

Experimentações Práticas Para O *Design* De Superfície: Cimática Como Técnica Criativa

Felipe M. Heinrichs, felixrs@gmail.com – *Designer*; Universidade do Vale do Taquari – Univates.

Raquel B. de Souza, raquel.souza@univates.br – Mestre em *Design*; Universidade do Vale do Taquari – Univates

Silvia T. H. Dapper, silvia.dapper@univates.br – Mestre em *Design*; Universidade do Vale do Taquari – Univates

Bruno da S. Teixeira, bruno.teixeira@univates.br – Mestre em *Design*; Universidade do Vale do Taquari – Univates

Resumo

Este artigo tem como objetivo ampliar as possibilidades criativas na área do *Design* de Superfícies criando padronagens para o *Design* de Superfície têxtil, a partir da análise de desenhos gerados pelo som, do estudo das ondas, da experiência do Prato de Chladni e da Cimática, que analisa a ação da vibração sobre as partículas. A ação quando aplicada em um meio preparado que é considerado ressonante, resulta na geração de desenhos que são a forma do som e, esses, foram usados na criação de padronagens aplicadas ao *Design* de Superfície Têxtil. A metodologia utilizada para a elaboração do presente trabalho baseou-se nas etapas propostas por Munari (2008). Também foi realizada pesquisa bibliográfica buscando referência de conteúdo em livros, teses e artigos científicos para uma melhor compreensão do assunto estudado.

Palavras-chave: *Design de Superfícies; Criatividade; Cimática.*

Practical Experiments for Surface Design: Cymatics as a Creative Technique

Abstract

This article aims to expand the creative possibilities in Surface Design by creating Patterns for Textile Surface Design, from the analysis drawings generated by sound, through the study of waves, the experience of the Chladni Plate and Cymatics, which analyzes the vibration on the particles. The action when applied in a prepared medium that is considered resonant, results in the generation of drawings, which are the shape of the sound and they were used in the creation of applied patterns to the Textile Surface Design. The methodology used for the preparation of the present study was based on the steps proposed by Munari (2008). A bibliographic research was also carried out seeking reference of content in books, theses and scientific articles for a better understanding of the studied subject.

Keywords: *Surface Design; Creativity; Cymatics.*

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa buscou o aprofundamento do estudo do paralelo entre o som e a imagem, ou seja, mostrar como o som e a imagem podem trabalhar juntos. Percebe-se na própria natureza uma relação entre ambas. Tem-se como objetivo a realização e o relato de uma nova técnica criativa, pois muitas vezes os *designers* possuem dificuldades no processo criativo, uma importante etapa no desenvolvimento de projetos de qualquer natureza. Segundo (OSTROWER, 2008) “criar corresponde a um formar, um dar forma a alguma coisa.”

Tem-se como referencial o físico suíço Hans Jenny (1904 – 1972) que é considerado o principal pensador da Cimática, área da física responsável pelo estudo da vibração das ondas sobre as partículas. Jenny não foi o primeiro físico a trabalhar com a Cimática e foi quem mais produziu pesquisas relacionadas a observar os fenômenos visuais que ocorrem ao estimular partículas com vibrações ou sons. Este trabalho pesquisou experimentos já feitos por grandes estudiosos na área da Cimática. Tendo em vista um aprofundamento prático na área, elaborou-se um sistema próprio para observação dos resultados estéticos e posterior catalogação, tratamento das imagens e a aplicação das padronagens obtidas na coleção de camisetas masculinas *Sound Collection*.

Segundo SENNA (2014) a música, o som, os timbres e as notas que se conhecem acontecem por meio de várias ondas com suas frequências próprias e estimulam o tímpano. Os ouvidos captam essas ondas mecânicas que se propagam por meio da vibração do ar e de corpos onde estão passando. Por natureza não é possível ver esse movimento a olho nu, mas pelo conceito da Cimática (estudo do movimento das ondas), existem formas de captar as imagens que mostram o resultado dessas vibrações.

Quando as linguagens visual e sonora são reduzidas ao extremo, conclui-se que as duas são vibrações captadas de formas diferentes pelo corpo. Nem sempre é possível perceber o som, pois ele pode ser superior ou inferior à audição humana, o ouvido humano pode ouvir vibrações de 20 a 20.000 ciclos por segundo. Porém, é possível criar meios pelos quais é possível ver essas vibrações “invisíveis”. Esse é o estudo da Cimática.

Vibração é um movimento constante e regular, quando nos colocamos alguma superfície para vibrar, como por exemplo uma placa de metal veremos que ela oscila de forma longitudinal, as extremidades e o centro sobem e descem inversamente, alguns pontos se mantêm no mesmo lugar se comportando como eixos do movimento, esses pontos são chamados de pontos nodais, se colocarmos alguma substância sobre essa placa veremos ela seria conduzida pelo movimento e se repousaria nos pontos nodais (PETRAGLIA 2011).

Um exemplo disso é o Prato de Chladni, que mostra que por meio da vibração de um prato de metal com areia em cima, é possível ter uma visualização legítima do som. Qual seria a explicação para isso? É possível o ser humano enxergar o som? Pode-se juntar som e *Design* e criar, desta forma, uma nova técnica criativa para o *Design* de Superfície?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que é som?

A ciência que estuda o som é a Acústica, que é uma das divisões da Física clássica. O som faz parte do dia-a-dia das pessoas, ele dá sentido à vida, é responsável por criar sensações e emoções surpreendentes ao longo da existência do ser humano. Ele faz parte do mundo da física, portanto, participa de suas leis e princípios. O som essencialmente é a

percepção de vibrações que são produzidas pelo movimento organizado das moléculas que compõem o ar, é uma onda mecânica, ou seja, precisa de um meio para se propagar.

Sabemos que o som é uma onda, que os corpos vibram, que essa vibração se transmite para atmosfera sob a forma de uma propagação ondulatória, que o nosso ouvido é capaz de captá-la e que o cérebro a interpreta, dando-lhe configurações e sentidos. Representar o som como uma onda significa que ele ocorre no tempo sob a forma de uma periodicidade, ou seja, uma ocorrência repetida dentro de uma certa frequência. (WISNIK 2014)

O som está presente em todo lugar, até no lugar mais silencioso criado pelo ser humano, que é a câmara anecóica, existe som, essa câmara anecóica consegue isolar cerca de 99,9% de ruídos externos, quando uma pessoa entra lá dentro ela consegue ouvir seus batimentos cardíacos, o sangue correndo pelas veias e os pulmões em atividade respiratória.

Existem dois tipos de sons audíveis que o ser humano consegue perceber e interagir, um deles é o barulho/ruído e o outro é a música. Segundo Cancellaro (2005) o barulho pode se definir como “todo som que não possua organização intencional”. Na música contemporânea percebe-se que aquilo que já foi considerado somente um barulho, ou ruído, está presente na própria música como um dos elementos que fazem parte da harmonia.

2.1.1 Características do Som

Existem alguns parâmetros que fazem parte do som que são: altura, intensidade, timbre e duração. E, por causa desses parâmetros é possível distinguir a diferença dos sons.

Altura: é uma característica do som que permite classificá-lo em duas categorias que são sons graves e sons agudos. Os sons graves são sons com baixa frequência e um comprimento de onda maior. Os sons agudos são sons com alta frequência e um comprimento de onda menor (WISNIK 2014).

Intensidade: é uma característica que está relacionada a energia da fonte emissora das ondas, e essa característica do som é que permite classificá-lo em duas categorias que são sons fortes e sons fracos. Essas características do som são ligadas a amplitude de cada onda, um som com uma amplitude maior é um som forte, já um som com uma amplitude menor é um som fraco. A intensidade do som, também conhecida como volume, é medida em bel, que pode ser medida com um decibélimetro. (WISNIK 2014)

Timbre: é a propriedade do som que permite diferenciar uma fonte sonora da outra, mesmo elas tendo a mesma frequência e a mesma intensidade. Como por exemplo se a nota Lá 440 Hertz for tocada em um piano e o mesmo Lá 440 Hertz é tocado em um violão, com a mesma intensidade, os ouvidos são capazes de identificar os sons diferentes dos instrumentos, isso é possível pois cada instrumento possui um timbre diferente. (WISNIK 2014)

Duração: é simplesmente o intervalo de tempo do som, ou seja, quanto tempo o som dura, e geralmente é medido por segundos.

2.2 Cimática

Cimática é o processo de visualização do som pela vibração de um meio, que pode ser areia ou água. O presente trabalho vai trabalhar com a areia. Por meio da Cimática é possível ver o som e como ele dá vida a matéria. É possível observar os desenhos e padrões gerados, pela vibração da placa de metal, conforme cada frequência de som emitida.

A música, o som, os timbres e as notas que nós conhecemos acontecem através de várias ondas com suas frequências próprias e estimulam o nosso tímpano. Nossos ouvidos captam essas ondas mecânicas que se propagam através da vibração do ar e de corpos onde estão passando. Por natureza não conseguimos ver esse movimento a olho nu, mas através do conceito da Cimática (estudo do movimento das ondas) há maneiras de se captar as imagens que nos mostram o resultado dessas vibrações. (SENA, 2014).

Sabe-se que todo o som é uma vibração e, dependendo de como ele vibra, o ar ao seu redor gera diferentes tipos de ondas. Este conceito soa longe de ser algo criativo, mas na verdade, pode dar resultados interessantes se usado de uma maneira incomum.

Ao tentar observar os fenômenos de vibração, uma pessoa sente repetidamente um desejo espontâneo de tornar os processos visíveis e de fornecer evidência ocular de sua natureza. Pois é óbvio que, em virtude da abundância, clareza, e consciente da informação comunicada pelo olho, o nosso modo de observação deve ser visual. Por mais grande que seja o poder da orelha para emoções, por mais ampla que seja a informação que recebe, através da linguagem, o sentido da audição não pode alcançar essa clareza de consciência que é nativa da visão. Quem pode reproduzir uma sinfonia após apenas uma audição, ou mesmo recordar todos os seus temas? Mas quantos há que, depois de olhar para um quadro, pode, em princípio, descrever os seus principais elementos (JENNY 2011).

O foco da Cimática é a reação do sistema aos estímulos de vibração e frequência. Nem todas as frequências emitidas geram um padrão geométrico, mas grande parte delas demonstram um certo “caos”, que são os estágios de transição e movimento.

Quanto mais aguda for a frequência colocada, mais detalhes vai ter o desenho gerado, quanto mais grave for a frequência colocada, menos detalhes vão ter os desenhos gerados, isso se deve por as frequências mais agudas possuírem mais pontos nodais, que é onde a areia fica parada quando o prato de metal começa a vibrar. (THENÓRIO 2016)

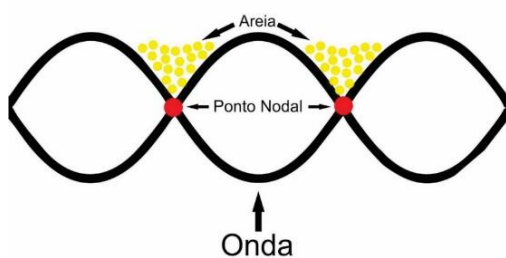


Figura 1: Pontos nodais de uma onda sonora.

Esses pontos nodais são onde a areia fica parada e é onde a onda não entra em contato com a chapa de metal, possibilitando assim a formação de desenhos.

2.2.1 Prato de Chladni

Uma das realizações mais conhecidas do físico e músico alemão Ernst Florens Friedrich Chladni foi inventar uma técnica para mostrar os vários modos de vibração de uma superfície rígida. Publicado pela primeira vez em 1787 em seu livro *Entdeckungen Über Die Theorie Des Klanges*, (Descobertas Sobre a Teoria do Som), a técnica consiste em tocar um arco de violino sobre uma placa (circular, quadrada ou retangular) cuja superfície é levemente coberta de areia. Quando o arco tocar a placa, ela ressoará em uma de

suas frequências naturais. A areia salta sobre a placa até se estabelecer em pontos nodais (áreas de movimento zero), produzindo padrões intrincados. Estes padrões são chamados figuras Chladni. (BAROK 2013)

Em 1785, Chladni se propôs a explorar esse fenômeno sob a perspectiva da acústica. Ele explicou em um prefácio biográfico para a edição francesa de *Die Akustik* (1809):

Quando apliquei o arco a uma placa redonda de vidro fixada em seu meio deu sons diferentes, que, em comparação uns com os outros, foram (no que diz respeito ao se número de vibrações) iguais aos quadrados de 2, 3, 4, 5, & C. Mas a natureza dos movimentos a que esses sons correspondiam, e os meios de produzir cada um deles à vontade, eram ainda desconhecidos para mim. As experiências sobre as figuras elétricas formadas em uma placa de resina, descoberta e publicada por Lichtenberg, nas memórias da Royal Society de Göttingen, me fizeram presumir que os diferentes movimentos vibratórios de uma placa sonora também poderiam apresentar aparências diferentes, quando um pouco de areia ou alguma outra substância similar foram espalhados na superfície. Ao empregar este meio, a primeira figura que se apresentou aos meus olhos sobre a placa circular já mencionada, assemelhava-se a uma estrela com dez ou doze raios, e o som era muito agudo.

Para Nietzsche (1873) essa descoberta de Chladni mudou a forma como a humanidade entende o som e a matéria, possibilitando assim novas descobertas a partir do estudo de Chladni. Se imaginar uma pessoa surda que nunca teve alguma sensação de tom, som e de música, essa pessoa com certeza ficará maravilhada com as figuras de Chladni, e com isso ela poderá entender o que o homem chama de tom, o mesmo que acontece quando falamos de linguagem.

Alguns anos mais tarde outro cientista chamado Hans Jenny aprofundou os estudos de Chladni e criou a técnica da Cimática, agora se utilizando de geradores de frequência controlados e amplificadores elétricos.

2.3 Criatividade

Segundo Ruthenberg (1927), “Criações são produtos (ou serviços) que são novos e de valor e a criatividade é a capacidade que possibilita produzir as criações”.

O cérebro possui dois hemisférios, o esquerdo e o direito. O hemisfério esquerdo é responsável pela parte racional, linguística e humana, já o hemisfério direito do cérebro é autônomo, responsável pela parte criativa e emocional do ser humano. Desde pequenas as crianças são educadas e trabalham mais com a parte esquerda do cérebro, se essas crianças fossem educadas para utilizar as duas partes do cérebro de forma igual a sociedade seria mais saudável tanto mental como fisicamente. O pensamento racional, que foi desenvolvido pelos gregos, e vem sendo aprimorado durante anos considera a linguagem como a única que caracteriza o ser humano (MIRSHAWKA; 2003).

A criatividade floresce mais quando o indivíduo realiza tarefas mobilizado mais pelo prazer e satisfação do que pela obrigação e dever. O que tem se observado em muitas empresas é a tendência de ignorar o potencial para a competência, responsabilidade e produtividade, estimula-se mais a dependência e a passividade do que a iniciativa e a criatividade. Embora uma preparação sólida não seja uma garantia para criatividade, é indubitável que quanto maior a bagagem de conhecimento e experiência, maiores são as possibilidades de se produzirem ideias que sejam inovadoras e de valor (ALENCAR 1997).

Para Mirshawka; Mirshawka Junior (2003), ser criativo é ter a visão do que se deseja e isso nos dá o caminho para prosseguir na experimentação, no esforço e no trabalho de alcançar a nossa meta, ou seja fazer as coisas acontecerem. Pessoas criativas são todas aquelas que sabem claramente o que querem e que buscam novas formas de alcançar o que desejam. Quando a pessoa sabe o que quer ela tem o poder que a capacita a agir, sabendo que ela pode fazer a diferença. Para a pessoa ser mais criativa ela deve perguntar constantemente a ela mesma o que quer. A criatividade necessita com frequência de um propósito.

A Criatividade, não pode ser explicada com uma ou duas palavras, mas com toda a percepção de um processo de vida e existência humana. A criatividade segundo NICOLAU (2014) “é um comportamento natural do ser humano, que flui a todo instante desde as situações mais simples às mais complicadas.” Ela está evidente em todo momento de improviso: o pensamento é criação, a fala é criação, o sonho é criação.

Muitas pessoas têm a concepção de que a criatividade é algo não estruturado, que acontece do nada em torno de várias ideias que surgem até conseguirem resolver o problema e chegar na ideia final. Esse método funciona para muitas pessoas, mas no dia-a-dia, muitas vezes, é preciso de algo mais estruturado e objetivo para resolver os problemas. Existe algumas técnicas que facilitam o processo de criação são elas:

Associação de ideias: essa técnica estimula a criatividade das pessoas através da associação de palavras, objetos e conceitos, otimizando a memória.

Brainstorming: é uma técnica bem conhecida no ramo publicitário, constitui-se em uma “chuva” de ideias, onde todas ideias que vem à mente são colocadas no papel, nenhuma ideia é jogada fora, depois é feito um processo de eliminação, até se chegar ao conceito ideal.

Descontinuidade: essa técnica consiste em uma pequena alteração dos hábitos do dia-a-dia, para que se possa enxergar o mundo ao redor de uma forma diferente da que as pessoas estão acostumadas, um exemplo é mudar o caminho para ir para o trabalho, ou ir de bicicleta, etc.

Mapa mental: essa técnica criativa serve para desbloquear a mente e consiste em escrever o problema no centro de uma folha, e a partir dele fazer ligações, linhas escrevendo palavras-chaves no final de cada linha, deixando a mente fluir.

Comparações metafóricas: essa técnica consiste em focar-se no problema que tem a resolver por alguns instantes e aos poucos procurar por coisas que possuam algum tipo de semelhança com o problema, mesmo que possam parecer um pouco sem lógica.

Inversão de hipóteses: essa técnica criativa é baseada na alteração das ideias mais básicas para encontrar novas e inovadoras soluções para os mesmos problemas.

Desta forma, sempre é possível trabalhar de forma diferente no desenvolvimento de projetos. Para a realização do projeto aqui descrito optou-se por uma nova técnica criativa, apresentada em detalhes para que outras pessoas também possam utilizá-la no desenvolvimento de seus projetos, bem como fazer adaptações que considerem necessárias.

2.4 Design de Superfície

O Design de Superfície é uma área do Design reconhecida no Brasil, no ano de 2005 pelo CNPQ, que se encarrega do

desenvolvimento de projetos destinados para o tratamento de superfícies. Rubim (2014, p, 35) descreve que “o Design de Superfície pode ser representado pelas mais diversas formas, desde que aceitemos que qualquer superfície pode receber um projeto”. Atualmente o Design de Superfície adquiriu uma enorme importância no dia-a-dia das pessoas, pois está presente em diversas áreas como: tapeçaria, cerâmica e a área têxtil.

Ruthschilling (2008), diz:

que o Design de Superfície é uma atividade criativa e técnica onde se cria e desenvolve qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projetadas especificamente para a criação e/ou tratamento de superfícies, podendo ser encontrado em variadas aplicações.

Para a criação e desenvolvimento de um projeto de Design de Superfície é relevante que haja uma coerência entre os elementos, sendo eles, traço, cores e formas, por isso é necessário um estudo sobre as noções de módulo e repetição.

O setor têxtil é a área em que mais se aplica o Design de Superfície devido a sua variada técnica e sua riqueza de aplicações que podem ser projetadas na sua estrutura, sua trama ou na parte de acabamento que é a estamparia dos tecidos. Segundo Rùthschilling (2008) no ramo têxtil, o Design de Superfície pode abranger a coloração, a padronagem e a estrutura de fibras e tecidos. Isso envolve exploração de criatividade e processos técnicos variados como o *transfer*, a serigrafia, a sublimação e a impressão digital.

Na área têxtil e demais áreas do Design de Superfície existem duas denominações básicas que se referem às padronagens, ou estampas que são: estampa corrida e a estampa localizada.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração do presente trabalho baseia-se nas etapas propostas por Munari (2008). Também foi realizada uma pesquisa bibliográfica para fundamentar o conteúdo pesquisado buscando referência de conteúdo em livros, teses e artigos científicos para uma melhor compreensão do assunto estudado.

O projeto teve como objeto principal de inspiração a coleta de imagens a partir da experiência do Prato de Chladni, para a criação dos módulos e padronagens que foram aplicadas em camisetas.

Para a realização do projeto também foi necessário o desenvolvimento de etapas próprias da metodologia projetual do Design de Superfícies envolvendo questões técnicas como o desenvolvimento e tratamento de imagens para os módulos e, posteriormente um estudo das eventuais possibilidades de padronagens, passando por um estudo de formas e cores até chegar ao resultado final.

3.1 Problema

Para o projeto em questão, tem-se como problema, projetar padrões de Design de Superfície, baseados nos desenhos gerados pela experiência do Prato de Chladni, para serem aplicados a uma linha de produção de camisetas masculinas da coleção *Sound Collection* da marca do autor.

3.2 Definição do Problema

Conforme Munari (2002, p. 32), esta etapa “[...] serve também para definir os limites dentro dos quais o projetista deverá trabalhar”. É neste momento, portanto, em que o problema é melhor delimitado, concebendo informações como uso e função, que norteará o trabalho do designer.

Para este projeto o problema se configurou da seguinte forma: projetar padrões de *Design* de Superfície baseados nos desenhos gerados pela experiência do Prato de Chladni. Estes padrões gráficos foram aplicados em uma linha de camisetas, para comercialização no *e-commerce* do autor do projeto.

É possível refazer a experiência do Prato de Chladni e usá-la como parte do processo criativo da geração de novas padronagens para o *Design* de Superfície, criando uma nova técnica criativa?

3.3 Componentes do Problema

Para facilitar a elaboração do projeto, fez-se necessário o fracionamento e a disposição do problema em seus componentes.

Para Munari (2008, p. 38), “decompor um problema em seus componentes significa descobrir muitos subproblemas”. Ao estabelecer os componentes de um problema, é possível visualizar detalhadamente cada item que compõe o produto. Dessa forma consegue-se estabelecer limites para o projeto e levantar questões que serviram para auxiliar durante todo o processo, seja na escolha dos materiais que serão utilizados, na produção ou até mesmo na forma em que o produto será vendido. Levando em consideração o problema em questão, o presente projeto apresenta os seguintes subproblemas, que configuram o produto de forma estrutural, funcional e material:

É possível refazer a experiência? / Quais desenhos foram gerados? / Os desenhos devem passar por ajustes? / Qual o tipo de tecido utilizar? / Qual técnica de impressão utilizar? / Qual a quantidade de padrões que devem ser criados? / Como será produzido o material? / Existem produtos similares? / Qual cor utilizar? / O que o produto pretende comunicar? / De que forma ele comunicará?

3.4 Coleta de Dados

Antes de definir qualquer componente para o projeto, deve-se verificar se o produto oferecido já existe no mercado, para isso iniciou-se uma pesquisa para coletar os dados necessários para começar o projeto. É neste momento que, além de verificar se existem produtos semelhantes no mercado, verificamos também os dados para a resolução de cada subproblema existente no projeto.

Para este projeto foram pesquisados produtos similares, mas não foi encontrado nenhum produto têxtil que se utiliza desta técnica para a criação dos padrões e aplicando-os ao *Design* de Superfície.

3.5 Criatividade

Essa é a etapa onde as ideias começam a tomar forma, conforme análise das imagens obtidas através do experimento prático do Prato de Chladni foram gerados módulos e estudos de *rapport*, figura 03.

Tendo como base as pesquisas realizadas, foi reproduzido o experimento prático do Prato de Chladni. A partir dessa experiência pode-se afirmar que é preciso apenas dois elementos para observar como a Címbica funciona, que é a vibração e o elemento a ser vibrado, no caso a areia.

Para realizar o experimento primeiramente foi montada uma estrutura básica para poder observar os resultados. O experimento é controlado, pois, a pessoa que manipula o equipamento pode escolher qual frequência usar, podendo ou não controlar os desenhos que serão formados por cada frequência.

Os materiais utilizados para montar o experimento

foram: uma CPU de computador usada, para confecção de uma caixa; um gerador de frequência, que foi um notebook Dell com o software Pro Tools instalado, onde é possível controlar as frequências geradas que os ouvidos humanos podem ouvir indo de 20 a 20.000 Hertz; um amplificador, para amplificar o som vindo a partir do notebook; um transdutor, para transformar o sinal elétrico do amplificador em energia mecânica; foi utilizado um autofalante como transdutor, o suporte para a matéria ser vibrada - chapa de metal, a matéria a ser vibrada – a areia, iluminação e uma câmera para os registros.



Figura 2: Equipamento completo utilizado no experimento.

Com a elaboração do experimento prático, pode-se observar realmente como funciona o prato de Chladni e como é possível enxergar o som, a música. Após a montagem do Prato de Chladni o autor fez testes para a escolha de cada desenho que iria ser utilizado. Cada frequência gera um determinado tipo de desenho, quanto mais aguda é a frequência, mais detalhes terá o desenho. Com o equipamento montado colocou-se uma frequência no *software* Pro Tools podendo o autor observar o desenho que se formou. Foram feitos testes com várias frequências para posterior escolha dos desenhos a serem aplicados no *Design* de Superfície. Observou-se que as chapas de metal com espessura mais fina funcionam melhor com frequências mais agudas, já as chapas de metal com espessura mais grossa funcionam melhor para as frequências mais graves.

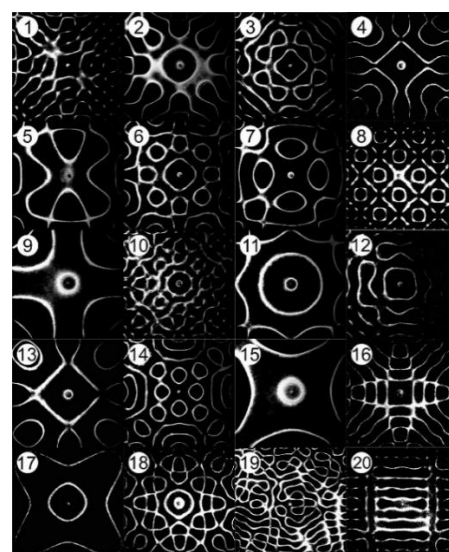


Figura 3: FREQUENCIAS: 1) 4.070 Hertz, 2) 1.852 Hertz, 3) 3.838 Hertz, 4) 1.820 Hertz, 5) 978 Hertz, 6) 3.425 Hertz, 7) 1.748 Hertz, 8) 5.284 Hertz, 9) 806 Hertz, 10) 5.482 Hertz, 11) 498 Hertz, 12) 2.726 Hertz, 13) 1.096 Hertz, 14) 4.321 Hertz, 15) 371 Hertz, 16) 3.835 Hertz, 17) 345 Hertz, 18) 5.201 Hertz, 19) 5.895 Hertz, 20) 4.280 Hertz.

Os desenhos gerados por cada frequência podem ser utilizados de formas variadas no que se refere a sua repetição (*rapport*) e ao seu tratamento (imagens vetoriais ou *bitmap*) gerando uma grande variedade de padronagens.

Alguns dos desenhos escolhidos foram vetorizados utilizando o *software* Corel Draw. No momento da vetorização os desenhos sofreram pequenas alterações gerando os módulos. Em alguns desenhos utilizou-se a imagem *bitmap*, fotografia do resultado da experiência, para a criação das estampas, possibilitando assim resultados com meio tons.

Por meio dos *rapports* descobriu-se novas possibilidades de desenhos, utilizando não somente o desenho gerado pela frequência como um todo, mas utilizando partes desses desenhos, assim novas padronagens foram geradas.

3.6 Materiais e tecnologias

Para Freitas (2012) “o resultado de um trabalho de *Design* de Superfície depende muito da seleção de materiais, pois é sobre o suporte material ou a partir dele que o projeto de superfície acontece”.

Para a aplicação das padronagens foram utilizados dois tecidos que são: malhas para a confecção das camisetas. Um deles é a malha de nome fantasia *Poly Infinity* que é 100% poliéster. Esse tecido é totalmente branco e foi todo estampado através do processo de sublimação com estampas corridas. A outra malha é composta de 100% algodão ideal para camisetas com estampas localizadas e corridas, estampadas através do processo de serigrafia.

3.7 Experimentação

Esta é a etapa onde se inicia o teste de todos os materiais e técnicas disponíveis para o projeto, podendo descobrir novos usos ou havendo alterações para determinados materiais definidos.

Para Munari (2008, p.48) “a experimentação de materiais e técnicas e, portanto, também de instrumentos, permite recolher informações sobre novas formas de aplicação de produtos inventados para uma única finalidade”.



Figura 4: Estampa com frequência de 5895 Hertz.

Neste projeto foram testados novos métodos para a criação das estampas, com o intuito da geração de uma nova técnica criativa para o *Design* de Superfície. A técnica é inovadora na geração de desenhos para o processo criativo do

Design, pois esses surgem de um experimento físico que anteriormente não havia sido usado com esse propósito.

Em função dos tratamentos distintos dados nas imagens, imagens vetoriais e *bitmap*, e dos materiais escolhidos (tecidos), a pesquisa nos mostrou que para criação das estampas localizadas a melhor técnica para ser utilizada era a serigrafia, pois os desenhos das estampas localizadas foram vetorizados. A serigrafia também pode ser aplicada no tecido 100% algodão. Já para as estampas corridas, a técnica a ser utilizada é a sublimação, pois ela permite a impressão de desenhos fotográficos ou meios-tons. Nesse caso, o tecido deve ter uma quantidade superior a 75% de poliéster, para haver qualidade na estampa. O tecido usado como já foi mencionado, é composto de 100%

Na figura 4 foi utilizada a técnica de sublimação com uma estampa corrida no tecido *Poly Infinity* que é 100% poliéster, com imagem *bitmap* da própria fotografia.

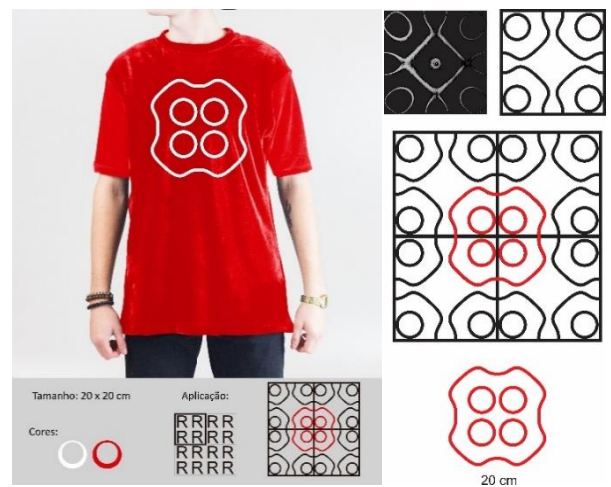


Figura 5: Estampa com frequência de 1096 Hertz.

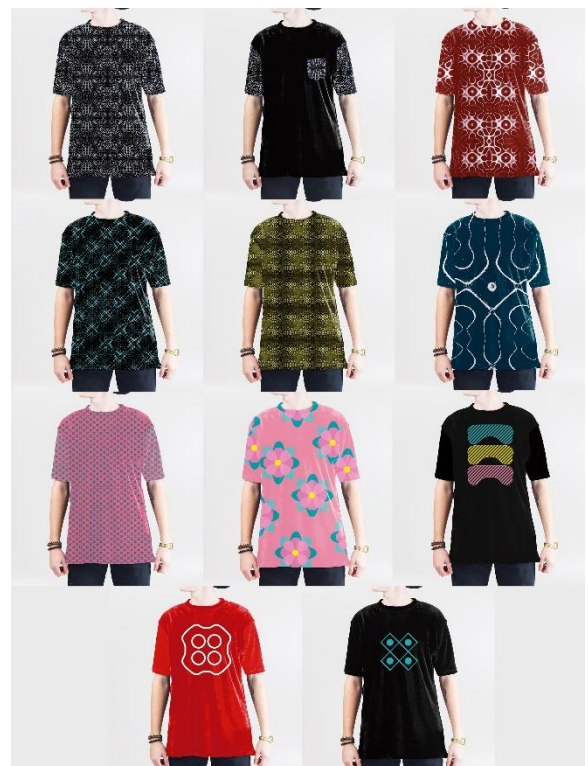


Figura 6: Sound Collection.

Na figura 5 foi utilizada a técnica de serigrafia com uma estampa localizada no tecido 100% algodão, com vetor de parte do desenho gerado.

3.8 Desenho de Construção

Conforme Munari (2008) os desenhos de construção devem servir para comunicar todas as informações necessárias para a confecção de um protótipo. Devem ser aplicadas de maneira clara e legível, em quantidade suficiente para se compreender todos os aspectos.

Para a finalização do processo de criação dos padrões de *Design de Superfície*, foi necessária a apresentação detalhada desses padrões, em tamanhos e em descrição dos elementos utilizados.

A partir das análises dos desenhos (módulos) resultantes da experiência, fez-se uma seleção de 10 desenhos gerados pelas frequências para serem trabalhados em *software* gerando assim módulos e rapports que geraram padronagens localizadas e corridas. Para isso foi utilizado o *software Corel Draw* nos desenhos que se tornaram vetor e o *software Photoshop* nos desenhos que não se tornaram vetor.

3.9 Solução

A partir dos desenhos de construção, os tecidos estampados surgiram e as camisetas foram criadas (Figura 7). Esta etapa é a solução do problema definido lá no início, onde observou-se que é possível utilizar o experimento do prato de Chladni para gerar desenhos que podem ser tratados afim de desenvolver padronagens para o *Design de Superfície Têxtil* - camisetas, nesse caso. Desta forma os tecidos foram estampados e as camisetas criadas.



Figura 7: Camiseta finalizada, com embalagem de entrega.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Falar sobre som é um tanto complexo, pois envolve uma área nova que é a Física. Acreditava-se desde a definição do problema desse projeto que era possível enxergar o som e que ele poderia de alguma forma contribuir para o desenvolvimento de alguma técnica que poderia ser aplicada no *Design*. No decorrer do estudo, na pesquisa teórica, foi-se descobrindo algumas possibilidades para isso acontecer. Deste modo para embasar essa pesquisa de *Design* foi fundamental conhecer sobre o som e algumas experiências que já foram realizadas com esse intuito.

No referencial teórico foi possível entender de que forma era possível enxergar o som e pode-se realizar o experimento do Prato de Chladni possibilitando assim a geração dos próprios desenhos. Em relação às técnicas utilizadas para a criação e aplicação das padronagens criadas nesse trabalho, a

pesquisa teórica também possibilitou o conhecimento de diversas técnicas de estampa, onde foi determinado qual melhor se encaixaria neste projeto.

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu ampliar o conhecimento sobre o som onde abre-se um leque de caminhos para que seja possível seguir dando continuidade para este projeto.

Trabalhar com *Design de Superfície* para área têxtil, voltado para a produção de estampas para uma coleção de camisetas masculinas, foi uma opção que surgiu no início da pesquisa, pois o autor possui uma marca de vestuário masculino. No entanto, por se tratar de um projeto de *Design de Superfície* o resultado alcançado não se limita somente a estampa de camisetas, pois as estampas podem ser aplicadas em diferentes superfícies, como em: cerâmicas, adesivos, papel de parede, etc., necessitando somente de alguns ajustes ao processo de fabricação de cada objeto.

Para o desenvolvimento do projeto, a Metodologia de Munari (2008) demonstrou-se eficaz na fase de criação, pois possibilitou o entendimento de cada fase que o projeto deveria passar. Deste modo, aplicaram-se todas as etapas da metodologia neste estudo, obtendo todas as respostas e definições desejadas.

A partir deste trabalho observou-se a presença do *Design* como gerador de significados. Com isso, o *Design* se caracteriza como um comunicador e, mesmo sem que se perceba, ele está presente no dia-a-dia, construindo junto com os indivíduos a sua identidade e personalidade.

Considerando todas as pesquisas e buscas feitas e resultados obtidos, conclui-se esta pesquisa, tendo como certeza que este projeto não termina por aqui. Abrem-se novas possibilidades para o aperfeiçoamento dessa nova técnica criativa, devido que há muito que explorar sobre o som e como ele pode ser utilizado juntamente com o *Design*.

REFERÊNCIAS

- [1]. ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. A Gerência da Criatividade - Abrindo Janelas para a Criatividade Pessoal e nas Organizações. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1997.
- [2]. BAROK, Dusan. Monoskop. 12 de Maio de 2013. https://monoskop.org/Ernst_Chladni (acesso em 14 de Setembro de 2017).
- [3]. BARROS, Vania Alves de. Audaces. 19 de Outubro de 2016. <http://www.audaces.com/o-crescimento-do-design-de-estampas-na-moda/> (acesso em 10 de Novembro de 2017).
- [4]. CHATAIGNIER, Gilda. Fio a fio: tecidos moda e linguagem. São Paulo: Estação das Letras, 2006.
- [5]. CHLADNI, Ernest Florens Friedrich. Entdeckungen Uber die Theorie des Klanges. ETH-Bibliothek Zürich, 1787.
- [6]. FREITAS, Renata Oliveira Teixeira de. *Design de Superfície: Ações Comunicacionais Táteis nos Processos de Criação*. São Paulo: Blucher, 2012.
- [7]. INÁCIO, Sandra Regina da Luz. Técnicas Para Desenvolver a Criatividade. Revista de Ciências Gerais (Anhanguera Educacional Ltda) 17, nº 25 (12 2013): 129 - 151.
- [8]. JENNY, Hans. Cymatics, A Study of Wave Phenomena and Vibration. New Hampshire: MACRO media Publishing, 2011.

- [9]. MIRSHAWKA, Victor, e Victor MIRSHAWKA Junior. *Qualidade da Criatividade*. São Paulo: DVS Editora, 2003.
- [10]. MUNARI, Bruno. *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Folores, 2008.
- [11]. NIETZSCHE, Friedrich. *On Truth and Falsity in Their Ultramoral Sense*. New York: The Mamillan Company, 1873.
- [12]. OLIVEIRA, Bruna Marques de. *Audaces*. 07 de Julho de 2015. <http://www.audaces.com/historia-da-moda-origem-e-processo-de-producao-da-fibra-do-linho/> (acesso em 10 de Novembro de 2017).
- [13]. OSTROWER, Fayga. *Criatividade e Processos de Criação*. 23. Petrópolis: Vozes, 2008.
- [14]. PARRAMÓN. *Diseño de Estampados: de la Idea al Print Final*. Barcelona: Parramón Ediciones, 2009.
- [15]. RUBIM, Renata. *Desenhando a superfície*. São Paulo: Rosari Ltda, 2005.
- [16]. RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. *Design de Superfície*. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2008.
- [17]. SENA, Felipe B. A. *Cimática como diálogo entre o sonoro e o visual*. Trabalho De Conclusão de Curso, São Paulo: Centro Universitário SENAC, 2014.
- [18]. SOUTIER, Velcy. *Design Gráfico e Criatividade*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1993.
- [19]. STANFORD, Nigel. 12 de Novembro de 2014. <https://www.youtube.com/watch?v=Q3oItpVa9fs> (acesso em 19 de Outubro de 2016).
- [20]. THENÓRIO, Ibere. *Manual do Mundo*. 21 de Junho de 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=xjQH9Zx-jsY> (acesso em 19 de Outubro de 2016).
- [21]. UDALÉ, Jenny. *Fundamentos de Design de Moda: Tecidos e Moda*. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [22]. WISNIK, José Miguel. *O Som e o Sentido*. 2ª. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.
- [23]. YAMANE, Laura Ayaco. *Extamparia Têxtil*. Discertação de Mestrado, São Paulo, 2008.