

Roberto Thomazi Rodrigues



Mousepad RGB Controlado por Arduino

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentação como exigência para a obtenção do Título de
Bacharel em Design, pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Co-
municação, sob a orientação do Prof. Dorival Campos Rossi

UNESP Bauru
2017



UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Departamento de Design

Banca Examinadora
Orientador: Prof. Dorival Campos Rossi
Examinadores: Sérgio Busato
Juliana Ragusa
Edison Cabeza

Bauru, 8 de Março de 2017



DEDICATÓRIA

Dedico este projeto a todos que me auxiliaram nesse momento tão importante, e também, à comunidade do Arduino e todos os makers que me inspiraram a encontrar formas alternativas de criar algo novo.



AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo à minha família. Que apesar de nem sempre entender o que eu faço, não deixou de me dar suporte (e alguns empurrões) necessários para que eu alcançasse meus objetivos.

Agradeço também aos meus amigos, dos mais antigos aos mais recentes, por responderem todas as minhas intermináveis dúvidas e especialmente à Mariana Rosário, e seu entusiasmo inabalável, que me ajudou a manter o ânimo.

Finalmente, agradeço à faculdade, ao Prof. Dorival e à equipe do Ltia, que com suas orientações e apoio tornaram esse processo o mais ameno possível.

ÍNDICE

Dedicatória	3
Agradecimentos	4
Resumo	6
Introdução	7
O Arduino	10
O Projeto	12
Conceito	12
Mercado	14
Principais Objetivos	15
Preparo	17
Montagem	20
Identidade Visual	22
Conclusão	26
Bibliografia	27

RESUMO ABSTRACT

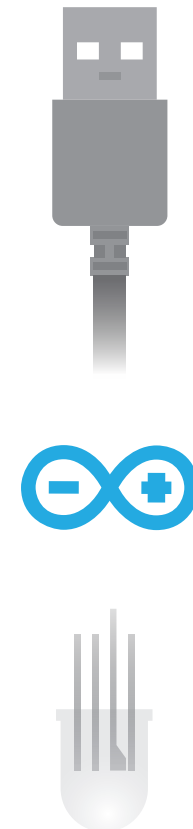
Atualmente, o mercado de produtos gamer abrange uma gama extensa de dispositivos, entre eles, os periféricos para computador. Apesar da nomenclatura, estes artigos nem sempre buscam atender às necessidades do usuário que passa muitas horas jogando, atendo-se apenas à distinção estética. Este projeto, procura entender melhor essas necessidades e investigar como atendê-las sem aumentar o preço excessivamente. A partir de uma análise de similares, foram determinadas diretrizes para proporcionar qualidade no uso e, além disso, personalização.

O uso de tecnologias open-source (de código aberto) foi indispensável para reduzir o custo de produção, enquanto atendia ao caráter de prototipagem do trabalho. Neste sentido, o Arduino constitui o coração do desenvolvimento geral do mousepad, reunindo o funcionamento de todas as partes.

Um dos focos deste trabalho é a exploração da personalização. Característica muitas vezes limitada em alguns produtos conhecidos, que já saem de fábrica com padrões totalmente definidos. A saída escolhida, junto ao Arduino, foram os LEDs RGB e a possibilidade de controle de tonalidades e cores que eles oferecem.

As análises feitas durante o desenvolvimento da peça apontaram os tipos de materiais e tratamentos que poderiam proporcionar a melhor experiência no uso intenso de mousepads: superfície microtexturizada, iluminação personalizável e base antiaderente.

Paralela à montagem do protótipo, houve a preocupação de dar ao projeto uma identidade visual, que devolvesse a este tipo de produto uma imagem distinta, mas sem apelar para exageros.



INTRODUÇÃO

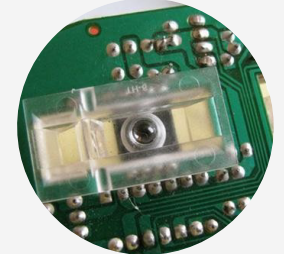
Quando se fala em periféricos gamers a exemplo de mouses, fones de ouvido, teclados e mousepads, existe uma série de propriedades de interesse do usuário. Essas características podem variar de características comuns como peso, textura, componentes eletrônicos, pressão de atuação necessária, a âmbitos mais estéticos, como cor ou iluminação. No caso dos mousepads, entretanto, a tecnologia sensorial utilizada nos mouses teve grande influência sobre os seus materiais e propriedades físicas com o passar dos anos.

Os primeiros mouses, introduzidos pela empresa Americana Xerox na década de 1970, utilizavam uma esfera que se movia livremente em contato com a superfície em que estava localizada, movimentando dois discos internos que detectavam estes movimentos e traduziam para o cursor na tela do monitor. Esses mouses possuíam um contraponto bastante inconveniente: necessitavam de limpeza frequente, pois acumulavam sujeiras que alteravam o comportamento da esfera.

Neste momento foi possível detectar a necessidade de uma superfície controlada, onde os dispositivos pudessem correr livremente. Com o advento dos mouses ópticos, mais tecnológicos, as superfícies seguiram sendo relevantes, mas por outros motivos. Os primeiros mouses ópticos criados na década de 1980 funcionavam de duas maneiras distintas: alguns usavam de um LED infravermelho (Diodo Emissor de Luz Infravermelha) e um sensor que detectava linhas em um grid feito com tinta absorvente de raios infravermelhos em uma superfície metálica. Outros contavam com um sensor de luz que detectava o movimento de pontos iluminados em um mousepad ou folha de papel.



Na foto acima, um exemplo de mouse que faz uso da esfera.



Um sensor óptico usado nos mouses modernos

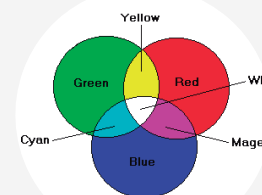
Os mouses modernos fazem uso de sensores ópticos mais avançados que funcionam como uma pequena câmera que tira fotos em uma resolução muito baixa, porém de maneira muito rápida. O nome dessa tecnologia é “Digital Image Correlation” ou DIC, a princípio usada com o intuito de rastrear alvos pela indústria de defesa. Trata-se basicamente da comparação entre duas imagens sequenciais, ligeiramente deslocadas entre elas, geradas por um sensor óptico que fotografa uma superfície texturizada. Esta superfície, seja ela feita de madeira, papel, tecido ou fórmica, quando iluminada por um LED em um ângulo inclinado, gera sombras microscópicas que permitem o rastreamento do deslocamento entre as imagens capturadas.

O que torna, então, uma superfície otimizada para utilização do mouse? Quais são as características necessárias para que haja maior proveito da tecnologia e tudo que ela nos possibilita, e um usuário avançado sinta-se confortável e satisfeito com a performance de seu dispositivo? Estas são questões técnicas que procurei abordar durante o desenvolvimento deste projeto.

Uma das novidades no mercado de periféricos voltados ao público gamer é a iluminação RGB. O termo RGB é uma abreviação do sistema de cores aditivas formado por vermelho (red), verde (green) e azul (blue). O sistema é popularmente usado para reprodução de cores em aparelhos eletrônicos como monitores de computador, telas de celular, televisores e câmeras digitais. O objetivo deste modelo é obter outras tonalidades a partir da combinação das três cores primárias, como no triângulo de Maxwell.



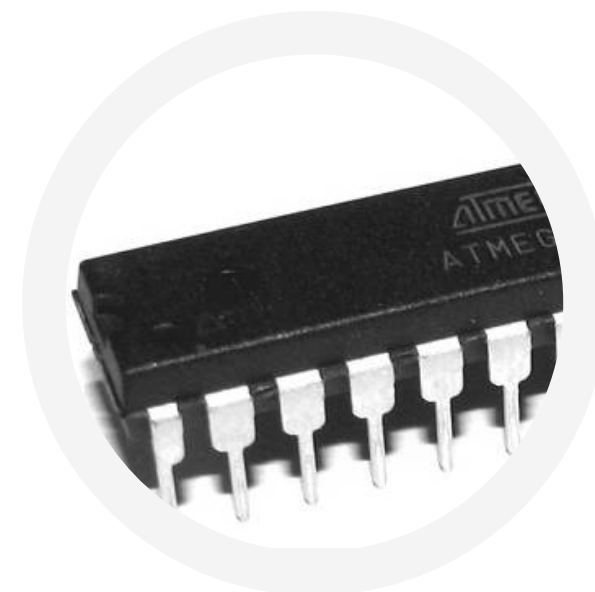
Led RGB Cristalino



Triângulo de cores de Maxwell

Para obter este resultado de personalização das cores emitidas pelos periféricos RGB é comum o uso de LEDs RGB. LEDs são um tipo de diodo, um componente eletrônico semiconductor simples que permite a passagem de corrente elétrica em um sentido, muito mais facilmente que no outro. Neste caso, o diodo é emissor de luz, como sugere o nome “Light Emitting Diode” ou Diodo Emissor de Luz. LEDs RGB podem emitir as três cores primárias em apenas um componente eletrônico, ou seja, em um único LED. A emissão de cor por estes componentes se dá a partir da dopagem feita na fabricação, um processo de introdução de elementos dentro de cristais geralmente de silício ou germânio, onde a escolha de elemento é de-finidora da cor emitida. Um LED que utiliza fósforo na dopagem, por exemplo, emite luz vermelha ou amarela dependendo da concentração do elemento.

Para que seja possível o controle da emissão de luz e, portanto, a personalização desejada nestes dispositivos, é necessário um microcontrolador. Microcontroladores são como pequenos computadores que contém uma CPU (Central Processing Unit), memória e entradas e saídas programáveis. Esses dispositivos são amplamente usados em produtos automatizados, de brinquedos a dispositivos médicos. Nesses casos, o microcontrolador deve ser programado previamente para executar todas as funções do produto em questão. A plataforma escolhida foi o Arduino, cada vez mais popular entre os entusiastas e estudantes de eletrônica, um componente acessível e poderoso, por ser aberto para experimentação e simples de aprender.

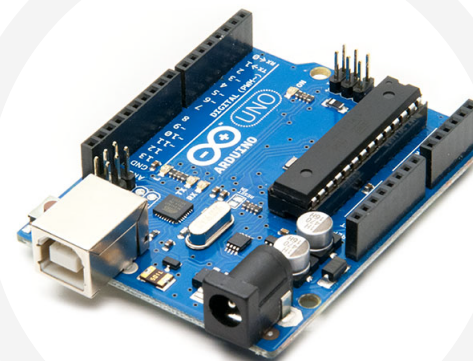


*Um microcontrolador ATMEGA 328,
encontrado no Arduino UNO R3*

O ARDUINO

Criado em 2005 por Massimo Banzi e colaboradores T. Igoe, D.CUartielles, D. Mellis e G. Martino, na Itália, o Arduino é uma plataforma open-source (com código aberto) mundialmente reconhecida. Com funcionamento simples, ele já se tornou o coração dos mais diversos projetos makers, usado por crianças, jovens e adultos em busca de solucionar problemas do dia-a-dia e criar dispositivos inéditos.

A cultura de fazer uso do conhecimento disponível na internet, compartilhá-lo e buscar ferramentas para construir projetos com as próprias mãos faz parte do que veio a ser conhecido como “cultura maker”. Como costuma dizer um dos criadores do Arduino, Massimo Banzi: “você não precisa mais da permissão de alguém para fazer algo incrível”. O próprio Arduino é aberto para modificações. Outras empresas fizeram versões próprias baseadas em suas necessidades específicas. A plataforma open-source permite que as organizações desenvolvam dispositivos baseados no mercado dos seus países. “Temos de fazer um produto que as pessoas queiram e vendê-lo por um preço justo. Trabalhar com o código aberto nos mantém honestos, já que sempre haverá alguém para nos substituir se tentarmos explorar os clientes”, disse David Mellis, cocriador do Arduino em entrevista à Revista INFO. O Arduino é um microcontrolador acessível e versátil, e está disponível no mercado brasileiro em diversas versões. A placa de entrada, o Arduino UNO, pode ser encontrada por menos de R\$ 80,00.

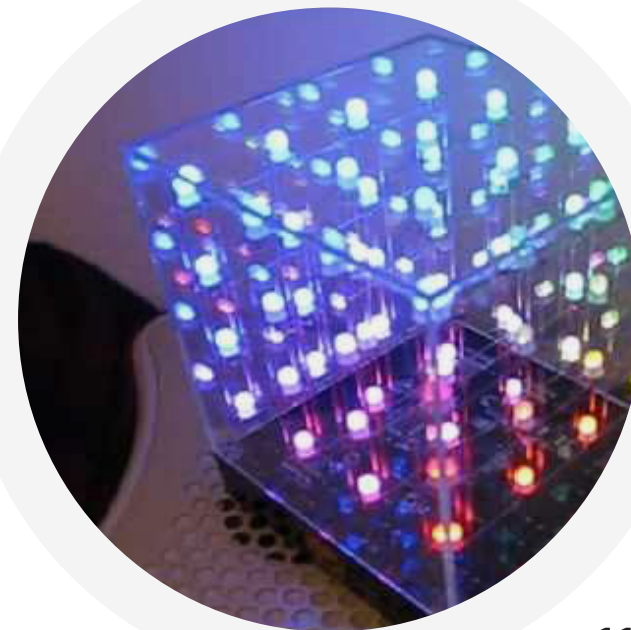


Arduino Genuino UNO R3

A variação de criações relacionadas à cultura maker e ao Arduino é gigantesca, vai de equipamentos sofisticados que conseguem prever desastres naturais a dispositivos mais simples como um dispenser de comida para pets. A ideia é similar à metáfora do pescador: ao invés de dar um produto às pessoas, são oferecidas as ferramentas para que elas mesmas os criem.

A escolha do Arduino para este projeto se deve à facilidade em encontrar informações sobre tudo que o envolve: código-aberto, componentes eletrônicos, partes pré-configuradas prontas para o uso, comunidade envolvida e suporte excelentes. Prova disso são os números de adeptos ao uso do dispositivo interagindo nas redes sociais. A página do Arduino Brasil no Facebook, por exemplo, tem mais de 600 mil curtidas e cerca de 45 mil brasileiros discutem o uso do Arduino em grupos na mesma mídia. Existem centenas de projetos simples que envolvem LEDs RGB, switches (botões) e códigos comentados para fácil entendimento, provando que além de possível, esse seria um processo de aprendizado envolvente.

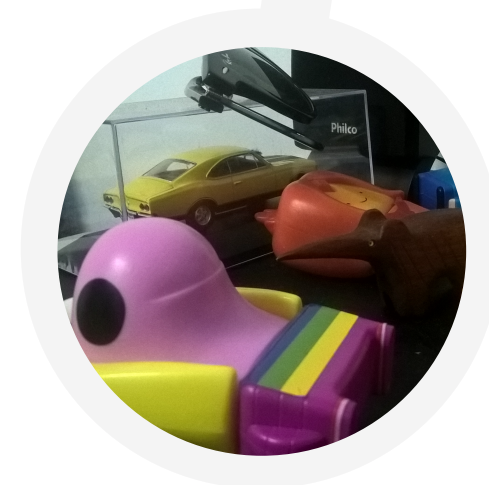
Charlie Cube, recebeu esse nome pela técnica Charlieplexing, que permite controlar múltiplos LEDs com apenas algumas saídas do Arduino. Uma criação reproduzida por centenas de membros da comunidade.



O PROJETO - CONCEITO

Personalização: aquilo que nos aproxima das nossas coisas, objetos, ferramentas e até de nós mesmos. Tornamos individual, pessoal, tudo que modificamos e configuramos conforme nosso gosto. Vai além de simplesmente tornar algo belo, útil ou até prático. Personalizar é dar ao objeto um reflexo de si mesmo. Foi essa a ideia que me fez realizar esse projeto.

No decorrer da minha vida eu tive vários “lares” pois sempre me mudei muito, devido ao comportamento nômade que as famílias de militares tendem a ter. Meus pais, pessoas extremamente práticas, nunca se preocuparam muito com decoração. Nossa casa sempre foi “uma das casas” de oficiais da marinha. Em nossas múltiplas paredes em aproximadamente 7 diferentes residências nenhum retrato ou gravura foi pendurado. Até o tão estimado ingresso na faculdade eu não tinha percebido que esse comportamento me era estranho. No meu quarto de república que se tornou meu lar, procurei fazer diferente. Pouco a pouco fui percebendo que cada objeto disposto tornava-se rapidamente parte do ambiente, como se sempre estivesse lá. A personalização do cômodo afetava até meu ânimo. O que parecia banal e perda de tempo, provou-se efetivamente transformador. Eu entendi o óbvio demoradamente: a manifestação do pessoal importa.



Outro aspecto que carreguei comigo desde minha infância até meus anos de faculdade foi minha paixão por jogos de computador. Mais que isso, os próprios computadores me fascinavam. Cada problema, aviso ou “bug” que o computador (ou seus softwares) me apresentavam, era na verdade um desafio, que eu encarava de forma bastante pessoal. Com o tempo, eu me tornei a assistência técnica da casa, e apesar de não lucrar com isso, sempre fiquei muito satisfeito com meu sucesso em resolver tais problemas.

Do interesse genuíno por jogos, veio o contato intenso com computadores e daí surgiu a curiosidade por periféricos: mouses, teclados, mousepads, fones de ouvido, caixinhas de som. Para o usuário comum, um mousepad é apenas uma ferramenta que permite maior facilidade no uso do computador. Para alguém como eu, indivíduo parte do público que veio a ser conhecido como “gamer”, todo detalhe, a exemplo de materiais selecionados e design do produto, faz diferença.



O PROJETO - MERCADO

Apesar do meu interesse pelo assunto, existe um fator que sempre se mostrou limitante em explorar esse universo: seu custo raramente acessível. As principais marcas desenvolvedoras de periféricos voltados ao público gamer no Brasil e no mundo usam da iluminação RGB ou simplesmente do termo “gamer” como agregadores de preço, nem sempre devidamente justificado em recursos oferecidos no produto. Em uma matéria bem-humorada para o site PC World chamada “Análise do Razer Firefly: o que papelão pode nos ensinar sobre o puro luxo de um mousepad de 60 dólares”, o repórter Hayden Dingman compara o mousepad RGB da norte-americana Razer à sua própria caixa, feita de papelão, no uso efetivo como apoio para mouse. O mousepad da Razer que custa em torno de R\$ 400,00 no Brasil, oferece poucas vantagens quando comparado à um mousepad comum, ou até a um pedaço de papelão colado à mesa. A grande diferença está na iluminação. Vale lembrar que periféricos com iluminação RGB são a nova “moda” do mercado gamer. E como quase toda novidade, a princípio, sai muito cara.

No mercado existem três principais produtos, de três grandes marcas, que podem ser comparados entre si: o Razer Firefly, o Corsair Polaris MM800 e o mais recente Thermaltake eSports DRACONEM RGB. Todos partem da mesma premissa, um mousepad com iluminação RGB, superfície microtexturizada, base anti-aderente. Embora existam diferenças entre eles, todos os três produtos variam de R\$ 300,00 a R\$ 400,00 no mercado brasileiro no começo de 2017. Tendo isso em vista, adotei como um dos objetivos de trabalho diminuir o custo para a produção de um artigo do mesmo segmento.



Razer Firefly



Corsair Polaris

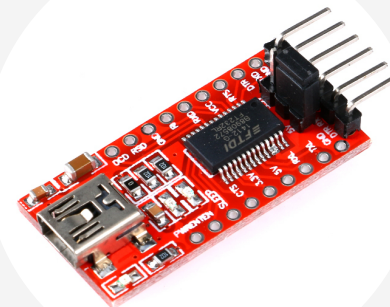
O PROJETO - PRINCIPAIS OBJETIVOS

Durante a idealização do projeto eu me deparei com alguns critérios de desenvolvimento que foram pertinentes ao meu produto: ele deveria atender às premissas básicas dos seus similares, iluminação RGB, superfície micro-texturizada e base antia-derente. Além disso, também era desejável um orçamento abaixo do valor praticado no mercado para esse tipo de artigo.

Outros detalhes adicionais também me chamaram a atenção. Entre eles, os feedbacks de usuários de produtos RGB e outros periféricos gamers em reviews, fóruns e grupos de discussão na internet. Nesses espaços, existem diversos debates sobre as características de dispositivos que contém “iluminação RGB”, a exemplo de teclados retroiluminados que podem reproduzir uma gama seleta de cores e alternam tonalidades, mas não possuem ferramentas para “filtrar” esses efeitos. Outros dispositivos, permitem que o usuário escolha apenas algumas cores, apesar de reproduzir muitas outras de forma automática em diversos modos de iluminação. Afinal, o que a iluminação de periféricos realmente oferece? A habilidade de enxergar os dispositivos em condições de baixa iluminação e a possibilidade de personalização, principalmente. Encontrei aí o ponto primordial referente a iluminação do meu dispositivo: personalização implica em ter a habilidade de escolher as cores da forma mais livre possível.

Uma das recorrentes queixas sobre periféricos era o mal aproveitamento de entradas USB (Universal Serial Bus) do computador. Muitos dispositivos começaram a utilizar o que chamaram de USB Pass-Thru, ou seja, disponibilizavam uma entrada USB no próprio produto compensando a que ele ocupa. Esta solução só se aplica a mousepads RGB porque eles necessitam de alimentação para os LEDs. A queixa também se baseia no fato de que, caso o usuário não disponibilizasse de entradas suficientes para todos os seus dispositivos, ele não teria a opção de retirar o fio e utilizar o mousepad de forma comum. Este problema foi convenientemente solucionado com o Arduino usado neste produto. Alimentado com um cabo removível, ele não precisa estar conectado o tempo todo.

Adaptador FTDI, usado nesse projeto para a alimentação do Arduino Pro Mini. Observe a entrada mini-USB, que permite a remoção do cabo de alimentação.

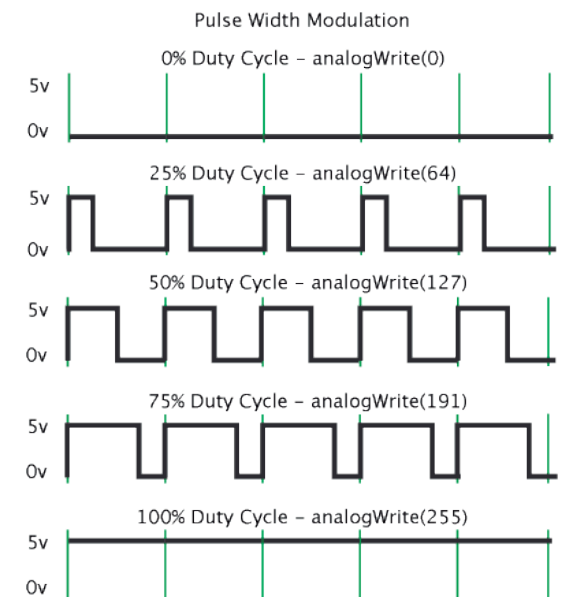


O PROJETO - PREPARO

O primeiro passo no desenvolvimento do meu produto foi uma pesquisa sobre os materiais e processos usados nos artigos encontrados no mercado. Minha pesquisa me levou a alguns resultados, em sua maioria especulações, já que não foi possível encontrar informações claras sobre a composição dos dispositivos “originais”. Os aspectos comuns entre os exemplares me permitiram traçar alguns objetivos: aprender mais sobre microcontroladores, LEDs RGB e materiais anti-reflexivos texturizados.

O Arduino é um microcontrolador programável a partir de sua própria interface, o Arduino IDE. Ele faz uso de uma versão simplificada da linguagem de programação C e “carrega” o código para a placa, tornando-a autônoma. Este era um aspecto interessante para o meu projeto, já que eu não queria que houvesse a necessidade de utilizar um software à parte para o uso regular do mousepad. Explorando a comunidade do Arduino, os fóruns e o site Instructables, eu conduzi os primeiros experimentos em um único LED RGB conectado à uma protoboard (um tipo de placa de ensaio) com alguns cabos e resistores. O primeiro teste fez com que o LED conectado à placa emitisse luz traduzindo os valores enviados a 3 pinos PWM.

Pulse Width Modulation, ou PWM, simula um sinal analógico, em oposição a um sinal digital. Um sinal digital consegue gerar apenas dois valores de tensão: 0V e 5V. Desligado e ligado, respectivamente. Já um sinal analógico consegue simular os valores entre 0V e 5V controlando o intervalo em que fica ligado, comparado ao intervalo em que ele está desligado. Os valores enviados aos pinos pelo microcontrolador variavam de 0 a 255 para cada uma das cores, 0 correspondendo a desligado e 255 a ligado todo o tempo.



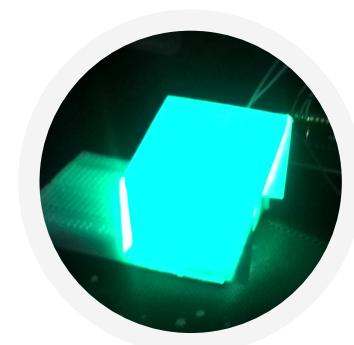
Na imagem acima, a representação gráfica dos ciclos PWM.

Para entender melhor este conceito, pode-se comparar a situação com um rolo de filme antigo em que os frames são trocados em frações de segundo, dando a impressão de movimento. O mesmo ocorre com o LED, entre os valores de 0 a 255. Ele não permanece ligado o tempo todo, podendo em tempos estar mais vezes desligado do que ligado. Entretanto o nosso olho não consegue perceber a diferença, traduzindo isso para o brilho do LED, percebido em maior ou menor intensidade. A partir do controle da intensidade do brilho de cada cor, é possível, gerar outras cores. Enviando o valor 255 para o pino vermelho, 0 para o verde e azul, o LED emite iluminação da cor vermelha, se adicionarmos 255 ao azul também a soma das duas cores resulta numa emissão de cor rosa.

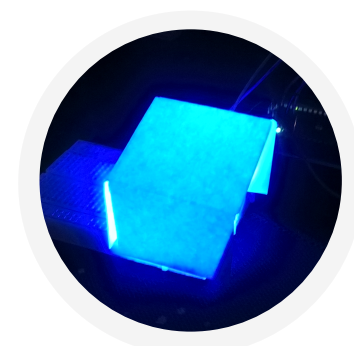
Apesar desses avanços, ainda era necessário que o controle fosse feito de forma independente do software do Arduino IDE. Em uma interface mais dinâmica, o usuário poderia personalizar as tonalidades de cores no próprio mousepad. Partindo deste conceito básico, introduzi um botão que programei para ter um ciclo entre algumas opções pré-definidas de cor. O botão ativava um contador que adicionava o valor de uma variável em 1 (um). A cada configuração de cor era designado um número, se o contador contivesse este número, a cor era enviada ao LED. A partir do meu entendimento básico do funcionamento do botão, passei a idealizar como transferi-lo para a escolha da intensidade de cada cor. Voltando às minhas premissas no início do projeto, decidi introduzir mais dois botões, designando um para cada cor primária: vermelho, verde e azul. Desta forma, cada botão controlaria o brilho de cada cor, e suas combinações, dando ao usuário livre escolha sobre elas. Tudo o que o botão faz, quando pressionado, é adicionar o valor da variável de cor em 1 (um), aumentando o intervalo no qual ela fica acesa, traduzido pelo nosso cérebro como brilho, ou seja, quando se aperta o botão da cor vermelha a cor vermelha brilha mais intensa.



Teste conduzido gerando a cor vermelha



Teste conduzido gerando a cor verde



Teste conduzido gerando a cor azul

Juntando as informações que consegui sobre sensores ópticos e o fato de que todos os produtos no mercado têm em comum a superfície microtexturizada, eu pesquisei como obter esse resultado em meu produto. Existiam duas formas pelas quais seria possível tentar: aplicar a textura ou usar um material já texturizado. Inicialmente, procurei formas acessíveis de texturizar superfícies de um material em pequena escala, o que não se mostrou eficaz. A flocagem de um material, por exemplo, não era capaz de produzir um resultado delicado como o necessário para este projeto, e o lixamento à mão não proporcionava um resultado homogêneo. A solução encontrada foi identificar um material que enquanto vendido em porções pequenas, já possuísse a textura desejada. Adquiri uma fração de acrílico microtexturizado transparente, ideal para o meu propósito, já que além de possuir textura, permitia que eu mascarasse o logo que desenvolvi mais tarde para pintura.

O acrílico é um material que pode ser mais transparente que o vidro e tem grande resistência não só à quebra como a agentes químicos mais comuns e resistência abrasiva comparável ao alumínio. Pode ser exposto à umidade, tendo um aumento dimensional de no máximo 0.35%. O Acrílico é leve, a densidade relativa é de 1.19g por cm^3 , tornando-o ideal para uso em dispositivos móveis. Outra característica interessante ao projeto é que quando iluminado em uma das suas extremidades o acrílico conduz relativamente bem, reproduzindo a luz em suas superfícies polidas. Em outras palavras, quando iluminado internamente por LEDs, as bordas da placa de acrílico também se tornam iluminadas.

Placa de acrílico montada em uma superfície de borracha antiderrapante



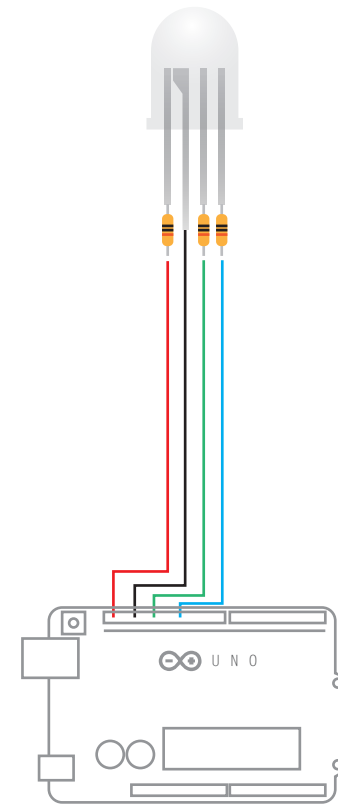
O PROJETO - MONTAGEM

Após definir os materiais e processos a serem utilizados, dei início ao processo de montagem do produto. Esta etapa foi uma das mais desafiadoras, pois exigiu uma habilidade técnica para soldagem, prototipagem e eletrônica que se desenvolveram junto com este projeto.

Primeiramente contratei os serviços de uma empresa bauruense que trabalha com placas de acrílico e cortes a laser e CnC. Enviei os arquivos vetoriais que desenvolvi durante o planejamento do projeto e obtive a placa intermediária do protótipo. Nesta placa foram inseridos os LEDs e a fiação.

A soldagem dos LEDs no Arduino Pro Mini, uma versão mais compacta do microcontrolador, foi extensa e minuciosa. Foi necessário o lixamento da superfície dos LEDs para que fosse reduzido o seu diâmetro, e suas “pernas” também foram aparadas. Cada perna do LED tem uma função, sendo 3 delas relativas à cor emitida e uma delas ao cátodo ou ânodo comum (dependendo do tipo de LED). Entre a perna do diodo emissor de luz vermelha e o pino do Arduino correspondente, um resistor de valor 180 Ohms foi adicionado para regular a corrente necessária para a alimentação. Assim foram também adicionados resistores 100 Ohms para cada uma das outras cores. A escolha dos resistores se deve ao fato de que cada cor têm uma tensão direta específica. Foi usada a equação de cálculo de resistores para encontrar o componente adequado.

Como todos os LEDs são controlados simultaneamente, todas as pernas relativas à cor vermelha são soldadas entre elas e ao mesmo pino do Arduino, assim como as verdes e azuis.



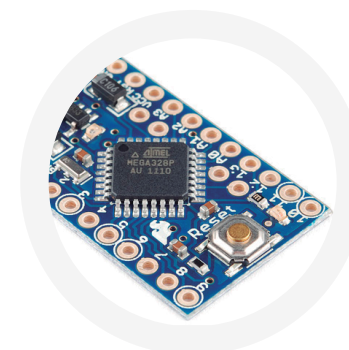
Esquema ilustrando o LED RGB soldado aos respectivos resistores e então, ao Arduino.

Apesar do Arduino Pro Mini apresentar diversas vantagens em relação a sua versão maior, como o tamanho e a possibilidade de soldar componentes na própria placa, na versão menor existe a necessidade do uso de um adaptador mini-USB para FTDI (conversor para serial) para alimentá-lo.

Após a soldagem dos LEDs e do adaptador ao Arduino, confeccionei um módulo próprio para o uso dos botões, soldando os switches à uma placa. Um botão desse tipo é como uma alavanca, ao aperta-lo o circuito se fecha e possibilita a passagem de corrente. Para o funcionamento do módulo, foram necessários três resistores 10k, um para cada switch. As pernas dos três switches foram soldadas entre si e soldadas à alimentação de 5V na placa do conversor, enquanto as outras foram soldadas aos resistores, e estes ao GND ou “terra” do Arduino. As pernas ligadas ao terra são também conectadas, individualmente, à três pinos do Arduino configurados como INPUT (entrada) diferentes, que funcionam como leitores do estado atual do botão. Quando o botão é pressionado, o circuito fecha, corrente passa e o pino lê o estado do mesmo como HIGH, ou seja, ligado.

A montagem da caixa que contém as placas foi relativamente simples. Foram necessários pequenos pedaços de poliestireno unidos com massa plástica. Os slots que acomodam os botões foram feitos a partir de incisões com uma furadeira de bancada que foram então ampliados com uma lima e lixas. O acabamento foi dado com algumas mãos de massa plástica em locais mais ásperos e etapas de lixamento para suavizar as bordas e superfícies. Os botões foram feitos a partir da junção de duas placas de Poliestireno de 2mm, cortados no formato de 1cm por 1cm, juntos por fitas de borracha para que não se deslocassem muito dentro do espaço. Todas as peças foram então pintadas com tinta spray preta fosca, em duas ou três etapas dependendo do resultado. O logotipo da marca foi mascarado com papel adesivo anteriormente à pintura da parte superior.

As placas de acrílico intermediária e superiores foram coladas por solda plástica em uma manta de borracha texturizada, para que o produto tivesse aderência à superfície da mesa em que fosse utilizado.



Arduino Pro Mini



Switch



Caixa que envolve as placas, antes da pintura.

IDENTIDADE VISUAL

Todo bom projeto de design pode ser melhorado a partir da criação de uma identidade própria. Eu desenvolvi a marca para adicionar um “rosto” ao meu. Muitas marcas no mercado entendem que uma linha de produtos gamer tem que ter dragões, fogo, tipografias excêntricas em sua identidade. É possível que o mercado tenha agregado uma tendência “brega” ao público, chamativa, envolta em exageros. Particularmente, nunca me senti atraído por isso e acredito que o público no qual eu me insiro partilhe da mesma opinião. Durante minhas pesquisas no desenvolvimento desse projeto, percebi que as marcas tentam distanciar o que caracteriza um produto gamer de um produto comum por sua aparência, em oposição ao que deveria ser primordial: o atendimento das necessidades desse público. Inserir um LED, uma fonte moderninha e um nome em inglês remetendo à algum tipo de animal exótico não faz um produto gamer, dar opções de personalização, qualidade de materiais e construção, e entregar a performance prometida faz.

Com isso em mente, procurei desenvolver uma marca sóbria, que representasse a mensagem que o meu produto carrega.

Vênus: nome dado ao segundo planeta do sistema solar, também conhecido como a estrela da manhã, é o planeta mais brilhante no céu noturno. Apesar da sua distinção, é chamado com frequência de planeta irmão da Terra, semelhante em tamanho, massa e composição. O seu caráter interessante, porém, modesto, é o que me atraiu. Mesmo sendo semelhante ao nosso planeta, Vênus se destaca aos nossos olhos.

O elemento gráfico que compõe o logotipo é representativo de uma conjunção. Conjunção é um fenômeno astronômico que de maneira simplificada, ocorre quando dois objetos astronômicos podem ser vistos da terra numa posição semelhante. Na data do desenvolvimento da identidade visual deste projeto, uma conjunção estava em andamento: a lua, Vênus e Júpiter encontravam-se muito próximos no céu noturno.



Vênus



*Conjunção de Vênus, Júpiter e a lua, em
27 de Agosto de 2016*



Símbolo da conjunção na Astronomia

EVOLUÇÃO DO LOGO

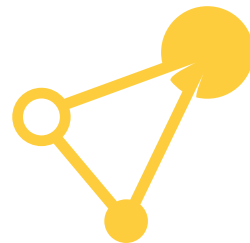


LOGO FINAL



MARCA PRINCIPAL

Recomendada para uso nas aplicações gerais. Variações em cor são permitidas.



MARCA SECUNDÁRIA

O uso deve ser feito apenas na presença do nome da marca na mesma peça gráfica.



COR PRINCIPAL

HEX: F1D24E

CMYK: 0% 19% 86% 0%

RGB: 240 210 75

CONCLUSÃO

Buscando entender as necessidades do público gamer e ter uma visão geral do que o mercado oferece para esse segmento, desenvolvi este projeto, baseado em conceitos e análises extraídas de pesquisas e feedbacks de consumidores em fóruns e comunidades online. Acredito que as maiores marcas atendam bem às demandas, porém, cobram um preço muitas vezes inacessível, e as demais tentam “mascarar” um produto comum a partir de uma imagem chamativa e “brega”.

Procurei me ater às diretrizes estabelecidas através dessas pesquisas e prototipei um produto funcional, voltado à personalização da iluminação sem esquecer, entretanto, de apostar em uma aparência sóbria. Consegui atender aos requisitos mínimos estabelecidos no início desse trabalho: a superfície microtexturizada, o controle das cores na iluminação e a base aderente. Adicionalmente, a possibilidade de remoção do cabo de alimentação e a identidade visual, agregaram valor ao produto, enquanto mantiveram o custo abaixo do observado no mercado. Em média, o valor total dos componentes inclusos no protótipo não passou de R\$ 220,00, salvo adicionais relativos a testes e estudos conduzidos prévios à montagem do artigo. Um valor até 45% menor do que outros produtos similares de marcas estrangeiras.

O estudo do Arduino, eletrônica e técnicas de prototipagem me permitiram imaginar formas ainda mais avançadas e possivelmente mais baratas de se produzir esse tipo de item e me deram uma singela, porém poderosa visão das capacidades que essa tecnologia tem.

Posso dizer com firmeza que este foi o projeto mais complexo, interessante e gratificante que desenvolvi durante a minha graduação, e com certeza ampliou meus horizontes, além de deixar em mim, aluno que agora diz adeus à faculdade, um sentimento de completude.

BIBLIOGRAFIA

AVAGO TECHNOLOGIES. **Optical Mouse Sensors: How it works**. Califórnia, 2007. 24 p. [Http://media.digikey.com/pdf/data Sheets/avago Pdfs/toolkitselectionguide.pdf](http://media.digikey.com/pdf/data%20Sheets/avago%20Pdfs/toolkitselectionguide.pdf)

DINGMAN, Hayden. **Razer Firefly review**: What cardboard can teach us about a \$60 mousepad's pure luxury. 2015. Disponível em: <<http://www.pcworld.com/article/2969835/hardware/razer-firefly-review-what-cardboard-can-teach-us-about-a-60-mousepads-pure-luxury.html>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

ESTADÃO: Esse tal de Arduino. São Paulo, 12 fev. 2012.

FENLON, Wes. **Gaming mouse myths busted**: Optical is more accurate than laser. 2015. Disponível em: <<http://www.pcgamer.com/gaming-mouse-myths-busted/>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

FOLHA DE SÃO PAULO: Sociólogo francês fala sobre a revolução do novo "faça você mesmo". São Paulo, 07 ago. 2016.

INFO: HARDWARE LIVRE, LEVE E SOLTO, São Paulo: Abril, 2009. Mensal.

MASSIMO Banzi: Como o Arduino está tornando a imaginação Open-Source. Endimburgo: Ted Global, 2012. Color. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/massimo_banzi_how_arduino_is_open-sourcing_imagination?language=pt-br>. Acesso em: 20 fev. 2017.

MONK, Simon. **Hacking Electronics**: An Illustrated DIY Guide for Makers and Hobbyists. New York: Mc Grall Hill Education, 2013. 305 p.