que ser escolhido visando às restrições ambientais para determinadas madeiras, como por exemplo, mogno e pau-marfim, e a facilidade de manutenção e desenvolvimento do formato da guitarra, mas apresentaria um visual estético mais agradável. Além disso, lembraria as guitarras tradicionais, fazendo a ponte entre os instrumentos antigos com a proposta atual. Uma guitarra plástica seria mais fácil de instalar as *gadgets* tecnológicas, e facilitaria o processo de produção industrial, podendo ser feito por moldes. Porém, como o objetivo é aproximar o tradicional do moderno, além de facilitar a execução do protótipo, optou-se usar as madeiras tradicionais na fabricação de guitarras elétricas, sugeridas por Pereira, como a marupá e o pau-ferro.

Seguindo as pesquisas, os acessórios que são muito desejáveis em uma guitarra são esses:

- Formas orgânicas
- Alavanca
- Cores mais tradicionais e/ou material escuro
- Timbre de qualidade, adequado a sonoridade que busca-se tocar
- Material e peças de qualidade
- Preço acessível
- Design de corpo e braço atraente
- Acesso a internet para download de músicas
- Visualização de cifras e tablaturas
- Amplificador interno
- Entrada USB
- Mini-computador para armazenamento e organização das músicas e funções internas do instrumento

- Possibilidade de ajuste de timbre, controle de sonoridade e efeitos, aumentando as possibilidades musicais
- Pouca preferência por desenhos ou grafismos, mais resultados por escudos e cores.
- Fones de ouvido, para estudo.
- Peças que facilitem o ajuste e manutenção, assim como o próprio manual de instruções
- Afinador ou um sistema que facilitasse a afinação

Muitas dessas tecnologias já estão disponíveis, porém não reunidas ou aplicadas em um instrumento. Além de um sistema que pudesse integrar os dispositivos, é necessário pensar em um sistema de alimentação para todo o instrumento, tendo em vista a quantidade de tecnologias envolvidas e energia necessária para mantê-las funcionando. Por exemplo, só os captadores ativos normais já exigem baterias de níquel-cadmo para mantê-los funcionando, então tais acessórios necessitariam de uma bateria bem maior, talvez uma de lítio, semelhante as de *laptop*.

Quanto a questão da presença ou não das cordas, considera-se que: uma guitarra é, por definição um instrumento de cordas, portanto ao retirá-las, a guitarra seria incluída em outro grupo de instrumentos, logo, o novo modelo continuara tendo cordas. Um dispositivo que facilitasse a afinação foi bastante mencionado, tornando-o esse fator uma peça importante no desenvolvimento do novo modelo. Talvez algo semelhante aos motores da Gibson Robot, ou mesmo um afinador embutido para aqueles que se incomodam com a afinação automática. Junto com o afinador, haveria também a pedaleira/modulador de timbre e efeitos, um pequeno computador/*tablet* (semelhante ao Ipad) com acesso a internet (para downloads de músicas), visualização das cifras, entrada USB, softwares simples de edição e gravação de som. Todos os sistemas em um único *gadget*, possível de controlar com o *touch-screen*, (buscando minimizar a quantidade de botões), devidamente protegido (para evitar avaria por quedas) e de fácil retirada (para facilitar manutenção e com um sistema independente do resto do instrumento, onde a falta de funcionamento de algum equipamento não comprometa o resto do conjunto. A

conexão *Wi-Fi* também tornaria possível a impressão de cifras por meio de impressoras com esse dispositivo, ou redes integradas de computadores.

O amplificador interno poderia ser incluso no computador, utilizando caixas de sons simples, assim como o fone de ouvido, uma vez que, com tão pouco espaço útil é muito difícil realizar um amplificador que atinja uma potência grande o suficiente (100 watts ou mais) para a realização de shows, sendo destinado então primariamente para estudos, havendo a possibilidade de amplificação por equipamentos de som próprios, além de incrementar o som com outras pedaleiras.

A idéia principal do projeto é realizar a junção da tradição das guitarras mais antigas, um design mais moderno e aplicação de novas tecnologias, porém levando-se em consideração todo visual e conceito dos clássicos do rock, realizando assim uma ponte entre o moderno e o tradicional.

16 PLANO DE MARKETING E PÚBLICO ALVO

16.1 Segmentação de mercado:

A segmentação dá-se neste caso, pelo estilo de vida, músicos, jovens, ligados a tecnologia moderna, dispostos a utilizar e conhecer novos designs de guitarras, que diferenciem das referências clássicas já existentes, além da tecnologia aplicada a um instrumento musical.

Segundo KOTLER (2004) A segmentação de mercado deve ser considerada mais um produto do pensamento crítico do que um conjunto de procedimentos predeterminados. Não há teoria que apóie o processo de segmentação de mercado, uma vez que aquilo que é apropriado para um caso específico pode não ser apropriado para todos os mercados. Para tal, os profissionais de marketing precisam tomar consciência dos critérios pelos quais se avalia a segmentação de mercado.

16.2 Etapas da segmentação

O mercado em que a guitarra seria vendida pode ser caracterizado pela seguinte abrangência de mercado e público:

- Ambos os sexos, de idades variadas, conforme a pesquisa indicou, começando com a faixa dos 14 anos. Porém, por se tratar de uma guitarra de perfil mais profissional, estima-se que a idade base seja cerca de 20 anos.
- Nacionalmente, para classes econômicas A e B principalmente, devido a tecnologia envolvida, que tornaria a guitarra cerca de mil reais mais cara.
- Músicos em geral, amadores ou profissionais. Que desejem aliar a mais moderna tecnologia, com um design inovador, porém com um relação com as músicas e estilo clássico do rock and roll.

Sendo um produto destinado a produção em série, com ênfase na produção nacional, cujo o diferencial seria além do novo design de corpo o conceito de tecnologia associado ao produto, não haveria a necessidade de criação de um novo

mercado inteiro para o produto. Talvez, a especificação de um nicho de mercado próprio para o produto, relacionado com o público-alvo: jovens ou adultos, dispostos a investir em instrumentos de qualidade superior, mais caros, porém mais tecnológicos.

A principal dificuldade seria a concorrência com marcas consagradas e tradicionais no mercado, que justamente são as mais procuradas por guitarristas, devido a todas as questões levantadas de identificação e perfis mais profissionais. Uma alternativa seria investir exatamente na imagem do novo, e do inovador, como uma nova escolha para os músicos que quisessem fugir do convencional.

A utilização de endorses seria essencial para o posicionamento da marca no mercado e sua consolidação. Além de um rígido controle de qualidade, acompanhado pela possibilidade de produção de guitarras custom e um atendimento pós-venda diferenciado, podem garantir uma parcela no mercado, que por possuir poucas marcas, é muito tradicional e fechado a novidades. Por isso mesmo o objetivo seria atingir o público mais disposto a apostar em uma nova marca e novas tecnologias.

16.3 Público Alvo:

Jovens (18-25 anos), dispostos (segundo a pesquisa realizada) a comprar uma guitarra diferente das existentes, dos modelos clássicos, que gostem do estilo de música *oldschool* (Rock and Roll, 60's e 70's), com um poder aquisitivo mais elevado, destinado a comprar uma guitarra de qualidade superior. Apesar da tendência dos músicos em comprar as guitarras dos seus ídolos, o Novo Modelo poderia se diferenciar justamente como um novo design para novos ídolos, que são influenciados pelos *guitar heroes* (os guitarristas considerados primordiais no âmbito da música *rock*) anteriores, porém possuem um estilo próprio, e, portanto precisam de uma guitarra que represente a nova geração de músicos antenados com as tecnologias e possibilidades musicais. Assim como cada década teve um estilo de música associado e um design de guitarra bem característico (semi-acústicas na década de 50, Fenders na década de 60...) o design da nova guitarra representaria os novos estilos musicais calcados na sonoridade antiga.

Tendo essa identificação além do estilo musical, pode-se mencionar também alguns aspectos positivos do estilo de vida e comportamento da época, como alguns traços do estilo hippie e folk.

Um bom referencial para o estilo musical e estilo de vida representado pela década de 70, no sentido da música rock é o filme “Quase Famosos” (Almost Famous, 2000) no qual o diretor Cameron Crowe relata, de maneira autobiográfica, quando acompanhou o Led Zeppelin (na época, a maior banda do mundo) durante a turnê pelos Estados Unidos.

Os painéis semânticos, neste caso, visam especificar exatamente as bandas de estilos musicais semelhantes, relacionados à década de 70, e toda a sua influência nas próximas gerações. Todas as bandas incluídas no painel são notórias pela qualidade de seus músicos, e no caso, destacadamente de seus guitarristas, que como parte fundamental da sonoridade das mesmas, representam justamente o essencial da guitarra, pelos riffs (fraseados de notas tocadas na guitarra que se caracterizam a música inteira, como por exemplo, a introdução de *Smoke on the Water*, do Deep Purple) e solos já consagrados.



Figura 32 - Painel Semântico de Bandas
 Fonte: O Autor.

No painel referente às preferências e perfil do público alvo, procurou-se uma junção entre a tecnologia desejada pelo usuário na guitarra com imagens que remetam ao rock and roll a própria atitude rock. Além do próprio ato de tocar a guitarra e aprender a tocá-la quando jovem, também foram incluídos no painel imagens referentes a jogos relacionados com guitarra e música rock, como “Rock Band” e “Guitar Hero”

Como foi citado, o objetivo seria principalmente atingir jovens, de ambos os sexos (embora, segundo as pesquisas, a maioria dos guitarristas seja do sexo masculino)

16.4.3 Segmentação psicográfica ou sócio-econômica.

Definida, em suma, pelas situações que geram o consumo:

Músicos, amadores ou profissionais, das classes econômicas A, B ou C, que possuam poder aquisitivo disponível para investimento em instrumentos musicais de qualidade superior e diferenciados, preferencialmente com alguma experiência já em escolha e conhecimento de instrumentos musicais

16.4.4 Segmentação comportamental, hábitos de consumo.

As novas possibilidades permitidas pelas novas tecnologias aplicadas no instrumento, o design inovador mais ainda referente aos clássicos, a valorização da produção cultural e indústria nacional por meio de uma guitarra que identifique a nova geração de músicos formam um conjunto de vantagens oferecidas pelo novo modelo.

São segmentos tomando como ponto de partida seu conhecimento, atitude, uso ou resposta para um determinado produto. Estão entre estas variáveis: Influência na compra, hábitos de compra, intenção de compra.

16.4 Avaliação da lucratividade por segmento e seleção para direcionamento:

Por ser um produto destinado a produção seriada, o lucro seria obtido devido a uma produção em larga escala. Porém, a princípio, uma estratégia de marketing interessante seria a produção de uma série limitada especial, de modo a testar o mercado para o novo produto, e então, por meio de divulgação entre bandas e músicos consagrados

16.5 Seleção da Estratégia de Posicionamento:

16.5.1 Preço ou vantagem de custo:

O preço do produto é alto-médio, porém no mercado podem ser encontrados produtos com valor maior ou inferior, de marcas mais consagradas ou nacionais mais simples, sem tanta qualidade de timbre e acabamento. A estratégia nesse aspecto seria aliar a qualidade com o preço, fazendo o máximo pelo menor custo.

16.5.2 Atributos e benefícios do produto:

No mercado não são encontradas ações promocionais tão relevantes. São poucas as promoções realizadas que ofereçam algum benefício além de preço baixo. Normalmente, as lojas de instrumentos realizam promoções do tipo, “compre uma guitarra e leve um amplificador pela metade do preço” que representa uma grande vantagem para o guitarrista iniciante, que geralmente não deseja gastar muito dinheiro com equipamentos logo de começo. Talvez preços promocionais, auxiliados por acessórios gratuitos (alça da guitarra, conjunto de palhetas, case para guardar a guitarra...) ou a disponibilidade de personalizar algum aspecto da guitarra (escudo, cores diferenciadas) para atrair a atenção do grande público, porém essa estratégia dificultaria a produção em série. Já um atendimento personalizado, com a possibilidade de uma futura manutenção e garantia estendida, além de um kit manutenção (manual, produtos para limpeza, dicas de conservação, etc) poderiam ser um grande diferencial para a venda da nova marca e modelo de guitarra, tendo em vista que esses adicionais não são normalmente incluídos no momento da venda da guitarra.

16.5.3. Serviços agregados:

Como foi citado anteriormente, uma boa idéia de serviço agregado seria o atendimento pós-venda do instrumento, serviço que apenas as lojas grandes no exterior oferecem (Gibson, Gretsch, Fender, Ibanez...), a exemplo de algumas lojas de grife, que fornecem esse tipo de serviço. Adotar essa estratégia iria posicionar melhor o produto ante a concorrência, além de todas as qualidades já citadas.

16.5.5. Canal de distribuição:

Lojas de instrumentos musicais, médias e grandes.

16.5.6 Imagem da marca:

A imagem da marca seria a da inovação, do diferente (em uma estratégia semelhante a da Apple talvez) onde a escolha pelo novo seria uma forma de sair um pouco do tradicional, mas com detalhes e possibilidades novas dentro da tecnologia aplicada no processo. Um bom estudo de branding e um posicionamento forte dentro do nicho de mercado e da oportunidade identificada podem garantir o sucesso comercial, além de atender as demandas do público alvo identificado, ou mesmo criar novas necessidades, antes não pensadas, como por exemplo, uma guitarra com um computador interno para armazenar músicas, cifras, efeitos, entre outros. A modernidade estaria aliada as melhores técnicas de construção de guitarra, da mesma forma, a marca remeteria ao rock clássico, inspirado principalmente, pela identidade das bandas da época e sua sonoridade.

16.6 Proposta de mercado:

A principal proposta de marketing para o produto seria investir na imagem do “novo” “inovador”. Pois, além de uma guitarra, com todas as funções práticas e simbólicas que o instrumento tem, teria o fator da tecnologia agregado. Tendo-se definido o público-alvo e seus desejos, além da possibilidade de interesse em um novo design, e tendo-se atendido essas necessidades, investe-se nesta imagem de associação entre o tradicionalismo do mundo das guitarras com o encontro com as gerações posteriores. Como citado anteriormente ao longo do trabalho, uma das principais influências é o ídolo da guitarra (o *guitar hero*) de determinado músico. Portanto, a melhor estratégia seria divulgar um modelo desconhecido pelo grande público por meio de guitarristas que tenham grande divulgação no meio musical, preferencialmente pelo seu virtuosismo e qualidade de composições. Sempre haverá bandas interessadas em emular o som clássico do rock, mesmo pós-2000 como por exemplo White Stripes, Black Mountain, Black Crowes, Raconteurs,

Wolfmother entre outras, mostrando que mesmo após trinta anos, o interesse pelo período do início do hard rock e mudança das décadas 60 para 70 não diminuíram.

Todo guitarrista que deseja ser virtuoso obrigatoriamente tem que passar pelos guitarristas da época para compreender os princípios básicos de composição de riffs. Na época do “Triunvirato do Heavy Metal” (Map of Metal, 2011) Led Zeppelin, Black Sabbath e Deep Purple, cada um dos guitarristas (respectivamente, de cada banda Jimmy Page, Tony Iommi e Richi Blackmore) criaram, no mínimo, um *riff* que todo guitarrista sabe. Respectivamente, *Stairway to Heaven*, *Iron Man* e *Smoke on the Water* (Allmusic, 2011), que até hoje são procurados em sites de cifras e ensinados em escolas de música, para os guitarristas iniciantes, comprovando a importância da música no período para a formação musical das novas gerações.

Portanto, uma guitarra que transmitisse o conceito de clássico, porém voltada para novas gerações seria muito interessante para o público-alvo. Que a partir de novas bandas com sonoridade semelhante às antigas, como novos ídolos que reverenciam os guitarristas originais e professores que apresentassem uma nova opção de guitarra, demonstrando as novas possibilidades permitidas pelo sistema interativo do computador da guitarra, seriam estratégias, que juntas, levariam o modelo-conceito a grande aceitação do público e posteriormente ao seu sucesso entre os guitarristas.

17 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A partir da idéia da criação de um novo design, começou-se a geração de alternativas, de acordo com as imagens a seguir.

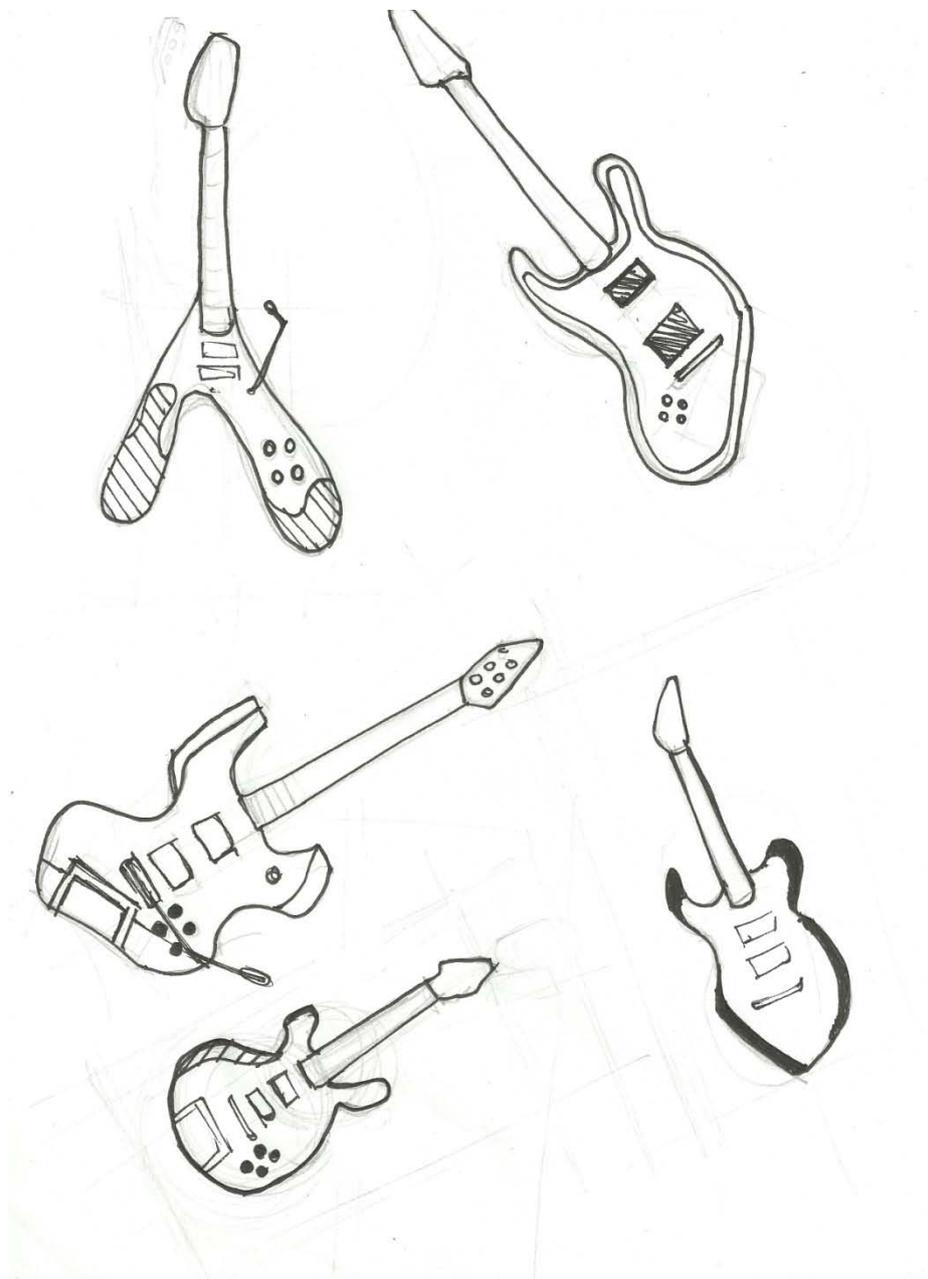


Figura 34 - Geração de alternativas I
Fonte: o Autor

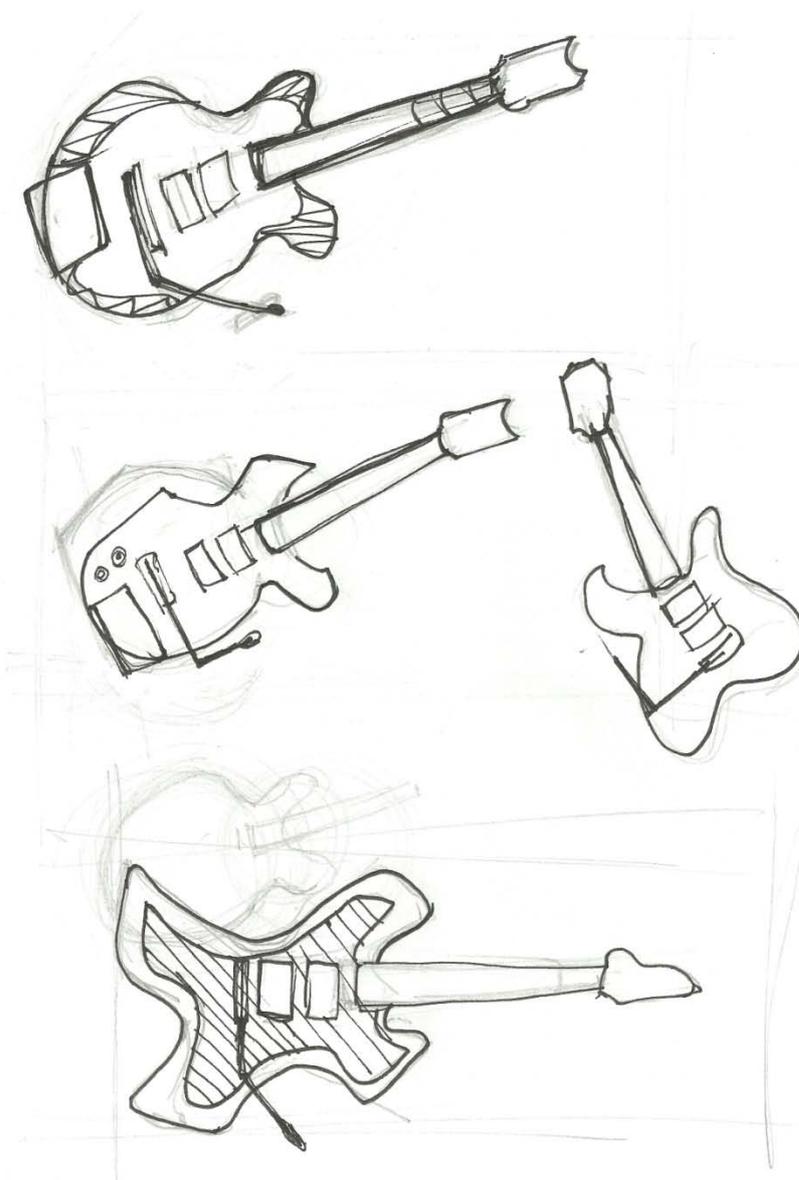


Figura 35 - Geração de alternativas II
Fonte: O Autor

Porém, as mesmas ainda não apresentavam um grande diferencial estético, além de não possuir as características desejadas no novo modelo. A partir disso, com um novo enfoque, partiu-se do princípio onde, o novo design precisaria ter algo em comum com os modelos antigos, porém, com algo novo. Separando os modelos mais conhecidos e bonitos de guitarra (SG, Les Paul, Stratocaster, Telecaster, Jaguar, Flying V, Explorer) e encontrando pontos comuns nos modelos, por exemplo, a curvatura da parte traseira ou o encaixe para a perna, além do estilo de

pega e braços, pode-se desenvolver as novas alternativas. Desta forma baseando o novo desenho em traços característicos de cada guitarra, que combinados, mostram novas possibilidades, conforme mostrado na seqüência de figuras abaixo, do número 33 a 37.

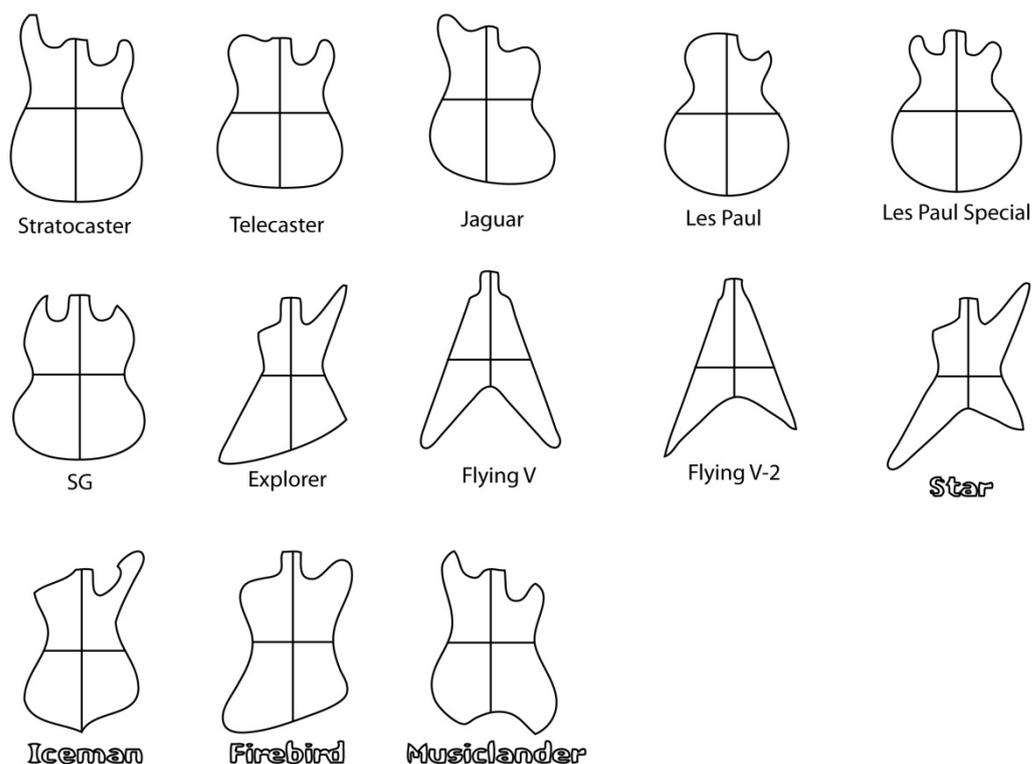


Figura 36 - Geração de alternativas III
Fonte: O Autor

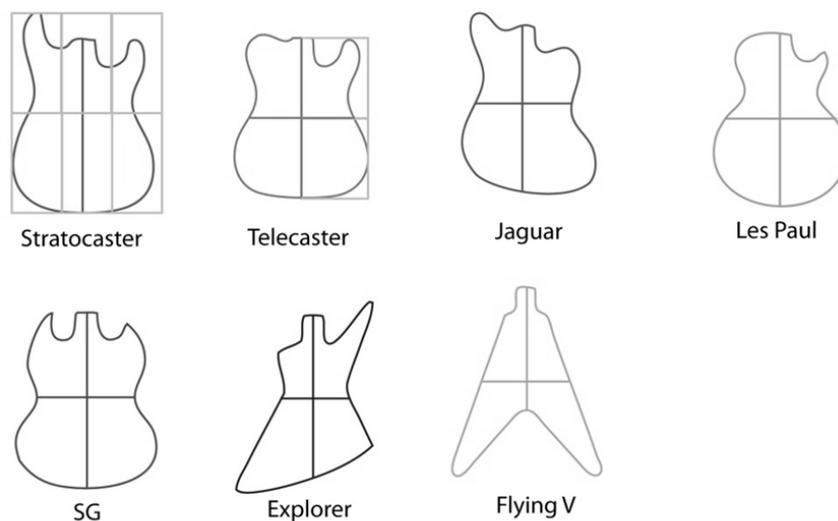
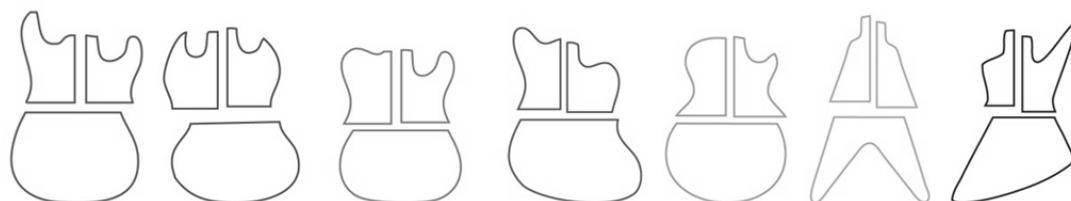


Figura 37 - Geração de alternativas IV

Fonte: O Autor

A partir então dessas formas originais, começou o trabalho de remontar as curvas e partes mais características de cada guitarra, que trariam a semelhança desejada com o tradicional por associação de idéias ao ver um elemento conhecido. E as proporções (como curvas, pontas e composição da forma), que foram observadas no desenvolver do desenho, que, com um novo foco e com novas adições e junções entre os elementos, formariam um novo modelo.



Geração de Alternativas:

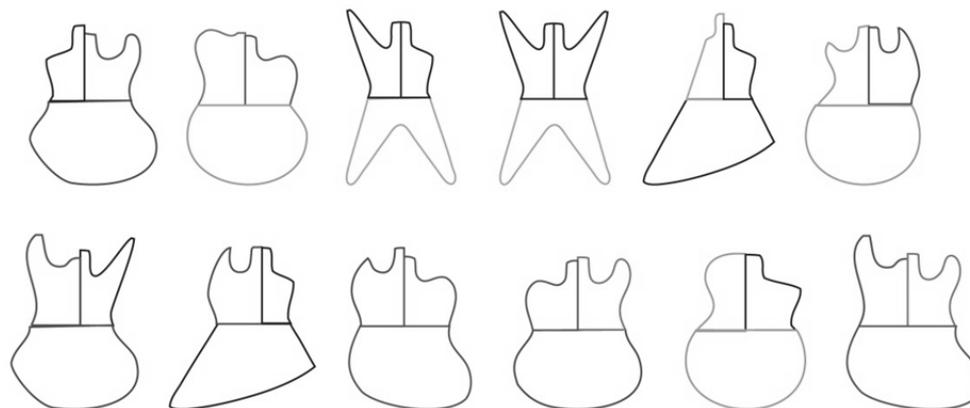


Figura 38 - Geração de alternativas V

Fonte: O Autor

Alternativas refinadas e com os traços mais definidos:

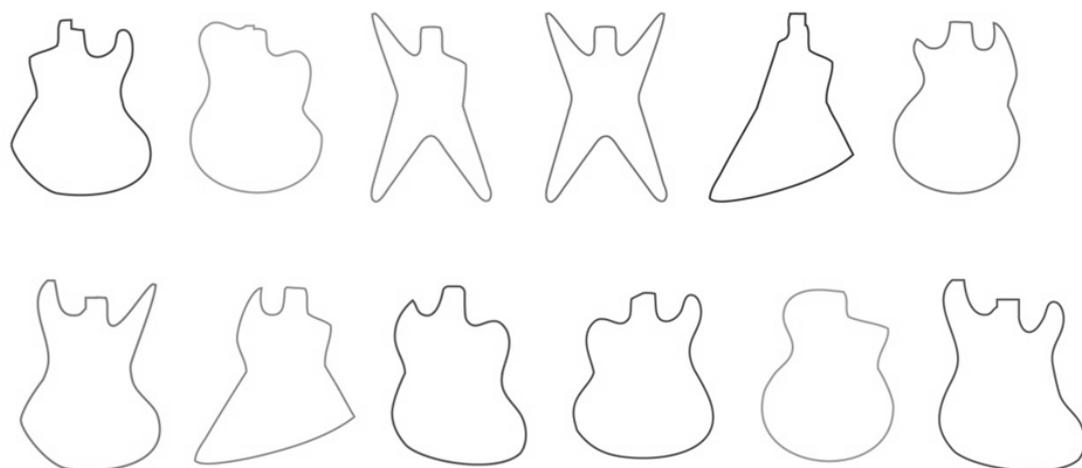


Figura 39 - Geração de alternativas VI

Fonte: O Autor

Comparando algum dos desenhos com guitarras já existentes, nota-se algumas semelhanças em partes essenciais de qualquer modelo de guitarra, como por exemplo, a curvatura de encaixe para a perna

Pontos de convergência entre os designs novos e os clássicos e proporções em relação aos braços.



Figura 40 - Comparação dos designs

Fonte: O Autor

Então com as formas aproximadamente mais definidas, escolheram-se quatro para detalhar melhor, por meio de desenhos vetoriais, para a escolha pelo público-alvo e pelos usuários. Os quatro modelos foram escolhidos por serem bem diferentes entre si, e por se assemelharem, cada um a seu modo, a uma guitarra clássica.

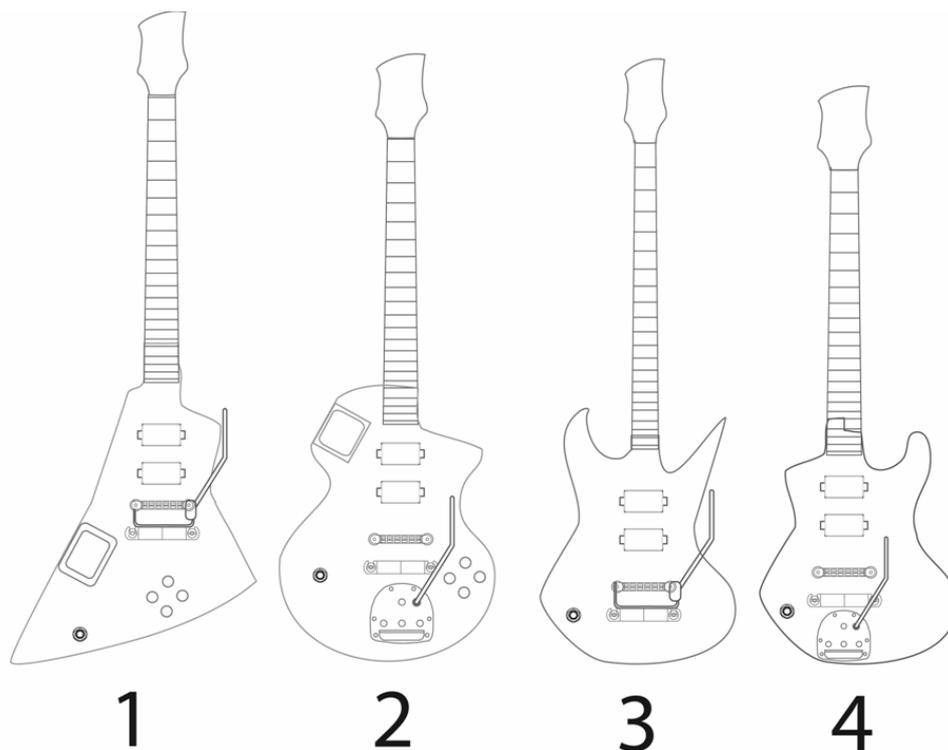


Figura 41 - Desenhos Pré-selecionados
Fonte: O Autor

Após uma pesquisa objetiva, por meio de formulário eletrônico onde cada pesquisado escolhia seu modelo favorito e se desejasse, deixava algum comentário ou sugestão sobre o modelo, dentre algumas foram acrescentadas ao projeto ou já haviam sido mencionadas em alguma outra pesquisa. Dentre os comentários, muitos elogiaram a forma do segundo modelo, que lembrava muito uma Les Paul, porém com algumas diferenças notadas pelos músicos mais experientes. O 2º modelo acabou sendo escolhido por voto direto.

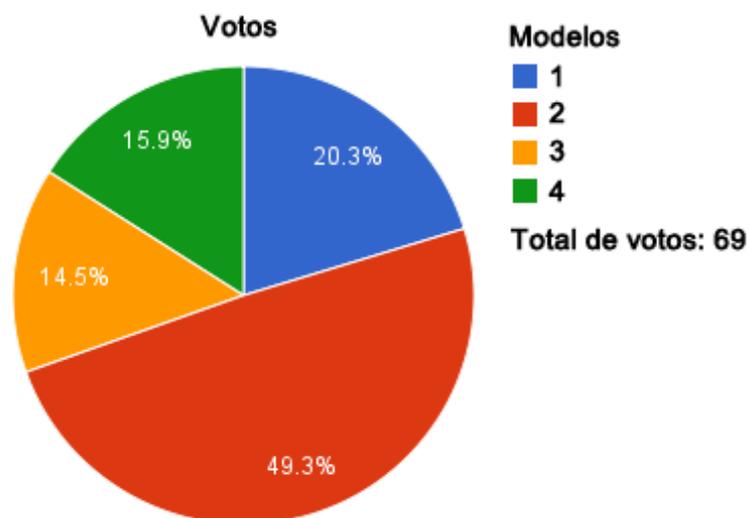


Gráfico 18 - Resultado da pesquisa entre os modelos pré-selecionados.
Fonte: O Autor.

A semelhança com a Gibson Les Paul realmente é notável, porém, para especialistas e músicos com alguma experiência com guitarras notam que o desenho possui personalidade própria, evidenciada pelo *headstock* diferenciado e pela alavanca *tremolo*, inexistente nos modelos Gibson. Além das tarraxas e knobs metálicos, presentes em outros modelos de guitarras, novamente mostrando o conceito de uma guitarra que une vários elementos comuns para criar um novo estilo, relacionado como *rock* clássico e com a época de maior criatividade em termos de guitarristas, os anos 70.

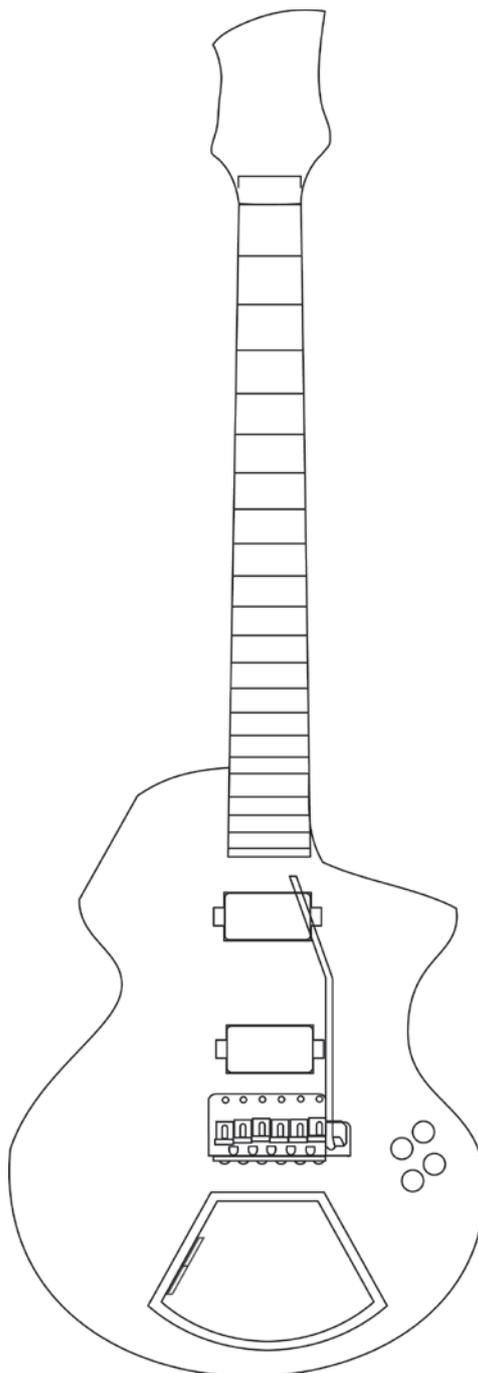


Figura 42 - Desenho escolhido

Fonte: O Autor

A maioria dos *headstocks* dos modelos guitarras são bem característicos, sendo parte da identificação da fabricante assim como o design do corpo. Embora o corpo possua referências de diversos modelos de guitarra, o headstock seria único, de modo a criar uma identidade própria da guitarra. As tarraxas seriam dispostas no sistema 3+3, semelhante a Gibson e Rickenbacker, e seriam do tipo de pega menor, para facilitar o ajuste e afinação.

Originando-se do conceito da tecnologia aplicada ao novo design de guitarra, criou-se na guitarra um espaço para acomodar o painel tecnológico no qual as funções. A partir daí, desenvolve-se o *lay-out* do *display* do sistema, com algumas das funções já evidenciadas. O sistema inteiro seria interativo, e independente do da própria guitarra, ou seja, o comprometimento do computador não influenciaria na função dos captadores da guitarra. Os efeitos disponíveis seriam bem simples e básicos, destinados para estudos principalmente. A entrada USB ficaria na parte "traseira" da guitarra, próximo ao cabo conectado ao amplificador. Como o computador seria a função menos usada, principalmente durante o ato de tocar, o dispositivo pode ser posicionado mais atrás da guitarra, para aproveitar melhor o espaço disponível dentro do corpo da guitarra, em um lay out que aproveitasse as curvas da guitarra.

Com uma breve geração de alternativas e pesquisa entre referências para o tipo de *lay-out* que seria aplicado ao computador, batizado de sistema Cag (Computador acoplado à guitarra), onde todos os comandos disponíveis seriam *touch-screen*, diferenciando-se assim da Gibson Firebird, que embora possua funções semelhantes, possui os comandos todos analógicos. A interface semelhante as dos *tablets* e *smartphones* existentes seria uma boa forma de ambientar o usuário dentro das novas funções, por meio dos ícones funcionais e simples, que permitiriam um rápido acesso às funções desejadas. O Cag possuiria uma bateria externa de lítio, que seria independente da guitarra, sendo comprometido o funcionamento deste sistema, não afetaria as funções eletrônicas relacionadas a captação da guitarra. Tal bateria seria semelhante as bateria de *lap top* existentes, possivelmente tendo uma vida útil de cerca de 2 horas, com tempo de carga de cerca de 1 hora.

A parte dos efeitos seria totalmente *touchscreen*, que com um pouco de prática, ficaria mais fácil que simplesmente girar botões ou apertar pedais no chão, enquanto a parte da afinação seria apenas um afinador digitalizado (que já existe em determinados celulares, softwares e aplicativos bem parecidos). Além disso, um grande diferencial seria a possibilidade de gravar músicas e solos, e posteriormente compartilhar a gravação em redes sociais, por meio de aplicativos disponíveis, ou simplesmente gravar sua própria música para estudo ou edição posteriormente.

Há uma idéia semelhante a esta na guitarra Gibson Firebird X, mais uma nova tentativa da Gibson de aproximar a tecnologia com a o tradicionalismo.



Figura 43 – Firebird X

Fonte: Gibson

A chamada Firebird X foi lançada dia 11 de dezembro de 2010. Além da captação hexafônica, que permite que cada corda soe com um timbre diferente e dos controles normais de volume e timbre disponíveis em uma guitarra comum, ainda possui elementos semelhantes ao descritos no trabalho para a nova guitarra, como: efeitos, tarraxas robóticas semelhantes a Gibson Robot, e também o *Bluetooth* e a entrada USB para carregar efeitos e timbres dentro da guitarra. além de um sistema de aplicativos onde é possível vender seus timbres ou comprar alguns prontos dentro da loja da Gibson.

Porém, dentro de fóruns a idéia foi bastante criticada, principalmente ao pegar um dos designs mais tradicionais da Gibson (a Firebird) e alterar a escala e o formato do headstock que lhe é característico. “Os músicos são tradicionalistas demais” como disse o professor e *luthier* Rodrigo, portanto, a Gibson arriscou novamente no sentido de mexer com a imagem clássica de um modelo já existente. Mesmo os controles sendo analógicos, a idéia dificilmente agradaria um músico já experiente ou acostumado com as guitarras comuns.

18 O SISTEMA TECNOLÓGICO

O *lay out* inicial do sistema interativo baseado como Cag (Computador acoplado a guitarra) para o uso das funções disponíveis da guitarra ficou definido como tendo essa configuração, demonstrada nas figuras a seguir:



Figura 44 - Painel Tecnológico
Fonte: O Autor

Onde, as principais funções estão descritas:



Figura 45 - Descrição das funções

Fonte: O Autor

1. *Bluetooth*: Para acessar remotamente outros dispositivos de armazenagem remota, compartilhar arquivos, aplicativos, etc.
2. Sistema de timbres: Indicado com um ícone de nota musical, aqui estaria armazenado o sistema de timbres famosos usados em determinados álbuns e músicas por certos guitarristas famosos. Ao acessar esse menu, é redirecionado para a interface de seleção de timbres, onde é escolhido o timbre previamente armazenado na memória da guitarra
3. Configurações: Ajustes de linguagem, preferências, temas, semelhante a um menu de um celular normal.
4. *Wireless*: Identifica e conecta redes *wireless* dentro do campo do instrumento, para a utilização dos aplicativos de download e upload de músicas.

5. Gerenciamento de arquivos e memória: Visualiza os arquivos guardados na memória do computador interno, possibilitando a organização e catalogação de cada um, além que quanto de memória disponível ainda tem.

6. Banco de cifras e tablaturas: Acessa as tablaturas disponíveis dentro do sistema, para o aprendizado e treino de novas músicas, além de exercícios que podem ser baixados.

7. Gravador: Acessa o menu de gravação, permitindo ao usuário gravar suas próprias músicas ou exercícios para ouvir depois. Dentro desta opção, é possível depois compartilhar suas músicas ou solos para o sistema de downloads de músicas ou rede sociais.

8. Downloads: Aplicativo próprio para downloads de novas cifras, músicas, timbres ou outros aplicativos, dentro de um site que específico para a guitarra, o que facilitaria a busca para o que o usuário deseja.

9. *Wah Wah*: Acesso direto ao efeito embutido *Wah Wah*.

10. *Chorus*: Acesso direto ao efeito *Chorus*.

11. *Gain*: Acesso à distorção, também chamada de *Gain*.

12. *Delay*: Acesso ao efeito de *Delay*.

13 e 14. Abas: Usado para retorno ao menu anterior (Vermelha) ou para verificar a bateria (Verde)

15. Botão Liga/Desliga: Para desligar ou ligar o aparelho.

Os menus dos efeitos e suas descrições:



Figura 46 - Painel Gain
Fonte: O Autor

18.1 Distorção:

Onde, com um ponteiro que relembra os antigos pedais *oldschool*, sendo controlado pelo toque, onde se define a intensidade da distorção desejada, indo para o mais agudo (+6) e mais grave (-6). Conforme descrito no projeto, trata-se de uma distorção básica, podendo ser incrementada com pedais externos ou amplificadores, que possuam distorção própria.

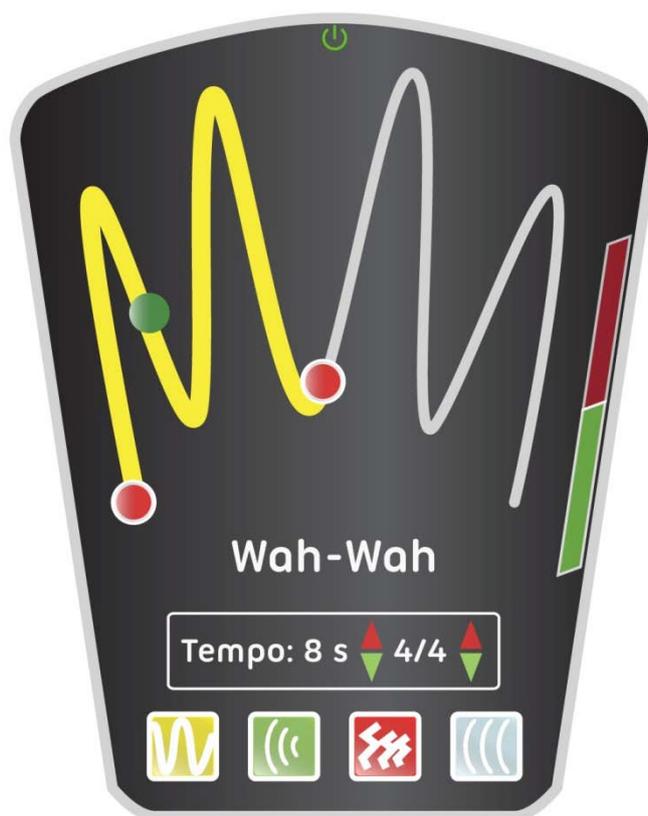


Figura 47 - Painel Wah Wah
Fonte: O Autor

18.2 Wah Wah:

Como seria muito difícil simular um pedal *Wah Wah* possível de se utilizar com os dedos, optou-se por um sistema de “Wah” programado, onde é limitado o tempo que o efeito irá funcionar. Como o pedal original funciona por meio de oscilações dentro do campo magnético do sinal, pode-se configurar o nível de oscilações desejadas dentro do espaço de tempo limitado pelo menu, enquadrado dentro do compasso desejado criando a possibilidade de sincronização em tempos complexos. Onde a linha amarela representa o intervalo do efeito, a linha branca o tempo total do efeito, controlado pelos ícones vermelhos (início e fim) e verdes (andamento dentro do espaço limitado). Muito usado por guitarristas clássicos.



Figura 48 - Painel Delay
Fonte: O Autor

18.3 Delay:

Delay em inglês, quer dizer atraso. Esse efeito “atrasa” as notas tocadas, para criar o efeito de eco amplificado pelo controle circular posicionado no meio do *display*, onde quanto maior o valor indicado no *Echoe*, maior a quantidade de “atraso” da nota, gerando efeitos interessantes. Pode-se também sincronizar com o andamento desejado (4/4, ¼, 7/8...) para efeitos interessantes em que os ecos complementam as notas tocadas, enriquecendo o som amplificado.



Figura 49 - Painel Chorus

Fonte: O Autor

18.4 Chorus:

O efeito *chorus* repete as notas tocadas simultaneamente à emissão de som, criando a impressão que há vários instrumentos sincronizados, onde sendo o nível mais alto, há maior evidência desse reforço. O som sai dobrado, quadruplicado e às vezes octuplicado, além de levemente desafinado, com o objetivo de criar o efeito chamado dobra. Pode-se também alterar o tempo dessa repetição para criação de novas possibilidades. Muito usado por bandas da década de 80.

Outros pedais podem ser configurados por meio de *downloads* ou instalação de novas ferramentas, mas esses foram escolhidos por serem os mais básicos e simples de se trabalhar, sendo que muitos principiantes utilizam esses pedais no começo do aprendizado. Para explicação prática desses e de outros tipos de efeitos, deve-se visitar a parte relacionada a pedaleiras do canal do Youtube, *How to Use a Guitar Effect Pedal*, onde se explica de maneira clara e prática o funcionamento da

maioria dos efeitos de guitarra, e também da onde foram retiradas a base das descrições dos pedais escolhidos. (Youtube, 2011)



Figura 50 - Painel Gravador
Fonte: O Autor

18.5 Gravador:

O tempo de gravação seria demonstrado pelo *timer* central, onde, o caminho já percorrido, em vermelho, representaria o tempo decorrido, detalhado no menu abaixo, em horas, minutos e segundos, e o espaço disponível para gravação seria representado em verde, tanto no cronômetro, tanto na disposição numérica.



Figura 51 - Painel Timbres
Fonte: O Autor

18.6 Autotimbre:

Este seria o menu onde seriam acessados os timbres utilizados pelos guitarristas famosos para a reprodução dentro da guitarra. Seriam identificados pelo nome das músicas e guitarrista ou banda participante, sendo organizados então por ordem alfabética dos nomes das músicas ou das bandas armazenadas. Ao selecionar a música, automaticamente a distorção e os outros efeitos são configurados para imitar da maneira mais fiel possível a reprodução da música escolhida, e assim, o usuário poder tocar a música do seu ídolo da maneira mais fiel possível.



Figura 52 - Painel Cifras
Fonte: O Autor

18.7 Tablatura interativa

Aqui seriam selecionadas as cifras e tablaturas que entrariam em coordenação com o sistema um sistema de LEDs, que acionados, permitiriam o aprendizado de novas músicas e exercícios para músicos iniciantes. Conforme será descrito no projeto e sugerido pelos *luthiers*, esse conjunto de funções talvez não fosse tão útil para guitarristas experientes, sendo, assim como outros elementos do projeto.

A parte de aprendizado de novas músicas e leitura de cifras e tablatura poderiam ser desenvolvidas em um conjunto que integrasse o computador com o braço em um sistema em que várias luzes de LED fossem acionadas ao longo das casas, especificamente nas posições chaves de cada acorde e cada solo. Semelhante a antigos sistemas de aprendizado de por meio de cifras, no qual eram colados adesivos com as respectivas notas em cada nota ao longo do braço da guitarra. Tal sistema permitira o usuário visualizar as notas que são necessárias

para determinadas partes do solo ou de determinada tablatura, ajustando a velocidade em qual se deseja tocar de modo a memorizar as passagens da música, treinar velocidade ou algo semelhante. Os LEDs são postos em posições estratégicas dentro das casas da escala, mais precisamente entre no meio da casa, no local exato onde a nota deve ser tocada. Tal sistema seria semelhante em conceito aos dos antigos métodos no qual se colavam adesivos na escalas da guitarra, mas também ao programa Guitar Pro, muito utilizado por guitarristas autodidatas para aprender novas músicas ou compor novos *riffs*.

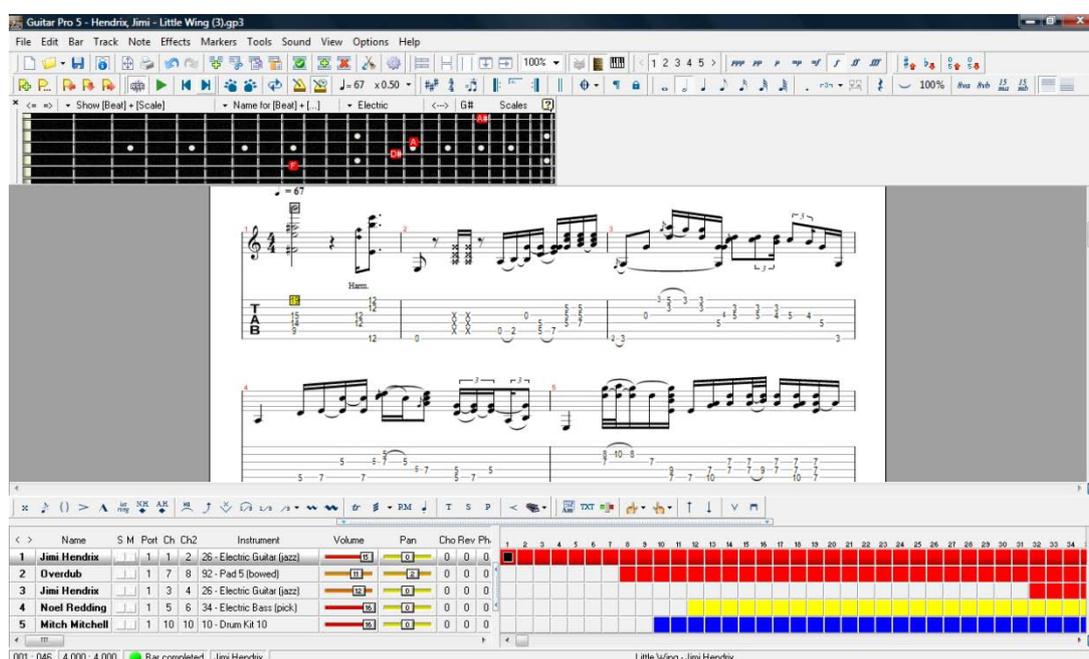


Figura 53 - Interface Guitar Pro

Fonte: O Autor

Layout do programa Guitar Pro, onde é possível escolher entre a visualização de cifras, tablaturas e partituras ou visualizar diretamente as notas no braço da guitarra, com a correspondente nota marcada em cima.

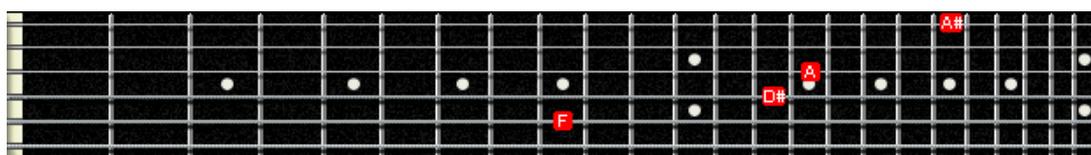


Figura 54 - Detalhe do Guitar Pro

Fonte: O Autor

Detalhe do braço da guitarra onde é possível observar as notas sendo demonstradas para o aprendizado da música.

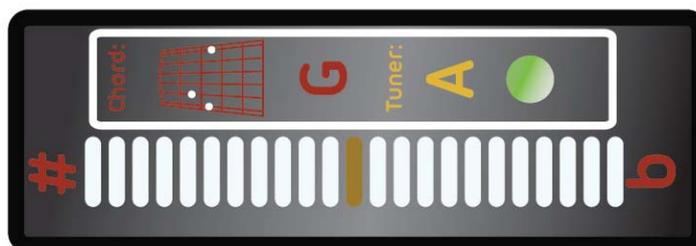


Figura 55 - Afinador/Visualizador de cifras.

Fonte: O Autor

18.8 Afinador/Visualizador de cifras:

Seguindo as recomendações dos alunos e professores do Curso Superior de Luthieria, o afinador poderia ser posicionado na exata metade do braço, onde a visualização é boa, além de ser indiferente a distancia do afinador em relação aos captadores, tendo em vista que a afinação é captada pela vibração uniforme dentro da guitarra inteira.

O conceito original era que leitura de cifras poderia ser de alguma maneira que o display se soltasse da guitarra e abrisse como se fosse uma aba e a tela ficasse visível ao guitarrista. Porém em testes com o mock-up volumétrico essa prática se mostrou inviável, pois atrapalharia a visualização das últimas casas dentro da escala do braço.

As cifras seriam visualizadas no ponto específico de maior visualização no caso, a metade do braço, no mesmo local do afinador, conforme demonstrado na ilustração conceitual, onde aparece o nome da cifra (C,D, E...) e a sua formação em uma representação do braço da guitarra, onde as pequenas bolinhas representam os pontos chaves dos dedos que, encaixados nas linhas horizontais, representa

A grande vantagem desse sistema é que seria desnecessário um computador ou um livro de cifras para o treino das músicas, músicas essas que seriam baixadas por download por meio de um aplicativo próprio da guitarra que conectaria direto ao sistema de armazenamento de dados musicais (estilo Itunes)

onde seria possível disponibilizar a gravação feita na guitarra. O sistema é lúdico também, porque teria uma referência direta aos jogos de música (*Guitar Hero*, *Rock Band*) onde determinadas posições formam os acordes da música tocada, mas no caso, seria o tocar uma música de verdade com um instrumento de verdade.

Conforme simulado nas imagens abaixo.



Figura 56 - Simulação Afinador

Fonte: O Autor



Figura 57 - Simulação LEDs

Fonte: O Autor

Neste ponto situa-se o diferencial do projeto do novo design de guitarras, onde, um novo design que possuiria as referências em termos de design e peças de uma guitarra antiga, porém executando a ponte com uma nova geração acostumada a telas touchscreen e alta tecnologia. As possibilidades tecnológicas seriam novas dentro de um novo design de guitarras, destinadas a auxiliar tanto no aprendizado para iniciantes (no caso da escalas em LED), como para músicos que desejam ter todos os controles á mão, inovando na forma de tocar. Além disso, a possibilidade de baixar por meio de download timbres dos seus guitarristas favoritos em determinados álbuns ou shows, seria um novo conceito aplicado a influência direta dos grandes guitarristas para as novas gerações. O sistema computadorizado dentro da guitarra não seria algo necessário para se tocar, mas sim algo que pudesse ser usado para tocar, e criar seu próprio estilo a partir do que já existe.

A bateria do sistema seria semelhante as já existentes para *tablets*, de lítio, e seria composta junto com o sistema, sendo independente do funcionamento da guitarra, onde o mini-computador poderia ser carregado fora da guitarra sem influenciar o funcionamento do instrumento.

A solução proposta para agradar tanto aqueles que desejam uma guitarra mais tradicional quanto aqueles que gostam da tecnologia seria a existência de uma linha tradicional, sem os aparatos tecnológicos, e a versão tecnológica, onde seguindo a linha de serviços *custom* haveria a possibilidade de se escolher as peças e as tecnologias. Por exemplo, uma guitarra destinada a iniciantes não possuiria tantas peças ou um computador tão potente e com tantos recursos quanto uma guitarra destinada para alguém que já saiba tocar, porém teria a tecnologia dos LEDs para aprendizado dentro do instrumento. Pois ainda segundo Pereira e outros *luthiers* consultados; músicos que já tenham muita experiência não teriam nenhum interesse em um dispositivo assim, tendo em vista que eles aprendem e “tiram” as músicas que não são conhecidas por meio de partituras. Adequando-se ao público alvo, onde jovens músicos, ainda não profissionais ou aqueles que só tocam por hobby, que desejem praticar seus exercícios direto na guitarra utilizariam esta tecnologia, pois tais exercícios, poderiam ser desenvolvidos pelos professores de guitarra e disponibilizados para download para os alunos, onde a programação poderia ser alterada para tempos mais rápidos ou lentos, dependendo da velocidade de aprendizado do aluno.

Tal sistema já é viável atualmente, porém a tecnologia envolvida aumentaria em muito o preço da guitarra, novamente, tornando a idéia para o futuro próximo onde o instrumento conceito se localiza.

19 O PROTÓTIPO

Primeiro, realizaram-se alguns testes ergonômicos com o modelo em isopor de baixa densidade, com base no desenho em escala real do instrumento.

A metodologia utilizada para a análise ergonômica foi semelhante a proposta por Harder (2004), em seu trabalho “Guitarra Brasileira Heavy Metal Harder DHBR – S31”, que é a análise do esforço necessário para o ato de tocar guitarra e suas conseqüências no corpo humano. O autor destaca a relevância de se considerar a palhetada (a mão atingindo a as cordas de guitarra) como um esforço repetitivo, sendo necessário, portanto alongamentos e evitar excessos nesta ação. Quanto ao peso, é mencionado pelo tanto pelo autor que dificilmente pode-se ultrapassar 3 kg em peso total da guitarra, para não gerar incomodo e desconforto na hora de tocar, objetivo atingido no protótipo, que pesa cerca de 2 kg ao total.

A falta de literatura específica sobre o assunto dificulta a análise completa do objeto, porém utilizando as medidas e testes sugeridos pelos *luthiers* da UFPR, que utilizam testes de esforço em relação a atividade de tocar guitarra. Utilizando alguns conceitos postos por Lida(2005) como por exemplo, o cuidado com a coluna, o esforço necessário para o trabalho de se tocar guitarra, e o posicionamento do usuário, que fica encurvado quando toca a guitarra sentado. Usando também como base a pesquisa realizada anteriormente, de onde se retiraram dados sobre a ergonomia e os usuários (presente no gráfico 14), porém dentro do material citado não há nenhuma referência exata sobre o ato de tocar guitarra, porém com o cruzamento de algumas informações de atividades semelhantes e o conhecimento dos *luthiers*, pode-se aplicar a ergonomia ao protótipo.

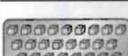
Tipo de controle	Função		Características		
	Discreta	Contínua	Velocidade	Precisão	Força
 Botão liga-desliga	Ótimo para ativação 2 posições	Não	Boa	Baixa	Pequena 0,1 a 0,2 kg
 Interruptor	Ótimo para ativação 2 ou 3 posições	Não	Boa	Regular	Pequena até 1,0 kg para dedos até 5 kg para a mão
 Teclado	Para entrada de dados	Não	Boa	Regular	Pequena 0,1 a 2,0 kg
 Botão rotativo	Não	Boa	Baixa	Regular	Até 2,5 kg x cm com diâmetro de 75 mm
 Botão discreto	Regular para 3 a 20 posições	Não	Boa	Boa dependendo do desenho	Até 1,5 kg x cm com diâmetro máximo de 100 mm
 Alavanca	Boa para 2 a 10 posições	Boa	Boa	Boa	Até 13 kg

Figura 58 – Tipos de controles existentes na guitarra

Fonte: lida, 2006

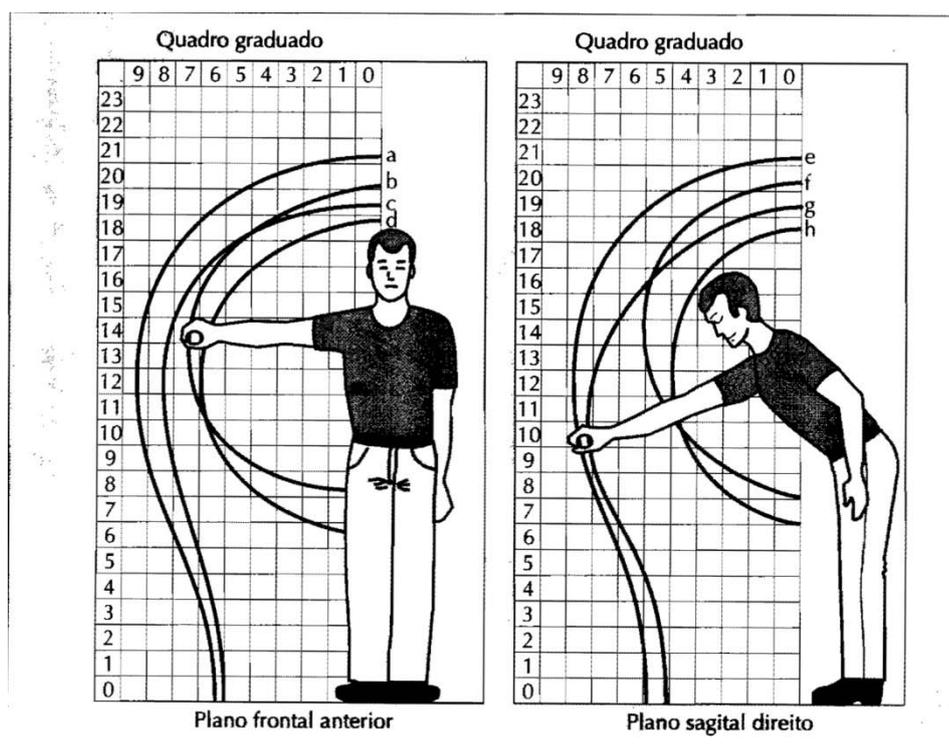


Figura 59 - Alcance do braço

Fonte: lida, 2006

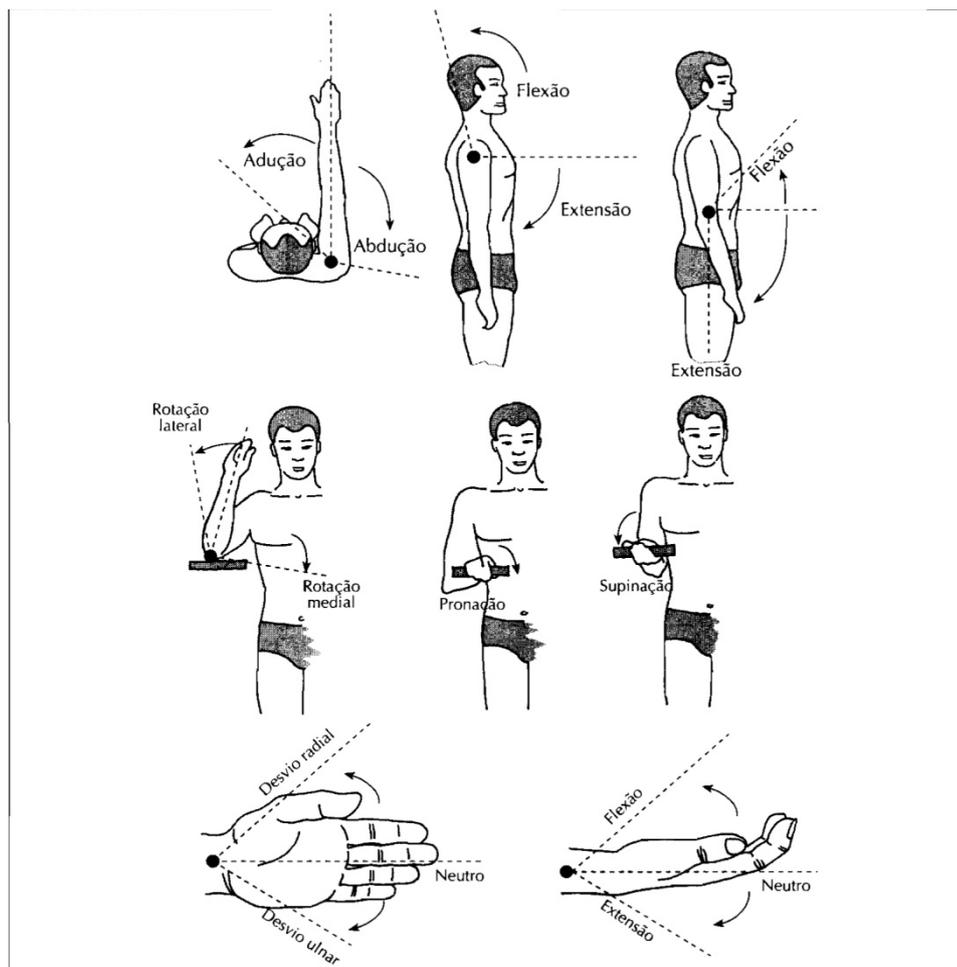


Figura 60 - Movimentos do braço

Fonte: Iida, 2006

A guitarra foi pensada de modo que o usuário não fosse obrigado a se curvar para tocar o instrumento, podendo facilmente alcançar todos os controles disponíveis, posicionados, de acordo com os *luthiers* nas posições mais acessíveis dentro do corpo. Utilizando como base outros modelos de guitarra e suas posições padronizadas de botões, alavancas e chave, o que se tem é um resultado ergonomicamente agradável, tendo em vista que muito do novo modelo de instrumento foi baseado no posicionamento da Gibson Les Paul. Porém, com algumas alterações, como por exemplo, o arredondamento da borda do corpo, para melhor encaixe na perna do guitarrista, além do *strep-lock* (trava para a alça) posicionado na linha reta da guitarra. Melhorando desta forma, a sustentação da guitarra e evitando o que os guitarristas chamam de “mergulho” que é quando a trava não é bem posicionada na guitarra, gerando assim instabilidade das extremidades da guitarra.

Além disso, os estudantes do Curso de Luthieria contribuíram para a avaliação testando a guitarra.



Figura 55 – Teste com o mock up
Fonte: O Autor



Figura 56 – Teste com o mock up
Fonte: O Autor

Verificando-se a viabilidade do uso das curvas e da forma para o desenvolvimento do protótipo prático, segue-se o contato com o estudante do curso Superior de Luthieria, André Debiazio, a quem é proposta a realização da guitarra.

A escala escolhida foi uma de 24” em pau ferro, com o braço angulado em marfim, semelhante a maioria das Gibsons, em madeira escura. A técnica de junção do braço em relação ao corpo escolhido foi o parafusamento, pois, segundo Pereira, facilita a regulagem e caso haja danos tanto no braço quanto no corpo, é facilitado a troca de qualquer um dos componentes futuramente. Por não ter influência no timbre e na sonoridade da guitarra, a madeira escolhida para o corpo foi o marupá, tanto pelo valor estético, propriedades organolépticas (textura, aparência) e pelo peso, além da madeira escolhida se ajustar ao desenho almejado. O marupá é tipicamente usado na construção de guitarras sólidas, principalmente por ser de relativa facilidade de obtenção e de se tratar de uma madeira nacional largamente usada. O marfim e o pau-ferro conferem a resistência necessária para a parte do braço, novamente, levando-se em conta a facilidade de se encontrar as madeiras utilizadas.



Figura 57 – Montagem do braço.
Fonte: O Autor



Figura 58 – Corte do Corpo.

Fonte: o Autor



Figura 59 – Montagem do braço com o corpo

Fonte: o Autor

As peças são todas cromadas, para possuir uma composição melhor com o corpo da guitarra. A lista completa de peças é:

Peça	Descrição:	Quantidade:	Medidas
1	Ponte Tremolo condor cromada, 6 parafusos, alavanca rosqueada	1	/
2	Tarraxas Grover cromadas 3+3	6	/
3	Tensor barra dupla ação dupla 44cm	1	440 mm
4	Trastes Sanko Medio-jumbo	22	15 mm
5	Neck plate cromado	1	60 x 45 mm

6	Parafusos cromados 4,2 x 38mm	4	4,2 x 38 mm
7	Captador Cabrera Classic 2, Rockpro	2	/
8	Jack mono aberto	1	/
9	Jack plate cromado	1	/
10	Potenciômetros A500k (2 un.)	4	/
11	Knobs metal modelo Telecaster	4	22mm x 15mm
12	Chave seletora 3 posições modelo Les Paul	1	/
13	Roldanas cromadas	2	/
14	Corpo em marupá 2 polegadas	1	550mm x 200mm
15	Braço marfim 1 polegada (100 x 10 cm).	1	600mm x 100mm
16	Escala pau-ferro 7 mm (50 x 6 cm).	1	500mm x 60mm

Quadro 2 – Peças da Guitarra

Fonte: O Autor.

O processo de execução do protótipo baseia-se no desenho geral da guitarra, onde o desenho em escala real dentro de um papel A0 é usado como gabarito de corte e modelagem da peça. Portanto, não sendo necessárias as medidas exatas do tamanho do braço e posição dos captadores ou *knobs*, segundo André Debiazio (aluno do 3º ano do Curso Superior de Lutheria) e Pereira. Segundo os dois *luthiers*, como as posições da ponte, distância das peças, localização das furações são padronizadas, independe o desenho desejado para o corpo ou para o braço, a mesmas medidas sempre tem que ser respeitadas, como a distância entre os captadores, ou a colocação dos *knobs*.

Na figura a seguir, o desenho esquemático para o corte da guitarra da guitarra:

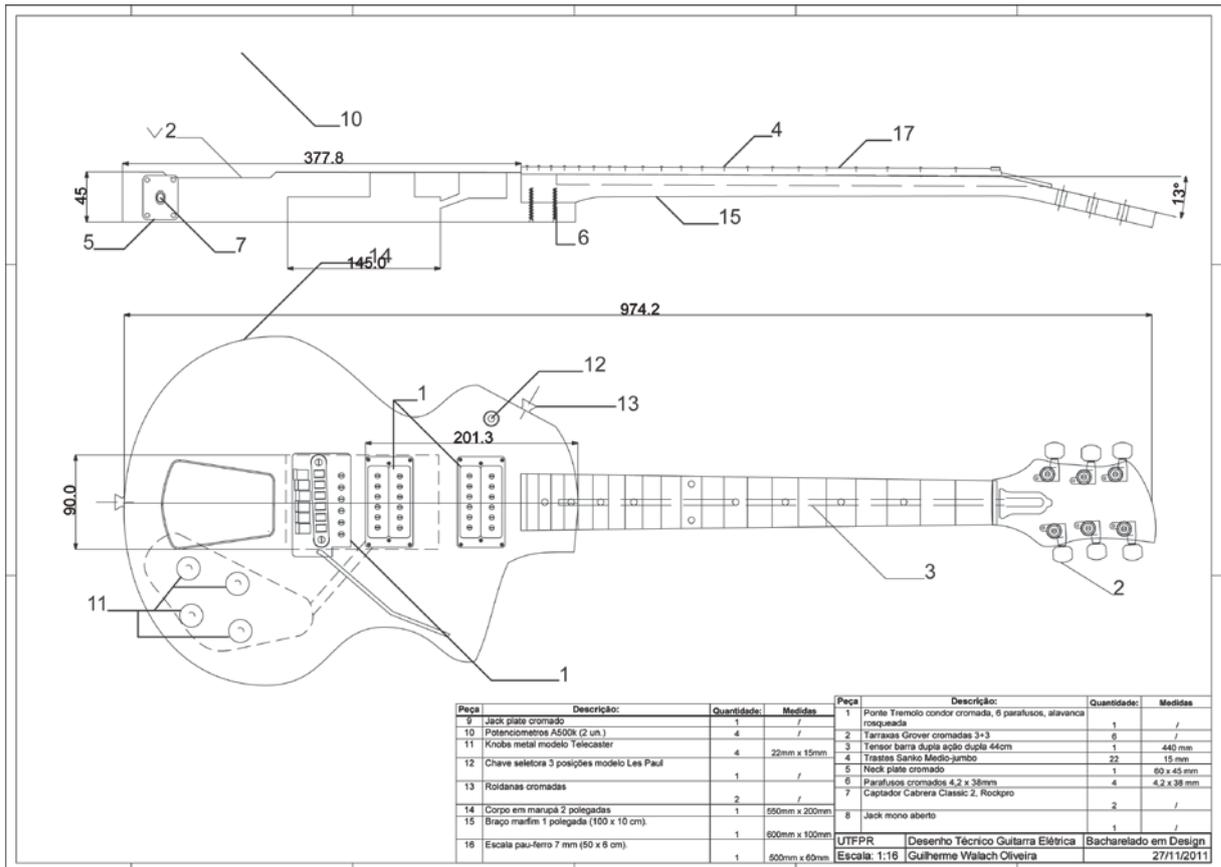


Figura 61 – Modelo para corte do corpo
Fonte: o Autor

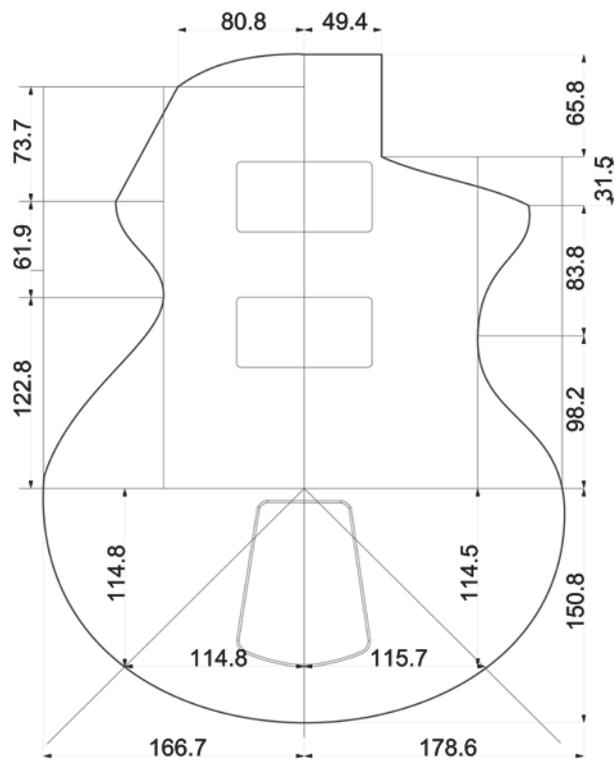


Figura 62 – Gabarito para corte do corpo
Fonte: O Autor

Muitas delas foram escolhidas visando atingir o melhor custo/benefício possível, visando criar o visual *vintage* desejado, com peças de qualidade. Os *knobs* Telecaster darão um bom contraste com o corpo semelhante a Gibson.

O encordamento escolhido é D' Addario de níquel *roundwounded* de espessura 0.10, que possui um som mais limpo, não muito pesado, aproximado dos músicos de *rock* clássico.

A cor escolhida, preto, aproxima-se dos resultados da pesquisa onde muitos dos pesquisados optaram por cores mais tradicionais ou acabamentos estéticos mais padrões (*sunburst*, veios aparentes). A escolha do preto como um elemento neutro, pelo menos para o protótipo, não exclui a possibilidades de novas cores mais tradicionais e leves, como o branco, o *sunburst*, o amadeirado, ao contrário da nova Gibson, onde houve a diferenciação da linha mais moderna (Gibson Robot e a Firebird X) com cores mais fortes e marcantes (Azul e vermelho respectivamente) e portanto, criticados por alterar as cores clássicas de cada modelo, e em maior sintonia com a Fender, que por exemplo, na sua Fender Roland Ready, que nada mais é a tradicional Strato, com as suas cores e escudos tradicionais, com captação hexafônica e sintetizada (Fender, 2011) onde se inovou e aplicou-se uma nova tecnologia, porém respeitando-se o clássico design da Fender. Além disso, de acordo com o período musical que se deseja buscar dentro da guitarra (final da década de 60 começo da década de 70) uma cor mais neutra é melhor aplicada do que as chamativas guitarras da década de 80 e todos os seus exageros.



Figura 60 – Teste ergonômico com o protótipo.

Fonte: o Autor

Em torno desse conceito, também no mesmo objetivo, os captadores escolhidos visam atingir uma boa gama de timbres, porém com a essência *vintage* desejada. Os captadores utilizados são os Cabrera, conhecidos pelo bom custo benefício na relação entre qualidade e preço. Tratam-se de dois *humbuckers* sendo um destinado a solos, o Rock Pro posicionado mais a frente no corpo da guitarra e o captador Classic 2 para bases e guitarra rítmica, alternado entre os dois por meio de uma chave seletora semelhante as já existentes, e tendo seu volume e tonalidade controlada por meio dos knobs posicionados abaixo na guitarra. Os knobs cromados, semelhantes ao da Telecaster, promovem uma composição interessante, em conjunto com a alavanca *tremolo* (escolhida em preferência a *Floyd Rose* devido a sonoridade mais clássica da alavanca) parafusada, que como citado anteriormente, são inexistentes em uma Gibson, mas que no conceito de um amálgama de diversos designs é aplicado para um conjunto diferenciado, porém harmonioso.

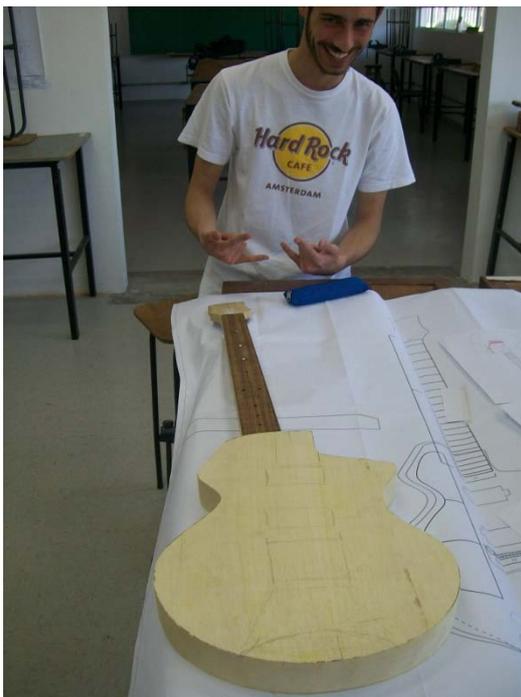


Figura 61 – Comparação com o desenho
Fonte: o Autor



Figura 63 - Guitarra em uso
Fonte: o Autor



Figura 64 - Protótipo finalizado
Fonte: o Autor



Figura 65 - Detalhe do headstock
Fonte: O Autor



Figura 66 – Guitarra em uso, de pé.
Fonte: O Autor



Figura 67 - Guitarra em uso, de pé
Fonte: o Autor

E a nas figuras 68 e 69, o painel aplicado ao instrumento:



Figura 68 - Painel aplicado ao protótipo
Fonte: o Autor



Figura 69 - Vista superior do protótipo
Fonte: o Autor.

20 CONCLUSÃO

A principal conclusão obtida ao longo do trabalho é que os músicos são muito tradicionalistas no que tange o design de guitarras. Devido principalmente a influência direta das duas principais fabricantes no próprio conceito de guitarras.

A avaliação do resultado final do protótipo, tanto pelos usuários quanto pelos *luthiers* foram positivas, principalmente em relação ao acabamento e configuração final do instrumento, configurando assim, como um objetivo atingido dentre os propostos no início do trabalho.

Quanto ao conceito inovador da tecnologia aplicada, mesmo com o contexto da resistência a inovação dos músicos, a idéia agradou bastante principalmente os *luthiers*, que viram a tecnologia como uma possibilidade de ampliar a gama de maneiras de tocar, estendendo novos timbres e dispositivos da guitarra elétrica. Além disso, foi desenvolvido todo o sistema de acesso a esse novo sistema, com os menus sugeridos ao longo da pesquisa, atingindo outro dos objetivos propostos.

A principal dificuldade ao longo do projeto foi direcionar o objetivo do projeto como um todo não apenas a um desenho novo de guitarra, mas também para algum diferencial dentro desse conceito, que tornasse o modelo único dentre as outras opções tradicionais já existentes e mais vendidos, devido a força das marcas dos designs já consagrados.

Porém, como foi muitas vezes citado pelo professor Rodrigo Pereira, praticamente todos os objetos evoluíram no último século, portanto, era de se esperar que a guitarra acompanhasse esse movimento natural e evoluísse também. Analisando a questão mais a fundo, percebe-se que a maneira de se tocar guitarra, apesar de novos pedais, técnicas e estilos musicais, continua basicamente o mesmo, e o valor simbólico dos instrumentos é tão marcante que pouco se cogitou durante 60 anos desde sua invenção em mudar o seu padrão de design. Afora algumas tecnologias que foram melhoradas, tanto na produção (CNC e construções automatizadas) quanto na captação e qualidade de som (amplificadores e captadores melhores, tarraxas mais eficientes, cordas mais baratas e de melhor qualidade) os músicos mais antigos ainda têm muita preferência pelas chamadas guitarras *vintage*. Ou seja, mais antigas, por serem as mesmas guitarras que o seu

ídolo musical ou professor também tocava, gerando essa preferência principalmente pelo contexto musical e época que está inserido.

A guitarra elétrica não é apenas um instrumento musical, mas sim uma parte da vida da maioria das pessoas que a possuem, sendo muito pouco provável que mesmo os músicos mais experientes se desfaçam dos seus primeiros instrumentos, além ser uma maneira de se identificar com determinada cultura, tornando a guitarra um objeto de desejo e afeto por parte dos guitarristas.

A proposta de solução para produção em série é a utilização de máquinas de CNC, que já são usadas pelas principais fabricantes de guitarra no mundo e até por alguns *luthiers* que possuem a sua disposição tal equipamento. O processo é viável dentro das possibilidades do meio de produção disponíveis.

A maioria das tecnologias citadas no trabalho já existe de uma forma ou de outra, principalmente as relacionadas com armazenamento de dados, músicas e aplicativos musicais, conforme descrito na Firebird X. A tecnologia dos LEDs provavelmente seria o grande desafio na fabricação da guitarra, e justamente o componente mais importante dentro do contexto do instrumento.

O projeto inteiro é viável e executável dentro das possibilidades tecnológicas atuais, além da possibilidade de uma boa resposta do público, principalmente levando-se em consideração os dados da pesquisa que mostram um grande interesse em novas variáveis dentro do campo de design de guitarras.

21 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nem todas as mudanças na questão de design (seja de guitarras, carros, roupas) são necessárias dentro do contexto que estão aplicadas. O objetivo do trabalho é atingir um novo público alvo e buscar uma nova proposta dentro do campo de instrumentos musicais, além de reunir a base de informações necessárias para uma futura pesquisa acerca do tema e seus desdobramentos, objetivos alcançados dentro da proposta.

A principal dificuldade é o desenvolvimento sistema eletrônico para suportar as novas funções dentro do instrumento, que embora seja viável atualmente, encareceria demais o protótipo final, mas que em 5 ou 10 anos, acompanhando a evolução tecnológica, seria acessível a qualquer fabricante de guitarras. Como sugestão para futuro desenvolvimento do projeto, pode-se refletir na elaboração do funcionamento do sistema que permita a interação entre as duas tecnologias (captação da guitarra e o novo objeto posicionado na guitarra). E se possível, repensar na própria relação entre o ato de tocar música e as novas possibilidades e estilos musicais permitidos pelas funções inclusas no corpo do instrumento, em contexto com um futuro próximo.

Como sugestão de continuidade a pesquisa, pode-se pensar na viabilização do projeto, com todo o conjunto eletrônico e tecnológico funcionando integradamente, além de novas pesquisas acerca de novas possibilidades de fabricação e tecnologias aplicáveis a guitarras do futuro, visando contextualizar o instrumento a novas formas de música e públicos.

REFERÊNCIAS

ALL MUSIC. **Rock and Roll**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/cg/amg.dll?p=amg&sql=77:32>>. Acesso em 12 de set. 2010

_____ **Hard Rock**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/explore/style/hard-rock-d217>>. Acesso dia 2 de out. de 2011

_____ **Heavy Metal**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/explore/style/heavy-metal-d655>>. Acesso dia 2 de out. de 2011

_____ **Led Zeppelin**, disponível em: <http://www.allmusic.com/artist/p4739>>. Acesso dia 2 de out. de 2011

_____ **Black Sabbath**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/artist/black-sabbath-p3693>>. Acesso dia 2 de out. de 2011

_____ **Deep Purple**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/artist/deep-purple-p4061/biography>>. Acesso dia 2 de out. de 2011

_____ **Cream**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/artist/cream-p3983/biography>>. Acesso dia 2 de out. de 2011.

_____ **Jimi Hendrix**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/artist/jimi-hendrix-p85934/biography>>. Acesso dia 2 de out. de 2011.

_____ **Chuck Berry**, disponível em: <<http://www.allmusic.com/artist/chuck-berry-p3664/biography>>. Acesso dia 2 de out. de 2011.

ALVARENGA, Thiago. Entrevista concedida a Guilherme Walach, dia 10 de novembro de 2010.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000

BACHA, Marcelo Spindola. **20 álbuns seminais do Hard Rock**, disponível em <<http://whiplash.net/materias/musicalbox/083678.html>>, acesso dia 7 de outubro de 2011.

BARCINSKI, A. UM, DOIS, TRES, QUATRO!. **Revista Superinteressante**, São Paulo, 205, p. 45-50, out. 2004, 90 páginas.

DE MARCO, Daniel Alegria. **História da Guitarra**, disponível em: <<http://whiplash.net/materias/musicalbox/072276.html>>. Acesso 11 de set. 2010.

DA ROCHA, Mário Martins. Entrevista concedida a Guilherme Walach, dia 10 de novembro de 2010.

ENCICLOPEDIA BRITANNICA ON-LINE. **Enciclopedia Britannica**, disponível em: <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/506004/rock>>. Acesso 11 de set. 2010.

FENDER GUITARS. Disponível em: <<http://www.fender.com>>. Acesso 11 de set. 2011

GIBSON GUITARS. Disponível em: < <http://www.gibson.com>>. Acesso 11 de set. 2011.

GRETSCH GUITARS. Disponível em: < <http://gretsch.com/>> . Acesso 11 de set. 2011.

HARDER, Thiago Henry. **Trabalho de Conclusão de Curso: Guitarra brasileira Heavy Metal DHBR-S 21**. 2004. 158 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Design – Habilitação Produto. Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2004.

HISCOCK, Melvyn. **Make your own Electric Guitar**. NBS, Reino Unido: 2006. 215 páginas.

HO, Henry. Raio X de sua Guitarra. **Revista Guitar Player**, São Paulo, Edição 76, fevereiro. 2002.

HOW STUFF WORKS. **Como Funcionam as Guitarras Elétricas?**, Disponível em: <<http://lazer.hsw.uol.com.br/guitarras-eletricas.htm>>. Acesso em 11 de set. 2010.

IBANEZ GUITARS. Disponível em: <<http://www.ibanez.com>>. Acesso 11 de set. 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 4^a ed., 1997.

KOCH, Martin. **Building Electrical Guitars**. 1^o Edição. Gleisdorf, Áustria: 2001. 235 páginas. Disponível em: <www.buildyourguitar.com>. Acesso em: 12 de set. 2010.

LOBACH, Bernd. **Design Industrial**. Edgard Blucher, 2001.

MARCELO MENDES WEBSITE. **Anatomia da Guitarra**, disponível em: <<http://www.marcelomendes.com/?p=85>>. Acesso em 19 de Nov. 2010.

MAP OF METAL. Disponível em: <<http://mapofmetal.com/#/home>>. Acesso dia 18 de abril de 2011.

PEREIRA, Rodrigo Mateus. Entrevista concedida a Guilherme Walach, dia 16 de novembro de 2010.

Cameron Crowe. **QUASE FAMOSOS**. Estados Unidos, Columbia Pictures, 2000. 1 DVD, 122 min.

RICKENBACKER GUITARS. Disponível em: <<http://www.rickenbacker.com/>>. Acesso dia 11 de set. de 2011.

SMITHSONIAN INSTITUTE. **How Electrical Guitar Works**, disponível em: <http://invention.smithsonian.org/centerpieces/electricguitar/guitars_work.htm>. Acesso 11 de set. 2010

VIRMOND, Eduardo. Entrevista concedida a Guilherme Walach dia 15 de abril de 2011.

WHIPLASH, ROCK E HEAVY METAL. Disponível em: <<http://whiplash.net/>> Acesso dia 13 de Nov. 2010.

GLOSSÁRIO

Captador: Bobinas imersas em um campo eletromagnético, que conectadas a uma saída de sinal eletrônico e um amplificador, captam as oscilações das cordas metálicas da guitarra.

Chorus: Efeito de pedal de guitarra, onde há uma pequena distorção e ampliação da quantidade de sinais, passando a impressão que há várias guitarras tocando simultaneamente.

Delay: Efeito de pedal de guitarra, onde é criado um atraso (*delay* em inglês) na emissão de sinal, gerando um eco, enriquecendo o som.

Endorse: Serviço em que determinados músicos consagrados divulgam propriedades de determinados instrumentos em troca de patrocínio de determinada fabricante.

Escala: Local onde as notas são montadas na guitarra. São divididas em 22 ou 24 casas entre 6 cordas, cada uma combinação entre as duas gerando notas diferentes.

Gain: Ganho, a distorção da guitarra. Ampliação do sinal sonoro que deixa o som mais “pesado”.

Guitar Hero: Guitarrista conhecido por sua importância e influência no meio rock, com pela sua habilidade em tocar guitarra e por ser o ídolo de muitos guitarristas.

Guitarra Semi-Acústica: Guitarra que além do captador magnético, também emite som por possuir caixa de ressonância, semelhante a um violão.

Guitarra Sólida: Guitarra de corpo sólido, ou seja, que não possui cavidade. É o tipo mais comum de guitarra.

Headstock: “Cabeça” da guitarra, onde ficam posicionadas as tarraxas para afinação.

Knob: Botão giratório usado para controle de tonalidade dos captadores.

Old-School: “Velha guarda”, referente ao estilo referenciado a geração anteriores. No contexto da guitarra, assim como *vintage*, refere-se a guitarras com mais de 20 anos de fabricação.

Ponte: Peça posicionada no corpo da guitarra, onde as extremidades da corda são presas.

Riff: Sequência de notas repetidas ao longo de determinada música, de maneira rítmica, criando uma composição característica. Diferencia-se do solo por ser ao longo da música inteira, enquanto o solo é apenas em um momento.

Solo: Tido como o climax da música, é o momento onde todos os instrumentos servem de ritmo para o um sequência de notas tocadas de modo a compor a música.

Tarraxa: Peças que são utilizadas na afinação das cordas da guitarra.

Traste: Peças metálicas que dividem as casas da escala guitarra.

Vintage: Ver oldschool

Virtuose: Guitarrista notório pela sua habilidade na guitarra. Termo surgido a partir da década de 80, que representa uma nova geração de *guitar heroes*.

Wah Wah: Efeito de pedal de guitarra, onde é criada uma oscilação no sinal eletrônico emitido, gerando um efeito sonoro semelhante a um “choro”.

Wireless: Internet sem fio.

ANEXO - A:

Pesquisa com os usuários.

1) Nome: _____

2) Sexo: Masculino Feminino

3) Faixa etária:

10-14 anos

15-18 anos

19- 21

22-25

25+

4) A quanto tempo toca guitarra?

2 anos ou menos

3 anos

4 anos

5 anos

25+

5) Qual tipo de música toca?

Rock and Roll Clássico

Heavy Metal

Punk Rock

Indie/alternative

Funk

Jazz

Blues/R&B

80's

Pop Rock

Hard Rock

Hardcore

Emo

Outro: _____

6) Fez aula de guitarra? Sim Não

7) Onde? _____

8) Possui quantos e quais modelos de guitarra?

9) Você compraria uma guitarra com design diferente? (fora dos padrões existentes?)

Sim Sim, dependendo do preço/design

Sim, se o design for interessante Não

10) O seu estilo musical favorito influenciou você na compra da sua guitarra?

Sim Não

11) Qual sua banda favorita? _____

12) Qual seu guitarrista favorito? _____

13) Sabe o que é equipamento valvado? Sim Não

14) Caso sim, prefere usá-lo? Sim Não

15) O peso da sua guitarra incomoda? Sim Não

16) Quanto tempo pratica diariamente?

30 min até 1 hora

1 h até 2 h

2 h até 3 h

3 horas ou mais

Não tenho praticado

17) Em pé ou sentado?

Sentado, o tempo inteiro

Em pé

Alternando

18) Como guarda sua guitarra?

A penduro (gancho próprio para guitarra)

Uso um cavalete

Ponho no case e guardo em algum lugar

A coloco em qualquer canto, desprotegida

19) Você considera sua guitarra ergonômica?

Sim Não

20) Quais critérios foram usado por você na compra da sua guitarra?

Timbre/sonoridade

Marca

Preço

- Material
- Estilo Musical
- Influência de algum ídolo
- Indicação de Vendedores
- Grafismos/cores
- Formato do corpo/design do corpo
- Peso
- Qualidade
- Outro: _____

21) Quando comprou, teve alguma instrução de manuseio e manutenção?

- Sim, um manual de instruções
- Não
- Sim, sem manual, só instruções do vendedor.

22) Escolha abaixo os componentes/partes que você gostaria que uma nova guitarra possuísse:

- Cores fortes (Vermelho, Verde, Amarelo)
- Cores tradicionais (Vermelho escuro, Preto, Branco)
- Sem pintura, apenas a aparência de madeira
- Escudo claro
- Escudo preto
- Grafismos/desenhos
- Sem pintura, apenas a aparência da madeira
- Sunburst
- Braço colado
- Braço parafusado
- Alavanca
 - Microafinação
 - Madeira clara (Fender)
 - Madeira escura (Gibson)
 - Corpo com formas retas
 - Corpo com formas orgânicas
 - Escudo

- Poucos botões
- Vários botões

ANEXO - B

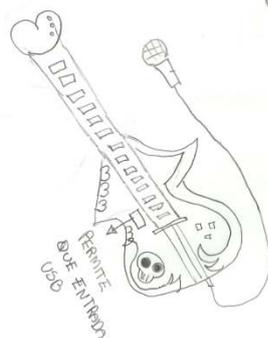
Escolha das alternativas pré-selecionadas do modelo de guitarra.

Qual design de guitarra mais lhe agradou?

- 1
- 2
- 2
- 4

ANEXO - C:

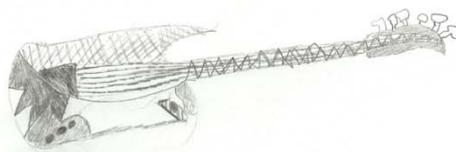
Desenhos resultantes da pesquisa com crianças e pré-adolescentes.



Essa guitarra permite tocar qualquer estilo usando o seu som apertando os botões →
É ligada a um microfone onde pode tocar cantar se momentando ao mesmo tempo

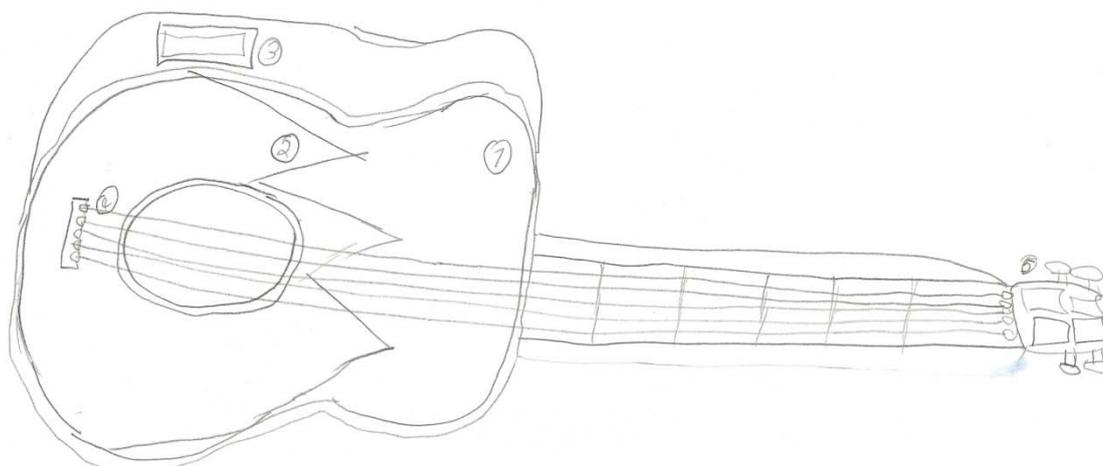
Essa é a guitarra que eu adoraria ter!!

Boa sorte Guilherme com o trabalho!!! 😊

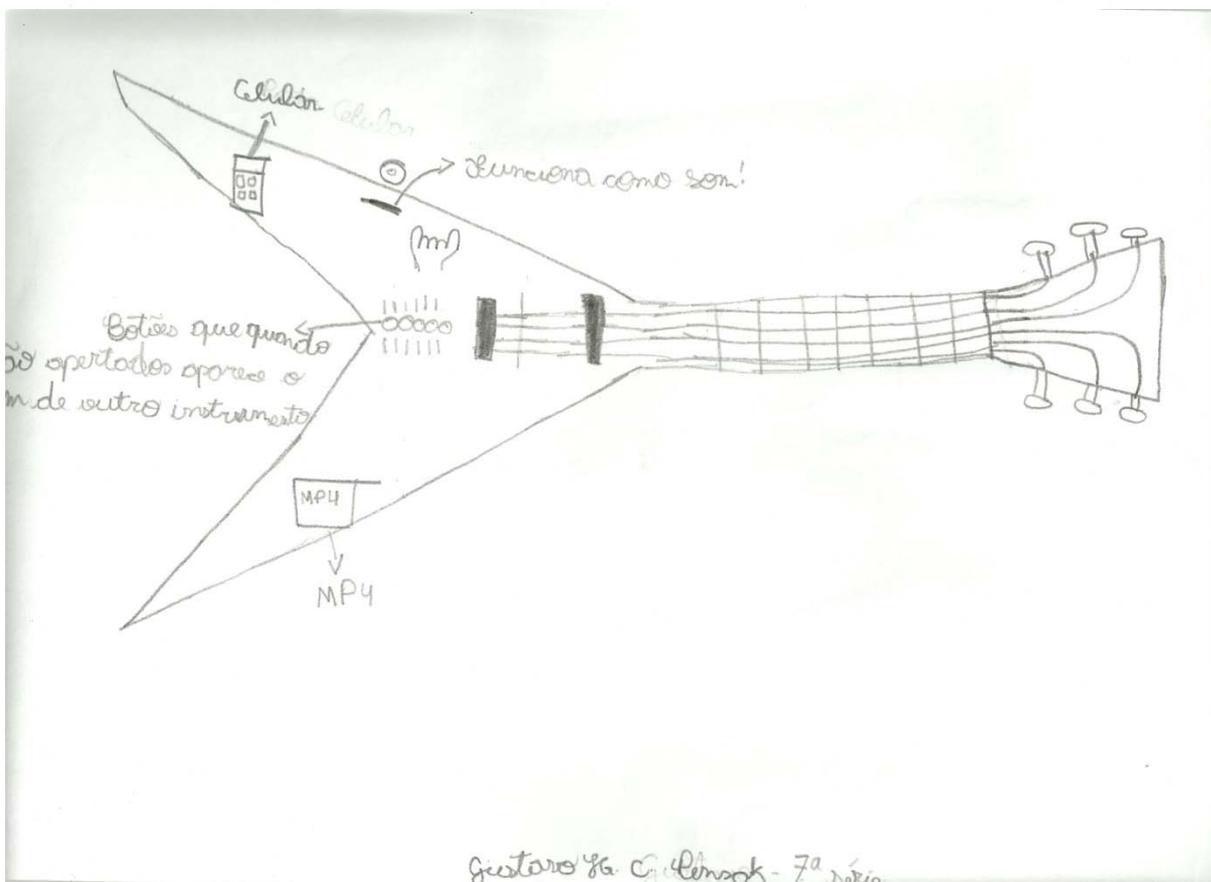


Lucas Alush 5ª série

6ª SÉRIE



- ① ESTRUTURA LEVE
- ② DESENHO IRADO
- ③ GRAVADOR
- ④ CONVERTE QUE DEIXA O SOM MAIS VIBRANTE
- ⑤ CATUSTE MAIS FACIL E PRATICO

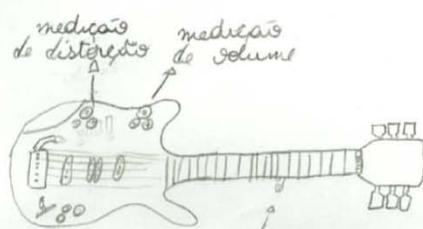


gestão da C. Linsok - 7ª série

Essa guitarra é
ligada ao cérebro pelo
cabo, e) emite
ondas estimulando
o cérebro a dar
coordenadas dos
grandes guitarristas.

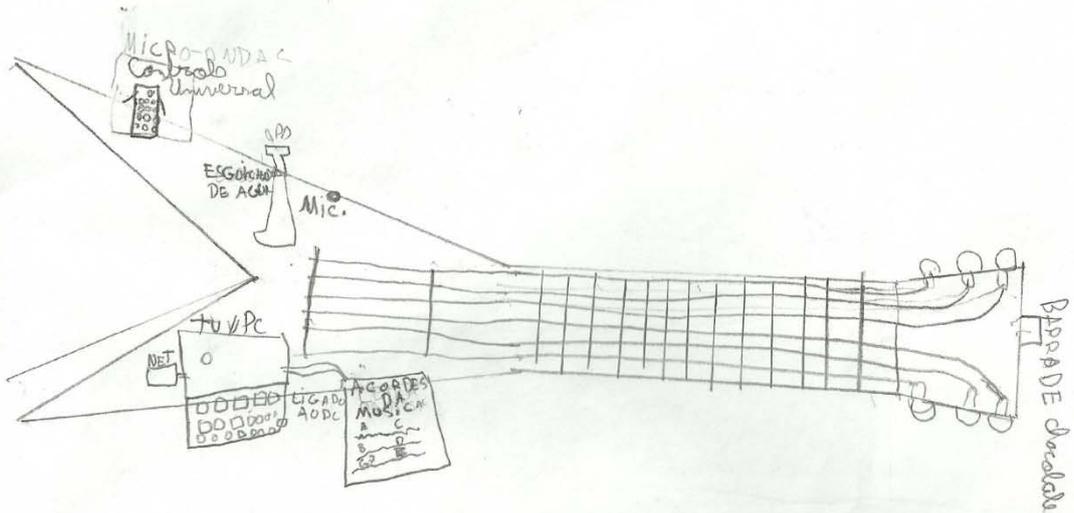


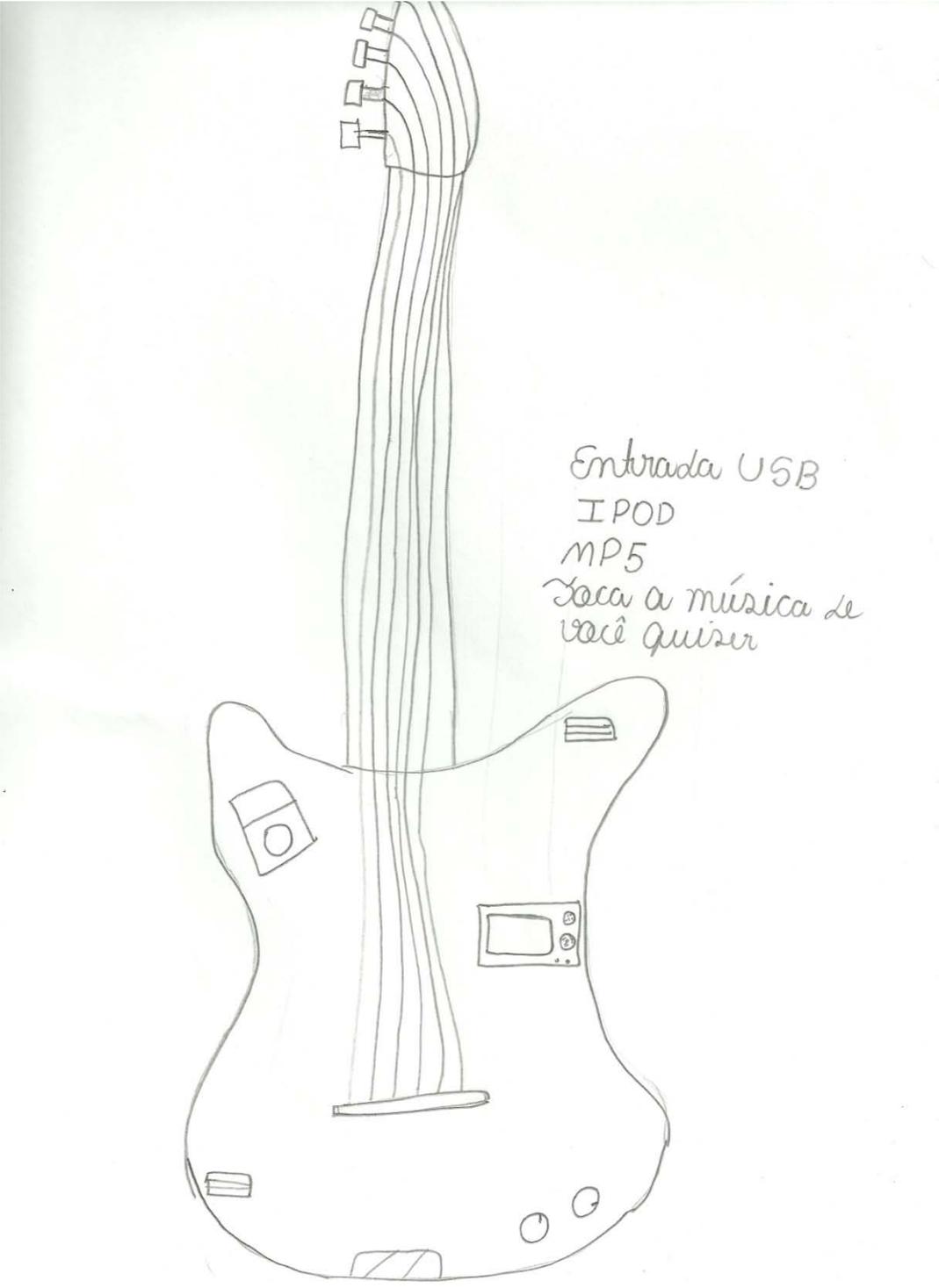
Fernando 19/Dec



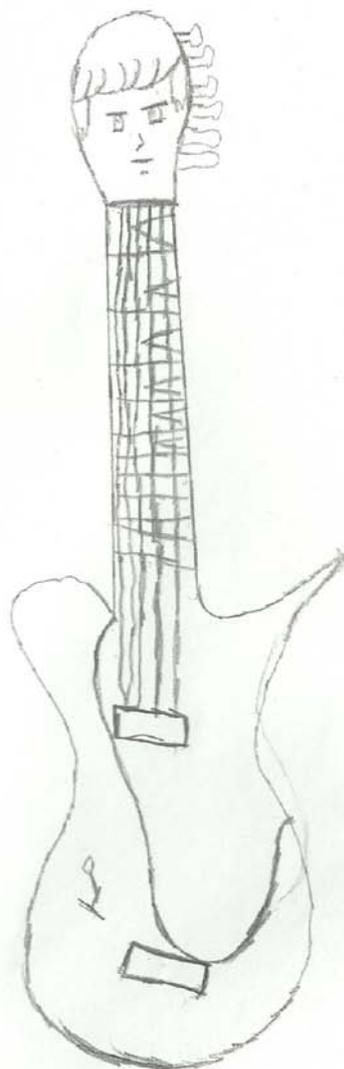
com amplificadores
internos
cabo trata
injetado que
delega para facilitar

igu 3ª serie



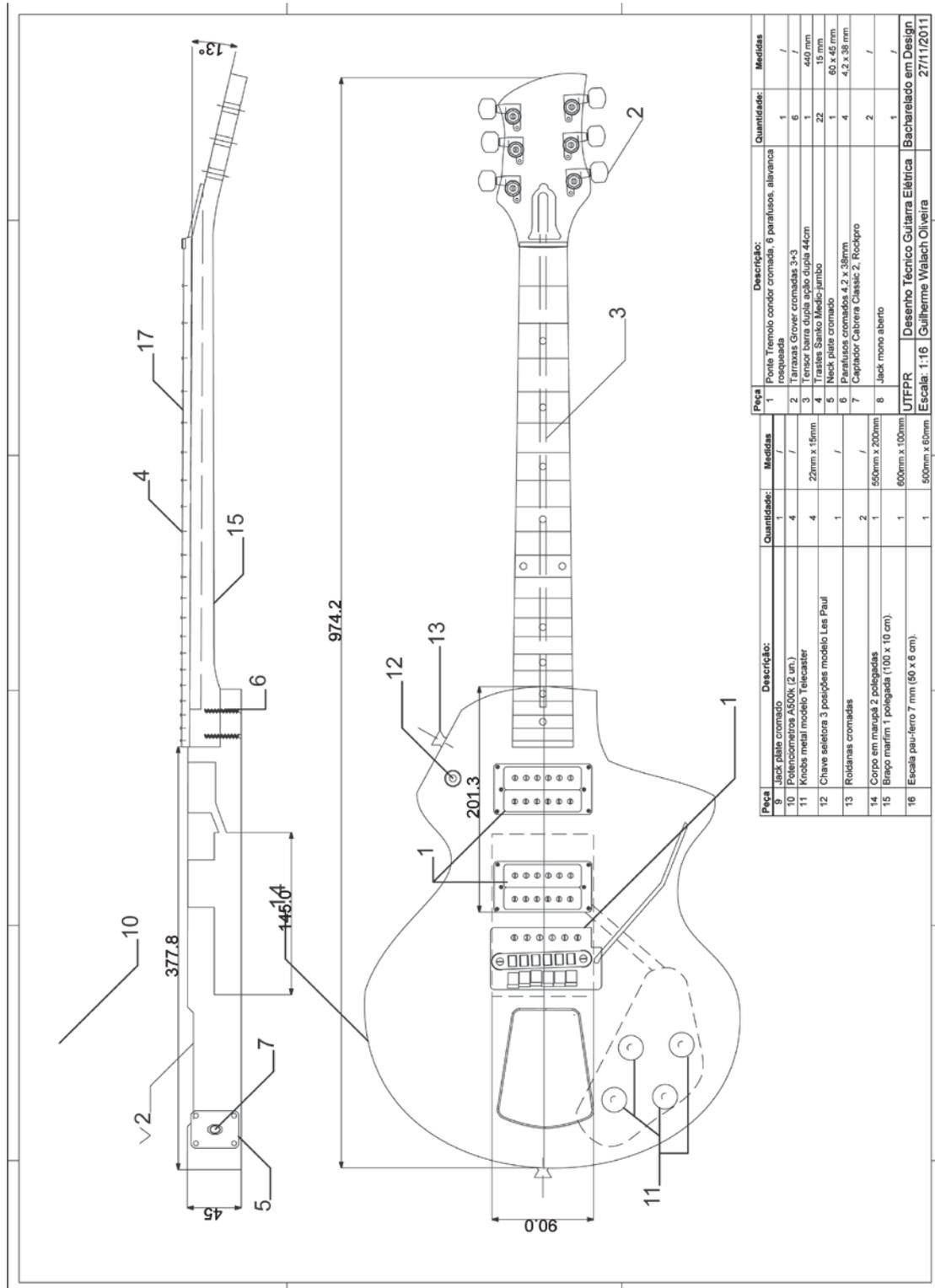


Entrada USB
IPOD
MP5
Toca a música de
você quiser



ANEXO - D

Esquema para corte:



Peça	Descrição:	Quantidade:	Medidas	Descrição:	Quantidade:	Medidas	
9	Jack: placa cromada	1	/	Peça: Tornoço condor cromado, 6 parafusos, alavanca rosqueada	1	/	
10	Potenciômetros A500K (2 un.)	4	/	2	Tarraxas Grover cromadas 3x3	6	
11	Knobs metal modelo Telecaster	4	22mm x 15mm	3	Tensor barra dupla ação dupla 44cm	1	
12	Chave seletora 3 posições modelo Les Paul	1	/	4	Tralizes Sanko Médio-jumbo	22	
13	Roldanas cromadas	2	/	5	Neck plate cromado	1	
14	Corpo em madeira 2 polegadas	1	500mm x 200mm	6	Parafusos cromados 4.2 x 38mm	4	
15	Brço marfim 1 polegada (100 x 10 cm)	1	600mm x 100mm	7	Capitador Cabrera Classic 2. Rockpro	4	
16	Escala pau-ferro 7 mm (60 x 6 cm)	1	500mm x 60mm	8	Jack mono aberto	2	
				UTFFR Desenho Técnico Guitarra Elétrica Bacharelado em Design Escala: 1:16 Guilherme Waiach Oliveira 27/11/2011			