

INTERURBANO

PROCESSOS DE CRIAÇÃO

RAYMUNDO OLIVEIRA

INTERURBANO

PROCESSOS DE CRIAÇÃO

O projeto surgiu com a intenção de refletir sobre meio urbano, natureza, arte e tecnologia na cidade de Belém a partir da exploração do espaço aumentado em instalações interativas. Ao todo foram criadas três instalações: um telefone que simula ligações com aves, uma torneira que jorra o relato de moradores sobre sua relação com a água e um guarda-chuva que reproduz paisagens sonoras conforme é deslocado pelo espaço.

As instalações foram realizadas a partir de alterações no projeto industrial de objetos residenciais (telefone, torneira e guarda-chuva) com uso de computação embarcada. Informações dinâmicas sonoras eram ativadas conforme a interação do público com a sua interface.



Esse texto traz minhas primeiras ideias sobre o projeto até o momento que elas são colocadas em prática. Descrevo os percalços e conflitos que a equipe técnica e eu encontramos, assim como as soluções encontradas para materializar a exposição *Interurbano* com as três instalações.

Os caminhos trilhados para solucionar os problemas encontrados durante a pesquisa são apresentados nos seus aspectos conceituais, tecnológicos e práticos. Muitas das decisões tomadas foram intuitivas e podem ser conferidas a partir de registros na forma de desenhos, códigos, imagens, sons e relatos apresentados nesse volume.



Instalações do projeto *Interurbano: Guarda-chuva, Torneira e Telefone.*

Processos

Linha do Tempo	4
<i>Telefone</i>	12
<i>Torneira</i>	40
<i>Guarda-Chuva</i>	62
Exposição	86
<i>Interurbano</i>	86

Linha do Tempo

2017

Realização de experimentos com Arduino.

Conforme cursava as disciplinas do doutorado e realizava leituras do referencial teórico, também realizava experimentos com projetos em Arduino com uso de LEDs.

Janeiro de 2018

Primeiros esboços e ideias das instalações do projeto *Interurbano*

Março de 2018

Definição de equipe, planejamento e aquisição de componentes eletrônicos

10 de abril de 2018

Primeira externa de gravação de áudio na região continental de Belém para as instalações.

Maria Irene dos Santos Braga - Cabanagem

Paulo Sérgio das Neves Souza - Icoaraci

Felipe Correia de Almeida - Terra Firme

Alexandre Washington Guimarães Paula - Condor

16 de abril de 2018

Reunião com o ornitólogo Dr. Alexandre Aleixo

18 de junho de 2018

Externa Combu – Primeiro dia

Benedito Nazareno (Cabelo) - Ilha do Combu/ Furo da Paciência

Gracina do Rosário da Conceição Trindade - Ilha do Combu/ Furo da Paciência

Raimundo Pimentel da Rocha (Bebezinho) - Ilha do Combu/ Igarapé Periquitaquara

19 de junho de 2018

Externa Combu – Segundo dia

Gravação da Revoada dos Papagaios às 06h00

Boaventura Franco Carneiro Junior - Ilha do Combu/ Furo da Paciência

Cleonice Pimentel da Costa Santos - Ilha do Combu/ Igarapé Periquitaquara

19 de junho de 2018

Gravação na Três de Maio, apartamento - Belém continental.

Ana Carolina Magno de Barros - Jurunas

Giselle Trindade Conceição - Ilha do Combu/ Igarapé Periquitaquara

25 de junho de 2018

Apresentação do andamento do projeto na Fundação Cultural do Pará

10 de agosto de 2018

Gravação - Belém continental

Alan de Macedo Maués - Marambaia

João José Aires da Silva - Cidade Velha/ Passagem do Carmo

Juliano Pamplona Ximenes Ponte - Umarizal

Pollyana do Carmo Sarmanho Tavares - Mangueirão

Thiago da Silva Santos - Batista Campos

11 de agosto de 2018

Gravação - Belém continental

Edimar Soares de Lima - Telégrafo

Hugo Leonardo Pádua Mercês - Umarizal

Maria do Livramento Ferreira de Aviz - Benguí

Fernando Antônio Santana de Souza - Campina/Ver-o-Peso

13 de agosto de 2018

Externa Gravação de Áudio – São Brás, Comércio.

Gravamos às 10h em São Brás em diversos pontos, próximo ao terminal rodoviário e no início da Rua Magalhães Barata.

No comércio a gravação foi feita às 12h, principalmente na rua Frutuoso Guimarães.

Recebimento dos últimos áudios de aves do Dr. Alexandre Aleixo

14 de agosto de 2018

Mixagem de Áudio em Estúdio - 14/08/2018

Mixagem dos áudios do guarda-chuva no estúdio de Assis Vasconcelos

13 à 14 de agosto de 2018

Testes das instalações no atelier/casa.

Configuração da comunicação entre o carpete e o guarda-chuva.

Ajuste do sistema do guarda-chuva.

20 de agosto de 2018

Continuação testes das instalações no atelier/casa

Implementação do protótipo do sistema do telefone pela engenharia

Soldagem dos equipamentos na placa de circuito (*Telefone, Torneira, Guarda-chuva*)

27, 28, 29 e 30 de agosto de 2018

Montagem na galeria Kamara Kó -

Saída com montador Marcus Moreira comprar spots de luz para iluminar as obras (*Telefone e Torneira*).

Montagem e ajustes finais das obras.

Mudança no sistema do guarda-chuva para usar sandálias com o carpete. Aquisição das sandálias no comércio próximo à galeria.

31 de agosto de 2018

Vernissage da exposição *Interurbano*

31 de agosto à 15 de setembro de 2018

Duração da exposição *Interurbano* na galeria Kamara Kó

Refletindo sobre a origem do projeto e o que pode ter disparado a vontade de realizar instalações sobre a cidade e a natureza, me recorro vivamente da paisagem vista da janela do meu apartamento em Belém, localizado na Trav. 3 de maio, São Brás, foto abaixo. É muito impactante o contraste da copa das árvores do Museu Emílio Goeldi com os prédios da cidade que bloqueiam a visão para o rio. Com certeza essa paisagem me influenciou, pois foram vários os momentos de devaneios criativos em tardes quentes tendo ela como fundo, vendo as aves sobrevoando o local, e, ainda assim, escutando o barulho dos ônibus que passam nas avenidas Nazaré e Gov. José Malcher, que ficam próximas dali. Não

me recorro de ouvir o canto de qualquer ave, podia apenas vê-las sobrevoando e pousando nas árvores do Museu. Diferente de quando me mudei para a Av. Almirante Barroso, próximo ao terminal rodoviário, onde, apesar do barulho estridente da rua, em todo fim de tarde era possível ouvir uma revoada de aves passando, quase como se reclamassem o seu lugar. Depois de um tempo sobrevoando a região, as aves pousavam nas árvores da Praça dos Operários, bem em frente ao terminal rodoviário. Essas aves provavelmente se mudaram da Praça do CAN (Centro Arquitetônico de Nazaré), onde também ocorria o mesmo fenômeno.



Antes do projeto, nunca havia me interessado pelo canto de aves, nem mesmo reparado na sua presença ou ausência no meio urbano. Porém, na infância e adolescência em Castanhal, lembro de vê-lás e ouví-lás em sítios, assim como recorro às histórias populares que os mais velhos contavam sobre algumas espécies de aves, como a coruja rasga mortalha, que anuncia a morte de algum parente com seu som característico quando sobrevoa uma casa. Já o canto do bem-te-vi no quintal de uma residência anuncia a gravidez de uma mulher que mora ali. Lembro que o uirapuru é tido como uma ave da sorte, capaz de realizar os desejos de quem o encontra cantando na mata. Segundo a lenda, um jovem índio desiludido pelo amor impossível que sentia pela filha de um cacique teria pedido ajuda ao deus Tupã, que o transformou em uirapuru para ficar ao lado da sua amada cantando. Durante algumas leituras curiosas provocadas pelo projeto, descobri também outras espécies associadas a crenças populares como o urutau, conhecida como ave-fantasma, cuja pena seria capaz de proteger a castidade das mulheres se usada para varrer embaixo da sua rede. O imaginário associado às aves na Amazônia e no Brasil é imenso. O site [wikiaves](#), indicado pelo ornitólogo Alexandre Aleixo e consultado por mim durante o projeto, traz um registro bem detalhado tanto das características biológicas das espécies quanto de algumas histórias populares associadas a elas.

Por outro lado, também me recordo que no interior era comum ouvir histórias de caça de aves, seja para alimento

ou criação. Lembro que não era difícil ver criação de curió e outras aves em casas do interior. O canto do curió é muito bonito, motivo pelo qual é uma ave tão cobiçada. A sua criação é autorizada pelo Ibama quando adquirido de um criadouro que tenha licença, mas a sua caça é ilegal. Independente da origem, normalmente os curíos quando criados ficam em gaiolas pequenas dentro das residências e o seu canto apesar de belo se torna uma experiência diferente porque é uma ave privada de voar, longe do seu habitat.

Não sei até que ponto essas memórias contribuíram para a criação da instalação Telefone. Sempre tive o voo de uma ave como símbolo maior da liberdade e por muito tempo encarei o cotidiano da vida urbana - do trabalho para casa e vice e versa - como uma forma de prisão ou mesmo gaiola. Isso ficou mais forte depois que morei por uns anos na cidade de São Paulo, onde a valorização imobiliária e a verticalização urbana fazem com que muitas pessoas morem em apartamentos pequenos. Temo que Belém, salvo as devidas proporções e peculiaridades, possa estar trilhando o mesmo caminho de trocar árvores por prédios.



Vista do apartamento na Almirante Barroso. Belém, janeiro de 2021.



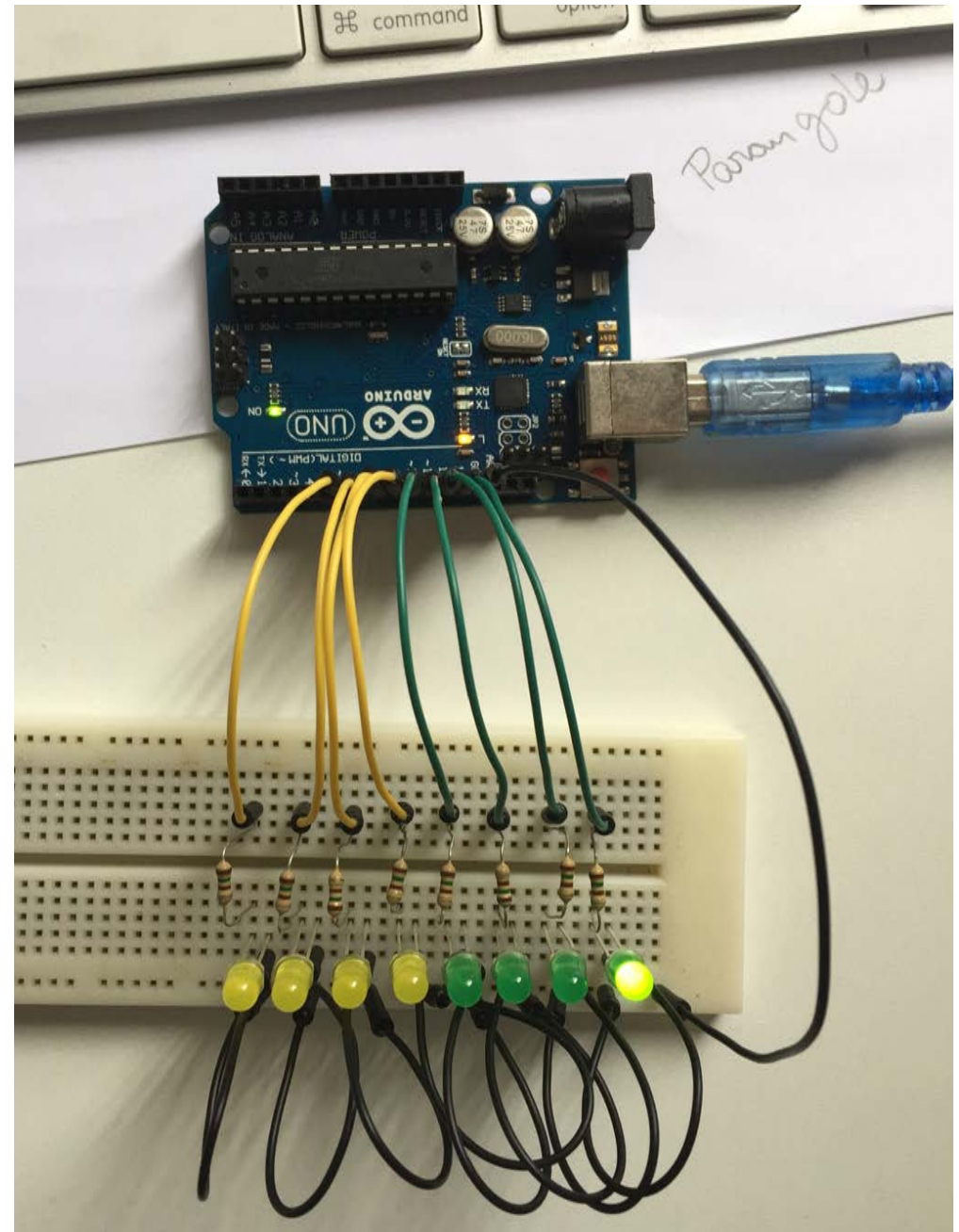
Remada realizada em 2018 no Rio Guamá. Ao fundo, a cidade de Belém.

Moro em Belém desde 2006, quando me mudei de Castanhal para fazer faculdade de Artes Visuais. Depois de uma temporada de estudo e trabalho na cidade, mudei para São Paulo. Quando voltei a morar em Belém, percebi o quanto a cidade é privilegiada pela sua relação com as águas e com a natureza, apesar dos problemas evidentes na falta de planejamento urbano. Quando morava em Castanhal eu costumava tomar banho de igarapé. Então fiquei pensando: por que eu não fazia isso em Belém com mais frequência? Foi quando passei a andar de caiaque com um grupo e a frequentar mais as ilhas da cidade. Todas essas experiências contribuíram para o que se tornaram as instalações, que são uma forma de tentar uma conexão com a natureza. Curiosamente, foi um meio de comunicação, o telefone, que me instigou a pensar como dispositivos poderiam ser usados para se refletir sobre o meio.

As ideias das instalações surgiram de forma intuitiva, lembro que em determinado dia ao sair de casa durante uma chuva forte para ir ao prédio do PPGARTES (Programa de Pós-graduação em Artes) da Universidade Federal do Pará, eu me interessei pelo som da chuva que caía sobre o guarda-chuva, pois esse som silenciava todos os ruídos da cidade, e ao fechar os olhos, era como se pudesse me transportar para outro lugar. Porém, até aquele momento, não havia nenhuma ideia das instalações. Acredito que justamente a minha vontade de encontrar uma forma diferente de me relacionar com a cidade fez mais tarde surgir a ideia.

No mestrado pesquisei o trabalho de um grupo internacional de artistas chamado Manifest.AR, que trabalha com realidade aumentada usando smartphones. Com o tempo, ao constatar o uso constante do smartphone como interface para interação com a realidade aumentada, comecei a pensar em outras possibilidades de explorar uma experiência similar com a sobreposição de informações dinâmicas sobre o espaço, mas usando meios analógicos comuns do cotidiano como interface. Muito instigado também pelo texto "The Poetics of Augmented Space" de Lev Manovich e as experimentações que andava realizando usando Arduino - uma plataforma de prototipagem eletrônica que facilita o controle de microcontroladores, servo motores e sensores capazes de receber informações do meio e responderem de alguma forma - as instalações foram sendo imaginadas uma a uma.

Foi em janeiro de 2018 que tive a ideia do *Telefone* para simular uma ligação com aves típicas de Belém. Inicialmente, era para ser uma intervenção em um telefone público, popularmente conhecido como "orelhão", mas não consegui a autorização da companhia responsável pela sua manutenção, apesar de muitos estarem obsoletos e inoperantes. Sem desistir da ideia, considerei utilizar objetos residenciais e, a partir daí, a minha mente começou a fervilhar com ideias e possibilidades. Mesmo sem saber como montar as instalações, eu sabia que poderiam ser realizadas pelo pouco que já havia experimentado com Arduino.



Teste com Arduino realizado em 2017.

Na época escrevi o projeto do doutorado no edital Seiva de Incentivo à Arte e à Cultura da Fundação Cultural do Pará (FCP), tendo sido contemplado com financiamento para executar uma exposição com o resultado da pesquisa. Importante ressaltar que até esse momento havia apenas ideias soltas sobre os objetos que seriam utilizados, ainda não estava decidido quanto a realizar intervenções no espaço público ou instalações, pois essa decisão dependia de muitos fatores externos. No começo eu tinha a ideia do telefone público e de usar guarda-chuvas com som no espaço urbano. Porém, com a impossibilidade de usar telefones públicos, foquei nos objetos e no uso do espaço aumentado, pensando em como poderia usá-los como símbolos para refletir sobre a cidade e a natureza a partir do interior de uma galeria.



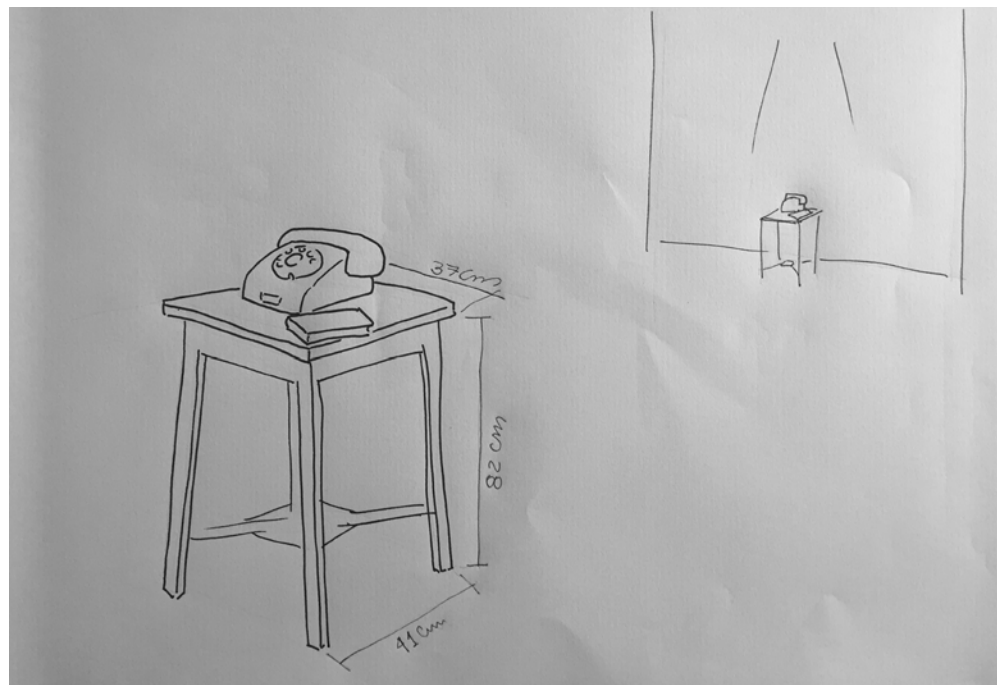
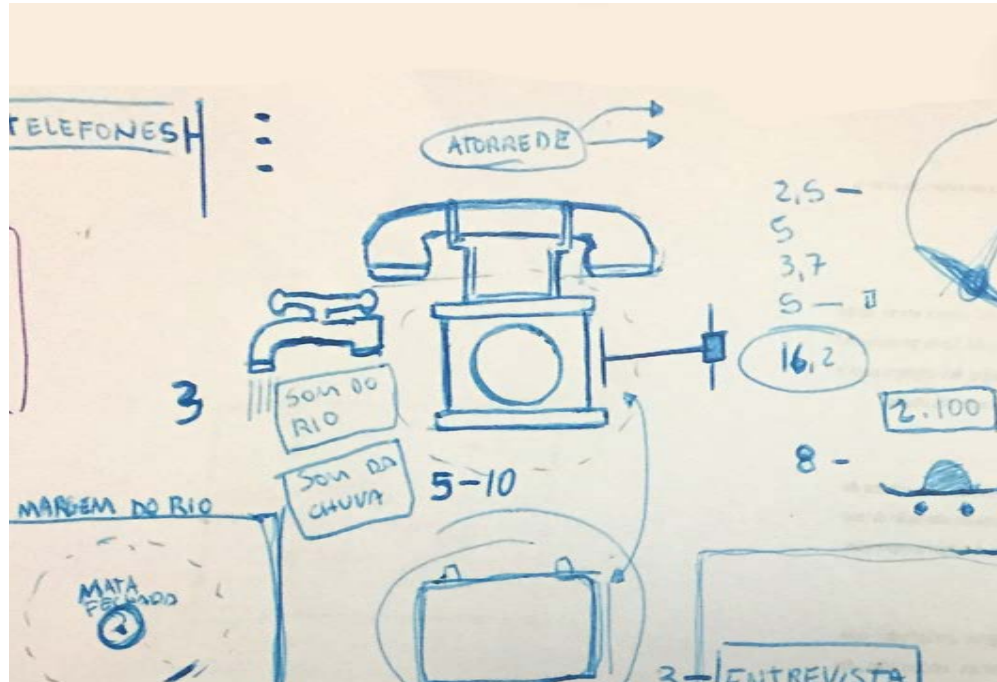
Projeto entregue à Fundação Cultural do Estado do Pará.

Com o financiamento do projeto foi possível contratar uma equipe para me ajudar a montar as instalações tanto no aspecto técnico, quanto logístico. O trabalho também envolveu a coleta de relatos de vários moradores de bairros diferentes de Belém para a instalação *Torneira* e a gravação das paisagens sonoras para o *Guarda-chuva*. Eu mesmo não possuía todas as habilidades técnicas necessárias para a execução de todas as instalações e foi preciso que outros profissionais me explicassem conceitos e ideias e como poderíamos colocá-las em prática.

O projeto da exposição *Interurbano* (2018) contou com uma equipe multidisciplinar: eu como proponente e artista visual, os engenheiros de automação e pesquisadores Bruno Dutra e Lucas Andrade, a produtora cultural e professora Adriele Silva da Silva e o técnico de som Neto Dias. Também contamos com a participação de vários colaboradores e demais serviços técnicos no que concerne a montagem, Marcus Moreira, masterização de áudio, Assis Vasconcelos, registro fotográfico, Diego Formiga, serviços gerais e costura, Brendo Wilson, entre outros. Da equipe conhecia Adriele Silva e Neto Dias, depois entrei em contato com Bruno Dutra e Lucas Andrade para trabalharem no desenvolvimento dos sistemas usando Arduino. Em abril de 2018 a equipe já estava formada e os processos foram iniciados. Fazer com que profissionais de áreas diversas compreendessem o trabalho uns dos outros para viabilizar o resultado esperado foi sem dúvida o maior desafio, assim como trabalhar com a colaboração dos moradores de Belém que participaram do projeto.

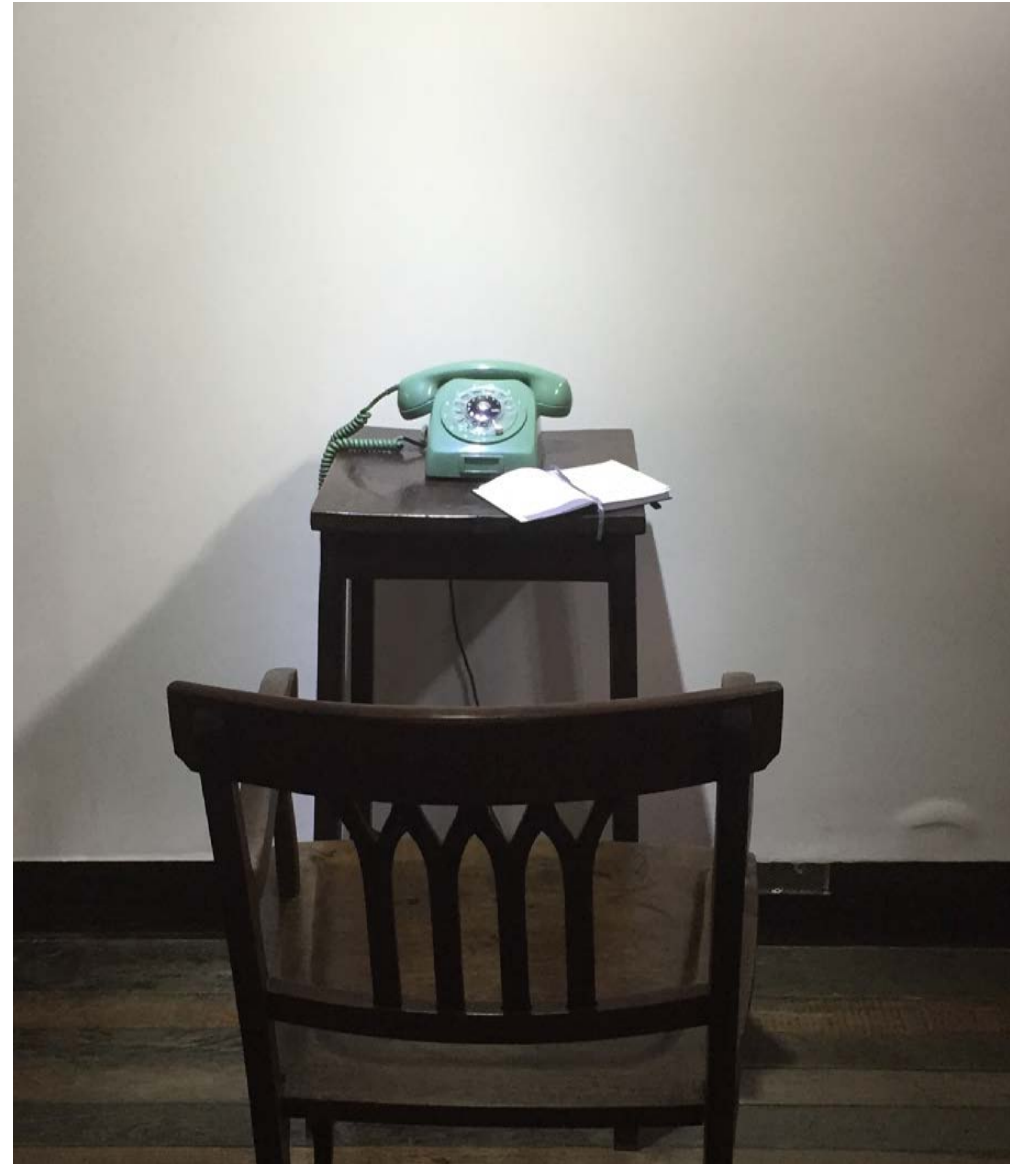


Esboço realizado em janeiro de 2018.



Esboço realizado em agosto de 2018 com as dimensões da instalação *Telefone*.

Telefone





Antes mesmo de conceber o projeto, eu já possuía o hábito de colecionar telefones antigos. Esses três modelos acima foram doados por Marcelina Silva Reias, uma amiga da minha mãe em 2016. Pensei em utilizá-los, até mesmo alterar mais de um. Em 2018, cheguei a encomendar o restauro dos modelos em uma assistência técnica no comércio de Belém, talvez uma das últimas ainda em funcionamento.

Contudo não parecia certo usar esses modelos, pareciam muito datados ou incomuns. Cheguei a alterar a cor de um modelo usando tinta spray para tentar mudar a textura. Removi todas as peças do terceiro modelo, entrei em contato com um restaurador e pintor para fazer as alterações no telefone de modo que conseguisse fazê-lo funcionar depois.





Mas não ficou interessante. Esses modelos traziam um aspecto artesanal e pareciam contar uma história diferente, além de fugir do conceito inicial do trabalho, que era de alterar um objeto industrial pronto.

As três fotos acima ilustram o processo de pintura e testes com o modelo de telefone. Já havia realizado montagens digitais para me certificar de que esse modelo em vermelho seria o ideal, mas nada substitui o modelo real alterado fisicamente com textura e volume, então tive que experimentar com o próprio aparelho e sentir sua presença

no espaço. A essa altura também não tinha a mesa de madeira e cogitava usar um monólito branco neutro.

Outra coisa que me fez pensar em usar o telefone na cor vermelha foi a expressão "telefone vermelho", usada para se referir a uma linha direta de comunicação entre os EUA e a União Soviética durante a Guerra Fria a fim de evitar uma guerra nuclear entre as superpotências. Um exemplo de como temas como comunicação, tecnologia e natureza estão intimamente ligados.

Adquiri dois modelos de telefone Ericsson da década de 70 nas cores vermelha e verde. Fiquei dias com os dois aparelhos lado a lado, observando qual seria o mais apropriado. Optei pelo verde, dentre vários modelos pesquisados e várias investigações e possibilidade de alteração dos telefones, porque acredito que se aproximava mais da ideia de constituir um símbolo de uma comunicação direta com a natureza e as aves. O verde me faz lembrar das árvores e da mata.

O vermelho trazia um senso de emergência, urgência e atenção, enquanto o verde fazia um elo mais sutil com o que



estava querendo propor na instalação. Mas como ainda estava em dúvida foi necessário passar um tempo observando e experimentando qual modelo seria mais apropriado. A essa altura eu já tinha a cor verde definida para o guarda-chuva e resolvi usá-la para todo o projeto.

Uma coincidência é o aplicativo de mensagens, Whatsapp, também ter a cor verde e um telefone como seu ícone. Um meio que se tornou parte da vida de milhões de pessoas pelo mundo e levanta discussões sobre privacidade e liberdade com uso de novas tecnologias.



Em agosto, depois de ter encontrado a mesa para a instalação, passei alguns dias com os telefones sobre ela até decidir qual seria utilizado, o verde ou vermelho. Não só a cor, mas o estado de conservação e brilho contaram na hora da decisão. O verde, por exemplo, parecia ter um aspecto usado que era interessante. Os dois modelos foram adquiridos via internet no site Mercado Livre. A vantagem desse modelo de telefone Ericsson em relação aos anteriores é que ele estava completamente funcional, sem precisar de restauro, e a desvantagem é que por ser um aparelho menor era mais difícil inserir os componentes do Arduino nele. Entender a lógica de funcionamento eletromecânica do telefone, assim como introduzir e selar os novos componentes dentro da sua estrutura foram grandes desafios que descreverei adiante.

Compras > Status da compra

Compra #1754071248 - 10 de julho

Resumo da compra

Produto	R\$200
Custo de envio	R\$98 ⁹⁰
O seu pagamento	R\$298 ⁹⁰ Sem juros

Visa terminada em 1101
Pagamento (R\$ 298,90)
Pagamento #3916949007 aprovado no dia 10 de julho

Você comprou

Entregue no dia 13 de julho

 Telefone Ericson Anos 70/80 Antigo Verde Oliva
Raro Estado
R\$200⁹⁰ x 1 unidade

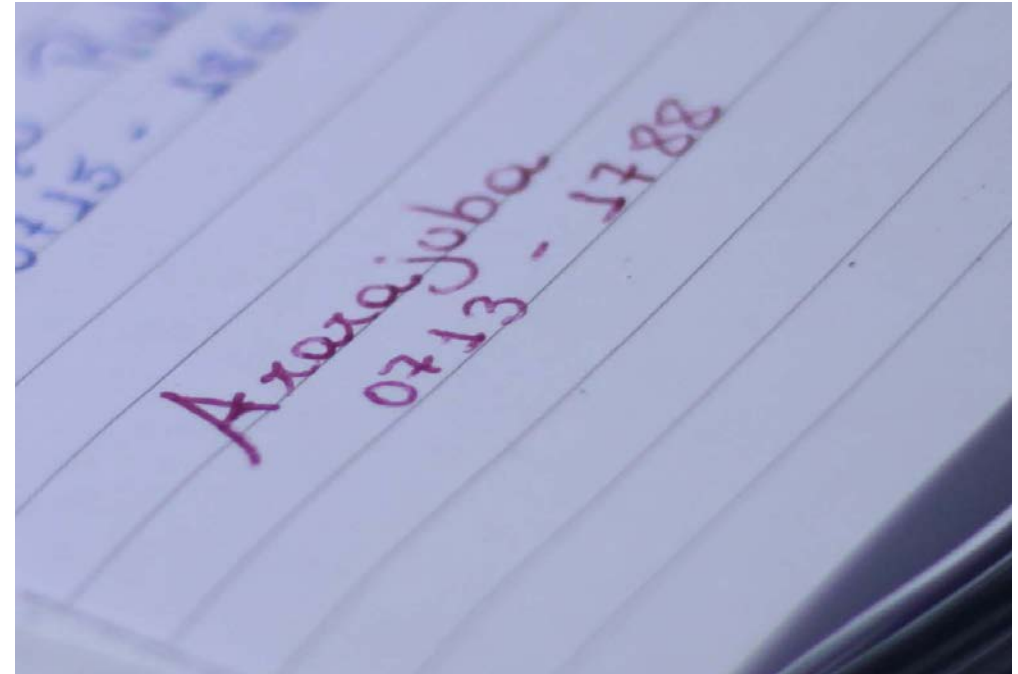
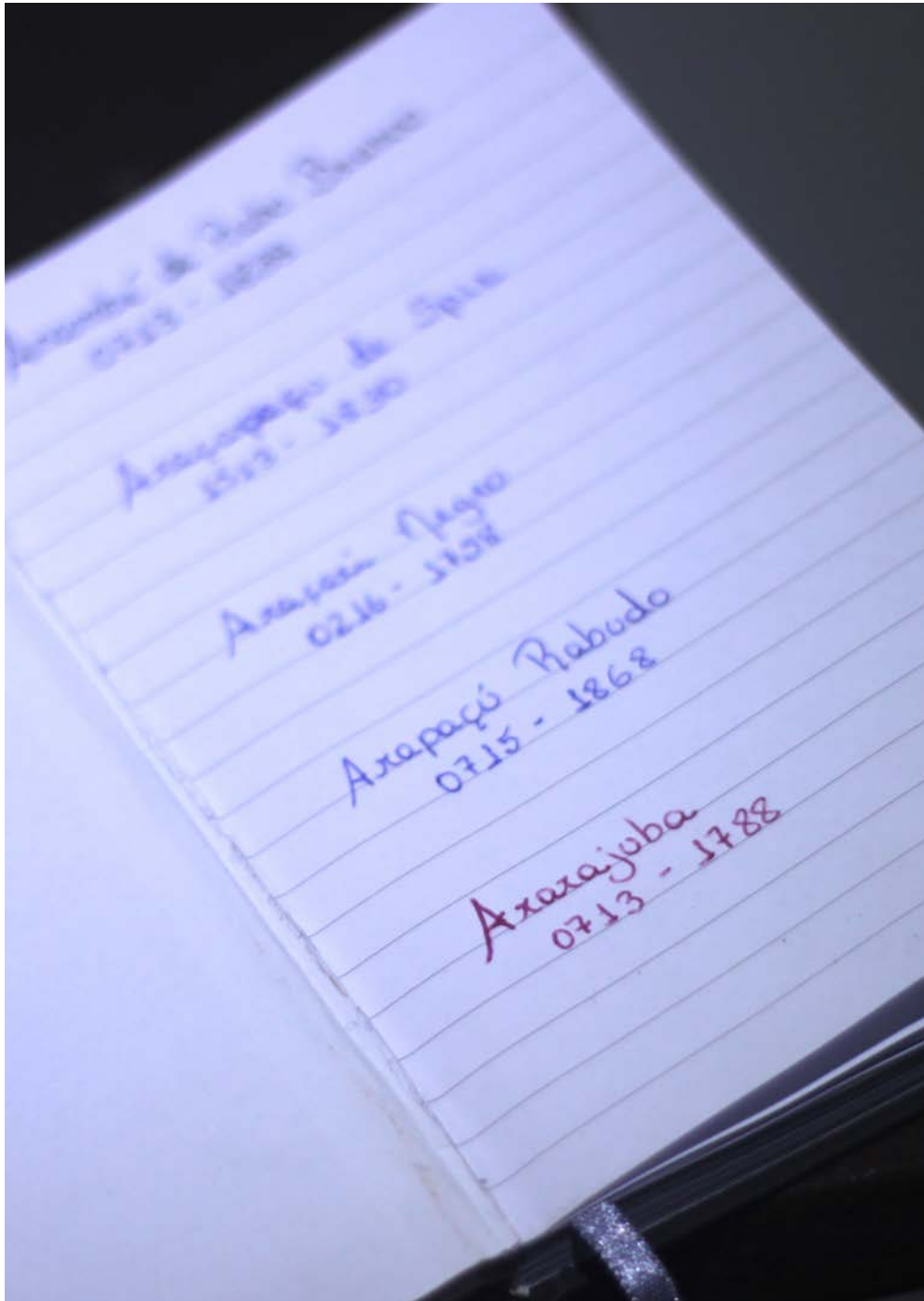
Vendedor André Fonseca [Ver mensagens](#)



Outro item que demorou a ser encontrado foi a mesa na qual ficaria o telefone e a agenda com os números das aves. Depois de longas tardes no comércio e em lojas de antiguidade de Belém, encontrei o que queria no depósito da própria Kamara Kó Galeria, onde foi realizada a exposição, por

uma indicação da produtora cultural da galeria, Makiko Akao. A mesa foi cedida para que pudéssemos usá-la junto com uma cadeira de madeira durante a exposição *Interurbano*. No final, também escolhi um caderno de anotações preto simples com costura e marcador de folha.





Os números dos telefones das aves foram escritos à mão e em cores diferentes, que indicavam o grau de ameaça de extinção de cada espécie: azul, para as não ameaçadas, vermelho, para as mais ameaçadas, e preto, para as menos ameaçadas. Os critérios de ameaça de extinção estão relacionados à extinção local das aves e foram obtidos através de conversas com Alexandre Aleixo e pesquisas no site wikiaves.

Com o manuseio durante a exposição algumas folhas se soltaram, depois os números tiveram que ser escritos novamente no caderno, atendendo aos critérios de cores definidos para cada ave.

Quando recebi os primeiros arquivos do ornitólogo, em abril de 2018, percebi que a maioria deles continha, além do canto da ave, várias informações coletadas, como nome científico da espécie, ano de catalogação, data, hora e local da gravação. Pensei em como usar esses dados na instalação e decidi programar no Arduino o código para que os números de discagem das aves fossem relacionados primeiramente ao mês e ao ano da gravação (por exemplo, 0212 corresponde a fevereiro de 2012) e depois ao ano de catalogação da espécie (por exemplo, 1830). O telefone foi programado também para tocar especificamente no horário em que os cantos das aves foram gravados pelo pesquisador, por exemplo, se uma ave foi gravada às 9h30, o telefone irá tocar todo dia nesse horário e ao ser atendido irá emitir na linha o canto da ave correspondente ao horário.



Telefone usado na instalação.

Discador de outro telefone que usavamos para testes com Arduino.



Na tabela a seguir é possível conferir todas as espécies que fizeram parte do projeto, assim como os horários em que seus cantos estavam programados para tocar no telefone. Isso só foi possível com o uso de um módulo temporal no sistema que pode ser acessado pelo código do Arduino descrito adiante.

Pássaros	Nome Científico	Número	Hora do Canto
Anambé-de-rabo-branco	Xipholena Lamellipennis	0713-1839	08h00
Araçari Negro	Selenidera Piperivora	0216-1758	09h50
Arapaçu de Spix	Dendrocolaptes Medius	1513-1830	06h15
Arapaçu Rabudo	Denconychura Longicauda	0715-1868	10h40
Ararajuba	Guarouba	0713-1788	17h15
Bacurau Rabo de Seda	Caprimulgus Sericocaudatus	0713-1849	18h00
Cantador Estriado	Hypocnemis Striata	0917-1825	18h40
Coruja Preta	Strix Huhula	0713-1800	06h00
Enferrujado	Lathrotriccus Euleri	0696-1868	09h20
Falcão Mateiro	Micrastur Gilvicollis	0216-1817	19h53
Jacamaraçu	Jacamerops Aureus	0917-1776	16h45
João Teneném Castanho	Synallaxis Rutilans	0713-1823	17h00
Marianinha Amarela	Capsiempis Flaveola	0917-1823	09h00
Pipira de Asa Branca	Lanio Versicolor	0206-1837	08h20
Rapazinho Estriado de Rondônia	Nystalus Striolatus	1212-1856	10h00
Surucuá de Cauda Preta	Trogon Melanurus	1006-1838	09h50

Tabela com o número de telefone das aves.

O único áudio que não está na lista e também não foi cedido pelo ornitólogo foi gravado pela própria equipe na Ilha dos Papagaios, na madrugada do dia 19 de junho de 2018. Esse áudio está gravado no cartão de memória do módulo de áudio DFPlayer e foi programado para tocar no telefone ao ser discado o número "190", mas esse número é o único que não consta nas anotações do caderno ao lado do telefone, então não há como os interatores saberem da sua existência a não ser que o disquem espontaneamente ou sejam avisados para fazê-lo.

Na madrugada do dia 19 de junho, acordamos em nossas redes às margens do Furo da Paciência na Ilha do Combu, reunimos todo equipamento e nos dirigimos de lancha até a Ilha dos Papagaios. Chegamos no local às 5h e esperamos até as aves acordarem e fazerem um verdadeiro espetáculo às 6h. Nunca havia visto algo parecido, elas voavam em grupos grandes fazendo um barulho enorme sobre a mata. Qualquer tentativa de registrar o fenômeno em imagem e som parecia inútil porque era realmente uma experiência espacial, que contava com o deslocamento das aves, a iluminação do nascer do sol, o vento nas árvores e o próprio balançar do casco da lancha no rio.

Lembro de ter uma sensação de liberdade muito forte diante dessa cena, que aconteceu não muito distante da área urbana da cidade, um lugar onde as aves estão no seu habitat natural e fazem um espetáculo toda manhã e fim de tarde.



Gravação da revoada dos papagaios na Ilha dos Papagaios ao lado do Combú.

AVES QUE NÃO EXISTEM MAIS no perímetro urbano de Belém

Os primeiros naturalistas e viajantes que passaram por Belém no século XIX testemunharam a presença de 329 espécies de aves na região metropolitana. A cidade foi se expandindo, a população aumentando e ocupando espaço através do desmatamento e degradação das áreas verdes.

As aves aqui apresentadas originalmente ocorriam na região metropolitana de Belém. Elas e outras 41 das que foram registradas há quase dois séculos desapareceram ao longo dos anos. Foram vítimas de caça, perseguição (particularmente a aves de rapina) e comércio ilegal, além do aumento da população urbana.

A Grande Belém ainda tem cerca de 6.400 km² de áreas protegidas, 43% delas constituindo florestas. Mas o desmatamento e a degradação continuam, e é preciso maior rigor na proteção dessas áreas, além da aplicação de medidas de recuperação florestal.

No Parque há exemplares vivos de algumas dessas espécies.

(Pesquisa do INCT Biodiversidade e Uso da Terra na Amazônia e da Rede Amazônia Sustentável)

Durante visita ao Museu Emílio Goeldi na época da exposição encontrei o cartaz ao lado, que traz informações sobre a cidade de Belém e as espécies de aves que já foram encontradas na região por pesquisadores, mas que estão desaparecidas.

Penso na instalação Telefone como uma forma poética de tentar alcançar aves distantes como essas, assim como uma forma de aprender com elas ou apenas apreciar o seu canto já ausente na paisagem sonora da cidade. É incrível como depois do projeto e com acesso às informações coletadas durante a pesquisa, além do meu envolvimento com o tema, passei a sentir falta de algo com o qual não me preocupava antes.

Passamos a apreciar e cuidar daquilo que conhecemos e sabemos a importância seja através de experiências de vida, da ciência ou da arte. No meu caso, foram as três formas juntas.

A montagem da placa de circuito e o código do Arduino utilizado nas instalações foram de responsabilidade dos engenheiros de automação Bruno Gomes Dutra e Lucas Andrade. A minha função era mais de orientar e acompanhar o desenvolvimento deles, pois meus conhecimentos com Arduino eram limitados a experimentos mais simples, mas com o conhecimento suficiente da linguagem para poder me comunicar com eles e saber o que era possível dentro do escopo do projeto.

Na instalação *Telefone* fizemos com que o sistema analógico eletrônico do Ericsson antigo se comunicasse com um sistema eletrônico digital de um Arduino e um DF Player, um módulo de áudio compacto, para a simulação das ligações com as aves. Abaixo está transcrito o relato de Bruno Dutra sobre o desenvolvimento dessa instalação.

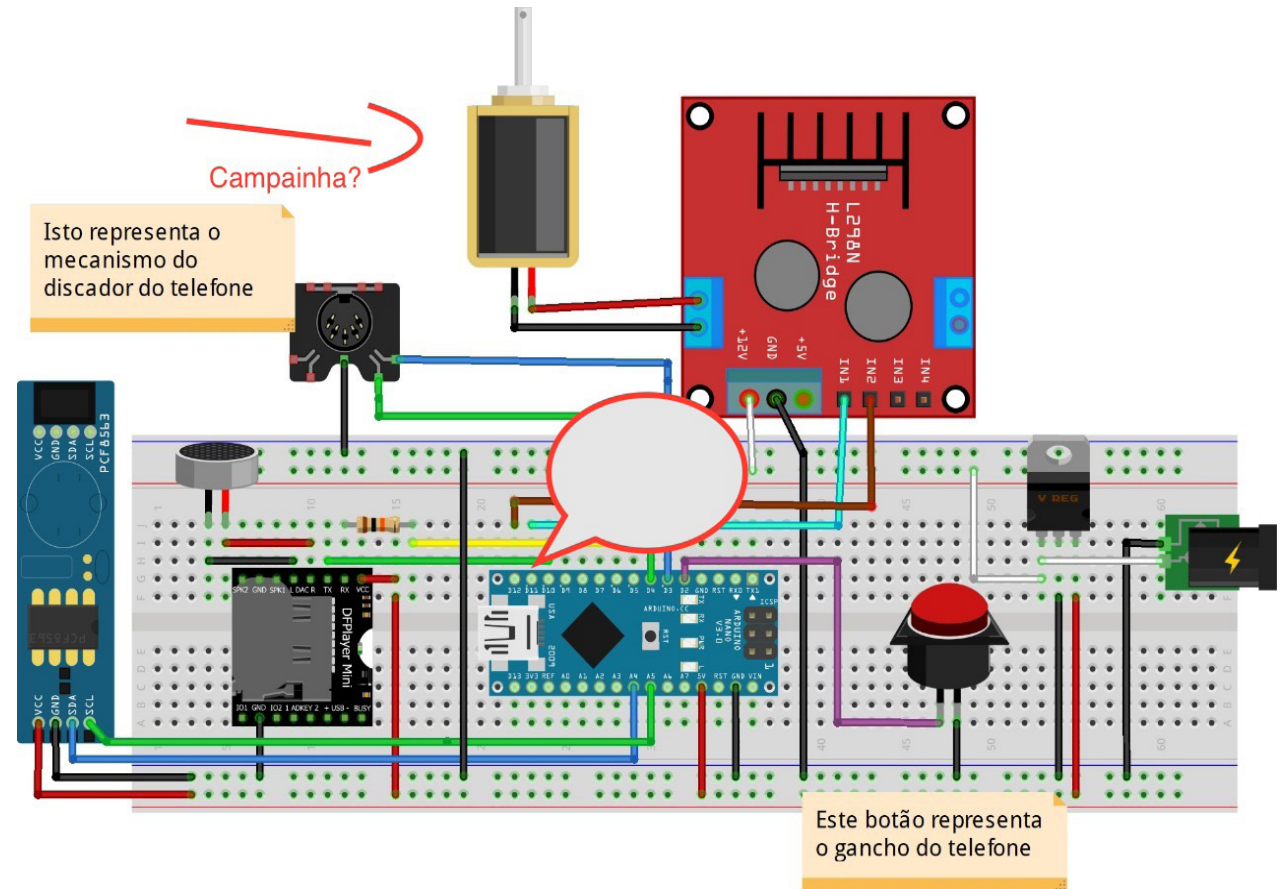
“Tivemos que decodificar a tecnologia da época porque cada rodada no equipamento de discagem do telefone analógico era relacionada a uma intensidade de pulsos que tivemos que decodificar para saber qual número era discado. Com o Arduino fazíamos a leitura desses pulsos e associamos a um número, a partir disso utilizamos também o módulo DFPlayer com um cartão de memória contendo o áudio das aves, foi também implementado um sistema de ativação de motor para ativar a campainha original do telefone para tocar. A partir disso conseguimos endereçar o áudio dos pássaros aos números discados programando o microcontrolador do Arduino. O microcontrolador era capaz de randomizar as aves que também tocavam o telefone em determinados horários mesmo sem qualquer interação do público. Foi utilizado um módulo temporal para que o Arduino tivesse noção do horário exato das ligações.”

Abaixo está o projeto descrito no Fritzing, software de código aberto para desenvolvimento de protótipos de circuitos eletrônicos, ilustrando todas as conexões realizadas entre os componentes em uma protoboard. Com esse esquema é possível reconstituir como o telefone foi alterado usando

Arduino. Na imagem também está ilustrado como foram conectados ao Arduino os componentes analógicos do telefone: a campainha é representada pelo motor, o gancho por um botão e o discador por um mecanismo.

Lista de componentes usados:

- Telefone Ericsson
- DFPlayer
- Fios Jumpers
- Arduino nano
- Conector de fonte
- Regulador de tensão 7805
- Fonte de 12V DC
- Potenciômetro 10 k ohms
- Resistor 1k ohms
- Mini Alto-Falante - 0.5w 8Ω
- Modulo ponte-H L298n
- Módulo de tempo RTC DS1302

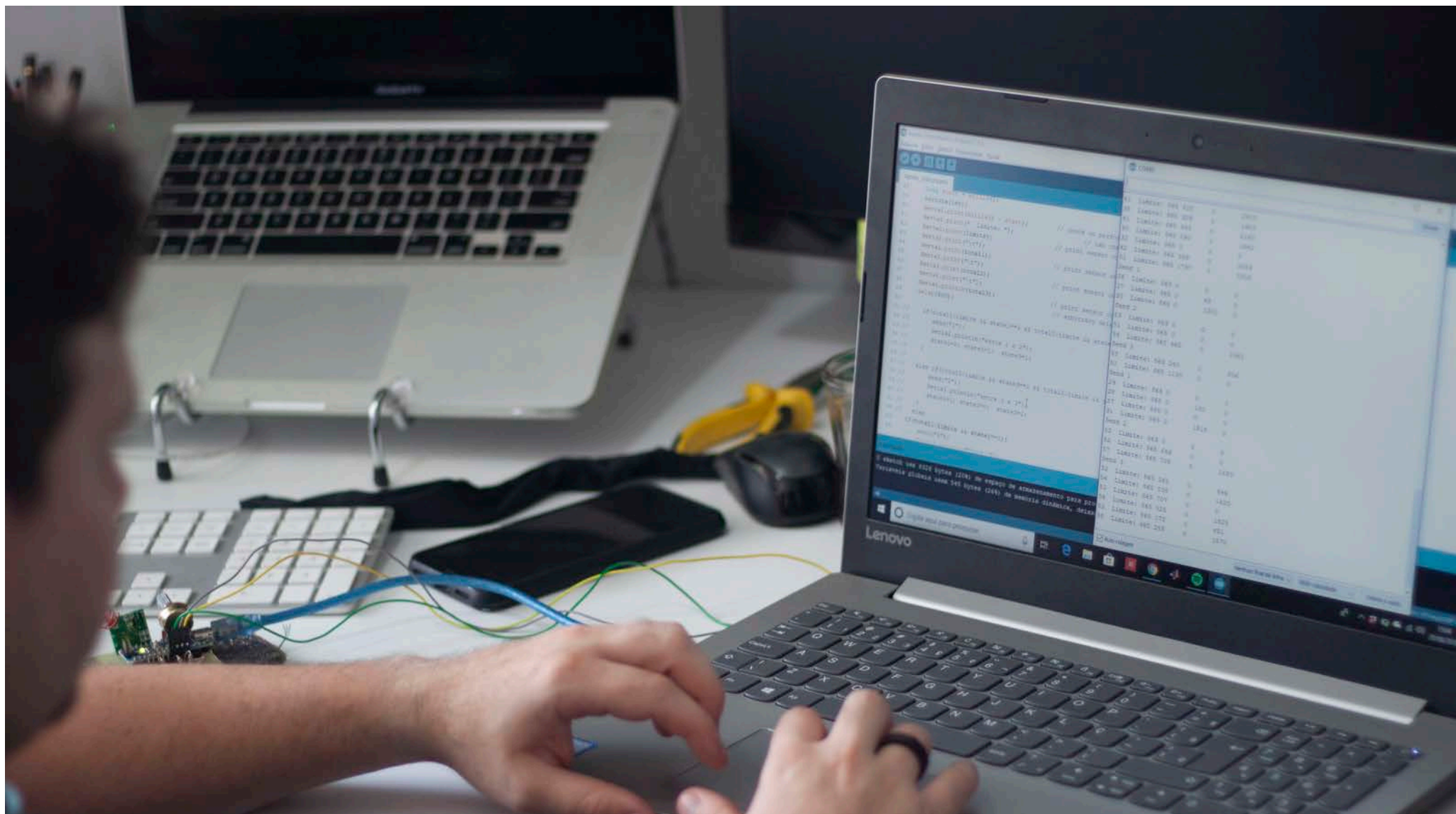


Depois de realizadas as conexões e testadas em uma protoboard, soldamos os componentes à mão em placas de circuito e conectamos ao discador do telefone e à campainha, como mostrado na imagem abaixo.



A seguir está uma imagem de Bruno Dutra compilando um código escrito na IDE (Integrated Development Environment) do Arduino para uma placa de Arduino Nano através de um cabo USB. Bruno compila o código do tapete para a instalação do Guarda-chuva, mas o processo era

sempre o mesmo para transferir o código da IDE ao Arduino de qualquer uma das instalações. As próximas páginas contém fotografias de todo o código escrito e compilado na instalação *Telefone*.



```

telefone
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
#include <Wire.h>
#include <Rtc_Pcf8563.h>

//init the real time clock
Rtc_Pcf8563 rtc;
#define gancho 2
#define TrigPin A1
#define EcoPin A2

//-----Discador-----
int status = 1, status2 = 1, a, number = 0, contador = 0;
int digito[10];

//-----Váriaveis sensor ultrasônico-----
long Duration = 0, sensor1, distancia = 0;
long Duration2 = 0, Duration3 = 0, sensor22, sensor33, distancia2 = 0, distancia3 = 0;

//-----Váriaveis DFPLAYER-----
//Inicia a serial por software nos pinos 10 e 11
SoftwareSerial mySoftwareSerial(5,10); // RX, TX
//Objeto responsável pela comunicação com o módulo MP3 (DFPlayer Mini)
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
//variável responsável por armazenar os comandos enviados para controlar o player
String buf;
//variável responsável por armazenar o estado do player (0: tocando ; 1: pausado)
boolean pausa = false;
//variável responsável por armazenar o estado da equalização
//varia de 0 a 5
int equalizacao = 0; // (0 = Normal, 1 = Pop, 2 = Rock, 3 = Jazz, 4 = Classic, 5 = Bass)
//variável responsável por armazenar o total de músicas presentes no SD card.
int maxSongs = 0, Gancho = 1;

boolean end_logical1 = true, end_logical2 = true;

int j = 0, j2 = 0, state = 1, Status = 0, espera=0;
long count = 0, count1 = 0, count2=0, count3=0, x, x1;
int Rand=0;
void setup()
{
  pinMode(3, INPUT_PULLUP);
  pinMode(4, INPUT_PULLUP);
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(TrigPin, OUTPUT);
  pinMode(EcoPin, INPUT);
  //Comunicacao serial com o modulo
  mySoftwareSerial.begin(9600);
  //Inicializa a serial do Arduino
  Serial.begin(115200); //Verifica se o modulo esta respondendo e se o
  //cartao SD foi encontrado
  Serial.println();
  Serial.println("DFRobot DFPlayer Mini");
  Serial.println("Inicializando modulo DFPlayer... (3-5 segundos)");
  if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial))
  {
    Serial.println("Nao inicializado.");
    Serial.println("1.Cheque as conexoes do DFPlayer Mini");
    Serial.println("2.Insira um cartao SD");
    while (true);
  }
  Serial.println();
  Serial.println("Modulo DFPlayer Mini inicializado!");

  //Definicoes iniciais
  myDFPlayer.setTimeout(500); //Timeout serial 500ms

```

```

telefone
//Definicoes iniciais
myDFPlayer.setTimeout(500); //Timeout serial 500ms
myDFPlayer.volume(10); //Volume 10 vai de 0 a 30
myDFPlayer.EQ(0); //Equalizacao normal
//recupera o numero de Músicas encontradas no SD.
maxSongs = 5;
maxSongs =myDFPlayer.readFileCounts(DFPLAYER_DEVICE_SD);

//Mostra o menu de comandos
void menu_opcoes();
count = millis();
count1 = millis();
count2 = millis();
count3 = millis();
}

void loop()
{
  if(millis()-count2>1000){
    Serial.print(rtc.formatTime());
    Serial.print("\r\n");
    String c=rtc.formatTime();
    int AL1 = getalarm("08","00","50",11);
    int AL2 = getalarm("09","50","00",12);
    int AL3 = getalarm("06","15","00",13);
    int AL4 = getalarm("10","40","10",14);
    int AL5 = getalarm("17","15","00",15);
    int AL6 = getalarm("18","00","00",17);
    int AL7 = getalarm("18","40","10",18);
    int AL8 = getalarm("06","10","00",19);
    int AL9 = getalarm("09","20","00",20);
    int AL10 = getalarm("19","53","10",21);
    int AL11 = getalarm("16","45","00",22);
    int AL12 = getalarm("17","00","00",23);
    int AL13 = getalarm("09","00","00",24);
    int AL14 = getalarm("08","20","00",25);
    int AL15 = getalarm("10","00","00",26);
    //int AL16 = getalarm("23","21","05",27);
    int AL16 = getalarm("09","10","10",27);
    if(AL1){
      Rand=AL1;
    }
    else if(AL2){
      Rand=AL2;
    }
    else if(AL3){
      Rand=AL3;
    }
    else if(AL4){
      Rand=AL4;
    }
    else if(AL5){
      Rand=AL5;
    }
    else if(AL6){
      Rand=AL6;
    }
    else if(AL7){
      Rand=AL7;
    }
    else if(AL8){
      Rand=AL8;
    }
    else if(AL9){
      Rand=AL9;
    }
    else if(AL10){
      Rand=AL10;
    }
    else if(AL11){
      Rand=AL11;
    }

```

```

telefone
else if(AL11){
  Rand=AL11;
}
else if(AL12){
  Rand=AL12;
}
else if(AL13){
  Rand=AL13;
}
else if(AL14){
  Rand=AL14;
}
else if(AL15){
  Rand=AL15;
}
else if(AL16){
  Rand=AL16;
}
}
Serial.print(Rand);
Serial.print("\r\n");

count2=millis();
}

if (end_logica1 == true && end_logica2 == true) {
  // Rand = random(1, 10);
  Rand=0;
  count1 = millis();
}
if (Rand > 0) {
  logica1(Rand,0);
  //Serial.print("sorteado logica2 ");Serial.println(rand);
}
else if (Rand == 0) {
  logica2();
  //Serial.print("sorteado logica ");Serial.println(rand);
}
}

void logica2() {
  end_logica2 = false;
  int I = 0;
  if (digitalRead(gancho) == 1 && espera ==0) {
    myDFPlayer.play(2); // atende
    espera=1;
  }
  else if(digitalRead(gancho) == 0 && espera ==1){
    myDFPlayer.pause();
    end_logica2 = true;
    end_logica1 = true;
    contador = 0;
    espera=0;
  }
}
number = discador();
if (number > 0 && contador < 10) {
  myDFPlayer.stop();
  if (number >= 10) {
    number = 0;
  }
  digito[contador] = number;
  contador++;
}
if (contador >= 3 && contador <4) {
  I = indice(digito[0], digito[1], digito[2],0,0,0,0,0);
  if(I==28){
    chamando();
    myDFPlayer.play(I);
    while(digitalRead(gancho) == 1);
    if (digitalRead(gancho) == 0) {
      myDFPlayer.pause();
    }
  }
}
}

```

```

telefone
while(digitalRead(gancho) == 1);
if (digitalRead(gancho) == 0) {
  myDFPlayer.pause();
  end_logica2 = true;
  end_logica1 = true;
  contador = 0;
  espera=0;
}
}
}
//Serial.println(contador);
if (contador >= 8) {
  // Serial.println("Obrigado!, numero digitado com sucesso: ");
  for (int i = 0; i < 8; i++) {
    Serial.print(digito[i]);
  }
  Serial.println();
  I = indice(digito[0], digito[1], digito[2], digito[3],digito[4], digito[5], digito[6], digito[7]);
  if(I==1){
    myDFPlayer.play(I);
  }
  else{
    chamando();
    myDFPlayer.play(I);
  }
  while(digitalRead(gancho) == 1);
  if (digitalRead(gancho) == 0) {
    myDFPlayer.pause();
    end_logica2 = true;
    end_logica1 = true;
    contador = 0;
    espera=0;
  }
}
}

void mudo(){
  //myDFPlayer.pause();
  myDFPlayer.play(21);
}

void chamando(){
  myDFPlayer.play(3);
  delay(random(5000,20000));
}

void time(long temp){
  x1 = (millis() - count1);
  if(x1>temp){
    end_logica2 = true;
    end_logica1 = true;
    Serial.println("tempos esgotado");
    count1=millis();
  }
}

void logica1(int alarm, int rand) {
  // tempo da chamada em milisegundos
  end_logica1 = false;

  // Serial.print("gancho: ");
  //Serial.println(gancho);
  //lerSonar(); distancia=10;
  count1=millis();
  while (digitalRead(gancho) == 0 && end_logica1==false) {
    time(40000);
    if(millis()-count3>=2000){
      j2=j2;
      count3=millis();
    }
  }
  tocador(j2);
  myDFPlayer.pause();
}

```

```

telefone
    tocador(j2);

    myDFPlayer.pause();
    state = 1;
    // end_logica1 = false;
}
Gancho = digitalRead(gancho);
if (Gancho == 0) {
    myDFPlayer.pause();
}
else if (digitalRead(gancho) == 1) {
    // myDFPlayer.start();
    if (state == 1) {
        if (rand==1){
            myDFPlayer.play(random(11,28));
        }
        else{
            myDFPlayer.play(alarm);
        }
        while(digitalRead(gancho) == 1);
        myDFPlayer.pause();
        state = 0;
        end_logica1=true;
        end_logica2 = true;
    }
}
}

void tocador(int i){
    if(i==1){
        x = (millis() - count);
        if (x > 30) {
            j = !j;
            count = millis();
        }
        campanha(j);
    }
    else
    {
        campanha(0);
    }
}

void campanha(int i) {

    if (i == 1) {
        digitalWrite(12, HIGH);
        digitalWrite(11, LOW);
    }
    else if (i == 0) {
        digitalWrite(11, HIGH);
        digitalWrite(12, LOW);
    }
}

void menu_opcoes()
{
    Serial.println();
    Serial.println("Comandos:");
    Serial.print(" [1-");
    Serial.print(maxSongs);
    Serial.println("] Para selecionar o arquivo MP3");
    Serial.println(" [s] parar reproducao");
    Serial.println(" [p] pausa/continua a musica");
    Serial.println(" [e] seleciona equalizacao");
    Serial.println(" [+ or -] aumenta ou diminui o volume");
    Serial.println();
}

int indice(int a, int b, int c, int d,int e, int f, int g, int h) {

    if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 9 ) {
        return 11;
    }
}

```

```

telefone
    if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 9 ) {
        return 11;
    }
    else if (a == 0 && b == 2 && c == 1 && d == 6 && e == 1 && f == 7 && g == 5 && h == 8 ) {
        return 12;
    }
    else if (a == 1 && b == 5 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 0 ) {
        return 13;
    }
    else if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 5 && e == 1 && f == 8 && g == 6 && h == 8 ) {
        return 14;
    }
    else if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 7 && g == 8 && h == 8 ) {
        return 15;
    }
    else if (a == 7 && b == 5 && c == 6 && d == 3 && e == 0 && f == 7 && g == 1 && h == 3 ) {
        return 16;
    }
    else if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 4 && h == 9 ) {
        return 17;
    }
    else if (a == 0 && b == 9 && c == 1 && d == 7 && e == 1 && f == 8 && g == 2 && h == 5 ) {
        return 18;
    }
    else if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 0 && h == 0 ) {
        return 19;
    }
    else if (a == 0 && b == 6 && c == 9 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 6 && h == 8 ) {
        return 20;
    }
    else if (a == 0 && b == 2 && c == 1 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 1 && h == 7 ) {
        return 21;
    }
    else if (a == 0 && b == 9 && c == 1 && d == 7 && e == 1 && f == 7 && g == 7 && h == 6 ) {
        return 22;
    }
    else if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 2 && h == 3 ) {
        return 23;
    }
    else if (a == 0 && b == 9 && c == 1 && d == 7 && e == 1 && f == 8 && g == 2 && h == 3 ) {
        return 24;
    }
    else if (a == 0 && b == 2 && c == 0 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 7 ) {
        return 25;
    }
    else if (a == 1 && b == 2 && c == 1 && d == 2 && e == 2 && f == 0 && g == 1 && h == 2 ) {
        return 26;
    }
    else if (a == 1 && b == 0 && c == 0 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 8 ) {
        return 27;
    }
    else if (a == 1 && b == 9 && c == 0 && d == 0 && e == 0 && f == 0 && g == 0 && h == 0 ) {
        return 28;
    }
    else {
        return 1; // retorna ocupado
    }
}

int discador() {
    int count = 0;
    int contador=0;

    while (digitalRead(3) == 0) {
        if (status2 == 1) {
            count = 0;
            status2 = 0;
        }

        a = digitalRead(4);
    }
}

```

```

telefone
else if (a == 0 && b == 6 && c == 9 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 6 && h == 8 ) {
    return 20;
}
else if (a == 0 && b == 2 && c == 1 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 1 && h == 7 ) {
    return 21;
}
else if (a == 0 && b == 9 && c == 1 && d == 7 && e == 1 && f == 7 && g == 7 && h == 6 ) {
    return 22;
}
else if (a == 0 && b == 7 && c == 1 && d == 3 && e == 1 && f == 8 && g == 2 && h == 3 ) {
    return 23;
}
else if (a == 0 && b == 9 && c == 1 && d == 7 && e == 1 && f == 8 && g == 2 && h == 3 ) {
    return 24;
}
else if (a == 0 && b == 2 && c == 0 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 7 ) {
    return 25;
}
else if (a == 1 && b == 2 && c == 1 && d == 2 && e == 2 && f == 0 && g == 1 && h == 2 ) {
    return 26;
}
else if (a == 1 && b == 0 && c == 0 && d == 6 && e == 1 && f == 8 && g == 3 && h == 8 ) {
    return 27;
}
else if (a == 1 && b == 9 && c == 0 && d == 0 && e == 0 && f == 0 && g == 0 && h == 0 ) {
    return 28;
}
else {
    return 1; // retorna ocupado
}
}

int discador() {
    int count = 0;
    int contador=0;

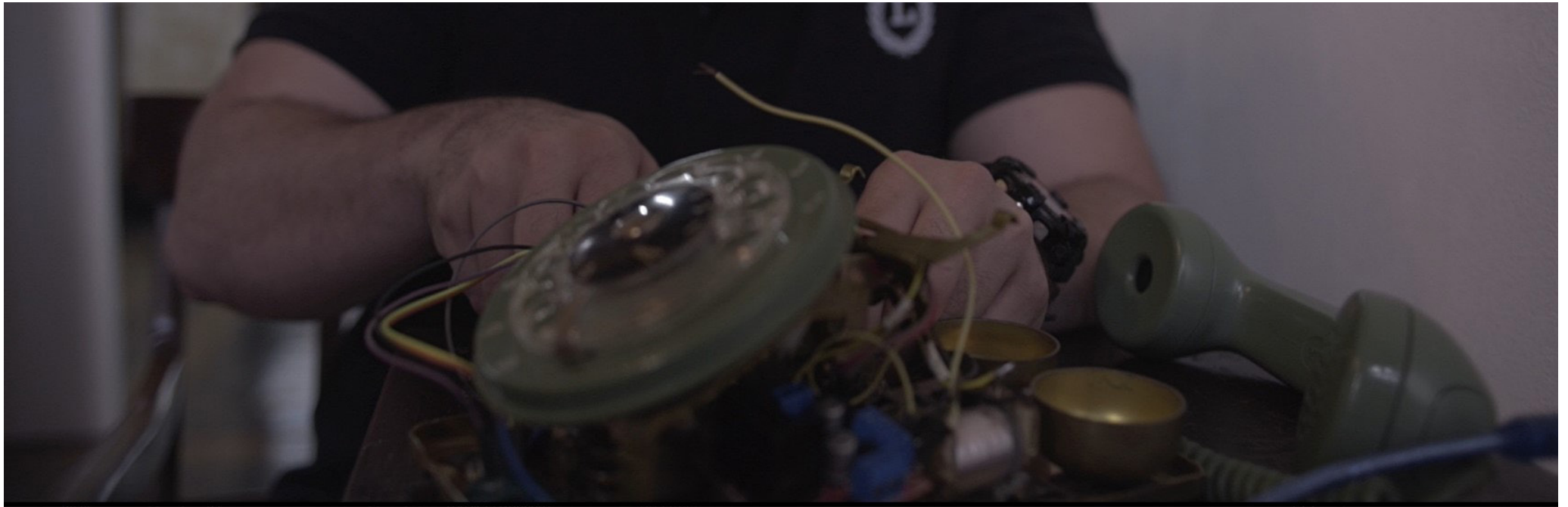
    while (digitalRead(3) == 0) {
        if (status2 == 1) {
            count = 0;
            status2 = 0;
        }

        a = digitalRead(4);
        if (a == 1) {
            contador++;
            //Serial.println(contador);
        }
        if (a == 0 && status == 0) {
            count = count + 1;
            status = 1;
            contador=0;
        }
        if (a == 1 && status == 1 && contador>10 ) {
            status = 0;
        }

        // Serial.println(a);
        delayMicroseconds(5000);
    }
    status2 = 1;
    return count;
}

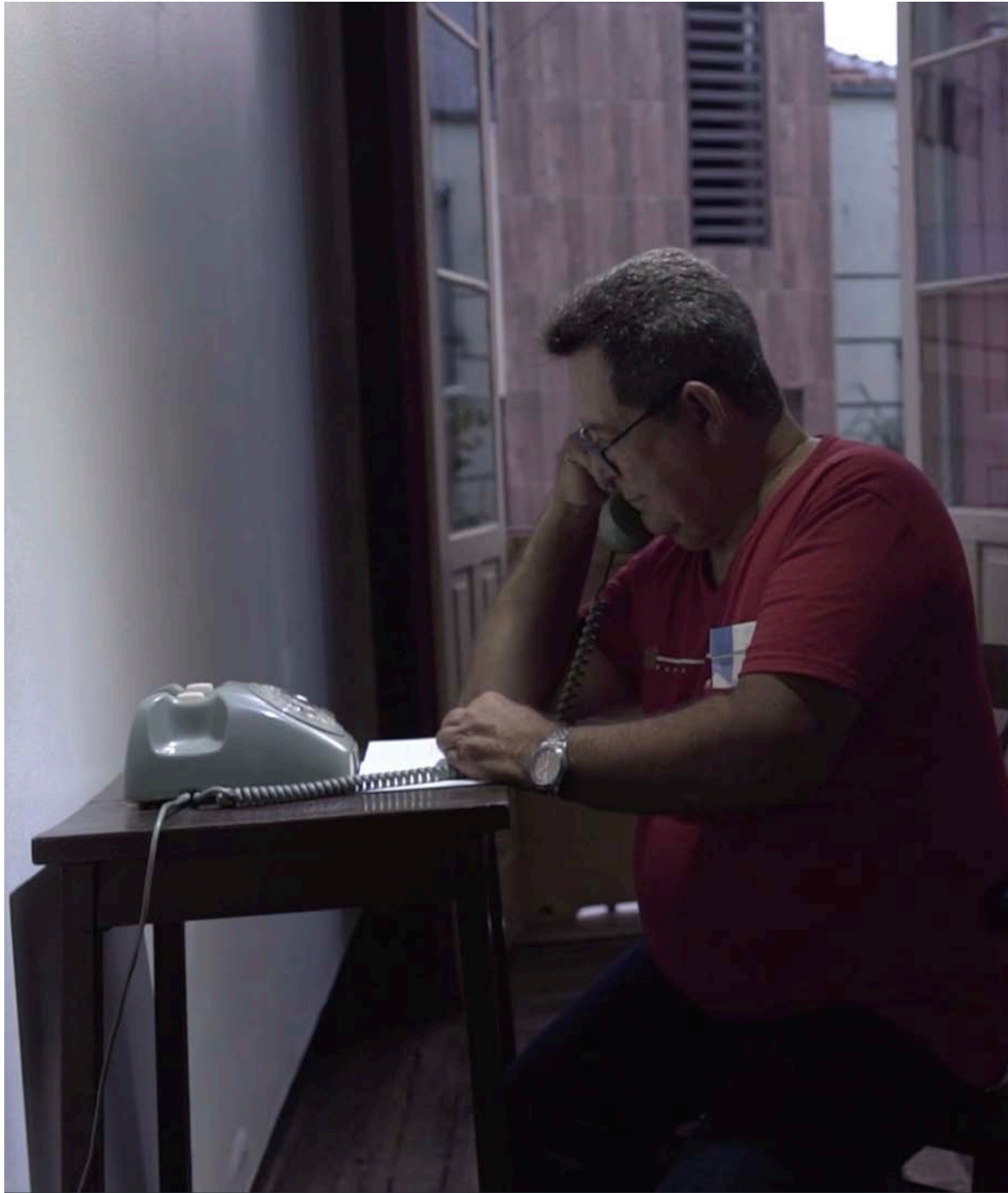
int getalarm(String hour, String minute, String second, int music){
    String c=rtc.formatTime();
    if(c.substring(0,2).equals(hour) && c.substring(3,5).equals(minute) && c.substring(6,8).equals(second)){
        return music;
    }
    else
        return 0;
}
}

```



Montagem da instalação *Telefone* na Kamara Kó Galeria.













Torneira

A ideia de criar uma instalação onde uma torneira jorra o relato de diversos moradores da cidade sobre sua relação com a água surgiu a partir da minha reflexão sobre como esse elemento natural abundante no espaço, seja a água encanada, dos rios ou da chuva, é percebido pelos moradores de Belém a partir da sua própria experiência com a cidade. Percebo que a água é um elemento potente que conecta todas as regiões de Belém e está intimamente associada à memória e à história de seus moradores. Essa proposta surge da minha vontade de expandir a percepção de quem interage com o objeto da torneira a ponto de conhecer outras experiências e de também se imaginar dentro da dinâmica da cidade com a água e os outros moradores.



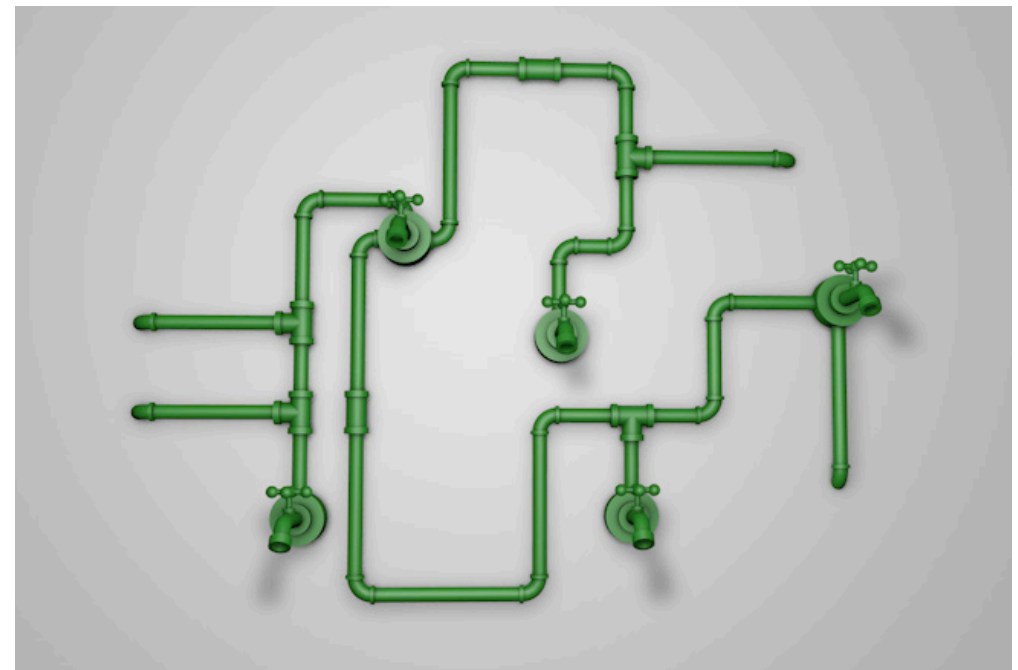
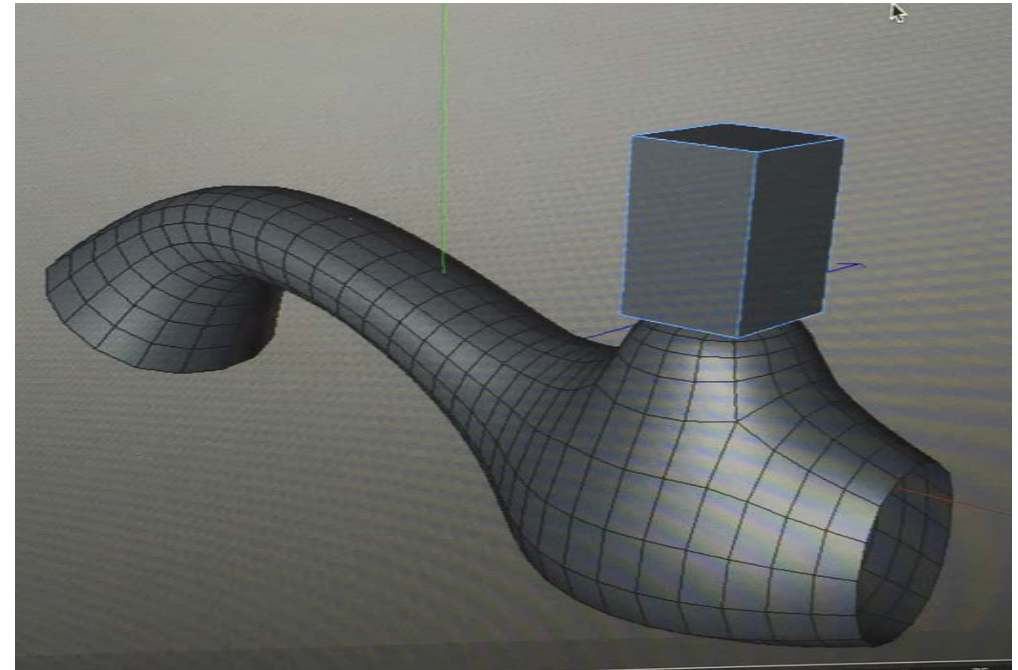
Essa instalação apresentou diversos desafios. Encontrar a torneira ideal para o projeto levou um tempo. Inicialmente pensei em usar a torneira da minha casa, até porque passei um bom tempo observando e imaginando como seria percorrer o caminho que a água faz pela cidade. Mas essa era a minha torneira, buscava um modelo mais universal, que pudesse ser um símbolo para qualquer torneira. Nenhum modelo de torneira me interessava. Procurei em lojas de material de construção, mas sem sucesso. Todas traziam uma referência de vitrine de loja que eu não queria na exposição.

Outra questão era a acústica, como ouvir o áudio saindo da torneira? A ideia original era que o áudio saísse literalmente de um encanamento e fosse ouvido a partir do bico da torneira, no entanto, nos testes que realizamos, o áudio sempre parecia sair da parede e não da torneira ou ficava muito baixo e abafado. Também era muito difícil encaixar o potenciômetro, responsável pelo controle do volume do áudio, ao registro pelo tamanho do componente. Para mim era essencial que o público tivesse o controle de aumentar ou silenciar as vozes que saíam da torneira, assim como pudesse atender ou não as ligações das aves no telefone. Esse modelo ao lado, por exemplo, foi serrado para tentar acoplar o potenciômetro a sua estrutura, mas o potenciômetro ainda era muito grande para instalação.



Diante da dificuldade de encontrar um modelo de torneira que eu pudesse alterar e do tamanho ideal para conter os equipamentos eletrônicos, cheguei a fazer modelos tridimensionais, no software Cinema 4D, de torneiras para impressão de um molde 3D, a fim de contruí-las com resina. Porém isso ia contra a proposta de alterar os objetos e criava um objeto novo com design próprio, então a ideia foi abandonada.

Passei um tempo refletindo também se deixava o encanamento exposto junto com a torneira, chegando a realizar alguns experimentos, conforme ilustrados nas imagens abaixo. Mas, uma vez encontrado o modelo de torneira ideal, percebi que isso seria um ruído para a proposta.



Encontrei o modelo ideal em uma loja em Castanhal, minha cidade natal, entre maio e junho de 2018. No dia, curiosamente, ao perguntar ao vendedor se não teria nenhum outro modelo no depósito da loja que não estivesse na vitrine, ele respondeu: "Olha, até tem umas coisas velhas lá atrás, mas nada que você vá querer", foi quando encontrei justamente o que precisava.



O objeto torneira foi encontrado no depósito junto com mais 21 torneiras idênticas esquecidas no estoque da loja a pelo menos uns 10 anos. Optei por usar apenas uma torneira na instalação por questões conceituais, estéticas e espaciais. Antes, cheguei a pensar em usar uma torneira para cada morador da cidade que falou sobre sua relação com a água e deixar o relato tocando na íntegra. Contudo,

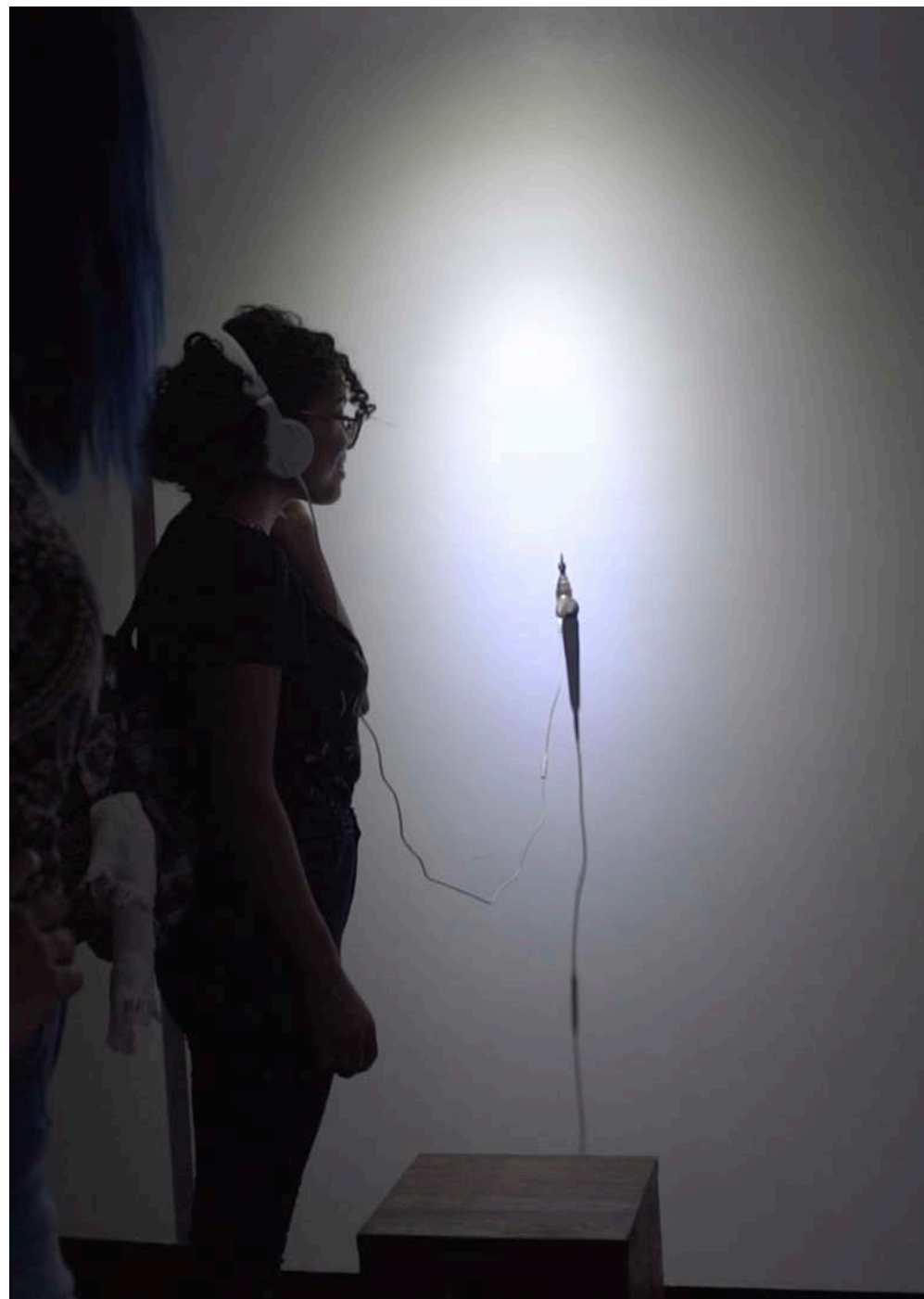


como gostaria de ter um dispositivo que parecesse estar conectado à toda cidade e não apenas à determinadas residências, resolvi editar e intercalar as falas para dar a impressão de uma variedade de relatos ainda maior do que a instalação possuía.

Assim os relatos ficaram também mais dinâmicos e consegui condensar a proposta em apenas um objeto. Identifiquei que era mais impactante usar apenas uma torneira como símbolo do que explorar a quantidade, apesar de ter torneiras e equipamento suficientes para isso.

Com o modelo da torneira encontrado faltava ainda solucionar o problema do áudio. Foi quando o técnico de som, Neto Dias sugeriu que usássemos um fone de ouvido.

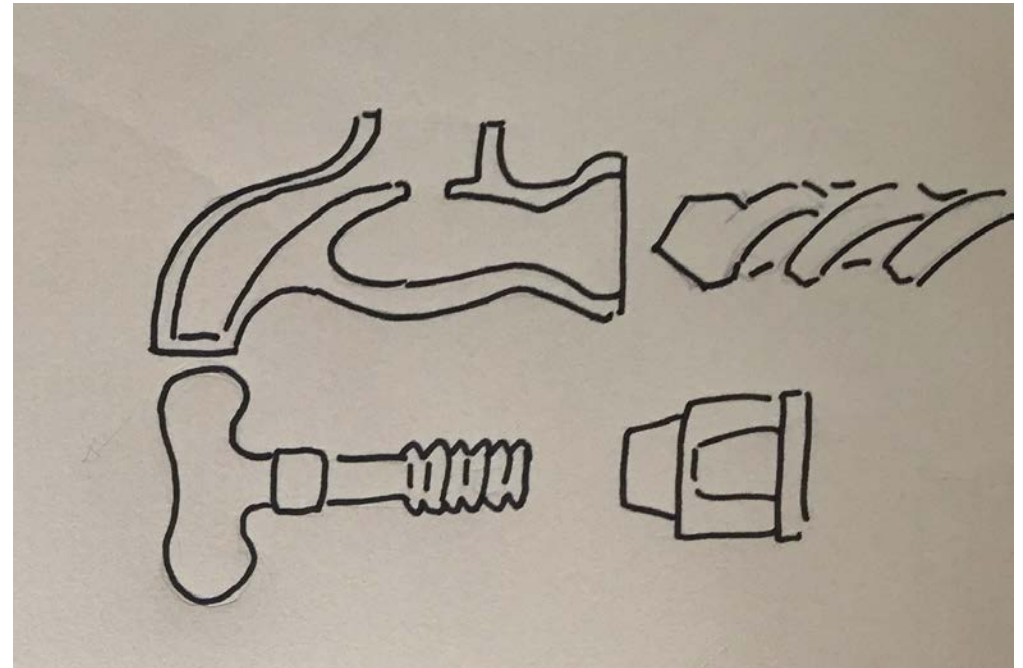
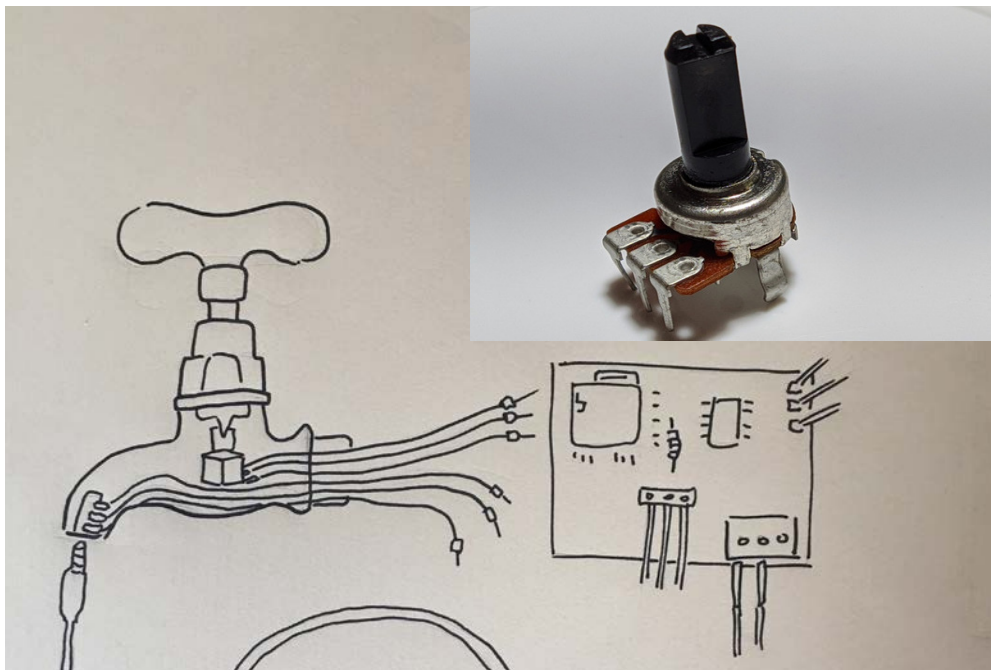
Escolhi um fone branco da mesma cor da parede e raspei as informações do fabricante para não criar nenhum ruído. Ele foi colocado sobre um banco de madeira escura, onde as pessoas podiam sentar e ouvir os relatos dos moradores através do fone. A maioria preferiu ficar em pé. O tempo que o público passou ouvindo o áudio variou bastante, mas não ultrapassou 10 minutos por vez.



A estrutura interna de latão da torneira foi alterada com um torno para poder receber os componentes eletrônicos do potenciômetro, acoplado ao registro, e da entrada de fone de ouvido inserido na "boca" da torneira. O desenho ao lado direito ilustra como a broca é inserida para remover a estrutura interna da torneira.

O desenho abaixo ilustra fios de energia que conectam o mini potenciômetro e a entrada de fone a uma placa pequena de Arduino Nano com um micro-controlador e o módulo de áudio DF Player. O Arduino reconhece a interação do público com o registro e comanda as ações de aumentar e diminuir o volume ao DF Player.

Modelo do mini potenciômetro colado ao registro dentro da torneira.



Pensei em criar o mecanismo de aumentar e diminuir a intensidade do áudio usando o registro da torneira por compreender o ato como algo mais profundo do que apenas um recurso técnico, para mim ele adquire uma carga simbólica na instalação que é o poder de silenciar ou dar voz aos outros. Um interator poderia diminuir o volume do áudio e o próximo não escutaria nada a não ser que tivesse algum engajamento com o registro da torneira e conseqüentemente com os relatos.

Tecnicamente a maior dificuldade foi acoplar os componentes eletrônicos à estrutura da torneira sem a comprometer. Encontrei um mini potenciômetro e o coleí ao registro da torneira, levando os fios para trás para serem conectados à placa de circuito. A entrada ou jack de fone de ouvido foi fixada na "boca" da torneira usando durepoxi assim que os cabos foram levados até à placa de circuito, escondida do público na instalação atrás da parede de compensado montada para criar a ilusão de que a torneira saía da parede da galeria que não podíamos quebrar. Também raspei a marca "Thilco" que originalmente estava em alto relevo no registro da torneira para não criar nenhum ruído.

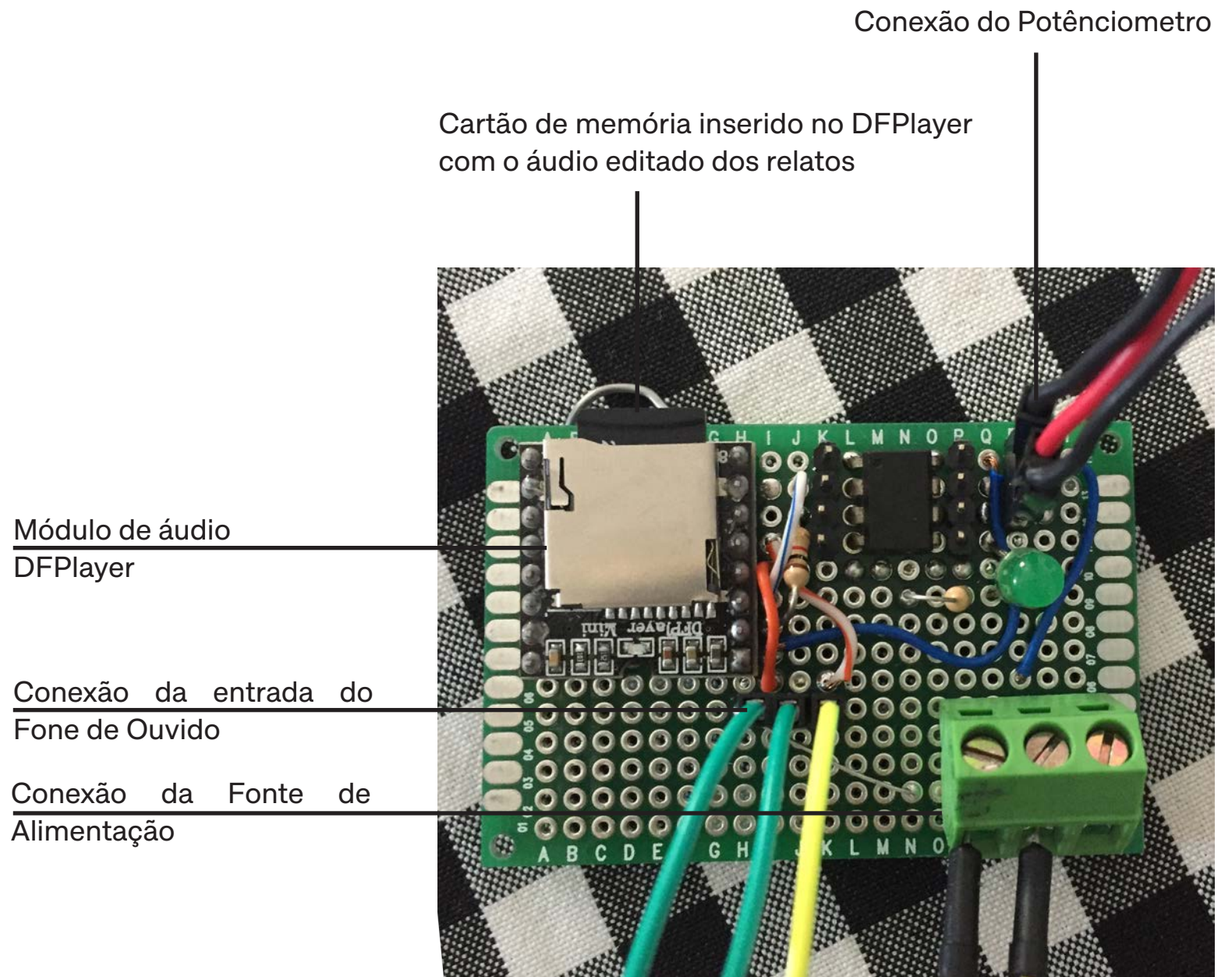
Ninguém percebia que não era a parede de verdade porque o montador Marcus Moreira trabalhou com massa e tinta para integrá-la bem à estrutura da galeria. A ideia era justamente deixar a experiência o mais intrigante possível, escondendo os dispositivos eletrônicos para que

a imaginação das pessoas se voltasse à instalação, aos relatos e à experiência de espaço aumentado que procurava transportá-las para outros lugares. É importante ressaltar que a torneira funcionava com qualquer fone de ouvido, podendo o interator também conectar e usar o seu. Na exposição havia o fone branco disponível por uma questão de acessibilidade para qualquer um poder interagir com a obra.



Marcus Moreira no dia da montagem do painel de compensado com a torneira.

A figura abaixo ilustra como os componentes foram posteriormente soldados em uma placa de circuito que ficava escondida atrás da parede na instalação:



A seguir está um exemplo do código compilado ao Arduino que se comunica com o registro e regula o módulo de áudio DFPlayer.

```
torneira2
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
//Inicia a Serial por software nos pinos 10 e 11
SoftwareSerial mySoftwareSerial(3,4); // RX, TX
//Objeto responsável pela comunicação com o módulo MP3 (DFPlayer Mini)
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
////variável responsável por armazenar os comandos enviados para controlar o player
String buf;
////variável responsável por armazenar o estado do player (0: tocando ; 1: pausado)
boolean pausa = false;
////variável responsável por armazenar o estado da equalização
////varia de 0 a 5
int equalizacao = 0; // (0 = Normal, 1 = Pop, 2 = Rock, 3 = Jazz, 4 = Classic, 5 = Bass)
////variável responsável por armazenar o total de músicas presentes no SD card.
int maxSongs = 0;
long x=0,count=0;
void menu_opcoes()
{
  Serial.println();
  Serial.println("Comandos:");
  Serial.print(" [1-");
  Serial.print(maxSongs);
  Serial.println("] Para selecionar o arquivo MP3");
  Serial.println(" [s] parar reproducao");
  Serial.println(" [p] pausa/continua a musica");
  Serial.println(" [e] seleciona equalizacao");
  Serial.println(" [+ or -] aumenta ou diminui o volume");
  Serial.println();
}
void setup()
{
  pinMode(0,OUTPUT);
  digitalWrite(0,1);
  //Comunicacao Serial com o modulo
  mySoftwareSerial.begin(9600);
```

```
torneira2
mySoftwareSerial.begin(9600);
//Inicializa a Serial do Arduino
Serial.begin(115200); //Verifica se o modulo esta respondendo e se o
//cartao SD foi encontrado
Serial.println();
Serial.println("DFRobot DFPlayer Mini");
Serial.println("Inicializando modulo DFPlayer... (3~5 segundos)");
if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial))
{
Serial.println("Nao inicializado:");
Serial.println("1.Cheque as conexoes do DFPlayer Mini");
Serial.println("2.Insira um cartao SD");
while (true);
}
//Serial.println();
//Serial.println("Modulo DFPlayer Mini inicializado!");

//Definicoes iniciais
myDFPlayer.setTimeout(500); //Timeout Serial 500ms
myDFPlayer.volume(30); //Volume 10 vai de 0 a 30
myDFPlayer.EQ(0); //Equalizacao normal
myDFPlayer.enableLoopAll(); //loop all mp3 files.
//recupera o numero de Músicas encontradas no SD.
maxSongs =myDFPlayer.readFileCounts(DFPLAYER_DEVICE_SD);

Serial.println();
Serial.print("Numero de arquivos no cartao SD: ");
Serial.println(maxSongs);
////Mostra o menu de comandos
menu_opcoes();
count=millis();
delay(200);
myDFPlayer.play(4);
myDFPlayer.enableLoopAll();
}
void loop()
{
```

```
digitalWrite(0,0);
if ((millis() - count) > 100) {
x=analogRead(A1);
x=map(x, 0, 1023, 0, 30);
myDFPlayer.volume(x);
count = millis();
}
} //loop
```

Inicialmente, foi estabelecido o critério geográfico para coleta dos relatos dos moradores da cidade de Belém sobre sua relação com a água. Queria relatos de moradores de bairros e regiões diferentes, mas que também atendessem a uma logística executável para que pudéssemos ir até as residências. Foram escolhidos participantes com atuações profissionais diversas entre mulheres e homens de 20 à 70 anos de idade, condições socioeconômicas distintas e diferentes níveis de escolaridade. As gravações ocorreram nos dias 10/04/18, 18/06/2018, 19/06/18, 10/08/2018 e 11/08/2018.

Uma vez contatadas as pessoas, fomos até as residências de quem apresentava dificuldade de locomoção. As demais gravações foram feitas em estúdio ou na minha própria residência. Os bairros e regiões de Belém dos participantes foram Campina, Cidade Velha, Batista Campos, Jurunas, Marambaia, Mangueirão, Cidade velha, Bengui, Acampamento, Umarizal, Cabanagem, Telégrafo, Icoaraci, Terra Firme, Condor e Ilha do Combu. Ao todo colhemos o relato de 20 moradores de Belém tanto da região insular, quanto continental. Muitos moradores que colaboraram com o projeto também já residiram em mais de um bairro ou relataram experiências do seu percurso pela cidade, como pode ser conferido na transcrição do áudio. A proximidade da produtora Adriele Silva da Silva com os moradores da Ilha do Combu facilitou muito o acesso a eles, todos se sentiram muito à vontade em colaborar por saberem que ela fazia parte do projeto.

A gravação buscou fugir do modelo de entrevista convencional, a fim de deixar as pessoas livres para contar suas experiências, sensações e memórias decorrentes de sua relação com a água na vida e na cidade.



Bairros e áreas onde ocorreram as gravações do projeto.

Os participantes eram informados sobre a natureza do trabalho e que suas falas deveriam ser o máximo possível restritas a suas experiências pessoais, porém, nem todos compreenderam de imediato a natureza do trabalho e foram necessárias algumas perguntas-guias para estimular suas falas, aguçar suas memórias e sentimentos, assim, as indagações podiam variar desde perguntas pragmáticas, como "Você bebe muita água?" ou "O que você pensa sobre a água em Belém?", até perguntas mais abstratas, como "O que você sente quando chove?" ou "Quais memórias você pode relacionar à água?". As perguntas, quando necessárias, para estimular a memória e a fala, não seguiam um roteiro pré-definido, mas eram elaboradas no desenvolver do processo.



Apesar de ser a instalação mais simples de ser realizada tecnicamente, a *Torneira* demandou um trabalho extenso de coleta de relatos e edição. Lembro que no primeiro dia de gravação de áudio, dia 10 de abril de 2018, fomos à feira da Cabanagem falar com uma colaboradora. Chegamos cedo e sentamos ao seu lado na lojinha da feira em que estava para registrar o seu relato, gravamos mais de uma hora e meia só no primeiro relato, depois nos dirigimos a Icoaraci para falar com outro morador na escola em que dava aula, nesse dia choveu muito e ficamos um bom tempo parados com o equipamento no local esperando a chuva diminuir para poder entrar no carro. A gravação ocorreu no local de trabalho deles por conta de sua disponibilidade.



Gravamos todos os áudios usando um gravador ZOOM H4n Pro e um microfone BOOM Rhode com protetor de vento, conhecido como “pelo de gato”, para garantir uma boa qualidade na gravação e reprodução dos relatos. Apesar de estarmos em um ambiente movimentado e com muitos ruídos sonoros, como na feira da Cabanagem, conseguimos um áudio limpo na gravação. Em cada lugar que íamos aproveitávamos para gravar também o som ambiente que poderia ser usado na instalação do guarda-chuva.

Ainda no mesmo dia atravessamos a cidade e fomos à Terra Firme gravar com outro colaborador, mas agora em sua residência. Importante destacar que as distâncias nesse projeto não eram apenas físicas, mas cada colaborador tinha uma experiência e vivência diferente com a cidade. Percebi que os lugares onde os colaboradores foram gravados também influenciavam muito os relatos, os moradores gravados em casa tendiam a ficar mais à vontade diante do microfone e da equipe, muitas vezes nos recebendo com descontração.

O maior contraste entre os relatos foi percebido quando atravessamos o Rio Guamá, saindo da região continental para a insular no dia 18 de junho de 2018, com destino ao Furo da Paciência e ao Igarapé Piriquitaquara na Ilha do Combu. Nos relatos dos moradores da ilha foi possível perceber que eles não se sentem como parte da cidade, essa distância sentida pelos moradores é subjetiva uma vez que a Ilha do Combu está no plano diretor da cidade por ser também parte dela.





A travessia para chegar à ilha não demora muito, partimos da Universidade Federal do Pará, que fica bem em frente a ilha, e demoramos aproximadamente 10 minutos para atravessar de lancha. Claro que na travessia de canoa, meio de transporte ainda usado na ilha, a duração é maior, mas dependendo da maré também não é uma travessia difícil. Nós tínhamos à disposição um piloto de lancha que nos levou a vários locais tanto para coleta do relato dos moradores quanto dos áudios para o guarda-chuva na mata. O piloto se interessou pelo projeto e também participou com seu relato, além dele tivemos poucas participações esporádicas que não haviam sido programadas ou que não havíamos conversado antes.

Já tinha visitado a ilha inúmeras vezes antes do projeto, mas sempre ia e voltava no mesmo dia, nunca havia dormido, muito menos adentrado as casas dos moradores para uma conversa. Essa sem dúvidas foi uma experiência enriquecedora em todos os sentidos, dormimos do dia 18 para o dia 19 na ilha. Ficamos à beira do Furo do Paciência, no Bar do Boá, que também é a residência da família que nos recebeu. A estadia se fez necessária para uma experiência completa na ilha e coletar também o áudio da Revoada dos Papagaios na madrugada do dia 19. Outra coisa interessante foi perceber o quanto a região também tem muitos sons altos, à noite escutamos vários sons de animais, grilos, cigarras, aves e de dia o constante fluxo de barcos “pô-pô-pô” que recebem esse nome devido ao barulho que fazem. Depois da externa no Combu gravamos mais dois dias em Belém.



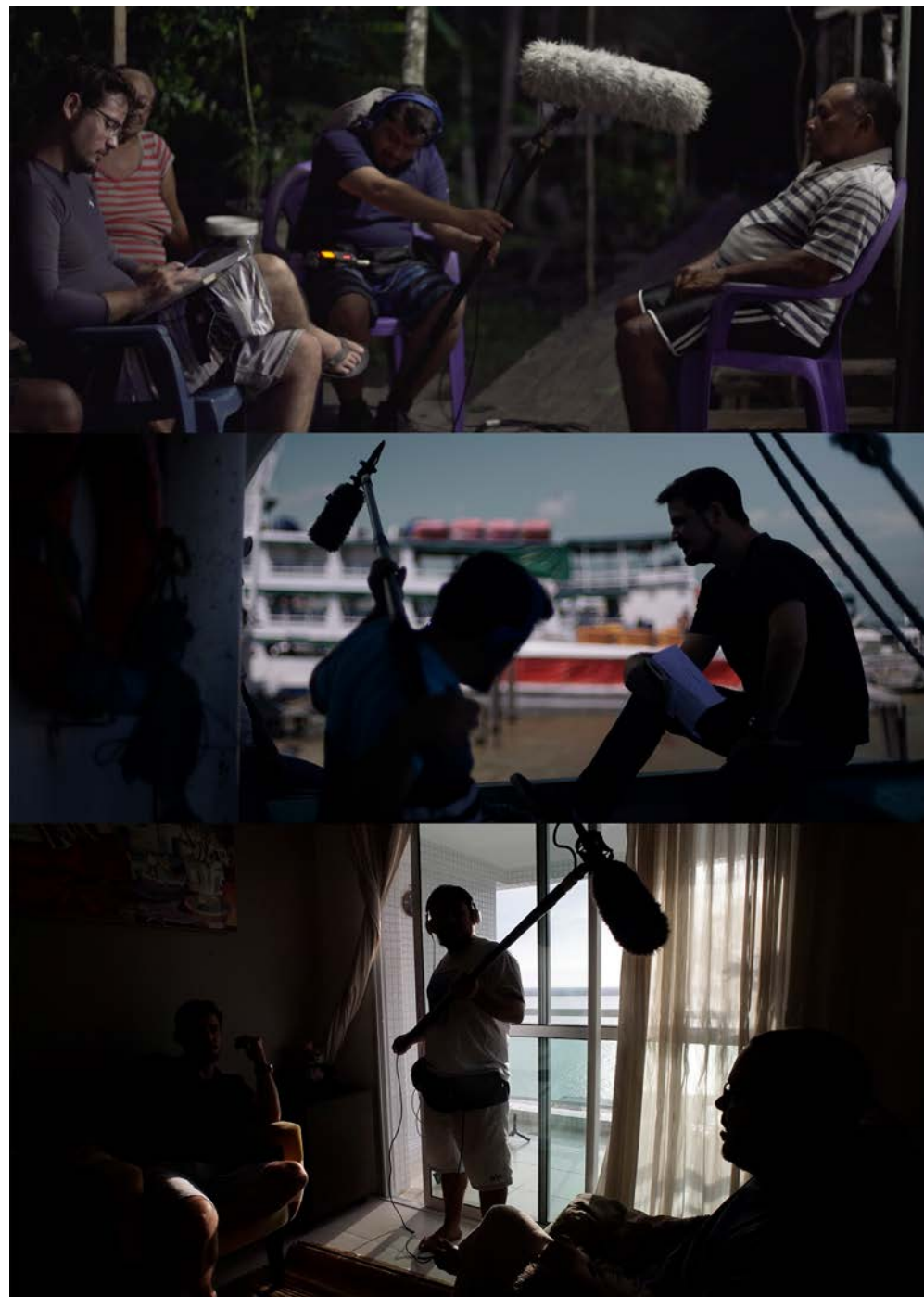
Antes de todas as gravações entramos em contato com os moradores tanto para ajustar datas específicas para gravação, quanto para esclarecer sobre o que se tratava o projeto. No início de cada gravação e após falar sobre o projeto, eu conversava um pouco com o colaborador a fim de conhecê-lo melhor. À medida que a pessoa ficava à vontade, deixava ela falando e entrevistava apenas quando o assunto da fala divergia muito do conteúdo do projeto ou quando a

pessoa sentia dificuldade para lembrar de algum relato.

Na volta do Combu, no dia 19 de junho, realizamos mais gravações à tarde com dois colaboradores, um do Jurunas e outro da ilha, mas que se encontrava no centro da cidade na data. Depois, realizamos novas gravações de áudio nos dias 10 e 11 de agosto. No dia 10 fizemos uma gravação externa com um engenheiro naval na passagem do Carmo, na Cidade Velha, e depois gravamos um canoísta, uma advogada, um pesquisador e um estudante no estúdio. No dia 11 gravamos no apartamento de um advogado no Umarizal com vista para o Rio Guamá, além de uma professora e um estudante no estúdio.

Foram muitos relatos, histórias e vivências coletadas que quando ouvidas na *Torneira* ganham uma dimensão diferente do que quando ouvidas através de outro meio. Para ter a sensação da instalação enquanto a torneira ainda não havia sido montada, eu precisei salvar alguns arquivos de áudio durante o processo de edição para ouvir em um protótipo da torneira montado em uma caixa de compensado. O incrível é que só pude ter a experiência verdadeira da instalação no dia da montagem, quando a *Torneira* estava montada na parede, como se expandisse toda a estrutura da cidade em uma experiência espacial aumentada.

Ao todo foram capturadas mais de 12 horas de áudio correspondente ao relato dos moradores. Esse áudio foi editado no programa Adobe Premiere por mim e conformado



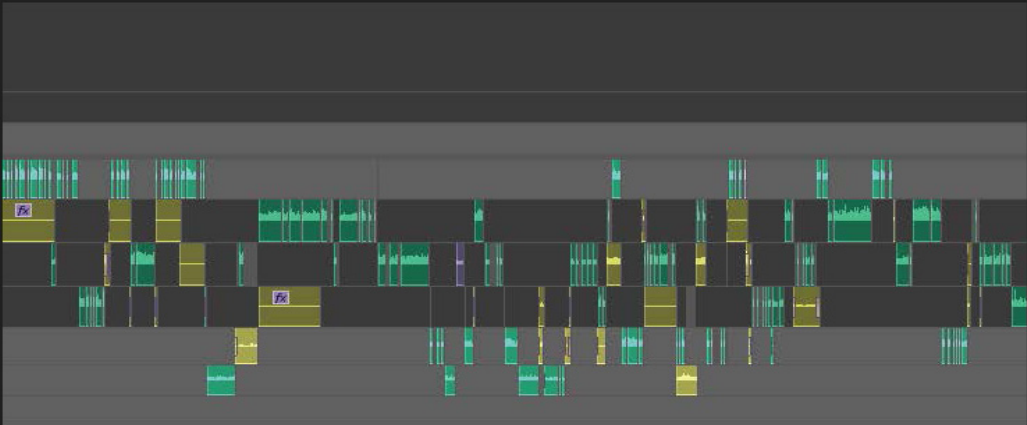
em uma edição final não-linear de 48 minutos contendo a fala de todos. Logo após a gravação, quando tinha tempo, começava a trabalhar na edição do áudio, sentia que esse era o tipo de trabalho que não poderia delegar a ninguém. Era como se cada relato tivesse um tom diferente e eu pudesse compor todos para poder garantir a experiência que tinha em mente para a instalação. Primeiro, fiz uma sequência para cada relato dentro do Adobe Premiere, editando as partes que mais interessavam ao projeto. Depois dessa primeira triagem trabalhei em uma linha do tempo final intercalando os trechos dos relatos previamente editados para que o áudio tivesse variedade, mas também unidade no sentido. Esses relatos presentes na edição final podem ser conferidos na transcrição do áudio em apêndice.

A edição visou manter a diversidade encontrada nos relatos sobre a relação das pessoas com a água, seja ela pragmática, afetiva, espiritual... A maioria das falas foram editadas com corte seco, ora contrapondo ou complementando o sentido da fala seguinte, mas quando a distância entre as falas era grande, a exemplo dos relatos gravados na região insular e os gravados na região continental, optou-se pela inserção de um áudio de transição de água entre as mesmas usando crossfade como transição. O áudio dos relatos foi mixado também com recurso de redução de ruído do Adobe Premiere para ressaltar as vozes e diminuir ruídos de captação, além de permitir uma melhor transição entre as falas.



Na edição das falas foram mantidas as experiências pessoais dos moradores. Foram, portanto, cortados erros de dicção e redundância e algumas experiências. De modo geral, as falas foram resumidas para se adaptarem à proposta poética da instalação e não comprometer também o possível tempo de fruição de outras falas. Já no que se refere aos relatos, o processo de edição tentou não comprometer o sentido das falas e da experiência que tivemos ao ouvir os moradores, assim como de não diminuir ou enaltecer superficialmente qualquer relato em relação aos outros. Houve um intenso período de reflexão também sobre as possibilidades de interação na interface que estávamos desenvolvendo a partir da torneira, poderíamos alterar sua forma de funcionamento de diversas maneiras com o

micro controlador, no entanto foram tomadas as decisões correspondentes ao projeto poético que eu tinha em mente.



Edicao Master
Alan de macedo - maramba
Cabanagem
Carol Magno - Jurunas
Carpinteiro Naval - Campin
Combú - Bebê
Combú - Boaventura
Combú - Cabelo
Combú - Cleonice Pimentel
Condor Alexandre 02
Dona Gracinha - Combu
Edimar - Telegrafo
Fernando Antonio Santana d
Hugo - Umarizal
Icoraci
Livramento - Bengui
Pollyana
Professor Juliano
Terra Firme - Felipe Almeid
Tiago Caiaque

TIMELINE DA EDIÇÃO DOS RELATOS SOBRE A RELAÇÃO DOS MORADORES COM ÁGUA NA CIDADE. DURAÇÃO: 48 MIN.

Sequências criadas para cada gravação realizada com um morador.



Montagem da Torneira na Kamara Kó Galeria.





Guarda-Chuva



O guarda-chuva é um objeto comum na cidade, seja para alguém se proteger da chuva ou do sol. É um objeto que transita por diversos espaços e pela mão de diversos moradores de Belém, impossível não associar sua imagem para além da chuva com a mobilidade, o exterior, o espaço... Esse foi o objeto escolhido para compor a instalação que permitiria ao interator experimentar a sensação de deslocamento entre as zonas que percorremos durante o projeto: urbana, da água e da mata. Utilizamos o carro para transitar entre os bairros, a lancha para ir da região continental para a insular e vice e versa, e rodamos a pé o centro e o comércio de Belém para capturar os sons urbanos. O guarda-chuva compôs uma instalação sonora e visual que depende da interação para acontecer, conforme o interator se movimenta paisagens sonoras distintas são ativadas nos alto-falantes instalados no guarda-chuva. Sobre um tapete circular, o guarda-chuva emite sons mixados que foram gravados pela cidade: comércio, mercado de São Brás, portos, baía do Guajará, igarapé Periquitaquara na Ilha do Combú, interior da mata na Ilha do Combu... Todos os lugares por onde a equipe do projeto passou tiveram áudios capturados que mais tarde passaram a compor as três zonas distintas marcadas em um tapete.

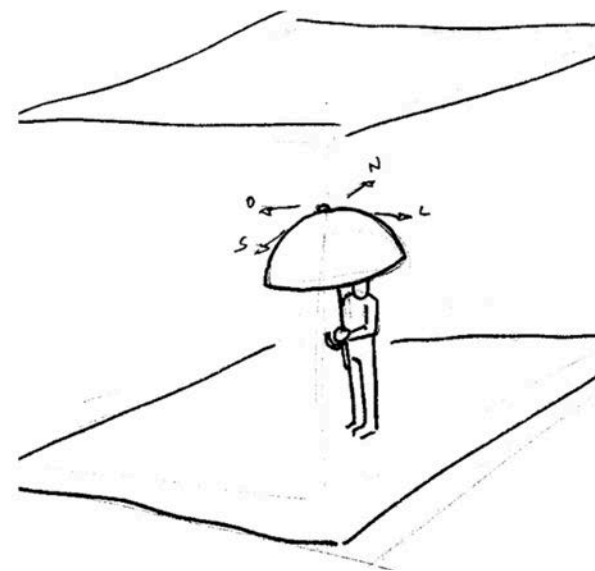
Os áudios do *Guarda-chuva* foram gravados entre as gravações dos relatos para a *Torneira*, enquanto gravávamos som ambiente em vários bairros percebi a diferença de três conjuntos de sons: os derivados da urbanização da cidade, dos rios e da mata. Mas, as principais gravações ocorreram





Momento de gravação na Ilha do Combú em 18 de junho de 2018.

nos dias 18 de junho para os sons da mata, 19 de junho para os sons da zona fluvial e 13 de agosto para os sons urbanos. Desenvolvemos um método intuitivo para a gravação dos áudios, precisávamos de 4 canais de áudio em cada ponto de gravação para poder ter a sensação espacial da paisagem sonora, no entanto só tínhamos um gravador ZOOM H4n Pro e um microfone BOOM Rhode com protetor de vento, quando o ideal seria ter quatro deles gravando ao mesmo tempo. A solução encontrada foi fazer uma marcação no chão e gravar 4 vezes na mesma posição, mas apontando cada vez para um ponto cardinal diferente. Então para ter 5 minutos de áudio precisávamos fazer 5 gravações, cada uma de 5 minutos, apontando em direções diferentes. Salvamos essas coordenadas no cartão de memória como: mata sul,



Desenho realizado antes da gravação para ilustrar a direção do microfone

mata norte, mata leste e mata oeste, por exemplo.

Depois o trabalho maior foi mixar todos os áudios para que não pudesse ser percebido que foram gravados em tempos diferentes, como o sistema do áudio do guarda-chuva ainda não estava pronto pela equipe de engenharia entramos em contato com o estúdio de Assis Vasconcelos, que possuía o ambiente ideal para ouvir os áudios surround em quatro caixas de som como se fossem as do Guarda-Chuva. O técnico também trabalhou o áudio no software Logic Pro X junto com outros sons que gravamos durante as externas, como de carros passando, água, remo e barcos, por exemplo, para que parecessem sair de um alto falante para o outro gerando a ilusão de profundidade no áudio que podia ser conferido na instalação. Para mim, ouvir o áudio já no guarda-chuva era como se pudesse me deslocar novamente pela cidade, a cada passo me recordava dos lugares que passamos para conseguir gravar todas as paisagens sonoras que a essa altura eram como uma síntese do que havia experimentado na cidade.

Nas duas fotos ao lado podemos ver Assis Vasconcelos e Neto Dias trabalhando com vários arquivos de áudio no Logic Pro X para instalação. Esse processo da mixagem dos áudios foi intuitivo, não havia como reproduzir fielmente a paisagem sonora de cada região devido às limitações técnicas na hora da gravação, mas foi possível sintetizar um áudio que refletisse a sensação de estar naquele local com profundidade, barcos passando ao redor, sons de animais em direções diferentes, carros e buzinas em uma paisagem sonora.



Encontrar o guarda-chuva ideal foi mais fácil que encontrar a torneira e o telefone, a não ser pela cor que queria o verde. Para o guarda-chuva ficar como queria foi preciso adaptar um modelo que comprei nas ruas da Cidade Velha retirando toda a capa e mantendo apenas a sua estrutura de ferro. Então pesquisei o tecido verde mais apropriado feito de algodão com lycra, bem diferente do que normalmente estamos acostumados a ver em um guarda-chuva, nesse caso completamente disfuncional, pois qualquer um ficaria encharcado ao se proteger da chuva embaixo de um desses. O tecido de nylon original do guarda-chuva não foi jogado fora, mas invertido e costurado por baixo da estrutura de metal para escondê-la junto com os equipamentos eletrônicos e os alto-falantes.



Parte interior do guarda-chuva com indicação provisória da posição dos alto falantes, esses modelos da imagem foram posteriormente substituídos por modelos mais leves.

Entrei em contato com um costureiro para me ajudar, enquanto ele trabalhava na capa do guarda-chuva a partir da estrutura de outro guarda-chuva que havia adquirido, eu montava os equipamentos eletrônicos no guarda-chuva final com a equipe de engenharia. Já havia realizado testes de translucidez do tecido com os LEDs e trabalhar dessa forma garantiu que pudéssemos fazer tarefas diferentes ao mesmo tempo. O tecido original opaco do guarda chuva que foi invertido amenizava a luz das fitas de LED verde que ficavam acesas durante a exposição. Dessa forma a luz dos LEDs não perturbava quem interagia com o guarda-chuva, mas chamava a atenção de quem estivesse por perto.

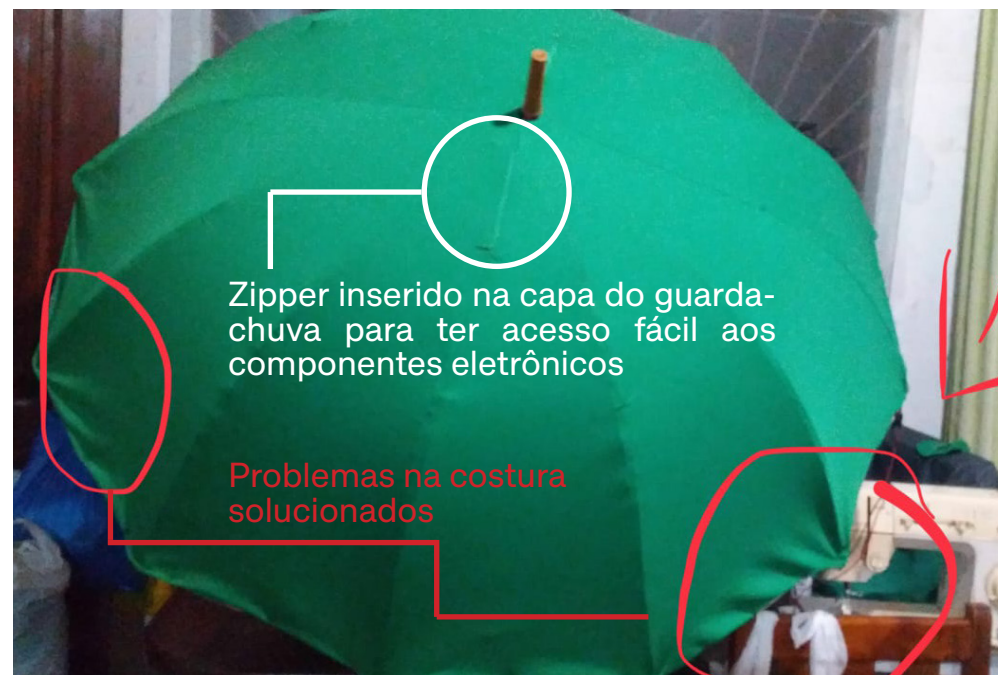
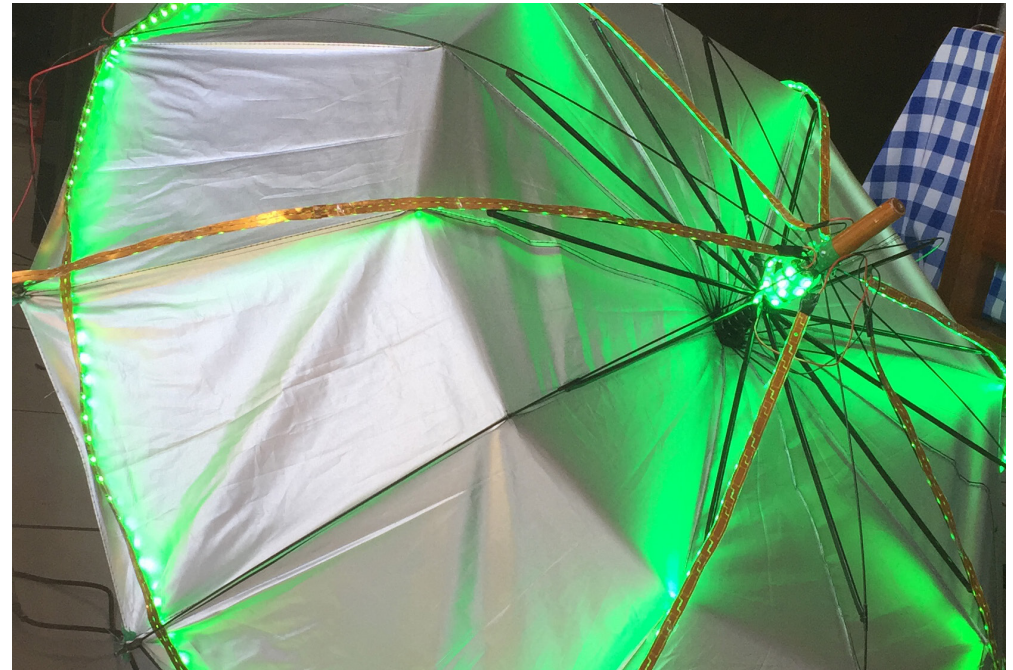


Imagem usada para indicar ao costureiro onde ocorriam os problemas de costura.

Dos três, esse foi o objeto que sofreu mais intervenções, usamos LED em toda a estrutura de metal, revestimos com um novo tecido. Havia a vontade de oscilar os LEDs conforme a intensidade do som que era emitido, mas ao testar o efeito chamava muita atenção e incomodava. Era preciso pensar também que uma instalação não poderia atrapalhar a outra no espaço da galeria. A cor verde surgiu naturalmente no desenvolver dessa instalação, simbolizando tanto o verde da mata, a copa das árvores quanto circuitos eletrônicos. Logo, verde tecnológico, verde da natureza. Com o verde procurei disparar também no imaginário a possibilidade de uma comunicação direta com a natureza.

Aplicação dos LEDs a armadura de metal do guarda-chuva



Fotografia mostrando o tecido original do guarda-chuva invertido, nesse momento o objeto estava pronto para receber a costura do outro tecido adquirido



Teste do guarda-chuva em casa com os LEDs e os tecidos costurados a armadura de metal

Sem dúvida essa instalação foi o maior desafio do projeto, primeiro porque sua ideia demorou mais para ficar clara em relação às outras. Inicialmente, assim como gostaria de usar o telefone público, pensei na instalação do guarda-chuva para o ambiente externo com uso de GPS para reproduzir sons da mata quando o guarda-chuva estivesse em determinados espaços urbanos com muita poluição sonora, conforme as ilustrações e modelos digitais ao lado, que criei em março de 2018.

Depois a ideia foi se formatando para o ambiente interno da galeria junto com as outras instalações, o que apresentou um desafio técnico grande pois seria mais viável localizar externamente o guarda-chuva em uma grande área via GPS do que ter a precisão dos passos do interator no interior de uma sala. Foi um desafio para a equipe de engenharia desenvolver o sistema e ajustá-lo para que fosse viável e estável com a interação do público. Outro agravante é que não tínhamos um espaço amplo para deixar o *Guarda-Chuva* montado, ao contrário da *Torneira* e do *Telefone*, ele demandava mais espaço para ser testado e o quarto onde estava em casa e que tinha transformado em laboratório e atelier não era ideal para isso.

Idéia descartada do Guarda-chuva com utilização de GPS



Ilustração do Guarda-chuva para o ambiente interior

Como coloca Bruno Dutra:

“O guarda-chuva foi o mais emblemático pelo grau de dificuldade porque ter a ideia de posição em um determinado local é um trabalho bem envolvente e muito pesquisado, tentamos várias técnicas para tentar saber onde a pessoa estava segurando o guarda-chuva para assim conseguir ativar o som que queríamos que correspondesse àquela posição.”

A proposta se transformou em desenvolver um dispositivo no qual o sujeito ao se deslocar com ele pudesse descobrir ou revelar sons diferentes associados ao espaço. Foi realizada uma pesquisa sobre como utilizar a tecnologia do Arduino junto com sensores para conseguir desenvolver esse dispositivo que fosse capaz de reconhecer a localização “indoor” (dentro de um ambiente) do sujeito. Testamos sensores ultrassom, mas apresentavam o problema de ter também outras pessoas no espaço, sistema capacitivo sensível ao toque do pé do interator, investigamos a possibilidade de uso de várias outras tecnologias, como sensores Beacon, mas tínhamos pouco sucesso para tornar possível o que imaginávamos. Surgiram desde problemas técnicos com os componentes até barreiras de conhecimento sobre um sistema com essas características. Outra barreira foi a indefinição do espaço expositivo para a instalação, o que atrapalhou também a escolha entre tecnologias diferentes, não havia como usarmos os ultrassons no espaço da Kamara Kó Galeria, então tivemos que nos adaptar ao

espaço expositivo e a sua própria dinâmica.

Antes de surgir a proposta do espaço da Kamara Kó Galeria, entre final de julho e início de agosto de 2018, já havíamos tentado a Casa das Onze Janelas, o próprio espaço da Fundação Cultural do Pará e a Associação Fotoativa, e eis que a Kamara Kó, sem dúvida, foi o melhor espaço no qual as instalações poderiam ter sido montadas. Muito se deve ao fato de ser uma casa antiga conservada e adaptada para receber exposições de Arte com o chão de madeira e o teto alto preservados, mais alguns módulos de madeira brancos sobre suas paredes originais de época. O que combinou com os objetos da exposição que também eram de outra época.



Bruno Dutra e Lucas Andrade conectando componentes eletrônicos no guarda-chuva em 14 de agosto de 2018.

Diante das dificuldades encontradas pelos engenheiros em desenvolver o sistema indoor de localização eu lembrei de um brinquedo eletrônico chamado Makey Makey que permite praticamente transformar qualquer material orgânico em um controle sensível ao toque. Para isso ele fecha um circuito usando o próprio corpo do usuário e o objeto conectados ao seu circuito. Então pensei se não poderíamos usar algo similar na instalação com a utilização de um tapete ou carpete costurado com fios condutores no qual o público estaria pisando o tempo todo.

Com base na ideia, Bruno e Lucas desenvolveram um sistema capacitivo usando fio condutor, o Arduino e a biblioteca "CapacitiveSensor" desenvolvida por Paul Bagder e Paul Stoffregen. A biblioteca capacitiveSensor transforma dois ou mais pinos do Arduino em um sensor capacitivo que pode detectar a capacitância elétrica do corpo humano. A capacitância é a capacidade de algo armazenar cargas elétricas. Segundo os desenvolvedores, tudo o que a configuração do sensor requer é um resistor de valor médio à alto, um pedaço de fio e um pedaço de folha de alumínio na extremidade. No seu estado mais sensível, o sensor poderá detectar uma mão ou corpo a centímetros do sensor.

Depois que definimos o carpete, montamos o sistema capacitivo sensível ao toque do pé do interator para localizá-lo no espaço do carpete costurado com o fio condutor, mas ao deslocarmos esse sistema da minha residência para o espaço expositivo da Kamara Kó ocorreu alguma mudança



Placa Makey Makey usada como exemplo.
Fonte: makeymakey.com



Tipo de linha condutora utilizada no carpete

nas características da rede elétrica que provavelmente desregularam o sistema que já havíamos afinado nos dias 13, 14 e 20 de agosto, não se sabe ao certo o motivo, mas o que estava funcionando um dia antes parou de funcionar quando levamos para a galeria, talvez o chão de madeira ou a umidade também tenham interferido na sensibilidade do sistema capacitivo que montamos. Na imagem superior ao lado é possível conferir os fios costurados ao carpete e os testes que estávamos fazendo com os pés descalços.

Foi preciso realizar ajustes do dia 27 até o dia 31 de agosto. Foi nesse momento que tive uma ideia ainda mais simples de usar sandálias também com fios condutores para fechar contato entre dois fios do carpete que não se tocavam, construindo com isso uma forma de interruptor que permite ao microcontrolador saber exatamente qual área do carpete estávamos pisando. Realizamos então a costura do carpete, adquirimos as sandálias no comércio próximo à galeria e ajustamos o código no Arduino aproveitando a maior parte do que já havia sido programado, isso resolveu o problema da sensibilidade que não estávamos conseguindo regular somente com o contato dos pés e atendeu às especificidades do projeto uma vez que a sandália também é um objeto comum ao cotidiano da cidade e das residências que teria sua função prática alterada. Com isso a instalação ficou estável e funcionou normalmente do início ao fim da exposição.

Testes com o sistema capacitivo no dia 20 de agosto de 2018.



Interator utilizando as sandálias sobre o carpete no dia da exposição

O guarda-chuva foi montado sobre o carpete suspenso por um cabo de aço pelo qual também passava um fio de energia que abastecia os LEDs e os componentes eletrônicos do sistema do guarda-chuva sem que ficasse exposto. O cabo de aço ajudava a segurar o objeto, considerando a adição dos componentes eletrônicos, alto-falantes, camadas de tecido e fitas de LED. O guarda-chuva ficava a uma altura que permitia ao interator se aproveitar da suspensão do cabo para poder deslocá-lo pelo espaço, assim como levantar o guarda-chuva e manuseá-lo como quisesse.

O cabo não permitia, no entanto, que o interator saísse de cima do tapete segurando o guarda-chuva. Importante ressaltar que o som do guarda-chuva só era ativado quando alguém segurava sua alça, colocamos um mini-interruptor que era acionado assim que alguém a segurava, o que era comunicado ao Arduino por um fio dentro do cabo do guarda-chuva. No entanto, as luzes dos LEDs ficavam constantemente ligadas, o *Guarda-chuva* era a única instalação com iluminação própria, as outras eram iluminadas por um pequeno spot de luz sobre cada objeto.

Na imagem Marcus e eu estamos suspendendo o guarda-chuva na galeria durante a montagem da exposição.



Ao contrário das outras instalações, a instalação Guarda-chuva tinha dois sistemas eletrônicos diferentes: um conectado ao carpete e outro conectado ao próprio guarda-chuva. Os dois sistemas possuíam Arduinos Nanos que se comunicavam através de rádio frequência, o carpete enviava a informação de onde o interator estava pisando e o guarda-chuva reproduzia os sons associados àquela posição no carpete. Ambos os sistemas eram alimentados por fontes de energia separadas, o guarda-chuva por uma fonte e o carpete por uma bateria.

Componentes utilizados no Guarda-chuva:

- Estrutura de metal de um guarda-chuva
- Tecido de nylon
- Tecido de lycra com algodão
- Fita de LED verde
- Módulo de Áudio DFPlayer
- Módulo Amplificador de Som Estéreo PAM
- Fios Jumpers
- Arduíno Nano
- Conector de fonte
- Regulador de tensão 7805
- Fonte de 12V DC
- Resistor 1k ohms
- 04 Alto-falantes 14w 8 ohms
- Receptor de rádio frequência 433hz
- Mini Interruptor

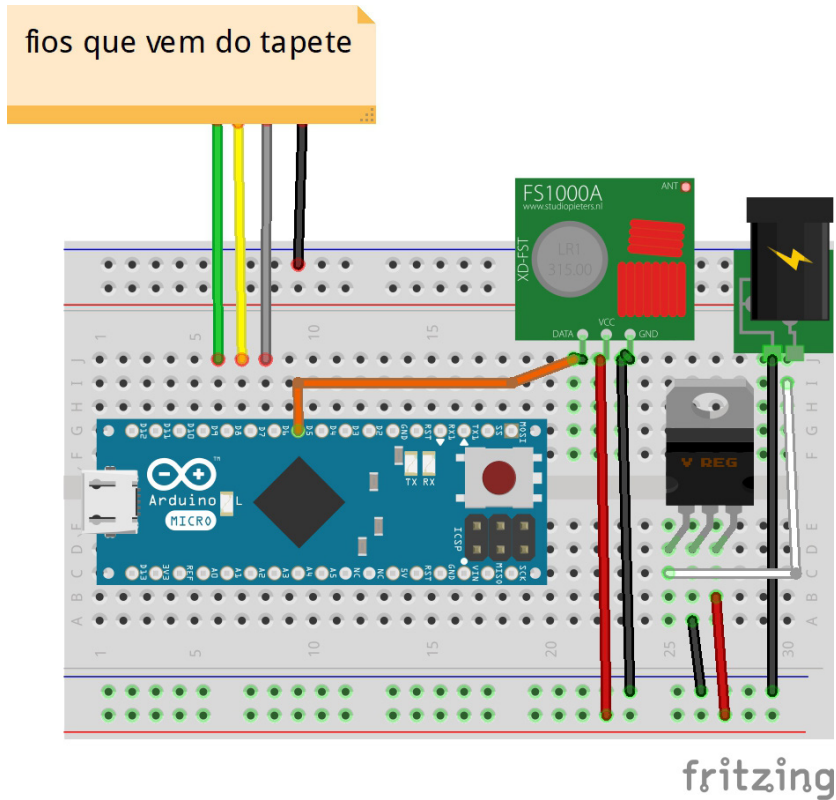
O engenheiro Bruno Dutra descreve a instalação a seguir:

“No carpete utilizamos um fio condutor e a pessoa pisava sobre ele com uma sandália que fechava contato entre os círculos de fios costurados, assim tínhamos como saber onde a pessoa estava pisando no carpete, essa informação era enviada ao Arduino próximo ao carpete. E esse Arduino enviava as informações ao Arduino do guarda-chuva via radiofrequência para que pudesse ativar o som correspondente ao local nos quatro alto falantes. Então, para esse projeto foram utilizados módulos de áudio DFPlayer com cartão de memória junto com dois Arduinos, um no carpete e outro no guarda-chuva, módulos de amplificador de som para ativar os alto-falantes contidos no guarda-chuva e módulos de radiofrequência para emitir e receber o status da localização.”

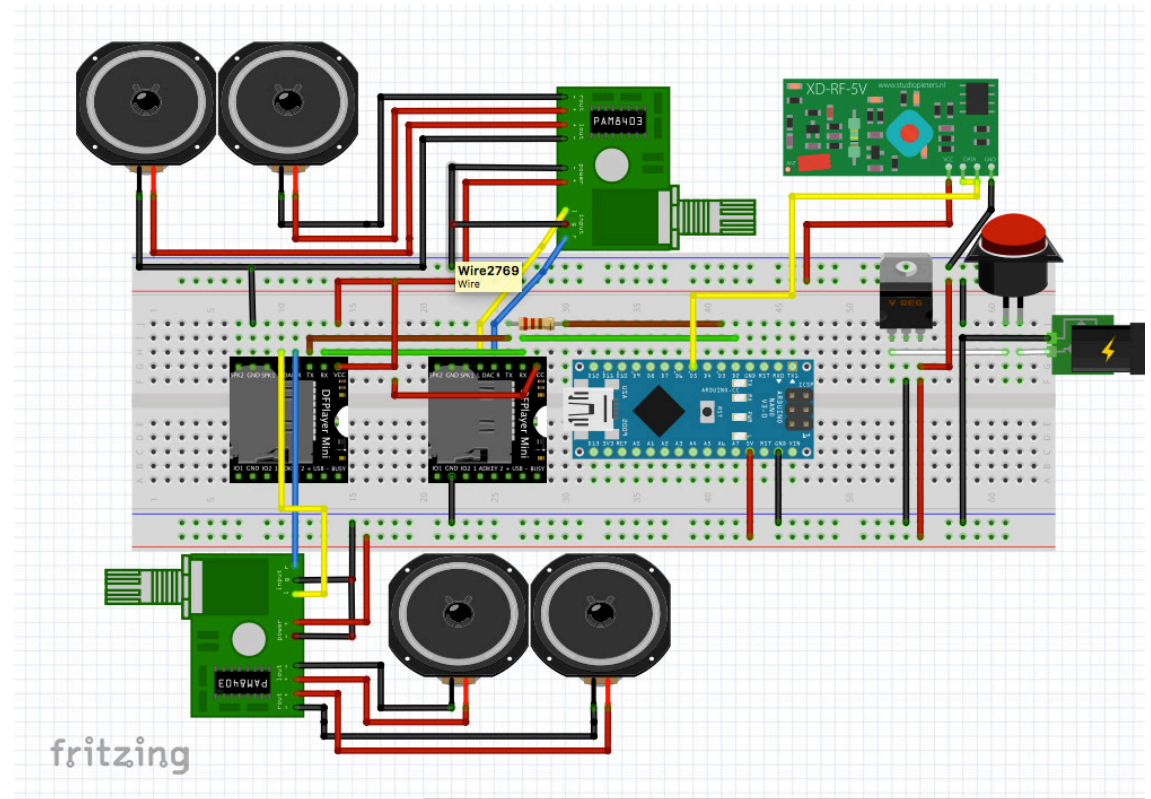
Componentes utilizados no carpete:

- Fios Jumpers
- Fios condutivos com camada de carbono
- Arduíno nano
- Conector de fonte
- Regulador de tensão 7805
- Bateria 12 V dc
- Módulo emissor de rádio frequência 433Hz
- Sandália costurada com fios condutivos com camada de carbono na sola.

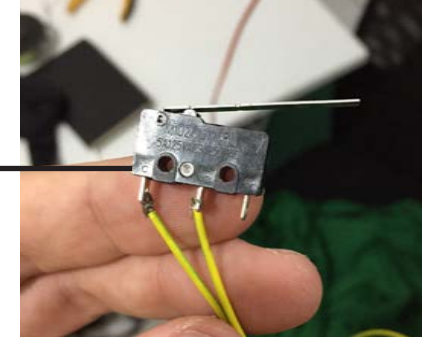
Esquema de montagem do circuito do tapete:



Esquema de montagem do circuito do guarda-chuva:



Mini-interruptor usado no cabo do guarda-chuva

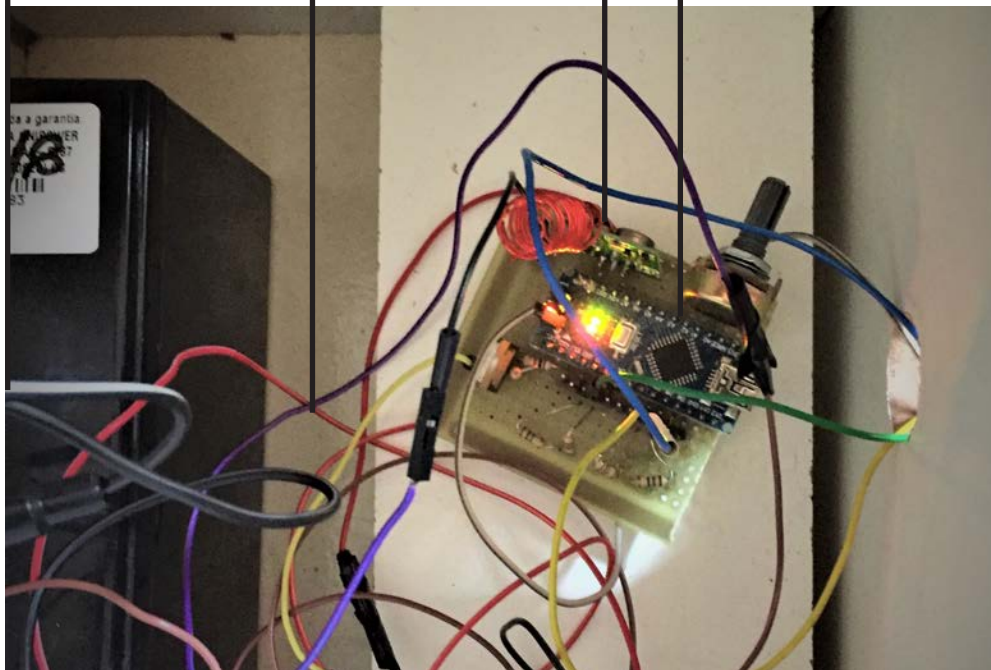


Módulo emissor de radiofrequência 433Hz

Arduino Nano

Fios do carpete

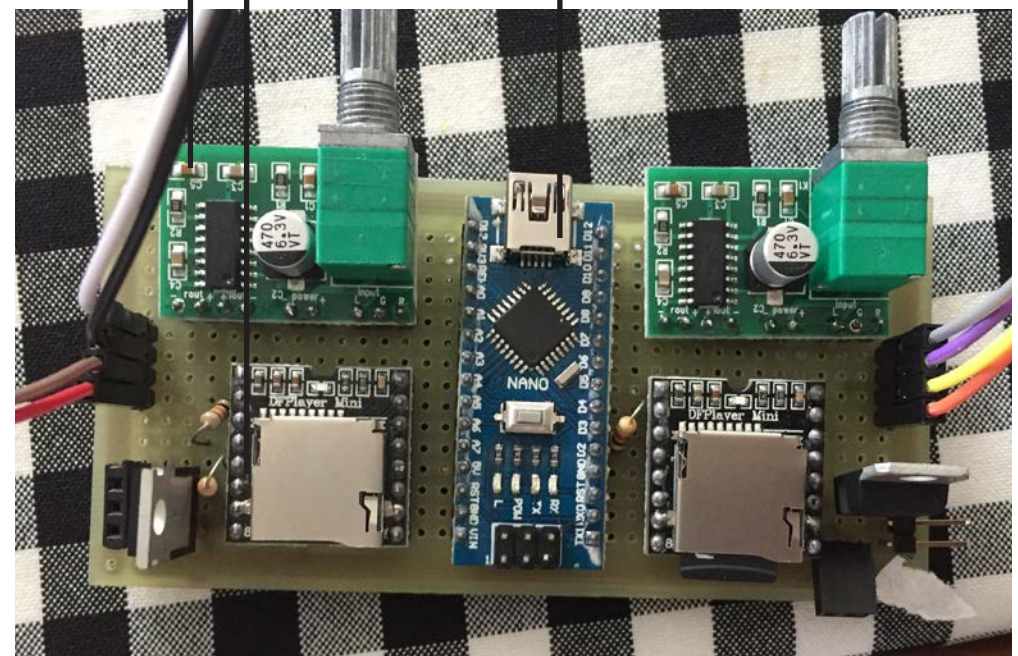
Bateria



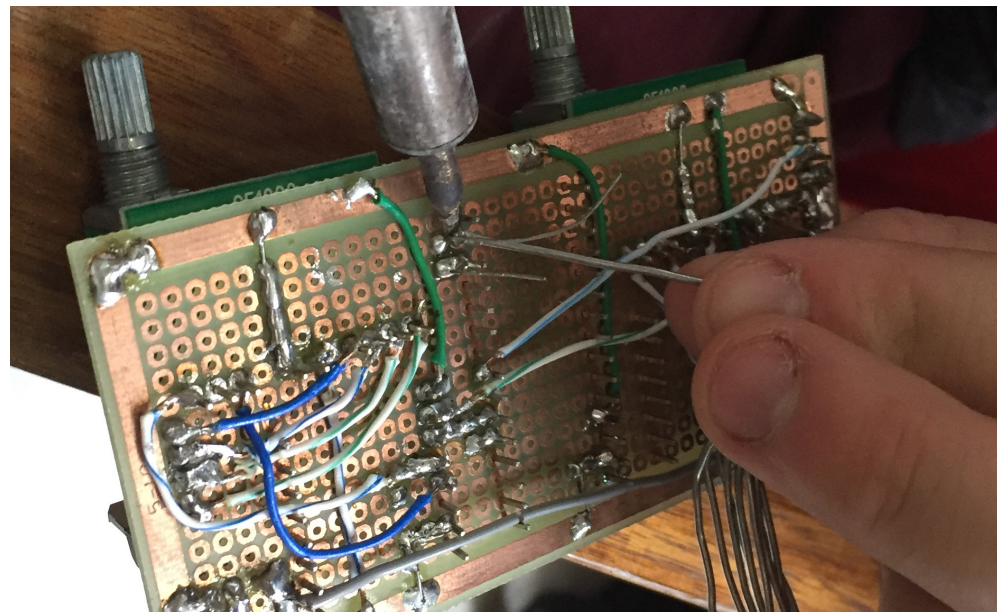
Módulo Amplificador de Som Estéreo PAM

Módulo de Áudio DFPlayer

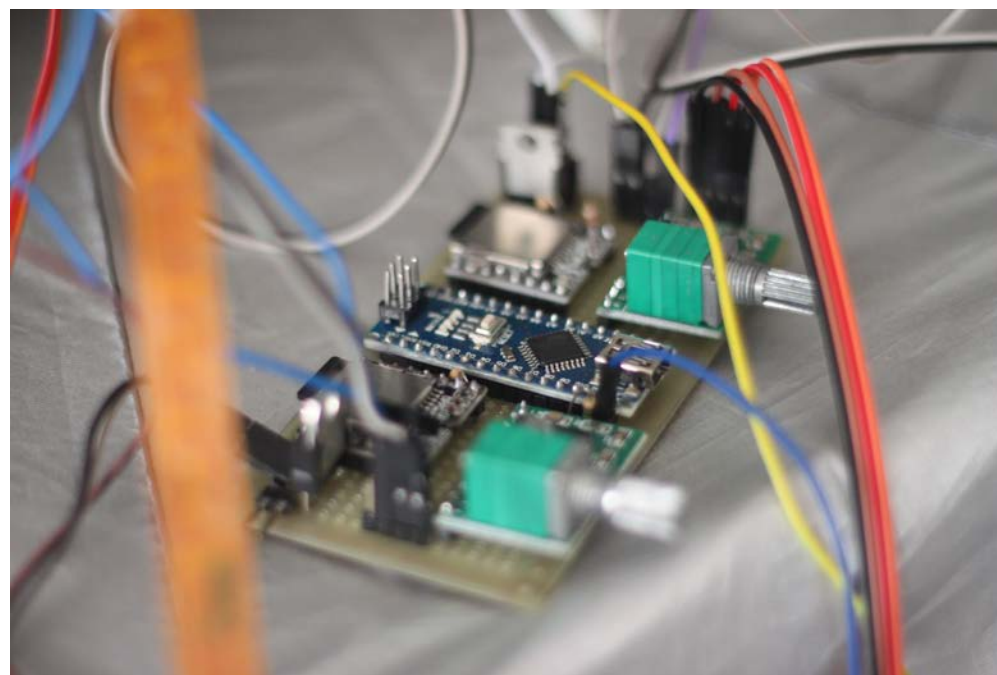
Arduino Nano



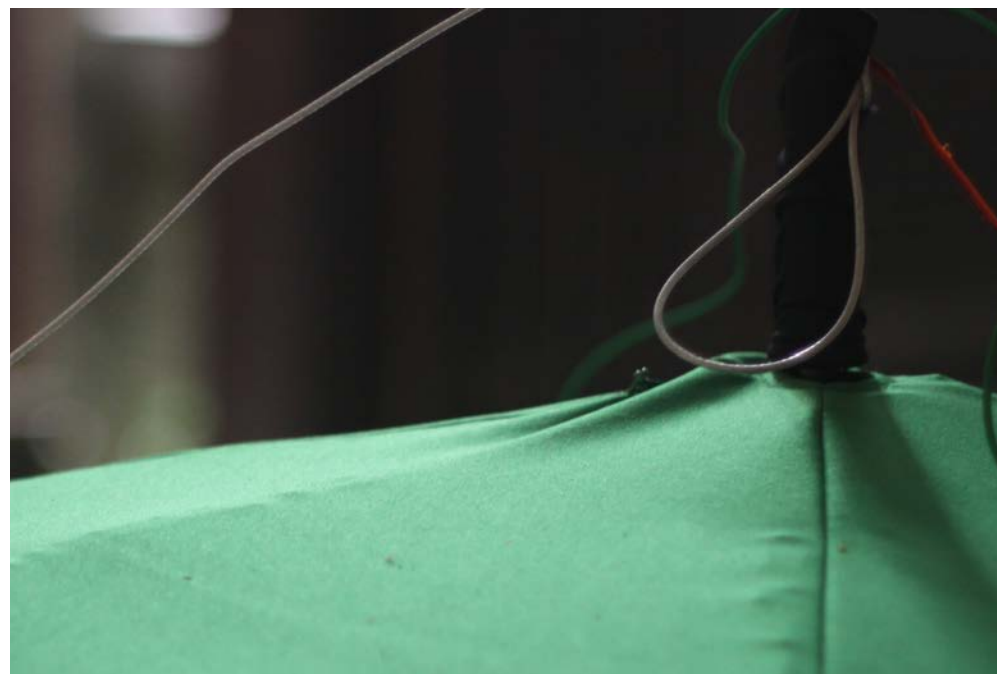
Alto-falantes utilizados no guarda-chuva:



Processo de soldagem dos componentes na placa de circuito do guarda-chuva.



Placa de circuito da instalação *Guarda-chuva*.



Montagem do Guarda-chuva na Kamara Kó Galeria.

Exemplo do código compilado no Arduino do guarda-chuva:

```
guardachuva_interurbano2
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
#include <CapacitiveSensor.h>
#include <VirtualWire.h>
#define LED 9
//CapacitiveSensor cs_11_10 = CapacitiveSensor(10,11); // 10M resistor between pins 4 & 2, pin 2 is sensor pin, add a wire and or foil if desired

byte message[VW_MAX_MESSAGE_LEN]; // Armazena as mensagens recebidas
byte msgLength = VW_MAX_MESSAGE_LEN; // Armazena o tamanho das mensagens

//Inicia a serial por software nos pinos 10 e 11
SoftwareSerial mySoftwareSerial(3,2); // RX, TX
//Objeto responsável pela comunicação com o módulo MP3 (DFPlayer Mini)
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
//variável responsável por armazenar os comandos enviados para controlar o player
String buf;
//variável responsável por armazenar o estado do player (0: tocando ; 1: pausado)
boolean pausa = false;
//variável responsável por armazenar o estado da equalização
int equalizacao = 0; // (0 = Normal, 1 = Pop, 2 = Rock, 3 = Jazz, 4 = Classic, 5 = Bass)
//variável responsável por armazenar o total de músicas presentes no SD card.
int maxSongs = 0;
long x=0, count=0, count2=0;
void menu_opcoes()
{
  Serial.println();
  Serial.println("Comandos:");
  Serial.print(" [1-]");
  Serial.print(maxSongs);
  Serial.println("] Para selecionar o arquivo MP3");
  Serial.println(" [s] parar reproducao");
  Serial.println(" [p] pausa/continua a musica");
  Serial.println(" [e] seleciona equalizacao");
  Serial.println(" [+ or -] aumenta ou diminui o volume");
  Serial.println();
}
void setup()
{
  //Comunicacao serial com o modulo
  mySoftwareSerial.begin(9600);
  //Inicializa a serial do Arduino
  Serial.begin(115200); //Verifica se o modulo esta respondendo e se o
  vw_set_rx_pin(5); // Define o pino 5 do Arduino como entrada
  //de dados do receptor
  vw_setup(2000); // Bits por segundo
  vw_rx_start(); // Inicializa o receptor

  //cartao SD foi encontrado
  Serial.println();
  Serial.println("DFRobot DFPlayer Mini");
  Serial.println("Inicializando modulo DFPlayer... (3-5 segundos)");
  if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial))
  {
    Serial.println("Nao inicializado.");
    Serial.println("1.Cheque as conexoes do DFPlayer Mini");
    Serial.println("2.Insira um cartao SD");
    while (true);
  }
  Serial.println();
  Serial.println("Modulo DFPlayer Mini inicializado!");

  //Definicoes iniciais
  myDFPlayer.setTimeout(500); //Timeout serial 500ms
  myDFPlayer.volume(28); //Volume 10 vai de 0 a 30
  myDFPlayer.EQ(0); //Equalizacao normal
  //recupera o numero de Musicas encontradas no SD.
  maxSongs = myDFPlayer.readFileCounts(DFPLAYER_DEVICE_SD);
  Serial.println();
  Serial.print("Numero de arquivos no cartao SD: ");
  Serial.println(maxSongs);
}
```

```
guardachuva_interurbano2
Serial.println();
Serial.print("Numero de arquivos no cartao SD: ");
Serial.println(maxSongs);
//Mostra o menu de comandos
menu_opcoes();
count=millis();
count2=millis();
pinMode(LED,OUTPUT);
pinMode(LED,OUTPUT);
pinMode(11,INPUT_PULLUP);
//cs_11_10.set_CS_Autocal_Millis(5000); // turn off autocalibrate on channel 1 - just as an example

}
void loop()
{
  //long total1 = cs_11_10.capacitiveSensor(30);
  delay(10);
  //Serial.println(digitalRead(11));

  if ((millis() - count2) > 600000 && digitalRead(11)==1) {
    pisca();
    count2 = millis();
  }

  if ((millis() - count) > 1000 && digitalRead(11)==1){
    analogWrite(LED,0);
    myDFPlayer.pause();
    count = millis();
  }
  if ((vw_get_message(message, &msgLength)&& digitalRead(11)==0) // Non-blocking
  {
    Serial.print("Recebido: ");
    Serial.write(message[0]);
    //recupera os dados de entrada
    buf = message;
    //Reproducao (indice da musica)
    if ((buf.toInt() >= 1) && (buf.toInt() <= maxSongs))
    {
      count = millis();
      analogWrite(LED,255);
      Serial.print("Reproduzindo musica: ");
      Serial.println(buf.toInt());
      if(buf.toInt()==2){
        int val=random(1, 4);
        myDFPlayer.play(val); // dá play na música
        menu_opcoes();
      }
      else if(buf.toInt()==3){
        int val= random(5, 8);
        myDFPlayer.play(val); // dá play na música
        menu_opcoes();
      }
      else if(buf.toInt()==4){
        int val=random(9, 12);
        myDFPlayer.play(val); // dá play na música
        menu_opcoes();
      }
    }
  }
  //Pausa/Continua a musica
  if (buf == "p")
  {
    if (pausa)
    {
      Serial.println("Continua musica...");
      myDFPlayer.start();
    }
    else
    {
      Serial.println("Musica pausada...");
    }
  }
}
```

Exemplo do código compilado no Arduino do guarda-chuva:

```
guardachuva_interurbano2
else if (buf == "m") {
  int val = random(9, 12);
  myDFPPlayer.play(val); // dá play na música
  menu_opcoes();
}

//Pausa/Continua a musica
if (buf == "p")
{
  if (pausa)
  {
    Serial.println("Continua musica...");
    myDFPPlayer.start();
  }
  else
  {
    Serial.println("Musica pausada...");
    myDFPPlayer.pause();
  }
  pausa = !pausa;
  menu_opcoes();
}

//Parada
if (buf == "s")
{
  myDFPPlayer.stop();
  Serial.println("Musica parada!");
  menu_opcoes();
}

//Seleciona equalizacao
if (buf == "e")
{
  equalizacao++;
  if (equalizacao == 6)
  {
    equalizacao = 0;
  }
  myDFPPlayer.EQ(equalizacao);
  Serial.print("Equalizacao: ");
  Serial.print(equalizacao);
  Serial.println(" (0 = Normal, 1 = Pop, 2 = Rock, 3 = Jazz, 4 = Classic, 5 = Bass)");
  menu_opcoes();
}

//Aumenta volume
if (buf == "+")
{
  myDFPPlayer.volumeUp();
  Serial.print("Volume atual:");
  Serial.println(myDFPPlayer.readVolume());
  menu_opcoes();
}

//Diminui volume
if (buf == "-")
{
  myDFPPlayer.volumeDown();
  Serial.print("Volume atual:");
  Serial.println(myDFPPlayer.readVolume());
  menu_opcoes();
}
} //while
} //loop
void pisca(){
  analogWrite(LED, 255);
  delay(1000);
  analogWrite(LED, 0);
}
```



Exemplo do código compilado no Arduino do carpete:

```
Tapete - tapete.ino | Arduino 1.8.10
tapete
#include <CapacitiveSensor.h>
#include <VirtualWire.h>

bool estado_led;
char data[2];
int state1=1, state2=1, state3=1;
long limite=0;
#define limite2 0
/*
 * CapacitiveSense Library Demo Sketch
 * Paul Badger 2008
 * Uses a high value resistor e.g. 10M between send pin and receive pin
 * Resistor effects sensitivity, experiment with values, 50K - 50M. Larger resistor values yield larger sensor values.
 * Receive pin is the sensor pin - try different amounts of foil/metal on this pin
 */
int let=1;
int xx=30;
unsigned long csSum;
long soma1=0, soma2=0, soma3=0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  vw_set_tx_pin(5);
  vw_setup(2000);
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(7, INPUT_PULLUP);
  pinMode(8, INPUT_PULLUP);
}

void loop()
{
  limite=1;
  // Serial.print(millis() - start); // check on performance in milliseconds
  soma1 = digitalRead(2);
  soma2 = digitalRead(7);
  soma3 = digitalRead(8);

  Serial.print(soma1); // print sensor output 1
  Serial.print("\t");
  Serial.print(soma2); // print sensor output 2
  Serial.print("\t");
  Serial.println(soma3); // print sensor output 3
  delay(50); // arbitrary delay to limit data to serial port

  if(soma1==limite2 && state1==1){
    send("2");
    send("2");
    send("2");
    send("2");
    Serial.println("Send 1");
    state1=0; state2=1; state3=1;
    let=2;
  }
  else if(soma2==limite2 && state2==1){
    send("3");
    send("3");
    send("3");
    send("3");
    Serial.println("Send 2");
    state1=1; state2=0; state3=1;
    let=3;
  }
  else if(soma3==limite2 && state3==1){
    send("4");
    send("4");
    send("4");
  }
}
```

```
Tapete - tapete.ino | Arduino 1.8.10
tapete
/*
int let=1;
int xx=30;
unsigned long csSum;
long soma1=0, soma2=0, soma3=0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  vw_set_tx_pin(5);
  vw_setup(2000);
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(7, INPUT_PULLUP);
  pinMode(8, INPUT_PULLUP);
}

void loop()
{
  limite=1;
  // Serial.print(millis() - start); // check on performance in milliseconds
  soma1 = digitalRead(2);
  soma2 = digitalRead(7);
  soma3 = digitalRead(8);

  Serial.print(soma1); // print sensor output 1
  Serial.print("\t"); // print sensor output 2
  Serial.print("\t");
  Serial.println(soma3); // print sensor output 3
  delay(50); // arbitrary delay to limit data to serial port

  if(soma1==limite2 && state1==1){
    send("2");
    send("2");
    send("2");
    send("2");
    Serial.println("Send 1");
    state1=0; state2=1; state3=1;
    let=2;
  }
  else if(soma2==limite2 && state2==1){
    send("3");
    send("3");
    send("3");
    send("3");
    Serial.println("Send 2");
    state1=1; state2=0; state3=1;
    let=3;
  }
  else if(soma3==limite2 && state3==1){
    send("4");
    send("4");
    send("4");
    send("4");
    Serial.println("Send 3");
    state1=1; state2=1; state3=0;
    let=4;
  }
}

void send (char *message)
{
  vw_send((uint8_t *)message, strlen(message));
  vw_wait_tx(); // Aguarda o envio de dados
}
```





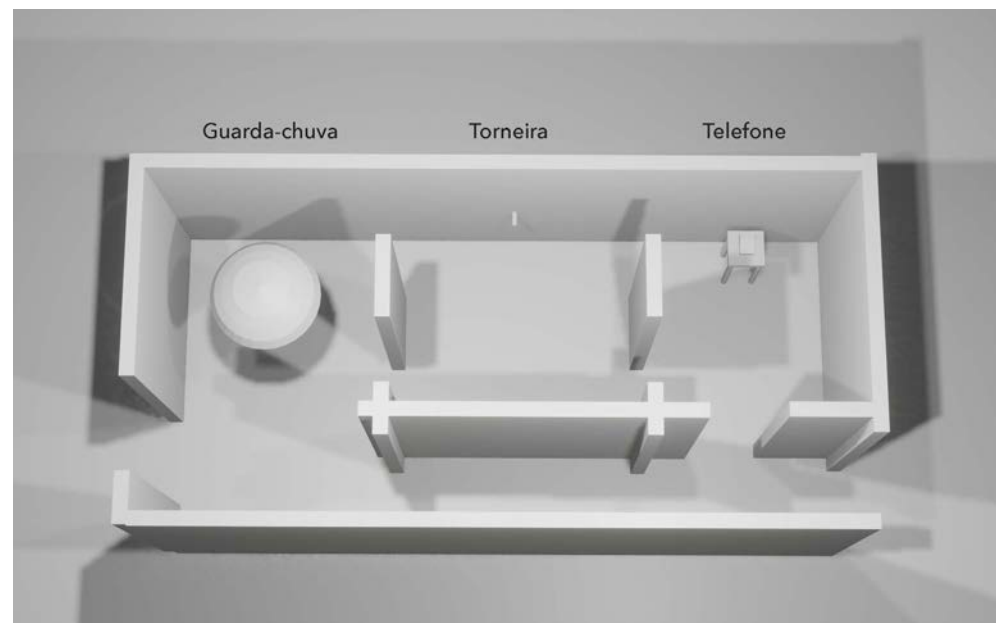




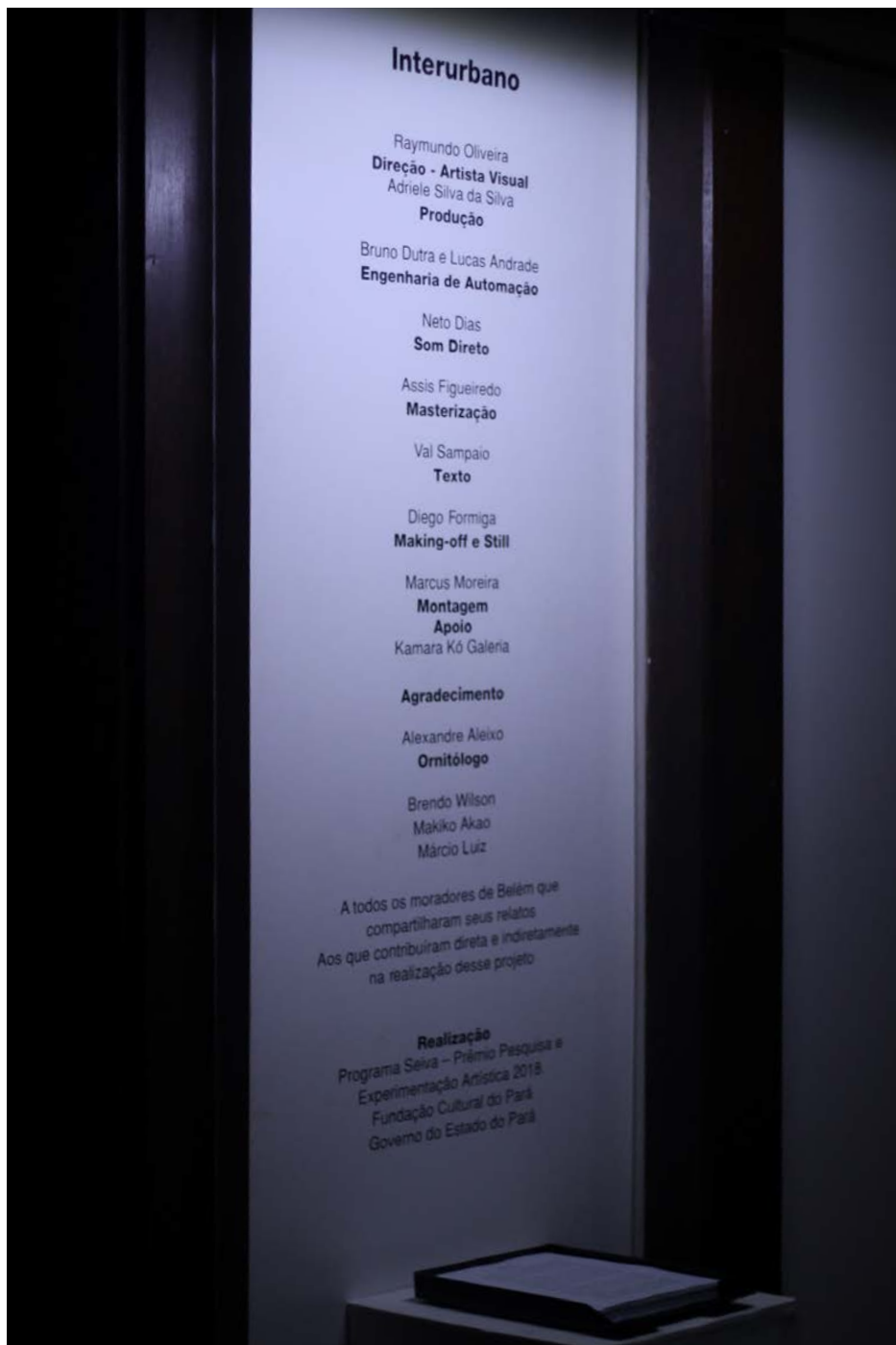


Exposição Interurbano

Antes da definição do espaço expositivo já realizava esboços de como poderiam ser montadas as instalações em uma ou mais salas. Pensava em como o espaço expositivo poderia interferir na interação do público com as instalações e também na sua interpretação. Contudo, foi somente a partir do momento que a galeria Kamara Kó foi cedida para a exposição que pude efetivamente estudar como cada objeto e instalação seria montada no espaço.



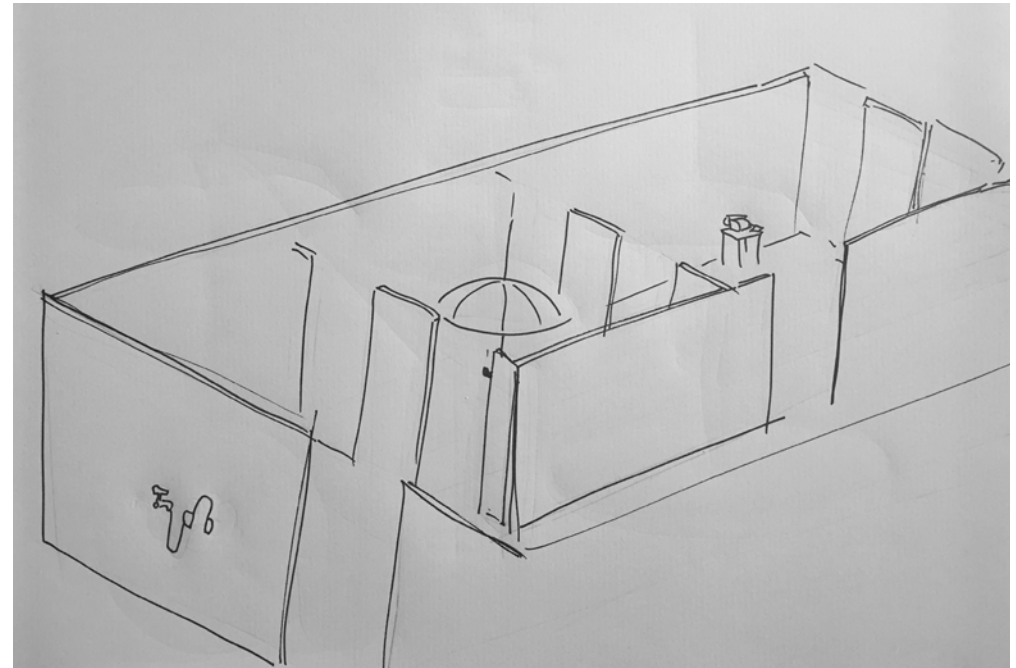
Maquete digital da Kamara Kó com a disposição final das instalações no espaço



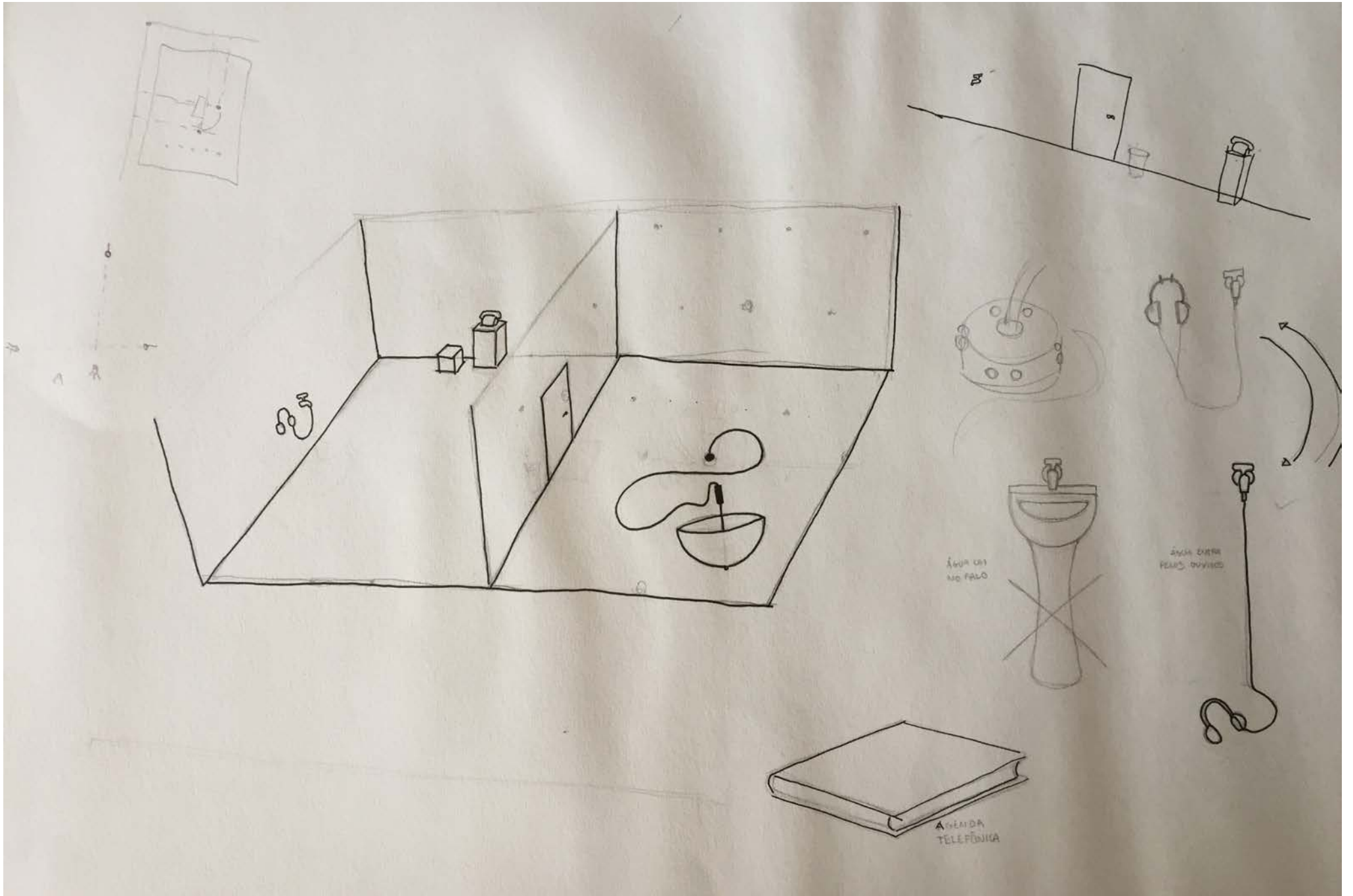
Fotografia do painel com todos os colaboradores na entrada da exposição.

Para isso realizei desenhos, maquetes físicas e digitais com as proporções reais do espaço da galeria que coincidentemente possuía três salas principais com acesso livre entre elas. Utilizei uma sala para cada instalação. O telefone foi montado sobre uma mesinha de madeira com uma cadeira na primeira sala, pois foi a origem do projeto. A torneira foi montada na segunda sala sobre uma parede falsa de compensado que ocultava os componentes eletrônicos, mas inicialmente pensava em montá-la na terceira e última sala porque pensava o guarda-chuva como um objeto de deslocamento entre o que estava sendo proposto nas outras duas instalações, como pode ser conferido na imagem ao lado.

Porém, como a terceira sala era um pouco maior e a instalação *Guarda-chuva* tinha a maior dimensão decidi montá-la nela. O fato de ser também a única instalação com iluminação própria com LEDs verdes e som de alto-falantes contriuiu para que chamasse mais atenção que as outras podendo atrapalhar sua fruição se ficasse entre a torneira e o telefone. Tivemos o máximo de preocupação para não deixar fios soltos ou qualquer indício de equipamentos eletrônicos a não ser os LEDs que iluminavam o próprio guarda-chuva e revelavam também a silhueta da sua estrutura de metal com alguns componentes. A seguir estão alguns desenhos anteriores à definição do espaço expositivo.



Desenho e maquete para estudo do espaço expositivo da Kamara Kó Galeria.



Desenhos preliminares antes da confirmação do espaço expositivo da Kamara Kó Galeria.



Fachada da galeria Kamara Kó.
Fonte: Google Street View.



Entrada da galeria Kamara Kó. Fonte: www.kamarakogaleria.com.br

Interurbano

Raymundo Oliveira

Projeto premiado pela Fundação Cultural do Estado do Pará / Programa Seiva - Prêmio Pesquisa e Experimentação Artística 2018

Abertura
31.08 as 18h

Galeria Kamara Kó
Visitação: 31.08 à 15.09
Tv. Frutuoso Guimarães, 611, Campina
Quarta à sexta das 10h às 17h / Sab. das 9h às 13h

Apoio:

KAMARA KÓ GALERIA

Realização:

Seiva - Prêmio Pesquisa e Experimentação Artística

Fundação Cultural do Pará



Convite para exposição *Interurbano* divulgado nas mídias sociais.

Conflito tecnocultural contemporâneo

Exposição de Raymundo Oliveira provoca uma nova percepção sobre o espaço da cidade

INTERATIVO

Aline Rodrigues

Um telefone que liga para pássaros, um guarda-chuva que emite sons da cidade, dos rios e da mata quando usado, e uma torneira ligada a um fone de ouvido que emite o relato de diversos moradores sobre a sua relação com a água. Esses são alguns dos curiosos objetos que os visitantes vão encontrar na exposição “InterUrbano”, do artista visual Raymundo Oliveira, que abre hoje, às 18h, na Kamara Kó Galeria, com entrada franca.

“Quis pensar em dispositivos para reflexão e a imaginação sobre a cidade, o espaço, a relação inusitada entre o morador de Belém e o dispositivo da cidade”, diz Raymundo Oliveira.

A exposição é resultado do prêmio Seiva de Pesquisa em Experimentação Artística da Fundação Cultural do Pará, e mostra o conflito tecnocultural da cidade de Belém e a percepção sobre o espaço da cidade, assim como a relação com o homem.

“O projeto parte da premissa de apropriação e alteração do funcionamento de objetos e aparelhos industriais com o uso da tecnologia, para instigar uma percepção estética sobre esses mesmos objetos em detri-



Em uma das obras é possível fazer uma ligação para ouvir um pássaro da Amazônia

FOTO: DIVULGAÇÃO

mento de suas funções práticas no cotidiano”, acrescenta.

O artista já pesquisa há algum tempo o hibridismo entre linguagens artísticas en-

volvendo projetos de arte e tecnologia. Em “InterUrbano” contou com uma equipe multidisciplinar de artes visuais, cinema e engenharia de

VISITE

• Exposição “InterUrbano”, de Raymundo Oliveira

Abertura: Hoje, a partir das 18h

Onde: Kamara Kó Galeria (Tv. Frutuoso Guimarães, 611 – Campina)

Visitação: De 1º a 15 de setembro, sempre de quarta a sexta, das 10h às 17h, e sábado das 9h às 13h

Quanto: Gratuito

automação, além do apoio do professor Alexandre Aleixo, ornitólogo, que gravou os cantos dos pássaros e os cedeu para serem usados no projeto.

“É uma exposição interativa em arte e tecnologia. O telefone, por exemplo, recebe ligações de pássaros da Amazônia e tem uma agenda telefônica com números que o visitante pode discar para ouvir um pássaro específico”, antecipa.