

Sensorium

art, sensors and water

Sensorium

art, sensors and water

Karla Brunet

ecoarte

2015

cc 2015 by Karla Brunet
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

This book or any portion thereof may be reproduced or used in any manner whatsoever without the express written permission of the publisher.

Graphic Design: Camila Gonzatto da Silva
Cover Design: Javier Cruz
Copyediting: Óscar Buenafuente
Photography: All photographs of this book are CC BY-NC-SA 4.0 by Ecoarte

First Printing: 2015
ISBN 978-1-329-05512-4

Ecoarte
Rua Barão de Jeremoabo, s/n , Ondina
Salvador, BA 40170-115
www.ecoarte.info

U.S. trade bookstores and wholesalers:
Please contact Ecoarte
Tel: +55(71) 3283-6785 or email@ecoarte.info

Acknowledge

Thanks to Secretaria de Cultura da Bahia for funding the project *Sensorium: do mar pra o rio*. And special thanks to everyone who helped to make this project possible.

About this book

This book is a collection of different papers, programming code and images of the project *Sensorium: from the sea to the river*. The papers have been published before on different conferences and proceedings – some are in English, others in Portuguese. The book is a concluding document to this project, and also, a starting point for the next project.

Sobre este livro

Este livro é uma coletânea de diferentes artigos, códigos de programação e imagens do projeto *Sensorium: do mar para o rio*. Os artigos foram publicados previamente em diferentes congressos e proceedings – alguns estão em português, outros em inglês. O livro é um documento de conclusão deste projeto, um ponto final e, ao mesmo tempo, um ponto inicial para o próximo projeto.

Contents

Arte, ciência e tecnologia livre. Contribuições do projeto <i>Sensorium</i> _____	15
Arte, DIY e Comunicação Ambiental. Estudo de caso do projeto <i>Sensorium: do mar para o rio</i> _____	45
Sensing All Saints' Bay and Paraguaçu river _____	65
Electrotravelgram: Data Art & DIY Sensors _____	87
SENSORIUM Exhibition Exposição SENSORIUM _____	113







Arte, ciência e tecnologia livre

contribuições do projeto Sensorium

[Versão revisada do artigo publicado no IX ENECULT]

Resumo: Arte, ciência e tecnologia caminharam sempre juntas, basta analisarmos a história da arte. Esta afirmação é mais evidente em alguns períodos como no renascimento ou até mais recente no advento da fotografia. A proposta deste artigo e mesa de debate é trazer estas questões de intersecção entre arte, ciência e tecnologia, focando no conceito de tecnologia livre, cultura livre e ciência livre. Este artigo exemplifica esta discussão com a experiência do projeto artístico *Sensorium: do mar para o rio*.

Palavras-chave: arte, meio ambiente, tecnologias livres

O projeto Sensorium: do mar para o rio

Para exemplificar a discussão proposta, apresento o projeto *Sensorium: do mar para o rio* como prática de intersecção entre arte, ciência e tecnologia livre. *Sensorium* é um projeto de arte, tecnologia e inovação que se propõe a trabalhar com 3 grandes eixos de ação: tecnológico, ambiental e de criação artística. No eixo tecnológico fizemos experimentações tanto com software livre e linguagens de programação quanto com hardware livre, sensores e GPS. No eixo ambiental, trabalhamos com noções de lugar e espaço, criando formas de perceber o meio ambiente. Dentro das questões ambientais nosso foco está nas questões relativas à água, seus usos, características e sensações. No terceiro eixo, o de criação artística, são desenvolvidas as questões estéticas da experimentação e visualização dos dados.

O termo *Sensorium* (BOLT, 2007; JONES; ARNING, 2006) vem do latim, de sensorial. Aqui usamos como a arte sendo um aparato sensorial para medir, sentir e interpretar o meio ambiente. A ideia de sensores na captação de dados e na assimilação do espaço a ser trabalhado é somada à forma com que o/a artista percebe e sente este lugar, e, ao mesmo tempo, ao modo com que o fruidor sente o ambiente recriado.

Nossa proposta envolve 4 grandes fases de execução: 1º fase: Criação de um dispositivo móvel com sensores para interação no meio ambiente, 2º fase: performance – ação com a comunidade, 3º fase: visualização dos dados coletados, 4º fase : exposição do projeto artístico e seu processo.

Primeira fase: Criação de um dispositivo móvel com sensores para interação no meio ambiente

Esta é a fase do projeto da criação da obra artística em si, do objeto de experimentação artística e tecnológica. Nessa etapa do projeto, a equipe do Ecoarte, sob a curadoria de Toni Oliveira, desenvolveu um dispositivo móvel portátil para captação e visualização em tempo real de dados diversos referentes ao meio ambiente. Os princípios

orientadores desse desenvolvimento foram a priorização do uso de tecnologias (software e hardware) livres e a facilidade operacional do dispositivo tanto quanto da leitura e interpretação dos dados por ele gerados. A intenção é que o dispositivo produzido, a despeito de trabalhar com dados complexos como os ambientais, permita que pessoas não ligadas à pesquisa científica possa experimentá-lo e compreender os conteúdos por ele gerados.

A equipe envolvida no projeto Sensorium é multidisciplinar, e seus membros possuem experiência no desenvolvimento de dispositivos DIY¹ bem como de programação computacional, são de diversas áreas de conhecimento como arte, humanidades, audiovisual, oceanografia e comunicação.

O uso do micro-controlador Arduino (hardware livre) permitiu a conexão simultânea dos diversos sensores de leitura (temperatura do ar e da água, umidade relativa do ar, salinidade, níveis de intensidades sonoras, níveis de CO₂, GPS, uv...) à dispositivos de interpretação desses dados para sua visualização (notebooks e tablets). As linguagens de programação como Wiring e Processing foram as plataformas de desenvolvimento dos códigos instalados nos arduinos e tablet. As duas linguagens possibilitam a utilização dos códigos em sistemas operacionais diversos (Linux, Windows, OS e Android), além de serem softwares livres.

Para a criação deste dispositivo sensorial, contamos com consultorias de design de interface, imagem e audiovisual, design sonoro, programação, eletrônica, artes visuais e oceanografia física.

¹ DIY (Do-it-yourself) é a expressão usada para o “faça-você-mesmo”, o tipo de tecnologia de construção caseira, feita por não especialistas e de uma forma experimental. Veja definições da Wikipédia no <http://pt.wikipedia.org/wiki/DIY> e http://pt.wikipedia.org/wiki/Fa%C3%A7a_voc%C3%AA_mesmo

Segunda fase: Performance – Ação Colaborativa / Oficina com a comunidade

Esta é a fase da experimentação artística do dispositivo móvel criado para o projeto. Fizemos uma ação em Salvador e em Cachoeira, além do trajeto de barco de um lugar a outro. A ação é quando este dispositivo foi às ruas e teve seu primeiro contato com o público. Fizemos a ação em formato de oficina de 3 dias em Salvador e 3 dias em Cachoeira. No primeiro dia mostramos um pouco o dispositivo, como foi criado, como funciona e suas possibilidades de captação de dados. No segundo e terceiro dia, o grupo fez a performance deste dispositivo no espaço público coletando os dados e interagindo com a comunidade. Guiados por facilitadores que pensaram nas inquietações estéticas desta ação, grupos de 12 pessoas por vez experimentaram o dispositivo, sua interatividade com o público e produção de dados. A ação em Salvador teve como base a OiKabum², no centro histórico da cidade e em Cachoeira, a UFRB³. As oficinas foram de 3 dias, 8 horas cada.

Entre uma oficina e outra, realizamos o percurso saindo do mar para o rio, parte importante de nosso projeto. Foi uma experimentação artística deste trajeto de Salvador a Cachoeira, fizemos a viagem com o dispositivo coletando dados e criando o mapa de ligação das duas localidades. Desde 2009, trabalhamos com arte e tecnologia tendo o mar como objeto de estudo e a cartografia como inquietação artística. Agora com *Sensorium*, seguimos trabalhando com mapeamento, meio ambiente e a água, mas fazemos o trajeto para chegar no rio.

A interação com o público, as formas como as pessoas interagem e se utilizam deste dispositivo é ponto chave na execução destas ações/oficinas. Estas atuações foram documentadas como parte do processo criativo. Nosso dispositivo tinha uma tela para visualizar em tempo real o que está acontecendo no meio ambiente, além disso, o dispositivo

² OiKabum é uma ONG que desenvolve trabalhos de arte e tecnologia com jovens de periferia da cidade de Salvador.

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parceria com professores dos curso de Artes Visuais e Cinema.

possuía olhos e orelha que gravaram de forma experimental este espaço percorrido, recriando, posteriormente, noções deste lugar e do ambiente sentido. Construiu-se uma experiência do fruidor com o meio ambiente, o fruidor com o dispositivo, o dispositivo e os sensores, os dados e sua visualização, o entorno e o dispositivo.

Terceira fase: Visualização dos dados coletados

Esta é a fase onde fizemos uma análise dos dados coletados na ação da segunda fase e pensamos na melhor forma de visualizar e entender o material coletado. Tendo em vista que o levantamento de dados foi realizada por meio de um dispositivo móvel composto de sensores e ferramentas de geolocalização, os dados coletados são informações alfanuméricas e meta-dados de difícil interpretação para o público geral em seu estado bruto. Neste sentido, a adequação das referidas informações à linguagens acessíveis e de fácil compreensão para usuário comum foi de fundamental importância para a concretização e tangibilidade dos experimentos realizados. No eixo de criação artística – espaço de desenvolvimento dos aspectos estéticos-experimentais – a visualização das informações coletadas foi feita a partir de experiências interativas que promoveram as reflexões e ampliações estéticas dos levantamentos realizados, sendo esta igualmente relevante para a fruição da obra na esfera da recepção.

Para a realização da etapa de visualização prevemos três momentos consecutivos a saber: elaboração do conceito e design da interface, programação e material de apoio para visualização dos dados na exposição. No tocante à etapa de conceito e desenvolvimento da interface, discutimos os caminhos conceituais que melhor concretizam a experiência estética idealizada nos experimentos de coleta de dados, os modos de interação, os dispositivos/meios de visualização da obra e a hierarquia da informação. Na programação desta interface trabalhamos com linguagens e softwares específicos voltados ao desenvolvimento técnico e conceitual das visualizações.

Quarta fase: Exposição do projeto artístico e seus processos

Esta é a fase de apresentação ao público dos resultados e processos de criação do projeto artístico *Sensorium*. Esta exposição é composta por 4 materiais: o dispositivo móvel em si, o *making of* do dispositivo, a documentação das ações na comunidade e a visualização dos dados.

Aqui apresentamos o dispositivo e seus sensores captando os dados do espaço expositivo, a mobilidade se perde no espaço da galeria mas o fruidor pode perceber a obra/objeto e entender seu funcionamento. Apresentamos vídeos do *making of* do dispositivo para fazer conhecer o caráter artesanal e experimental desta criação. Ao mesmo tempo, a documentação das ações nas 3 estâncias: Salvador, Cachoeira, barco foi outro ponto contemplado nesta exposição através de vídeos e fotografias.

A visualização de dados é apresentada de forma interativa onde o fruidor pode escolher o que quer entender e que parte deste ambiente quer provar. Cartazes, infográficos impressos e mapas, também, são parte desta fruição.

Eixo artístico

Freqüentemente, ao apresentar o projeto *Sensorium*, algumas pessoas perguntam “E a arte, onde está?”. É difícil para alguns imaginarem um projeto de arte que não seja materializado num objeto que você possa comprar e exibir em casa. Nosso projeto se assemelha ao *happening*, à arte conceitual e, principalmente, à performance. Não a uma noção clássica e fechada do que é performance, baseada nos primeiros projetos dos anos 60 e 70 onde o corpo do artista fazia uma ação perante o público.

A definição de performance aqui é mais ampla, abrange projetos artísticos que trabalham com uma ação e são, ao mesmo tempo, contaminados por outras vertentes da arte. A arte performática do *Sensorium* está na forma de interagir com o público, no contato do

carrinho do dispositivo nos espaços públicos e as questões e interações por ele levantadas.

Regina Melin (MELIM, 2008, p. 9) conceituando em suas palavras o que é Performance afirma que:

...atualmente, uma definição possível de performance nas artes visuais contempla uma série infundável de trabalhos, ampliando sobremaneira o seu conceito. Associada a essa noção, surge uma variante de procedimentos, reexaminada por meio de elementos performativos presentes na ordem construtiva de muitos trabalhos apresentados na forma de vídeos, instalações, desenhos, filmes, textos, fotografias, esculturas e pinturas.

Outra questão a ser abordada parte da idéia de participação e compartilhamento, conduzindo-nos a outros procedimentos igualmente performativos. Para tanto, será lançada a noção de espaço de performance, traduzido como aquele que insere o espectador na obra-proposição, possibilitando a criação de uma estrutura relacional ou comunicacional. Ou seja, o espaço de ação do espectador ampliando a noção de performance como um procedimento que se prolonga também no participante.

(MELIM, 2008, p. 9)

Em nossa performance pelas ruas de Salvador e Cachoeira/São Feliz, o carrinho do Sensorium era somente um ponto de partida para a interação com o público. Ao verem nosso carrinho de compras com uma caixa de madeira e algo que “parecia uma bomba”⁴, as pessoas perguntavam o que era, para que servia, o que media, o que gravava. No explicar sua “funcionalidade” abríamos a conversa sobre as questões ambientais da cidade, como o nível de gases, a quantidade de ruído, a temperatura, as grandes tempestades...

Por exemplo, no centro histórico de Salvador, ao parar ao lado de uma baiana de acarajé, mostramos a ela a diferença do aumento dos gases e

4 A maioria das pessoas que parou para ver o carrinho dizia que se parecia com uma bomba que viu na televisão ou em algum filme. O cabos abertos, os microcontroladores e leds piscando levavam a esta percepção.

a temperatura ao redor da panela onde frita os acarajés, local onde ela fica parada todos os dias. O botijão vazava um pouco de gás e o nível de concentração de gases medido pelo sensor e arduino mudou seu número na tela do *tablet*. Ao ver isto, a baiana disse jamais ter pensado que ficava respirando tanto gás de cozinha assim, e logo, começou a falar do seu trabalho e sua vida⁵. O mesmo aconteceu em diversas outras ocasiões pelo centro histórico.

Em São Felix, ao passarmos por um grupo de senhoras que se sentam na rua no final da tarde, fomos indagados sobre o que estávamos fazendo. Ao explicar o projeto, a conversa despontou. Elas nos contaram sobre a grande enchente que teve na cidade nos anos 80, como foi afetada a vida de todos, falaram das mudanças climáticas, do descaso das autoridades – antes e agora –, da falta de informação e poder de decisão da população. Ali paramos por mais de uma hora, ouvimos histórias, gravamos seus relatos, contamos nossas opiniões, outros transeuntes pararam para também contar/ouvir algo⁶. Consideramos esta interação um dos pontos mais relevantes de nossa intervenção na cidade, só por isto já valeria o projeto.

O conceito de Escultura Social proposto por Joseph Beuys (BEUYS, 2004; BEUYS *et al.*, 2010; BORER, 1996) igualmente é uma resposta a pergunta de “onde está a arte no *Sensorium*?”. Nossa escultura social está em diversas fases do projeto, não somente nas ações nas ruas mas também na forma colaborativa e interdisciplinar que se criou o dispositivo do *Sensorium* para ir às ruas intervir com o público e coletar dados.

A artista Karla Brunet, autora deste artigo e coordenadora do projeto *Sensorium: do mar para o rio*, trouxe a ideia inicial ao grupo, sua inquietação artística e projetos realizados anteriormente por outros

5 Foto da ação no centro histórico de Salvador <http://www.flickr.com/photos/96749366@No6/9025815135/in/set-72157634092532568/lightbox/>

6 Fotos das ações em Cachoeira/São Felix no <http://www.flickr.com/photos/96749366@No6/9028356150/in/set-72157634087959447>

artistas/grupos como o Snout⁷ e Devorondina⁸. A partir da discussão e *brainstorm* com a equipe formada por artistas, programadores, cientistas, estudantes, designers, fotógrafos, videomakers, músicos, etc, o dispositivo do Sensorium começou a ser construído⁹. Esta construção se deu baseada na escultura social proposta por Bueys, um artista estudado como referência no grupo de pesquisa Ecoarte, pois acreditamos no caráter social da arte e no seu potencial revolucionário (ANA C. PORTUGAL, 2006; BEUYS et al., 2010).

A forma mais evidente de arte no projeto *Sensorium* está na exposição artística a ser realizada no Museu de Arte Moderna da Bahia, com instalações interativas, visualizações de dados, fotos, vídeos, infográficos e a documentação das ações.

Resumindo, podemos dizer que arte está em todas as etapas do projeto: primeiro, no modo de criação do dispositivo, pensado de forma artística, seguindo modelos DIY e de software e hardware livre; segundo, nas intervenções nos espaços urbanos e na natureza, tanto na forma que os participantes do projeto agiram nestes espaços quando na interação do público em geral; e terceiro, na forma com que se trabalhou os dados e como se pensou na fruição dos mesmos.

Eixo científico

Uma das perguntas que surge é sobre qual o papel da ciência neste tipo de projeto. Ou que valor científico tem este tipo de experimentação e dado coletado? A ciência predomina no processo de criação? As

7 Informações do Snout em português no nosso site <http://ecoarte.info/ecoarte/2009/10/projeto-snout/> e site oficial do projeto <http://socialtapestries.net/snout/>

8 Informação do Devorondina em nosso site <http://ecoarte.info/ecoarte/2011/02/devorondina/>, o site oficial do projeto <http://devorondina.net/> está offline (Abril 2013)

9 No site do grupo Ecoarte pode-se encontrar documentação deste processo de criação do dispositivo. <http://ecoarte.info/ecoarte/category/sensorium/notas-tecnico-artisticas/>

respostas não são rígidas, vão se construindo no decorrer da criação do projeto. É difícil mensurar pesos para cada uma das 3 áreas do projeto, a ciência não é mais importante nem menos importante que a criação estética ou tecnológica. Aqui o relevante não é o peso dado a cada área mas a partir de que ponto de vista se pretendeu desenvolver o *Sensorium*. E, sim, o *Sensorium* é um projeto desenvolvido do ponto de vista da arte. Portanto, a arte rege a forma, o processo de criação e a coleta dos dados científicos. Do mesmo modo, por ser um projeto artístico, não significa que não possui relevância para a ciência. Seus dados sim podem ser analisados por cientistas e processados de distintas maneiras.

Aqui a linha de pesquisa que conduz nosso trabalho é o da ciência cidadã. É a ciência feita por grupos ou indivíduos, geralmente não cientistas profissionais, que coletam e processam dados buscando por respostas a questões científicas (SILVERTOWN, 2009). Segundo Wikipédia¹⁰, qualquer um pode ser um cientista cidadão, nós artistas optamos pela ciência cidadã para buscar respostas sobre nosso entorno.

Embora a prática seja antiga, o termo ciência cidadã é algo recente¹¹ (GROSS, 2002; IRWIN, 2002). Nas últimas duas décadas estas práticas de cidadãos e/ou grupos trabalharem de forma colaborativa e muitas vezes amadora com dados científicos ficou cada vez mais comum. Com a crescente popularização das tecnologias digitais como GPS, sensores, microcontroladores, cada vez mais se vê florescer este tipo de trabalho. Lafuente (2013) comenta que

Hoy se habla de pesticidas en los mercados, de cambio climático en las playas, de dopaje en los cafés, de alergias en la peluquería y de espionaje electrónico en los aeropuertos. Nuestra vida ordinaria está atravesada por un sinnfín de sustancias, radiaciones, códigos y dispositivos que cada vez nos cuesta más ignorar. No sólo nos modulan, sino

¹⁰ Definição de ciência cidadã em português: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ci%C3%Aancia_cidad%C3%A3 e em inglês: http://en.wikipedia.org/wiki/Citizen_science

¹¹ Fonte e referências bibliográficas na http://en.wikipedia.org/wiki/Citizen_science

que a veces nos determinan. Todos conocemos ya a gentes con alergias severas, con padecimientos crónicos y con movilidads disminuidas. Ya no sabemos lo que significa ser normal. Ser normal es cada vez más raro. Los objetos de laboratorio son asuntos de la incumbencia de los científicos hasta que desbordan sus paredes y andan sueltos por las plazas, los juzgados, los platós y los parlamentos. No son pocos, ni banales. Que si la lluvia ácida o las vacas locas, que si los disruptores endocrinos o el anisakis, que si el maíz terminator, el agua fluorada, la gripe aviar, la salud de las abejas, el humo de tabaco, los tornados de Oklahoma y las tormentas solares. (LAFUENTE, 2013)

Ou seja, a ciência é parte de nossas vidas e sucede difícil deixarmos ela de lado, somente para os cientistas. No Ecoarte, criamos o dispositivo do Sensorium como um projeto de ciência cidadã, construindo os sensores e fazendo a coleta de dados de forma artística, somente com a consultoria de cientistas nos momentos de empaque, quando necessitávamos um conhecimento mais profundo e para revalidação do que estávamos fazendo.

Eixo tecnológico

Diferentemente da arte e ciência, onde alguns têm dificuldade de visualizar sua função em projetos como o Sensorium, a tecnologia todos reconhecem que existe. Ela é aberta, visível e, ao mesmo tempo, incompreensível para muitos. Com o propósito de desvendar a caixa preta (FLUSSER, 1998; MACHADO, 2007), a caixa do dispositivo do projeto é aberta, sua tampa serve de suporte para a visualização do que está ocorrendo em tempo real. O público pode acompanhar o funcionamentos dos sensores como, por exemplo, se a LED está verde é porque o GPS está pronto e capturando corretamente a localização.

A tecnologia do *Sensorium* está focada no uso do hardware e software livre, é nosso objetivo trabalharmos e divulgarmos a tecnologia livre. Na primeira fase, construção do dispositivo, trabalhamos com 5 arduinos e diversos sensores. A criação foi de forma DIY¹² (faça-você-mesmo) e

¹² Termo em inglês para o “faça você mesmo”. Definição de DIY na wikipedia em português <http://pt.wikipedia.org/wiki/Diy> e em inglês <http://en.wikipedia.org/>

gambiarra eletrônica juntando diversos materiais e processos, fomos aprendendo ao fazer.

Os softwares e linguagens de programação usados para desenvolver o dispositivo e, posteriormente, a visualização de dados foram o Processing¹³, Wiring¹⁴ e Javascript¹⁵. Um dos principais propósitos do *Sensorium* é trabalhar com código aberto. O código dos sensores e arduinos usados está disponível no nosso site, incentivando qualquer um que queira “desvendar a caixa preta” e construir seu próprio sensor.

Considerações finais

Por mais que a arte no decorrer de sua história sempre esteve ligada à ciência e a tecnologia, ainda no século XXI existe um desentendimento sobre esta conexão. A recepção deste tipo de projeto artístico ainda é mal compreendida, muitos não entendem como funcionam, como também a maioria dos usuários de computador não entendem como funciona um computador.

Muitas vezes criticada erroneamente por ser um playground para crianças, a arte digital consegue uma comunicação fácil com este público. São as crianças que estão abertas a estas tecnologias, que nasceram e crescem no mundo digital onde se movem facilmente por interfaces interativas. E são também estes jovens e crianças com quem, repetidas vezes, as escolas reclamam não conseguirem interagir. Talvez, projetos de arte com uma ligação forte com ciência e tecnologia seriam formas de se aprender, de desenvolver habilidades cognitivas e motoras e de aguçar a curiosidade sobre o mundo que vivemos.

Infelizmente, ainda hoje, sobe a égide da escola, desenvolvem-se pedagogias da assimilação, isto é,

wiki/Do_it_yourself

13 Url: <http://processing.org/>

14 Url: <http://wiring.org.co/>

15 Definição na wikipedia português <http://pt.wikipedia.org/wiki/JavaScript> e em inglês <http://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

processos educativos que transformam o “outro” no “eu”, estando o diferente apenas como elemento ilustrador inicial desses processos de transformação. A entrada da internet e das tecnologias digitais na escola, portanto, termina, paradoxalmente, por configurar-se como um elemento estranho ao corpo da escola. Paradoxalmente porque, para a juventude, essa relação com a tecnologia se dá de forma quase transparente. Assim, insistindo-se na implantação de pedagogias de assimilação nas escolas e nos sistemas educativos, a escola tornar-se-á, seguramente, dispensável, inútil e empobrecida. (PRETTO, 2010, p. 314)

Como descreve Nelson Pretto (2010) acima, é papel desta escola e dos pais desenvolverem pedagogias e práticas para não ficarem “dispensáveis, inúteis e empobrecidas”. A arte pode ser um ponto de partida para isto. Fazer uso das exposições de arte tecnológica não como playground para crianças, pois estas exposições são muito mais complexas e conceituais que mero entretenimento, mas como uma forma de entender este mundo que vivemos, de desvendar esta cultura digital que é a nossa cultura. Imaginamos ser este um dos pontos fortes deste tipo de projeto artístico, e não se aplica somente à jovens e crianças em idade escolar, se aplica a todos nós que vivemos numa cultura digital, aceitamos as ideologias por ela impostas e não entendemos seus processos.

Pode ser discutido a diferença de uma estética ambiental e a estética da arte, alguns autores pontuam sobre as diferentes formas de fruição da natureza e fruição de uma obra de arte (CARLSON; LINTOTT, 2008; CARLSON, 2000; PRIGANN; STRELOW; DAVID, 2004). No *Sensorium: do mar para o rio*, tivemos estes dois níveis de fruição estética, a primeira a fruição da natureza teve seu ponto ápice na viagem de barco a vela de Salvador a Cachoeira. Foram dois dias em contato direto com o mar e rio, o céu, a chuva, o verde. Os participantes do projeto ficaram imersos naquele novo estado. Mesmo morando na região, nenhum dos participantes do grupo jamais tinha feito esta travessia. Estes dois dias entre uma ação urbana e outra foram importantes para essa assimilação estética do projeto. Sendo uma

viagem de trabalho e de coleta de dados, as percepções sensoriais do grupo estavam pré-dispostas a uma apreciação, quase como quando vamos a um museu de arte, estamos “esperando” esta fruição.

No *Sensorium: do mar para o rio*, arte e a natureza são parte de nossa resposta estética, a fruição se dá tanto na apreciação da natureza quando na arte por ela produzida. Diferente do que muitos consideram a estética o estudo do belo, aqui nos apoderamos do conceito de estética proposto, em 1735, por Alexander Baumgarten onde a estética é a ciência da percepção, da sensibilidade (BRADY, 2003; HAMMERMEISTER, 2002). *Sensorium*, no museu de arte ou na natureza, faz aumentar a percepção pelo meio ambiente do nosso entorno. A imersão na natureza ocorrida na viagem pela Bahia de Todos os Santos e no Rio Paraguaçu aguçaram nossa sensibilidade, o sentir o vento na cara, a chuva que caiu repentinamente e não tínhamos abrigo no barco, os momentos de calma sem vento e quase sem mover o barco, os mergulhos no mar e no rio, a navegação, a consciência de sentir o vento e sua direção, o sol que queimava a pele, o calor úmido, todas estas sensações foram sobrepostas nos dados duros e científicos coletados pelos sensores para formar as visualizações propostas na exposição.

Referências Bibliográficas

ANA C. PORTUGAL. Conceito Ampliado de Arte e Escultura Social. 2006. PUC Rio, 2006.

BEUYS, Joseph et al. Joseph Beuys: a revolução somos nós. São Paulo: SESC, 2010.

BEUYS, Joseph. What is Art?: Conversation with Joseph Beuys. Forest Row: CLAIRVIEW BOOKS, 2004.

BOLT, Barbara. *Sensorium: aesthetics, art, life*. Newcastle, U.K.: Cambridge Scholars Pub., 2007.

BORER, Alain. *The Essential Joseph Beuys*. London: Thames and Hudson, 1996.

BRADY, Emily. *Aesthetics of the Natural Environment*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2003.

CARLSON, Allen. *Aesthetics and the environment: the appreciation of nature, art, and architecture*. London ; New York: Routledge, 2000.

CARLSON, Allen; LINTOTT, Sheila. *Nature, aesthetics, and environmentalism : from beauty to duty*. New York: Columbia University Press, 2008.

FLUSSER, Vilém. *Ensaio sobre a fotografia. Para uma filosofia da técnica*. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1998.

GROSS, Matthias. *New Natures and Old Science: Hands-on Practice and Academic Research in Ecological Restoration*. *Science Studies*, v. 15, n. 2, p. 17–35, 2002.

HAMMERMEISTER, KAI. *The German Aesthetic Tradition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

IRWIN, Alan. *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. London and New York: Routledge, 2002.

JONES, Caroline A; ARNING, Bill. *Sensorium : embodied experience, technology, and contemporary art*. 1st MIT Pr ed. Cambridge, Mass.: MIT Press : The MIT List Visual Arts Center, 2006.

LAFUENTE, Antonio. *Ciencia ciudadana: los itinerarios amateur, activista y hacker*. Disponível em: <<http://blog.educalab.es/intef/2013/07/31/ciencia-ciudadana-los-itinerarios-amateur-activista-y-hacker/>>. Acesso em: 19 ago. 2013.

MACHADO, Arlindo. *Arte e mídia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

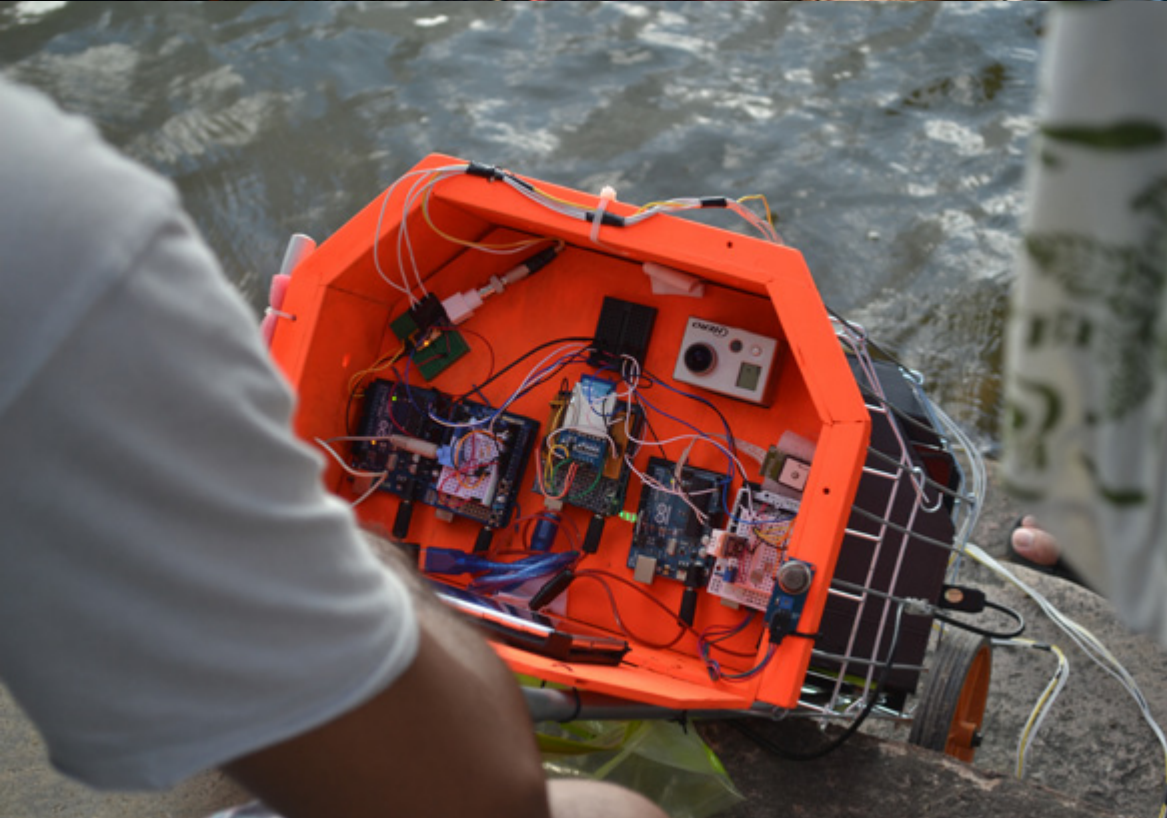
MELIM, Regina. *Performance nas artes visuais*. Rio de Janeiro:: Jorge Zahar Editor, 2008.

PRETTO, Nelson. *Redes colaborativas, ética hacker e educação*. *Educação em Revista*, v. 26, n. 3, p. 305–316, dez. 2010.

PRIGANN, Herman; STRELOW, Heike; DAVID, Vera. *Ecological aesthetics. Art in environmental design: theory and practice*. Basel ; Boston: Birkhauser, 2004.

SILVERTOWN, Jonathan. *A new dawn for citizen science*. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 24, n. 9, p. 467–471, 2009.





Master Arduino code

```
/*
  This code was developed in Ecoarte Group by Toni Oliveira for the
  mater Arduino. This was the code responsible for coordinating
  all the other arduinos/sensors and sending the data collected
  and restored to an android tablet
  */

#include <Wire.h>
#include <SD.h>

float lum_rec, temp_rec, gas_rec, umi_rec, temp_a_rec, oxi_a_rec;
String lum_str;
float lat_rec, lon_rec;
int som_rec, dia_rec, mes_rec, ano_rec, hora_rec, min_rec, seg_rec;
int count, dados;
char lum[5], temp[5], gas[5], umi[5], temp_a[5], oxi_a[6], som[7];
char lat[11], lon[11], dia[2], mes[2], ano[2], hora[2], minu[2], seg[2];

File dataFile;

void setup(){

  Serial.begin(9600);
  Wire.begin(21);
  Serial.print("Iniciando o SD card...");
  pinMode(10, OUTPUT);
  if (!SD.begin(4)) {
    Serial.println("Falha na inicializacao do SD card!");
    return;
  }
  Serial.println("Inicializacao do SD card feita!");
  dataFile = SD.open("datalog.csv", FILE_WRITE);
  if (dataFile) {
```

```

    String header="LUMINOSIDADE %, TEMP AR Celsius, GASES %,
    UMIDADE %, LATITUDE, LONGITUDE, TEMP AGUA Celsius, OXI
    AGUA mg/L, SOM";
    dataFile.println(header);
    dataFile.close();
}
else {
    Serial.println("Erro ao abrir datalog.csv");
}
}

```

```

void loop(){
    Serial.println("Dados dos sensores:");
    recebeModulo2();
    recebeModulo3();
    recebeModulo4();
    recebeModulo5();
    salvaPlanilha();

    delay(5000);

}

```

```

void recebeModulo2(){ //RECEBE MODULO ATMOSFERICO
    Wire.requestFrom(22, 20, false);
    if(Wire.available()){
        while(Wire.available() > 15) // RECEBE LUMINOSIDADE
        {
            for(count=0; count<5; count++){
                lum[count] = Wire.read();
            }
            lum_rec = atof(lum);
        }
    }
}

```

```
while(Wire.available() > 10) // RECEBE TEMPERATURA
{
  for(count=0; count<5; count++){
    temp[count] = Wire.read();
  }
  temp_rec = atof(temp);
}
```

```
while(Wire.available() > 5) // RECEBE GAS
{
  for(count=0; count<5; count++){
    gas[count] = Wire.read();
  }
  gas_rec = atof(gas);
}
```

```
while(Wire.available() > 0) // RECEBE UMIDADE
{
  for(count=0; count<5; count++){
    umi[count] = Wire.read();
  }
  umi_rec = atof(umi);
}
```

```
Wire.endTransmission();
delay(2);
Serial.print("Lum: ");
Serial.print(lum_rec);
Serial.println(" %");
Serial.print("Temp: ");
Serial.print(temp_rec);
Serial.println(" Celsius");
Serial.print("Concentracao de Gases: ");
Serial.print(gas_rec);
Serial.println(" %");
```

```

    Serial.print("Umidade: ");
    Serial.print(umi_rec);
    Serial.println(" %");
}
else{
    Serial.println("Sem dados modulo Atmosferico");
    Wire.endTransmission();
    delay(2);
}
}
}

```

```

void recebeModulo3(){ //RECEBE MODULO GPS
Wire.requestFrom(23, 22, false);
if(Wire.available()){
    while(Wire.available() > 11) // RECEBE LATITUDE
    {
        for(count=0; count<11; count++){
            lat[count] = Wire.read();
        }
        lat_rec = atof(lat);
    }

    while(Wire.available() > 0) // RECEBE LONGITUDE
    {
        for(count=0; count<11; count++){
            lon[count] = Wire.read();
        }
        lon_rec = atof(lon);
    }
}
else {
    Serial.println("Sem dados modulo GPS");
    Wire.endTransmission();
    delay(2);
}
}
}

```

```

}
Wire.endTransmission();
delay(2);

Serial.print("Lat: ");
Serial.print(lat_rec,7);
Serial.print("  Lon: ");
Serial.println(lon_rec,7);
}

void recebeModulo4(){ //RECEBE MODULO AQUATICO
Wire.requestFrom(24, 11, false);
if(Wire.available()){
  while(Wire.available() > 6) // RECEBE TEMPERATURA AGUA
  {
    for(count=0; count<5; count++){
      temp_a[count] = Wire.read();
    }
    temp_a_rec = atof(temp_a);
  }
  while(Wire.available() > 0) // RECEBE OXIGENIO AGUA
  {
    for(count=0; count<6; count++){
      oxi_a[count] = Wire.read();
    }
    oxi_a_rec = atof(oxi_a);
  }
  Wire.endTransmission();
  delay(2);
  Serial.print("Temperatura agua: ");
  Serial.print(temp_a_rec);
  Serial.println(" Celsius");
  Serial.print("Oxigenio agua: ");
  Serial.print(oxi_a_rec);
  Serial.println(" mg/L");
}

```

```

}
else{
  Serial.println("Sem dados modulo Aquatico");
  Wire.endTransmission();
  delay(2);
}
}

void recebeModulo5(){ //RECEBE MODULO SOM
Wire.requestFrom(25, 7, false);
if(Wire.available()){
  while(Wire.available()>0){
    for(count=0; count<7; count++){
      som[count] = Wire.read();
    }
    som_rec = atoi(som);
  }
}
else {
  Serial.println("Sem dados modulo Som");
  Wire.endTransmission();
  delay(2);
}
Wire.endTransmission();
delay(2);
//Serial.println("Modulo Som");
Serial.print("Som: ");
Serial.println(som_rec);
Serial.println();
Serial.println();
}

void salvaPlanilha(){
dataFile = SD.open("datalog.csv", FILE_WRITE);
if (dataFile) {

```

```
dataFile.print(lum_rec);
dataFile.print(",");
dataFile.print(temp_rec);
dataFile.print(",");
dataFile.print(gas_rec);
dataFile.print(",");
dataFile.print(umi_rec);
dataFile.print(",");
dataFile.print(lat_rec,7);
dataFile.print(",");
dataFile.print(lon_rec,7);
dataFile.print(",");
dataFile.print(temp_a_rec);
dataFile.print(",");
dataFile.print(oxi_a_rec);
dataFile.print(",");
dataFile.println(som_rec);
dataFile.close();
}
else {
    Serial.println("Erro ao abrir datalog.csv");
}
}
```





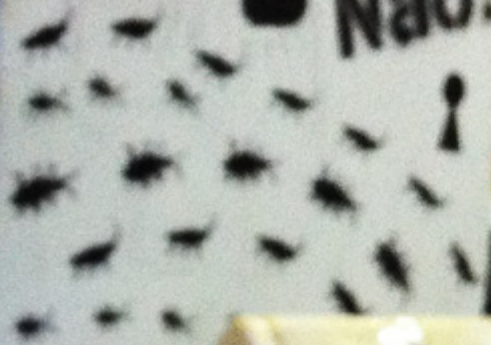


Não!





Não!



Arte, DIY e Comunicação Ambiental

Estudo de caso do projeto Sensorium: do mar para o rio

Relato de experiência

[Versão revisada do artigo publicado nos anais do 2º Encontro Interdisciplinar de Comunicação Ambiental (EICA). Escrito em co-autoria com Toni Oliveira]

Resumo: Este artigo é um relato de experiência do projeto *Sensorium: do mar para o rio* do ponto de vista da criação do dispositivo para intervenção urbana e da documentação e comunicação deste processo como estímulo para outros projetos DIY (Faça você mesmo) ligados ao meio ambiente. As diversas formas de comunicação experimentadas pelo grupo Ecoarte-IHAC/UFBA para estabelecer uma ligação entre processo de construção da obra, os dados científicos por ela gerados e o fruidor, incitam uma conscientização e percepção do lugar onde vivemos, do nosso entorno e como vemos nosso território.

Palavras-chave: DIY, comunicação ambiental, arte

Arte e meio ambiente

Longe de uma visão essencialista da arte, de uma arte pura, contemplativa e intocável, a arte contemporânea cada vez mais se mistura com a vida. Arte é processo. A arte pela arte dá lugar a uma arte ligada a questões sociais, ambientais e culturais. Artistas usam do meio ambiente não somente com uma paisagem para seu trabalho, mas o meio ambiente como o trabalho em si.

Eillen Adams (2008), no artigo “Connections between public art and art and design education in schools” analisa iniciativas de artistas no Reino Unido que buscam por um trabalho que conecte arte, design, meio ambiente e educação. Através destes projetos, a arte incentiva a comunidade a pensar seu próprio território e a estimular uma maior conscientização sobre as questões ecológicas de seu entorno.

The environment is no longer merely an inspiration for art – it is a setting for the development and location of art, a forum for debate about art and society, another element in the artistic and design process. Artists are using art to change people’s perceptions of place, their ability to respond to and impact on their environment, obliging them to engage in cultural issues. (Eillen Adams, p.161)

Arte como debate e um estímulo para mudança é nosso objetivo nos trabalhos que desenvolvemos no grupo Ecoarte. Para nós, a arte pode sim ter um valor social e cultural, estimulando mudanças e formas de conhecimento sobre um determinado tema.

No caso do projeto *Sensorium*, aqui estudado, usamos a coleta de dados físicos do meio ambiente como forma inicial de conscientização sobre o nosso arredor. A estética proposta está na forma com que o dispositivo foi criado, na maneira como desenvolvemos o código, no trabalho em grupo e, para muitos do Ecoarte, na complexidade em trabalhar com algo novo.

Angus McWilliam (2008, p.35) fala que “We find more satisfaction in art object as we become aware of their complexity, the skill that went into

their creation and the subtlety in the meanings and stories they tell”. Isto constatamos anteriormente em algumas obras que desenvolvemos sobre o mar da região onde moramos. Tanto na instalação interativa Geografias do *Mar#Ilhas*¹ quanto no mapa interativo *Ma:res*², os fruidores se mostraram “perplexos” ao entenderem o processo, o que tínhamos feito para criar aqueles mapas. A forma e metodologia usadas na criação foi considerada como parte da obra, parte da criação da estética a ser experimentada.

Agora, com *Sensorium: do mar para o rio*, decidimos ter uma comunicação mais esquemática deste processo, estimulando, desta forma a “cópia” do projeto. Para melhor entender a comunicação e construção do dispositivo do *Sensorium*, a seguir, colocamos uma rápida descrição do projeto em si e sua etapas, para focar posteriormente na 1º fase e sua documentação, o objeto de estudo deste relato.

O projeto *Sensorium: do mar para o rio*

Sensorium é um projeto de arte, tecnologia e inovação que se propõe a trabalhar com 3 grandes eixos de ação: tecnológico, ambiental e de criação artística. No eixo tecnológico fizemos experimentações tanto com software livre e linguagens de programação quanto com hardware livre, sensores e GPS. No eixo ambiental, trabalhamos com noções de lugar e espaço, criando formas de perceber o meio ambiente. Dentro das questões ambientais nosso foco foi nas questões relativas à água, seus usos, características e sensações. No terceiro eixo, o de criação artística, foram desenvolvidas as questões estéticas da experimentação e visualização dos dados.

O termo *Sensorium* (JONES, 2006 e BOLT, 2007) vem do latim, de sensorial. Aqui usamos como a arte sendo um aparato sensorial para medir, sentir e interpretar o meio ambiente. A ideia de sensores na captação de dados e na assimilação do espaço a ser trabalhado é

1 Url: <http://ecoarte.info/ecoarte/2013/01/geografias-do-mar-ilhas/>

2 Url: <http://ecoarte.info/ecoarte/2012/12/mares/>

somada à forma com que o/a artista percebe e sente este lugar, e, ao mesmo tempo, ao modo com que o fruidor sente o ambiente recriado.

Nossa proposta envolve 4 grandes fases de execução: 1º fase: Criação de um dispositivo móvel com sensores para interação no meio ambiente, 2º fase: performance – ação com a comunidade, 3º fase: visualização dos dados coletados, 4º fase: exposição do projeto artístico e seus processos. Cada uma destas fases foram descritas anteriormente neste livro no capítulo “Arte, ciência e tecnologia livre”.

O processo da construção do dispositivo

Em nossas discussões iniciais, decidimos que o dispositivo seria composto por módulos dedicados especificamente à coleta dos diversos tipos de dados, por exemplo: o módulo aquático serviria a coleta de temperatura e concentração de oxigênio da água enquanto o de localização obteria leituras de geolocalização por satélite. Sabíamos que essa seria a fase de maior abordagem técnica, onde deveríamos tomar muito cuidado para que o dispositivo não fosse transformado em mero aparato tecnológico. O objetivo de conceber uma obra de experimentação artística a partir da manipulação de códigos de programação e equipamentos eletrônicos deveria, antes de tudo, nos propiciar reflexões em consonância com nossas inquietações frente o tema abordado.

A fase de construção do dispositivo, quando posta em prática, acabou sendo subdividida em três outras, em função das etapas de pesquisa que foram necessárias. A primeira fase foi de busca de soluções e testes para atingirmos as características que queríamos que estivessem presentes na obra, na segunda desenvolvemos os módulos e aprimoramos cada solução que foi selecionada ampliando seus limites e funcionalidades e na terceira conectamos todos os módulos para formarmos o dispositivo final.

Todas as etapas foram de intensa pesquisa na qual as principais fontes eram sites, blogs e listas de discussões na rede. Dividimos o trabalho de busca das informações em função das especificidades de cada sensor e

começamos a experimentar com códigos bem simples para entender o funcionamento de cada um quando conectado ao micro-controlador Arduino. Os testes consistiam inicialmente na aplicação de códigos de exemplo disponíveis na própria IDE (Integrated Development Environment) do micro-controlador, no caso dos sensores mais comuns (LDR , LM35, DHT11). Quando esgotados os testes de funcionalidades básicas dos sensores partimos para a pesquisa de códigos mais elaborados, com respostas mais precisas, e nessa etapa a busca na rede foi de grande importância para o desenvolvimento dos módulos.

Essa pesquisa foi feita em diversos sites e listas de discussões onde artistas e técnicos compartilham informações e experiências muitas vezes na forma de tutoriais em blogs. A publicação dos resultados de pesquisas nesse formato é a mais comum na rede pois reúne teoria e prática, além de permitir comentários e dúvidas que na maioria das vezes eram mais esclarecedoras do que o próprio tutorial. A parte dedicada aos comentários nos blogs sempre acabava por nos revelar outros links, outras técnicas, o uso de equipamentos similares, e consistiam em um novo e amplo material de pesquisa. Diversas vezes chegamos às soluções a partir de caminhos indicados nos comentários e destes pra outros sucessivamente até termos reunido informações suficientes para implementarmos a nossa própria solução.

O fato de utilizarmos hardware e software livres foi facilitador na obtenção dessas informações e conhecimentos pois os usuários dessas tecnologias costumam compartilhar livremente na rede suas experiências. As listas e sites especializados para publicação de técnicas que permitam o desenvolvimento dessas tecnologias livres são repletas de informações que vão do nível mais básico até o mais avançado, compondo assim uma ampla base de dados aberta e útil aos mais diversos tipos de pesquisa.

Nesses ambientes virtuais, artistas, técnicos profissionais e *hobbyistas* de eletrônica e programadores tiram dúvidas uns dos outros e em

alguns casos passam a contribuir no desenvolvimento de projetos alheios. Algumas listas e comunidades em redes sociais dispõem de área exclusiva para propostas de projetos que precisam de colaboração e seus membros podem assim obter orientações de maneira mais dedicada e específica.

Essa pesquisa na rede perdurou todo o processo de construção e vários trechos de códigos foram obtidos e adaptados para nossas necessidades. Realizamos um trabalho de programação dos módulos que, em alguns casos, começou exclusivamente com códigos reutilizados e os processos de transformação que aplicávamos para atingir nossas metas resultou em códigos totalmente re-estruturados sem o menor vestígio do inicial. Sobre essa prática conhecida como hacking escreveu Mckenzie Wark (2004):

In art, in science, in philosophy and culture, in any production of knowledge where data can be gathered, where information can be extracted from it, and where in that information new possibilities for the world produced, there are hackers hacking the new out of the old.

Bibliotecas também tiveram que ser alteradas em função de atualizações que comprometiam o funcionamento de algum sensor como aconteceu com o módulo de GPS. A atualização da IDE do Arduino e suas bibliotecas sofreram mudanças e não conseguíamos obter leituras do GPS. Alguns dias de pesquisa nos levaram a descoberta de uma biblioteca desenvolvida por um programador independente que havia usado esse mesmo módulo e o que fizemos foi alterar os nomes dos arquivos para os atualizados na versão do IDE que estávamos usando. A comunicação com o tablet Android também foi feita com a utilização de um aplicativo disponibilizado por um desenvolvedor independente que através de cabo OTG recebe dados do Arduino e os imprime na tela. O código fonte desse app encontra-se disponível em um repositório na rede para quem quiser adaptá-lo livremente.

Essa cultura da cooperação para o desenvolvimento que permeia as relações entre desenvolvedores e usuários de tecnologias livres e DIY

na rede foi a principal fonte de pesquisa de códigos e hardware em nosso trabalho. Gabriella Coleman (2012), referindo-se ao período de 1999 à 2003 quando a atitude de compartilhamento entre hackers se intensificou e gerou um fortalecimento dessa cultura, afirma que:

During this period, F/OSS hackers enunciated more reflexively than ever before their free speech rights to produce and distribute software, thereby working to stabilize a relatively new cultural claim in which source code came to be imagined as a species of free speech.

O grupo Ecoarte, também adepto dessa cultura, elaborou e publicou uma série de posts em nosso site documentando e compartilhando os resultados desse processo de construção do dispositivo Sensorium.

DIY e comunicação ambiental

Como parte do projeto de pesquisa artística, decidimos publicar o processo de criação do dispositivo no site e, em especial, todo o código usado para o desenvolvimento dos sensores.

A série de *posts* no site do grupo Ecoarte sobre a construção do dispositivo Sensorium relatou as etapas do processo. Os códigos e componentes eletrônicos experimentados tiveram uma categoria dedicada no site chamada de “Notas Técnico-Artísticas”³ para destacar sua importância dentro do trabalho.

Dois bolsistas de iniciação científica foram responsáveis pela elaboração dessas postagens sob orientação direta do coordenador dessa etapa do projeto. O principal objetivo dessa documentação acessível livremente é contribuir ao estímulo de produção de novos projetos de apropriação de tecnologias. Os testes são didaticamente apresentados e todas as fontes de referência das técnicas utilizadas são disponibilizadas em forma de links para estimular também o contato com a comunidade de hackers e desenvolvedores independentes.

³ Url: <http://ecoarte.info/ecoarte/category/sensorium/notas-tecnico-artisticas/>

O site do grupo sempre colaborou com a nossa intenção de extrapolar o âmbito acadêmico das nossas pesquisas. As ações desenvolvidas na rua não seriam bastante e nem adequadas para essa parte de divulgação que serve a um entendimento mais profundo das questões envolvidas no desenvolvimento técnico-artístico da obra como: *hacking*, DIY, compartilhamento, re-significação de tecnologias, gambiarra eletrônica.

As tecnologias de comunicação são comumente usadas para intensificar a participação e audiência do público, afirma Maria Huhmarniemi (2008) ao analisar projetos artísticos comunitários. O projeto *Sensorium* se utiliza dessas tecnologias, especialmente blog e redes sociais como o Facebook e Twitter, para divulgar seu processo de criação e estimular o público em geral a produzir seus próprios objetos experimentais. Com isso, esperamos repercutir ainda mais no imaginário criativo de cada um, fazendo com que o fruidor repense seu meio ambiente, o local onde vive e a forma como são construídos os dispositivos que o rodeiam.

Referências bibliográficas

ADAMS, E. Connections between public art and art and design education in schools. In: COUTTS, G.; JOKELA, T. (Ed.). *Art, Community and Environment*. Bristol, UK; Chicago, USA: Intellect Books, 2008.

BOLT, B. *Sensorium : aesthetics, art, life*. Newcastle, U.K.: Cambridge Scholars Pub., 2007.

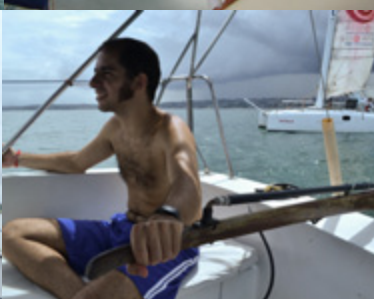
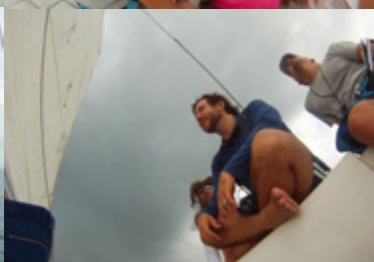
COLEMAN, E. Gabriella. *Coding Freedom: The Ethics and Aesthetics of Hacking*. New Jersey: Princeton University Press, 2012.

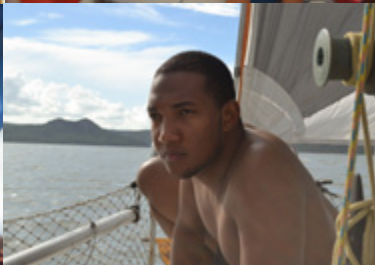
COUTTS, G. e JOKELA, T. *Art, Community and Environment*. Bristol, UK; Chicago, USA: Intellect Books. 2008.

HUHMARNIEMI, M. Community Art Projects and Virtual Learning Environments. In: COUTTS, G.; JOKELA, T. (Ed.). *Art, Community and Environment*. Bristol, UK; Chicago, USA: Intellect Books, 2008.

JONES, C. A.; ARNING, B. *Sensorium : embodied experience, technology, and contemporary art*. Cambridge, Mass.: MIT Press : The MIT List Visual Arts Center, 2006.

MCWILLIAM, Angus. Developing an Environmental Aesthetic: Aesthetics and the Outdoor Experience. In: COUTTS, Glen; JOKELA, Timo (Edit.). Art, Community and Environment. Editora Educational Perspectives, 2008. WARK, McKenzie. A Hacker Manifesto. Harvard University Press: Cambridge, 2004





Processing code for GPS drawing

```
/*  
This code was developed in Ecoarte Group by Javier Cruz as a funcion  
to draw the boat GPS track on Eletrotravelgram artwork  
*/
```

```
void percurso (float cx_, float cy_) {  
  pushMatrix();  
  pushStyle();  
  cxr = cx_;  
  cyr = cy_;  
  translate(cxr, cyr);  
  
  float largura = width/4;  
  float alto = -height/2.5;  
  
  int x = contador;  
  if (x > filasLength - 1) x = 0;  
  
  float valLat = ( csv [x] [4] ); //Y  
  float valLong = ( csv [x] [5] ); //X  
  float valMinLat = table.MMs[4].y;  
  float valMaxLat = table.MMs[4].x;  
  float valMinLon = table.MMs[5].y;  
  float valMaxLon = table.MMs[5].x;  
  
  float pointLat = (valLat-valMinLat) / (valMaxLat-valMinLat) * alto;  
  float pointLong = (valLong-valMinLon) / (valMaxLon-valMinLon) *  
  largura ;  
  //DESENHAR ELLIPSE DE FUNDO  
  fill(0,0,220,60); noStroke(); rectMode(CORNER);  
  ellipse ( int(pointLong), int(pointLat), 100,100);  
  
  //DESENHAR BARCO  
  ship (int(pointLong), int(pointLat));
```

```

exp= int(pointLong)+cxr;
cyp= int(pointLat)+cyr;

//DESENHAR PERCURSO
for ( int p = 0 ; p < x ; p += 5 ) {
    float alpha = map (p, 0, x, 220, 80);
    float Pyt = ( csv [p] [4] ); //Y
    float Pxt = ( csv [p] [5] ); //X
    Pyt = ((Pyt-table.MMs[4].y) / (table.MMs[4].x-table.MMs[4].y)) *
alto;
    Pxt = ((Pxt-table.MMs[5].y) / (table.MMs[5].x-table.MMs[5].y)) *
largura);
    stroke (alpha); smooth();strokeWeight (.5); point (Pxt, Pyt);
}

distance();
//LEGENDAS DO PERCURSO
float firstLat = ((csv[0][4]-table.MMs[4].y) / (table.MMs[4].x-table.
MMs[4].y)) * alto;
float firstLong = ((csv[0][5]-table.MMs[5].y) / (table.MMs[5].x-table.
MMs[5].y)) * largura;
float lastLat = ((csv[filasLength-1][4]-table.MMs[4].y) / (table.
MMs[4].x-table.MMs[4].y)) * alto;
float lastLong = ((csv[filasLength-1][5]-table.MMs[5].y) / (table.
MMs[5].x-table.MMs[5].y)) * largura;

//LINHAS
textFont(Text,15); fill(0); strokeWeight (0.5); stroke (0);
line (firstLong, firstLat, firstLong - 150, firstLat);
line (lastLong, lastLat, lastLong + 250, lastLat);
strokeWeight (5); point(firstLong, firstLat); point(lastLong, lastLat);

//TEXTOS
textFont(Text,15);
float h = textAscent() + textDescent();

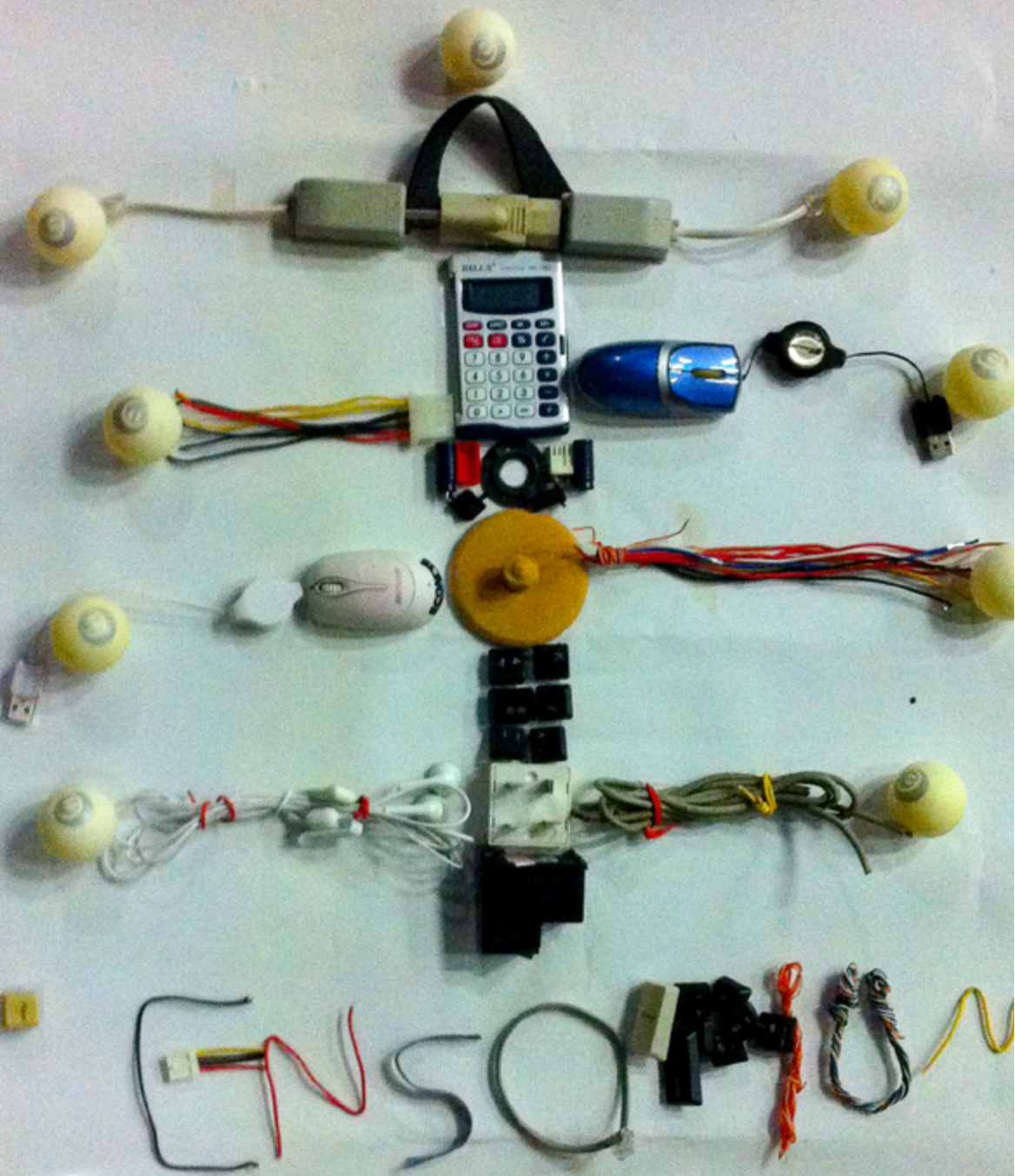
```

```
fill(220); noStroke();
rect (0, (alto * .135) - 2 , 130, h * 1.4); //rect behind text
rect (0, (alto * .135) + 22, 120, h * 1.4); //rect behind number
rect ( firstLong - 150, firstLat - 20 , 80, 15); //rect behind SALVADOR
rect ( 120, alto + 5, 80, 15); //rect behind CACHOEIRA

fill(0);
text ( "distância percorrida: ", 0, alto * .135 - 2);
textSize(20);
text ( distPercurso + " Km", 0, alto * .135 +22);

textAlign(LEFT, BOTTOM); textSize(12);
text ( "SALVADOR", firstLong - 150, firstLat - 5);
text ( "CACHOEIRA", 120, alto+20 );

popMatrix();
popStyle();
}
```









A large yellow graphic consisting of thick lines and circles. It starts with a vertical line on the left, a horizontal line extending from it, a large circle, another horizontal line, another large circle, a diagonal line, a third horizontal line, and a final large circle at the bottom right.

Sensing All Saints' Bay and Paraguaçu river

[Paper published in Proceedings of ISEA2014]

Abstract: This paper presents the experience of an art and sensors practice that took place in Bahia, Brazil. *Sensorium* is a research and digital art project that aims to work with three major pillars: technological, environmental and artistic creation. We worked on the development of aesthetic experimentation and environmental aesthetics on urban intervention, performances and data visualization. The focus of this paper is on the trip from the Baía de Todos os Santos (All Saints' Bay) into the Paraguaçu River to collect environmental data (objective and subjective data). This experience of sensing the river and sea surroundings resulted in a variety of art and visualization pieces. The paper analyses this practice and research, bringing up points of discussion on art practice, free technology and intimate science.

Key-words: sensors, art, river, sea

Introducing to Sensorium Project

This paper presents a part of the environmental intervention done during the development of “Sensorium: from the sea to the river” project. It is an extension of different other projects about the sea done at Ecoarte Group, UFBA (Federal University of Bahia), in Brazil, and deals with 3 main axes: environmental, technological and artistic. At the environmental axis we worked on the notions of space and place in order to create form of perceiving the environment, focusing on questions related to the water around us. Water situation, uses, characteristics and sensations were relevant to this project. On technological approach we have researched free software and hardware, DIY practices, open source programming language, sensors and GPS. On the artistic axis we worked with environmental aesthetics, notions of place and space, urban and nature intervention and data art.

The term Sensorium [1] [2] comes from Latin, from sensorial. Here we used as art being this sensorial apparatus to measure, feel and interpret our surroundings. It is a mix of sensors to capture environmental data and geo-spatial assimilation plus the personal and subjective perception of the artist.

The four phases of the project

Sensorium involves 4 phases of artistic creation: 1^o phase is the creation of a mobile device with sensors to interact with people and place; 2^o phase is the performance, the action with local community, the intervention on two cities (Salvador and Cachoeira) and the journey from the sea (Salvador) to the river (Cachoeira); 3^o phase is the analysis and synthesis of the data collected, the construction of the data art, the data visualizations; 4^o phase is the creation and show of an art exhibition of Sensorium project and its process. This paper focuses second phase of Sensorium project, on the performance on the environment.

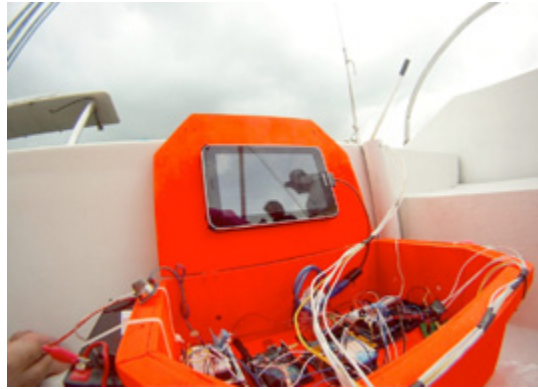


Figure 1. Sensorium device

After creating the mobile device done entirely with free software and hardware, it was time to go outside and experiment with it. There were 3 performances with Sensorium Device. The first performance was in Salvador during 3 days and took place firstly in the historical center. Later we went to a journey all the way on the outline of the city and bay, ending up on the main beach of the city, at “Porto da Barra” beach. Here the device had a cart to be moved around the city (Figure 1). Its 5 arduinos and sensors were held on an open orange box showing in real time the data collected. The sensors measured: air temperatures, humidity, luminosity, gases, noise, water temperature, oxygen dissolved of the water, latitude and longitude. Besides the ear (microphone) to measure the noise, the device also had 2 eyes. One was goPro camera inside the box that recorded the sky, everything it was above it, specially the time people looked into the box. The other was an endoscopic camera, also called snake, which recorded the underground. People experimenting with the device put the camera on many holes of water sewage, dirty water fountains, manhole, wastepipe, garbage can...

Artistically experiencing the environment was important in this phase. Besides the urban interventions in Salvador and Cachoeira, it was essential to experience the nature.

Since 2009 we have worked artistically with the sea that surround us in Salvador. We developed some video installations, mapping projects, community artwork and interactive installations. Now with Sensorium project we decided to go further away, crossing the whole bay and going upstream the river Paraguaçu. We went from Salvador to Cachoeira by sailing boat. The idea was to feel the surrounding, to have the direct contact with the water, its landscape and its underworld.

For two days we collected physical data of the environment such as air temperatures, humidity, luminosity, gases, noise, water temperature, oxygen dissolved of the water, latitude and longitude. We also collected what we called “subjective data”, our subjective notes as the psychogeographers did wandering the streets in the 50s and 60s, we did wandering the water with a sailing boat [3], [4]. Our notes were made with pen and paper, photo camera, video camera and audio recorder. This way, we created data storytelling of this journey.

Sensing the sea and river

Arne Naess thinking on nature and human relation to the mountain once said that [5] “...the smaller we come to feel ourselves compared to the mountain, the nearer we come to participating in its greatness. I do not know why this is so.”

Here, we applied Naess feeling to sea/river instead of the mountain. More than 90% of the participants of the project have never done this journey before. And even though they lived surrounded by water, the great majority has never been on a sailing boat before. Therefore, it was very important to them to experience this feeling of being small on the immensity of the sea, to be able to participate in its greatness.

There were 11 persons on group doing the water cross trajectory from Salvador to Cachoeira. Their backgrounds vary from artists, programmers, oceanographers, musicians, filmmakers, community workers, public servants, sailors, divers, designers, professors and students. Each person had his/her own way to sense the environment. The trip last 2 days, it took 8 hours on the first day to reach Maragogipe and almost 5 hours the second day to arrive in Cachoeira. For some to be outside when it was raining, having no place to shelter, was a challenge. For others, the idea of not having a proper toilet or being hours under the strong sunshine was a challenge.

Time here also had another perspective. When planning the trip we decided for 2 days journey, some of the participants didn't believe it would take that long. They were used to go from one city to another in less than 2 hours by car, so why by boat it is necessary 2 days. They could only understand that when they were on the water. One said, "Now I got it" when there was no wind and the boat drifted off aimlessly. (Figure 2)

On the boat journey time was stretched, did not have the same speed as in the city. Here observing the nature, feeling the places, "doing nothing" made the clocks work slower. It related to the slow movement, to new perception of life. Kevin Hamilton and Katja Kwastek in "Slow Media Art – Seeing through Speed in Critiques of Modernity" proposed some categories to the slow media art: Duration / Deceleration, Local / Sustainable, Disruption / Irritation / Mediation, Abstention / Ineffectiveness, Remoteness [6]. The *Sensorium* journey was an example of the slow media art, we could fit in more than one of these categories but the first one is the most suitable one. We had an enormous deceleration of the everyday life. This action of data collection on the nature was completely different than the one in the city. Here our worries were weather, wind and tides. Not controllable variables, we had to learn how to wait. Wait for the wind to pick it up on the first day when we stopped and drifted off aimlessly. Wait for the high tide on the

second day to be able to leave Maragogipe and not have the boat stuck on sandbars. There was nothing we could do to accelerate, only wait for nature, and feel smaller as Naess citation earlier.



Figure 2. Scene of the first day on the boat.

Our device had a screen so we could visualize in real time the environment data measured. In order to later recreate the notions of place and the perceived surrounding, we also collected images, videos and audios to record our experience of this space journeyed through. There was environmental aesthetics on the relation of the onlooker and the environment, the onlooker and the device, the device and sensors, the data and its visualization, the habitat and the device.

David Rothenberg, in “Deep Technology Revisited” gets the concept of “deep ecology” and applies it to technology creating new concept of the relationship of nature and technology. The author shows that the importance of nature in our lives is not in opposition to technology as many ecologists thought so. Technology makes us to understand better the limits of nature and depend more on it. For Rothenberg “...those who love nature ought to take technology more seriously, since it connects us more to nature, rather than separating us more divisively”[7].

The experience of two days sailing and recording data of this environment made us understand better the nature that surround us. We could see which parts of the sea and river had more oxygen in the water and discuss how this affects the ecosystem. At the same time we could dive into the water, see its under “hidden” world, feel its magic. In some locations the water was a blue appealing postcard, everyone wanted to dive in, to mix with it, to be part of it. In other locations the water was brown muddy, there were bottles, plastic, garbage floating. Despite of the disgusting look, we dove into and tried to perceive its nature. (Figure 3) We perceived the bay and river with technological sensors and with our own bodies.



Figure 3. Paraguaçu river mouth

Geo-spatial awareness as art

Awareness of the geographical space was an important point of this boat journey. The aesthetical experimentation of the place took place on the way we moved from one city to another drifting on the bay and river. Our knowledge of the space was enlightened and enhanced as Michel de Certeau tour [8]. In contrast to a map, a tour is a narrative form of representation of a place, while the map refers to a determined place without mentioning the notion of movement. Our geo-spatial

awareness was based on the movement, on the going... Certeau talks about the walking wandering on a city. Here we wandered on water surface. Not as a single individual but as an entity, a concise body formed by a group of people.

With the act of sailing, exploring the place, we created a map of the journey. It is a data map of what we collected, it is the representation of our movement. The arduino's GPS recorded our latitude and longitude every 5 seconds, this way drawing a line on an empty space of the screen. This line could be seen later on the art pieces *Caixa Preta do Sensorium* (Sensorium Black Box) and *Eletroviagemgrama* (Electrotravelgram). GPS has been incorporated as a medium for art since the 90s and got popular as locative media art on the beginning of this century. Artists appropriated this geo location tool to create new maps, new perspectives of the geographical representation [9].

In 2012, Gavin MacDonald published "Moving Bodies and the Map: Relational and Absolute Conceptions of Space in GPS-based Art" analyzing this sort of artwork after 10 years of its popularity. Gavin [10] said "Geographers and social scientists have argued that geospatial technologies are contributing to new understanding of space as relational and of cartography as processual and performative rather than representational."

Nowadays, the process of walking, the movement, and the performance on the space makes us understand better the territory and its relations to society, politics, ecosystem and social issues. *Sensorium* journey had this intention. It made us rethink the notion of space on the All Saints' Bay and Paraguaçu River. The group got aware of the pollution places, of its beauty, of the emotion of seeing river dolphins for the first time, of the dangerous on the water, of the different timing out on the sea. It created an emotional bond of the people and this region. The experience of these two days sensing the sea and river got imprinted on their lives.

Data sensing art

Out of this “sensing journey” on All Saints’ Bay and Paraguaçu River came a variety of art and visualization pieces. They were presented on an art exhibition at the Museum of Modern Art of Bahia in 2013.

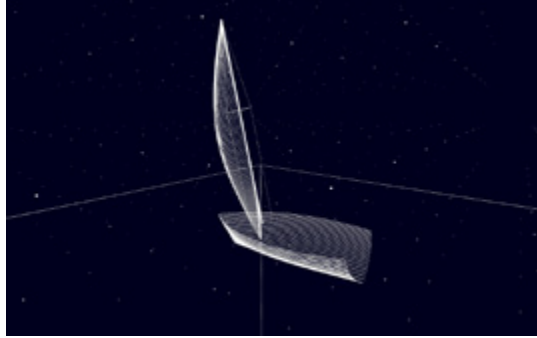


Figure 4. Vento em Popa (Steady as she goes)

Caixa Preta do Sensorium (Sensorium Black Box), *Eletroviagemgrama* (Electrotravelgram) , *Sensorium em Correlações* (Sensorium in Correlations) , *Vento em Popa* (Steady as she goes) , *Explorando Sensorium* (Exploring Sensorium) and *Vídeo Mapa* (Video Map) intended to blur the limits between art and science. They show the scientific data on a more intimate and sensual way [11]. Data of oxygen dissolved of the water became abstract soft floating bubbles in *Caixa Preta do Sensorium*. And air temperature data creates a new sequence to the frames of the videos based on heat in *Sensorium em Correlações*. For us it was a great challenge to reach the balance between information and poetics [12]. Due to the museum’s restriction of not allowing us to produce more immersive installations, we had to struggle on creating something informative at certain point but not forgetting the aesthetical abstraction of the data. All the decisions were taken by the group. Everyone who was part of the boat journey collaborated on the creation of the pieces and was responsible for different parts of the exhibition. It was precisely a group show.

In conclusion, we had a sensorial experience of the journey with our bodies and our technological device. This resulted on a set of structured raw data that was analyzed and felt. Yes, we tried to feel the data observing it, seeing what wanted to communicate to us. And out of all, we created an aesthetical and complex form of presenting it back. Hoping to evoke on the public some perceptions we could feel when sailing on the bay and river.

References

- [1] C. A. Jones and B. Arning, *Sensorium : embodied experience, technology, and contemporary art*, 1st MIT Pr. Cambridge, Mass.: MIT Press : The MIT List Visual Arts Center, 2006
- [2] B. Bolt, *Sensorium : aesthetics, art, life*. Newcastle, U.K.: Cambridge Scholars Pub., 2007
- [3] G. Debord, "Introdução a uma crítica da geografia urbana," 1955. [Online]. Available: http://www.rizoma.net/interna.php?id=143&secao=a_narquitextura.
- [4] G. Debord, "Teoria da deriva," 1958. [Online]. Available: <http://br.geocities.com/anopetil/teoriaderiva.htm>.
- [5] A. Naess, "Modesty and the Conquest of Mountains," in *The Mountain Spirit*, M. C. Tobias and H. Drasdo, Eds. Woodstock: The Overlook Press, 1979.
- [6] K. Hamilton and K. Kwastek, "Slow Media Art – Seeing through Speed in Critiques of Modernity," in *Techno-Ecologies II. Acoustic Space #12*, R. Smite, A. Medosch, and R. Smits, Eds. Liepaja and Riga: RIXC and MPLab, 2014.
- [7] D. Rothenberg, "Deep Technology Revisited," in *Techno-Ecologies. Acoustic Space #11*, R. Smite, E. Kluitenberg, and R. Smits, Eds. Riga: RIXC and MPLab, 2012.
- [8] M. Certeau, *The Practice of Everyday Life*. Berkeley: University of California Press, 1984.
- [9] K. Brunet, "Mídia locativa, práticas artísticas de intervenção urbana e colaboração," *Rev. Comun. e Espaço Público da UnB*, vol. 1/2, no. XI, pp. 211–222, 2008.

[10] MACDONALD, G. Moving Bodies and the Map: Relational and Absolute Conceptions of Space in GPS-based Art. In: SMITE, R.; MEDOSCH, A.; SMITS, R. (Eds.). . Techno-Ecologies II. Acoustic Space #12. Liepaja and Riga: RIXC and MPLab, 2014.

[11] R. Malina, "Intimate Science," 2013. [Online]. Available: <http://malina.diatrope.com/2013/05/03/intimat-science/>. [Accessed: 23-Nov-2014].

[12] G. Legrady and R. Simanowski, "The Art of Mapping Statistics: Interview with George Legrady," Dichtung-digital, 2005. [Online]. Available: <http://www.dichtung-digital.org/2005/2/Legrady/index.htm>. [Accessed: 23-Aug-2013].





Processing code for slit scan

```
/*  
This code was developed in Ecoarte Group by Toni Oliveira in order to  
capture the images for the slit scan on Sensorium Correlations artwork  
*/
```

```
import processing.video.*;
```

```
Movie movie;  
int movieSliceX=240;  
int drawPositionX=0;  
int movieW=550;  
int movieH= 320;
```

```
void setup() {  
  movie = new Movie(this, "BARCO 24_02 - acelerado.mov");  
  size(movieW, movieH);  
  movie.play();  
  background(0);  
}
```

```
void draw() {  
  if (movie.available()) {  
    movie.read();  
    movie.loadPixels();  
  
    loadPixels();  
    for (int y = 0; y < movie.height; y++) {  
      int setPixelIndex = y*width + drawPositionX;  
      int getPixelIndex = y*movie.width + movieSliceX;  
      pixels[setPixelIndex] = movie.pixels[getPixelIndex];  
    }  
    updatePixels();  
    drawPositionX++;  
    if (drawPositionX > width) {
```

```
    drawPositionX = 0;
    println("FIM");
  }
}

void mousePressed() {
  save("slit_scan_barco_24_sensorium.tif");
}
```












Electrotravelgram: Data Art & DIY Sensors

[Paper published in Proceedings of VSMM 2014]

Abstract: This paper intends to discuss some of the theories on data visualization and their application to the arts. As an example of mapping art, I plan to analyze an artwork we have developed at Ecoarte group that presents a control panel of the data collected during the 2-day trip on the sea and river. As part of the “Sensorium: from the sea to the river” project, “Electrotravelgram” presents the data collected by different sensors as a way to tell a story of this journey. The eight measurements of the environment captured by these sensors are here presented visually in order to produce a new form of perceiving the space.

Keywords: data visualization; art; sensors; water; environment

Introduction

More than ever, we are surrounded by data. We produce data in a quantity not even imagined 50 years ago. Our life is quantified, for example, our mobile phones track our movements without us noticing. We record and share our workout activities, our sleep, our meals, there is even apps to keep a track and visualize the menstrual cycle of a woman. All this data by itself does not mean much but when mapped and presented on a visual graphical form makes us understand our lives better, tells us a story about us.

As Mayer-Schönberger & Cukier (2013) said,

The ability to record information is one of the lines of demarcation between primitive and advanced societies. Basic counting and measurement of length and weight were among the oldest conceptual tools of early civilizations.

Nowadays we keep doing it but in a different form and scale. The amount of data produced can double every year. And this material, raw numbers and characters, is an important source material for the arts as well.

Mapping art, data art and interface

There are many terminologies to define artworks that create maps, graphical, visual representations of data structures. One is “mapping art”, as “it is not the content’s structure that is altered but its form” (Simanowski, 2011:164). Artists work with data contents change its form and show a perspective of it, creating focus on some specific point of view or even messing with the data on a random visualization that makes it incomprehensible.

A good analogy to mapping art is made by Simanowski when the author says it resembles photography:

the paradigm of mapping art resembles photography insofar as it is an indexical reproduction of reality, a

reproduction that in both cases is shaped by the decision what part of reality to include with what perspective and how to contextualize its presentation. (Simanowski, 2011, p. 166)

Mapping artists do a similar work as the photographer, they select which part of reality they want to present on a visual form. For that they construct this reality with graphs and visual information. There are art photography and journalistic photography works, and sometimes the border of these two categories can get blurry. The same occurs to mapping works; we can find journalistic data visualizations on the newspaper everyday and also see data visualization on art museum.

Having this categorization in mind, Kosara proposes two kinds of visualization:

Pragmatic visualization. The type of visualization that is done by people in computer science and whose goal it is to create images from data in order to provide insight. This is useful, or utilitarian.

Artistic visualization, or data art. This is work done by artists, who do not care about insight but rather want to raise an issue or want to make you think. If this work is useful, that's an unintended side effect. The point is to make something interesting and/or beautiful. (Kosara, 2010)

This dualism can be questioned since artistic visualization does not “point to make something interesting and/or beautiful”, complexity and repulsiveness is also part of the aesthetics in contemporary art. The same way, data art has taken advantage of these aesthetical ways of presenting itself. Manovich (2002), in an article called “The Anti-Sublime Ideal in Data Art” talks about this characteristic of data art, of not following anymore the romantic aesthetics of the sublime, beautiful and contemplative approach to reality.

Even though both nomenclatures - mapping art and data art - are widely used, in this paper we use the term data art for not misunderstanding with art as cartography. Mapping art can be misinterpreted as

cartography art or works using maps or geographical representation to create artworks (Brunet, 2008; MacDonald, 2014). Geographical information as latitude and longitude are data, and consequently there is no real differentiation between data art and mapping art, it is more a preference in terms of semantic use of the words.

Ecoarte's electrotravelgram

Here I want to present a work of interactive mapping art created by Ecoarte Group (www.ecoarte.info) at UFBA (Federal University of Bahia), the Electrotravelgram. This artwork is part of a greater project called "Sensorium: from the sea to the river", where we created DIY device with sensors to monitor the environment, air and water from Salvador (a capital city in Brazil by the Atlantic Ocean) and Cachoeira (a historical town by Paraguaçu river in Bahia, Brazil).

Sensing the environment

The data presented on Electrotravelgram was collected during a two-day trip on a sailing boat crossing the Baía de Todos os Santos and going up the river Paraguaçu. During this trip a device created with 5 arduinos, sensors, camera, microphone and a tablet to visualize the data in real time captures different aspects of our environment, of the air and water on our surroundings (See figure 1).



Figure 1: Sensorium device: arduino, sensors and tablet

The Sensorium device was developed having the main focus on free and open source technology, hardware and software. The creative process of developing the design and code of the device was all documented on the website of the project so it is available to the community. It works as a stimulus for “citizen science” (Goodchild, 2007; Irwin, 2002; Lafuente, 2013; Silvertown, 2009); anyone can try to create his/her own device to sensor the environment.

During this journey from the sea to the river we collected the data from sensor of air temperature, water temperature, humidity, luminosity, gases, noise, dissolved oxygen of the water, latitude and longitude. Besides of this “hard data”, we did a great amount of video, photo and audio documentations, what we called “subjective data” and used later on another data art called “Correlations”.

All the data collected during these two days were analyzed and discussed among the participants of Ecoarte group to think of what we wanted to show. First step was to “feel the data,” we did together with an invited programmer Santiago Ortiz. After feeling the data, observing its contents and variations, trying to understand patterns and irregularities, we were ready to create different art pieces.

The design of Electrotravelgram

In terms of design, our goal was to create a visualization that showed an overall view of the data collected. It had to present a panel with all the distinct sensor data in addition to an overall form that transform itself due to the data selected.

Electrotravelgram is a control panel of the data of the journey for data collection. On the screen a person can experience with different types of data:

- a needle that shows the speed he/she wants the data to be presented
- a circle that shows the overall data, how all the elements change during time change, the numbers correspond to a specific sensor
- the outside of the overall data circle works as a compass and shows

the direction, cardinal direction, of the boat during that determined point of time

- the line on the lower left hand corner draws a line of the GPS (latitude and longitude) track of the journey
- the color bars on the right column shows the data divided by sensor.

The code of Electrotravelgram was developed in Processing and Processing JS by Javier Cruz, a member of Ecoarte Group. Javier created this software with the intention to visualize the global data of a travel from Salvador to Cachoeira, monitoring this journey from the sea to the river.

For us it was important here to have some reference to the geographical data of the sailing boat on this mapping art, as Sack (2011) states “Mapping’ data into a visual form has an obvious meaning when the data in question is geographical in nature.” The line being continuously drawn on the corner works as an anchor to reality and its geographical representation.

When a user interacts with the speed of this data, it can be noticeable the data change. In our view, this geographical representation of the GPS track mixed with the abstract morph form of the overall data is what makes to us the “balance between information and poetics” (Legrady & Simanowski, 2005).

The panel can be displayed on tablet, monitor or a projector. Since there is different detailed information, it is hard to understand it on small screens as the mobile phones.

The installation and web versions were the beginning of a longer experimentation with data visualization with an artistic point of view. Our idea is to continue this project developing real time visualization on mobile devices where people could access and visualize the data at the same time we are sensing the environment. During the interventions we did on the two cities and water, we had some real time visualization.

However, this visualization was very basic and informative: only content data and numbers. At this point, we are working on language choices and platforms to create a mobile application for real time visualization.

It is also important to take in consideration the points stated by Luca Chittaro (2006) on this article “Visualizing Information on Mobile Devices” when he states the differences of mobile devices to desktops.

- Displays are very limited (small size, low resolution, less colors,...);
- The Width/Height ratio is very different from the usual 4:3;
- The on-board hardware (CPU, memory, buses, graphic hardware,...) is much less powerful;
- The input peripherals (e.g. tiny keypads, micro joysticks, rollers,...) are often inadequate for complex tasks;
- The input techniques are different, e.g. hand-writing and pattern recognition on a small surface, one-hand thumb-based input, point-and-tap with stylus,...
- Connectivity is slower, affecting the interactivity of applications when a significant quantity of data is stored on remote databases;
- There is an extreme variability in form-factor, performance and input peripherals among different models of mobile devices on the market;
- There is a lack of powerful, high-level graphics libraries (currently available tools tend to be low-level or limited). [Chittaro 2006]

Chittaro’s article is outdated, so some of these technical aspects are easy to deal with nowadays. For example, the screens, they got bigger and we are very used to read on them, write emails, chat, so this is not a major problem anymore. Additionally, connectivity is the same as desktop if the persons connects through WIFI, and 4G connections are fast enough for most of simple visualizations. But also, it is important to have in mind that the places we developed the project in Brazil are very outdated in terms of Internet connectivity. There is no 4G and

3G works only on some places, not in the whole city. The countryside is even worse, in some areas there is no mobile service at all. So it is important to think on a technology that is suitable to the majority.

Exhibition

Electrotravelgram is a literary translation of the Portuguese original title of the piece “Electroviagemgrama.” The name was chosen because resembles an electrocardiogram where we can visualize our electrical heart signals. Here we visualize the “signals” of the environment on the places where we passed.



Figure 2. Sensorium exhibition at MAM Bahia

The interactive installation Electrotravelgram was exhibited together with other 12 pieces at the Museum of Mordern Art of Bahia, entitled “SENSORIUM from the sea to the river. Art, Science and Technology”. The exhibition had a variety of pieces, from info graphics to interactive video installation, mapping art pieces were also part of the results of this greater project (Figure 2).

In the museum, people could interact with the data controlling its speed. The interface for this interaction was a guitar pedal, when you

step on it, you accelerate the speed of the data. Taking the foot out, the speed goes back to the default slow motion.

Since the interactive art piece was on the museum only for two weeks, we also created a web version of the data visualization that can be accessed at <http://www.ecoarte.info/evg/index.html>. On the online version, the way to interact with the speed of the data displayed it is not with a guitar pedal anymore, we use the mouse to control the needle of the speed display (Figure 3).

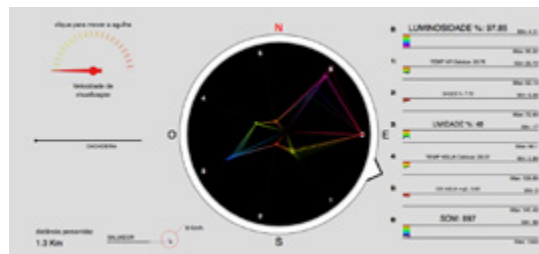


Figure 3: Screen of Electrotravelgram

Final Considerations

We had a positive response of the public with Electrotravelgram. Museum visitors answered informal interviews about the overall exhibition and stated their preferences and aesthetic appreciation. As it is a mixture of informative data that can be understood on science field, at the same time its animations can be understood as abstract and can take to different imaginative scenarios.

Visitors declared to have simultaneously the feeling of a game, serious data visualization and an abstract representation of the space. It was hard and soft at the same time. Some parts were very informative as the GPS track, it was where one could see clearly the line the boat draw on earth or the compass showing the direction of the boat. However, other parts of the visualizations were more imaginative as the colors

of each sensor of the overall shape that is drawn depending on the data. This shape was considered more interpretative. Different people referred to it in a different way.

It is important to have in mind that this was a work done in a university, by students and collaborators, with the intent to experiment with the aesthetical and technological research areas. We have faced some technical difficulties that we need to improve on our sensor device to easily transmit the data. As well, we need to work more on the aesthetical representation of science data in order to “make science intimate, sensual, intuitive.”(Malina, 2013)

Another significant aspect of this work is the environmental aesthetics experienced by the group during the 2 days trip collecting the data. “Environment” for us is a mixture of nature, human interference on it and human made objects. As it “does not only include natural forces” (Buiani, 2014: 69), environment was also the trash we found floating on the river, the plastic and glass bottle thrown away on the water, the oil leaking of boats. This part of the experience was not literally represented at Electrotravelgram, but we used on other art pieces on Sensorium exhibition.

Concluding, our research with data art is incipient and to be continued. Furthermore, we plan to migrate from the museum and desktop space to creating new surroundings as form of display and perceiving nature.

References

- Brunet, K. (2008). Mídia locativa, práticas artísticas de intervenção urbana e colaboração. *Revista Comunicação E Espaço Público Da UnB*, 1/2(XI), 211–222.
- Buiani, R. (2014). Ecology and Sustainability in Art and Science. In R. Smite, A. Medosch, & Ratis Smith (Eds.), *Techno-Ecologies II. Acoustic Space #12*. Liepaja and Riga: RIXC and MPLab.
- Chittaro, L. (2006). Visualizing Information on Mobile Devices. *Computer*,

39(3), 40–45. doi:10.1109/MC.2006.109

Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211–221.

Irwin, A. (2002). *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development* (Google eBook) (Vol. 8, p. 216). Routledge.

Kosara, R. (2010). Visualization Can Never Be Art. Retrieved June 23, 2014, from <http://eagereyes.org/criticism/visualization-can-never-be-art>

Lafuente, A. (2013). Ciencia ciudadana: los itinerarios amateur, activista y hacker. Retrieved August 19, 2013, from <http://blog.educalab.es/intef/2013/07/31/ciencia-ciudadana-los-itinerarios-amateur-activista-y-hacker/>

Legrady, G., & Simanowski, R. (2005). The Art of Mapping Statistics: Interview with George Legrady. Retrieved August 23, 2013, from <http://www.dichtung-digital.org/2005/2/Legrady/index.htm>

MacDonald, G. (2014). Moving Bodies and the Map: Relational and Absolute Conceptions of Space in GPS-based Art. In R. Smite, A. Medosch, & R. Smits (Eds.), *Techno-Ecologies II. Acoustic Space #12*. Liepaja and Riga: RIXC and MPLab.

Malina, R. (2013). Intimate Science. Retrieved November 23, 2014, from <http://malina.diatrope.com/2013/05/03/intimat-science/>

Manovich, L. (2002). The Anti-Sublime Ideal in Data Art. Retrieved June 23, 2014, from http://www.manovich.net/DOCS/data_art.doc

Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution that Will Transform how We Live, Work, and Think*.

Sack, W. (2011). Aesthetics of Information Visualization. In M. Lovejoy, C. Paul, & Victoria Vesna (Eds.), *Context Providers: Conditions of Meaning in Media Arts* (p. 350). Intellect Books.

Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–471.

Simanowski, R. (2011). *Digital art and meaning : reading kinetic poetry, text machines, mapping art, and interactive installations*. Electronic mediations (p. xiii, 291 p.). Minneapolis: University of Minnesota Press.





Processing code wind rose

```

                                                                    /*
This code was developed in Ecoarte Group by Javier Cruz to draw a
wind rose of the overall Sensorium collected data. It was used in as
part of Sensorium Correlation and Electrotravelgram artworks
                                                                    */

void rosa () {
  player.play(); //PLAY de arquivos de som
  player2.play();

  //variáveis do método
  int cant = cantColumns;
  puntoCor = new float [cant];
  diamAn = new float [cant];
  PVector [] puntos = new PVector [cant];
  int iFila = contador; //variável para ir por cada coluna da tabela de
  datos
  if ( iFila > filasLength - 1 ) iFila = 0; //o valor do indice vai de 0 ate
  'filesLength'
  float angulo = 0; //angulo que ocuparemos para dibujar los puntos

  //OBTEMOS OS VALORES DE TODAS AS COLUNAS DA FILA
  CORRESPONDENTE
  for ( int iCol = 0 ; iCol < cant ; ++iCol ) { //o 'for' passa por todas
  as Colunas de cada Fila
    //variáveis para não extrair os dados de Lat e Long da tabela, não
  serão visíveis
    int iColum = iCol;
    if (iCol > 3) iColum = iCol+2; //o valor da Latitude esta na pos 3 do
  array, se soma 2 para pular esse valor e o de Longitude

    //variáveis e instrucciones para obter valores das Filas anteriores da
  tabela e manterlas dentro dos limites do array
    int iFila_p, iFila_pp;
```

```

if (iFila == 0) iFila_p = filasLength-1;
else iFila_p = iFila-1;
if (iFila_p == 0) iFila_pp = filasLength-1;
else iFila_pp = iFila_p-1;

//Pegamos os valores em posições específicas do array de dados
float numcA=( csv [iFila] [iColum] ); //valor na coluna "iColum"
na fila "iFila"
float numcB=( csv [iFila_p] [iColum] ); //valor na coluna "iColum"
na fila "iFila_p"
float numcC=( csv [iFila_pp] [iColum] ); //valor na coluna "iColum"
na fila "iFila_pp"

//Definimos a posição do ponto segundo os valores máximos e
mínimos de cada coluna na lista. | MMs[e].x -> é o valor maximo |
MMs[e].y -> é o valor minimo
float valMax = table.MMs[iColum].x;
float valMin = table.MMs[iColum].y;
float currentA = ro + ((numcA-valMin) / (valMax-valMin)) * L *
0.9; //calculo de posição segundo max e min. L é o longo do segmento
do radio
float currentB = ro + ((numcB-valMin) / (valMax-valMin)) * L *
0.9; //calculo de posição segundo max e min. 0.9 é para que o desenho
não chegue ao extremo

//DIÂMETRO do anel que se desenha sobre cada ponto, o tamanho
depende da diferença de magnitude com o ponto anterior
float difAB = abs (currentA-currentB);
float d = map (difAB, 0, L * 0.9, 5, 25);
diamAn[iCol]=constrain(d, 5, 30);

//POSIÇÃO e armazenada num array de vetores
puntos[iCol]= new (currentA * cos (angulo), currentA * sin (angulo)
);

//COR

```

```

float cor = map (numcA, valMin, valMax, 0, 255);
cor = constrain (cor, 0, 255);
puntoCor[iCol] = cor;
angulo += anguloVar;
}

//MEDIA que pega uma posição para a soma das colunas de uma fila
//variáveis para definir máximos e mínimos na soma da variáveis X
do poligono desenhado
float maxSumX = -100000;
float minSumX = 100000;
//variáveis para definir max e min da soma das variáveis Y do polígono
float maxSumY = -100000;
float minSumY = 100000;

PVector sumTotal;
float totalX = 0;
float totalY = 0;
for ( int e = 0; e < cant; ++e ) {
  totalX = totalX + puntos[e].x;
  totalY = totalY + puntos[e].y;
}
sumTotal = new PVector (totalX, totalY);
//Constrain max and mins
if (sumTotal.x>maxSumX) maxSumX= sumTotal.x;
if (sumTotal.x<minSumX) minSumX= sumTotal.x;
if (sumTotal.y>maxSumY) maxSumY= sumTotal.y;
if (sumTotal.y<minSumY) minSumY= sumTotal.y;

//DESENHO DO POLÍGONO QUE DA FORMA À ROSA

for (int iCol = 0 ; iCol < cant ; ++iCol) { //cor para cada ponto
  color cc = color (puntoCor[iCol], 220, 220);
  noFill();
  int alphaP = 100 - (iCol*10); // um canal alfa que muda

```

```

stroke (cc, alphaP);

//Indices que nos permitiran indicar las columnas de diferentes filas
int pAc=iCol; //índice para columna da fila “central”
int pPr, pSe; //pPr columna anterior, pSe columna seguinte

if (pAc == 0) {
    pPr = cant - 1;
    pSe = pAc + 1;
}
else if (pAc == cant - 1) {
    pPr = pAc - 1;
    pSe = 0;
}
else {
    pPr = pAc - 1;
    pSe = pAc + 1;
}

//Pegamos a distancia entre uma columna e os valores da columna
anterior e seguinte
float dSe= dist (puntos[pAc].x, puntos[pAc].y, puntos[pSe].x,
puntos[pSe].y); //dist from actual to next
float dPr= dist (puntos[pAc].x, puntos[pAc].y, puntos[pPr].x,
puntos[pPr].y);
float dCe= dist (sumTotal.x*0.1, sumTotal.y*0.1, puntos[pAc].x,
puntos[pAc].y);

//Desenho de cada anel em cada ponto
float W=2-(diamAn[iCol]*0.05); //variable que cambia el grosor de
las lineas (hechas
fill (0);
stroke (cc);
strokeWeight (W);
ellipse ( puntos[iCol].x, puntos[iCol].y, diamAn[iCol], diamAn[iCol]
);

```



```

//Desenhamos as linhas ponto por ponto. mudam de cor
int gradenteC = int (dCe);
gradenteC = int ( gradenteC - ( diamAn [iCol] / 2 ) );
for (int j = 0 ; j < gradenteC ; ++j ) {
  float xdif = sumTotal.x*0.1 - puntos[pAc].x;
  float ydif = sumTotal.y*0.1 - puntos[pAc].y;
  float ptx= -1 * xdif;
  float pty = -1* ydif;

  float alpha = map ( j, 5, gradenteC, 20, 255);
  alpha = constrain (alpha, 0, 255);
  color cx = color (puntoCor[iCol], 220, alpha, 200);
  stroke (cx);
  strokeWeight(1);

  pushMatrix();
  translate (sumTotal.x * 0.1, sumTotal.y * 0.1);
  float angu = atan2 (pty, ptx);
  point ( j * cos(angu), j * sin(angu) );
  popMatrix();
}
//Disenho do polígono
int gradenteA = int (dSe);
for (int j = int ( diamAn[iCol] / 2 ) ; j < gradenteA; ++j) {
  float xdif = puntos[pAc].x - puntos[pSe].x;
  float ydif = puntos[pAc].y - puntos[pSe].y;
  float ptx= -1 * xdif;
  float pty = -1* ydif;

  float alpha = map ( j, diamAn[iCol] / 2, gradenteA, 0, 255);
  color cx = color (puntoCor[iCol], 220, 220, 255 - alpha);
  stroke (cx);

  pushMatrix();

```

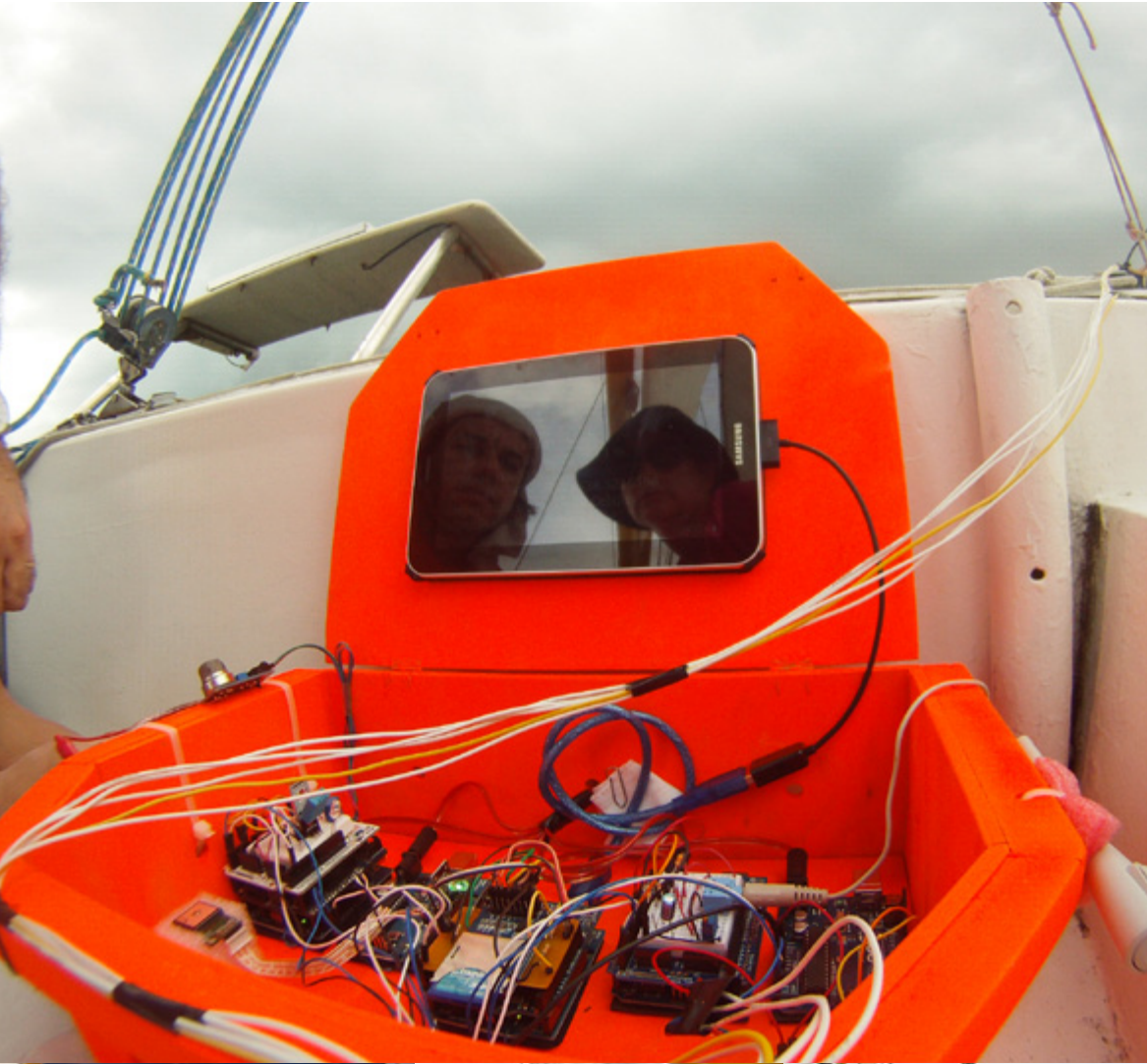
```

    translate (puntos[pAc].x, puntos[pAc].y);
    float angu = atan2 (pty, ptx);
    point (j*cos(angu), j*sin(angu));
    popMatrix();
}
int gradenteB = int (dPr);
for (int j = int (diamAn[e] / 2) ; j < gradenteB; ++j ) {
    float xdif = puntos[pAc].x - puntos[pPr].x;
    float ydif = puntos[pAc].y - puntos[pPr].y;
    float ptx= -1 * xdif;
    float pty = -1 * ydif;

    float alpha = map (j, diamAn[iCol]/2, gradenteB, 0, 255);
    color cx = color (puntoCor[iCol], 220, 220, 255 - alpha);
    stroke (cx);

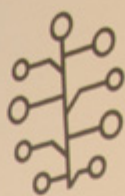
    pushMatrix();
    translate (puntos[pAc].x, puntos[pAc].y);
    float angu = atan2 (pty, ptx);
    point (j*cos(angu), j*sin(angu));
    popMatrix();
}
}
}

```







SENSORIUM

DO MAR PARA O RIO

ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A ideia de território, espaços físicos culturalmente informados, está cada vez mais presente nas discussões da arte contemporânea. No momento em que diálogos e trocas contudentes no campo da arte e da tecnologia, outras paisagens se configuram numa tomada de consciência que reivindica novas subjetivações e mutações nos Estados e na cultura. Essa imbricação no campo da cultura permite apropriações, aproximações e distanciamentos num redesenhar das fronteiras geográficas que não mais problematizam ou engendram a noção de território *strictu sensu*.

Romper fronteiras e criar circuitos compõe a temática central de *Sensorium: do mar para o rio*. Essa investigação busca uma interlocução entre arte, ciência e tecnologia, criando uma ciência cidadã, uma ciência sensual através da arte e da interdisciplinaridade. O objeto artístico transforma-se, não se resumindo apenas ao produto final e passando a ser compreendido como um todo – processo e procedimentos.

KARLA BRUNET E DANILLO BARATA
CURADORIA

PARTECIPAMOS



REALIZAMOS

ecoarte



PARTECIPAMOS

MAM IPAC



SENSORIUM Exhibition Exposição SENSORIUM

SENSORIUM from the sea to the river.
Art, Science and Technology

SENSORIUM do mar para o rio.
Arte, Ciência e Tecnologia

Exhibition at Museum of Modern Art of Bahia
July 2013

Curators:
Karla Brunet and Danilo Barata

Artwork descriptions by Ecoarte Group

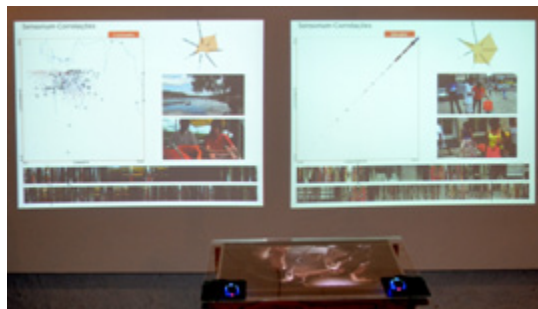
The idea of territory, culturally informed physical spaces, is often present in discussions of contemporary art. In the time tensions and borders fray into a new mapping that enables relevant dialogues and exchanges in the field of art and technology, other landscapes are configured in an awareness that claims new subjectivities and mutations in States and culture. This overlap in cultural field allows appropriations, similarities and differences in a redrawing of geographical boundaries that no longer problematize or engender the *strictu sensu* notion of territory.

Breaking boundaries and creating circuits compose the central theme of *Sensorium: the sea to the river*. This research seeks a dialogue between art, science and technology, creating a citizen science, a sensual science through art and interdisciplinarity. The artwork transforms itself, not only being limited to the final product but becomes understood as a whole – the process and procedure.

A ideia de território, espaços físicos culturalmente informados, está cada vez mais presente nas discussões da arte contemporânea. No momento em que as tensões e as fronteiras se esgarçam numa nova cartografia que possibilita diálogos e trocas contínuas no campo da arte e da tecnologia, outras paisagens se configuram numa tomada de consciência que reivindica novas subjetivações e mutações nos Estados e na cultura. Essa imbricação no campo da cultura permite apropriações, aproximações e distanciamentos num redesenhar das fronteiras geográficas que não mais problematizam ou engendram a noção de território strictu sensu.

Romper fronteiras e criar circuitos compõe a temática central de Sensorium: do mar para o rio. Essa investigação busca uma interlocução entre arte, ciência e tecnologia, criando uma ciência cidadã, uma ciência sensual através da arte e da interdisciplinaridade. O objeto artístico transforma-se, não se resumindo apenas ao produto final e passando a ser compreendido como um todo – processo e procedimentos.

Sensorium in correlations. Salvador & Cachoeira *Sensorium em correlações. Salvador & Cachoeira*



This visualization shows the correlations of the data collected in Salvador and Cachoeira. It is a way to feel the data through its physical and audiovisual material. A graph presents the correlations of: air temperature, water temperatures, luminosity, humidity, sound, dissolved oxygen of the water, latitude, longitude and gas concentration. Parallel to that, there are the photos taken during the data collection on the streets and the frames of the videos. Each image has mark on the chart corresponding to its location on the data. In order to visualize together the physical and audiovisual material, we created two slit scan of the video, one you can see the frames on chronological order they were recorded and the second you can see the frames based on the data presented on the chart. The video is reconstructed depending on the physical data of the environment. For example, if you choose humidity, the video is re-edited showing first the frames related to the low humidity and later the high humidity. As a result, we can see an organic and animated visualization of the data collected on the streets in Salvador and Cachoeira.

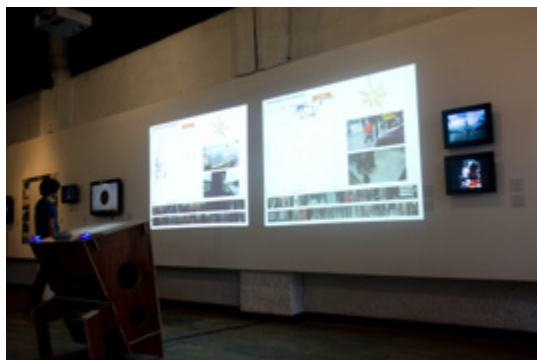
Esta visualização mostra a correlação dos dados coletados em Salvador e Cachoeira. É uma forma de sentir os dados através do material físico e audiovisual. Um grafo apresenta a correlação entre:

temperatura do ar, temperatura da água, luminosidade, umidade, som, oxigênio dissolvido da água, latitude, longitude e concentração de gases. Em paralelo, estão as fotos feitas durante as ações nas cidades e os frames do vídeos de documentação. Para visualizar os dados físicos juntamente com os dados audiovisuais, fizemos com que cada foto possua uma marca correspondente de sua localização no grafo de correlação dos dados. Também, criamos dois slit scan dos frames do vídeo, no primeiro você pode ver os frames na ordem cronológica que aconteceu a gravação/ações, enquanto que no segundo a ordem dos frames é rearranjada baseada nos dados apresentados no grafo. A seqüência do vídeo é re-editada dependendo dos dados físicos do meio ambiente. Por exemplo, se você escolhe umidade, o slit scan do vídeo será re-editado mostrando primeiro os frames relacionados com a umidade mais baixas e em ordem crescente de valor até a mais alta. Como resultado, podemos ver uma visualização orgânica e animada dos dados físicos e visuais coletados nas ruas de Salvador e Cachoeira.

Ecoarte Group (Karla Brunet, Santiago Ortiz, Toni Oliveira, Javier Cruz, Pedro Dell'Orto, Paulo Alcântara)
<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/correlacoes-ssa-cach/>

Sensorium in correlations. A journey from
the sea to the river

*Sensorium em correlações. Trajetória
do mar para o rio*



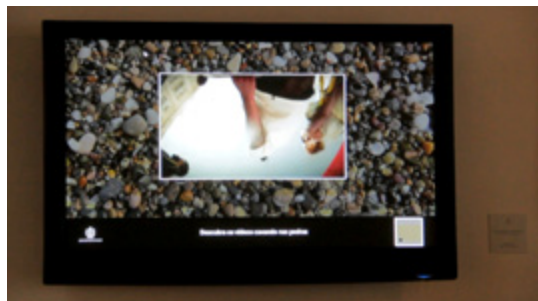
Very similar to “Sensorium in correlations. Salvador & Cachoeira”, this artwork has the same format, only changes in its content. This visualization shows the correlations of the data collected on the two-day boat trip from Salvador to Cachoeira. It has the same graph to present the correlations of: air temperature, water temperatures, luminosity, humidity, sound, dissolved oxygen of the water, latitude, longitude and gas concentration. Parallel to that, there are the photos taken during the data collection on the trip and the frames of the videos. Each image has mark on the chart corresponding to its location on the data. In order to visualize together the physical and audiovisual material, we created two slit scan of the video, one you can see the frames on chronological order they were recorded and the second you can see the frames based on the data presented on the chart. The video is reconstructed depending on the physical data of the environment. For example, if you choose temperature, the video is re-edited showing first the frames related to the low temperature and later the high temperature. As a result, we can see an organic and animated visualization of the data on collected on the sea and river during this journey.

Idêntica à “Sensorium em correlações. Salvador & Cachoeira”, esta obra apresenta o mesmo formato, somente se diferencia pelo conteúdo. Esta visualização mostra a correlação dos dados coletados na viagem de barco a vela de Salvador a Cachoeira. Foram dois dias velejando no mar e rio Paraguaçu. Possui o mesmo grafo para apresentar a correlação entre: temperatura do ar, temperatura da água, luminosidade, umidade, som, oxigênio dissolvido da água, latitude, longitude e concentração de gases. Em paralelo, estão as fotos e os frames do vídeos de documentação feitos durante a viagem de barco. Para visualizar os dados físicos juntamente com os dados audiovisuais, fizemos com que cada foto possua uma marca correspondente de sua localização no grafo de correlação dos dados. Também, criamos dois slit scan dos frames do vídeo, no primeiro você pode ver os frames na ordem cronológica que aconteceu a gravação/ações, enquanto que no segundo a ordem dos frames é rearranjada baseada nos dados apresentados no grafo. A seqüência do vídeo é re-editada dependendo dos dados físicos do meio ambiente. Por exemplo, se você escolhe temperatura, o slit scan do vídeo será re-editado mostrando primeiro os frames relacionados com a temperatura mais baixas e em ordem crescente de valor até a mais alta. Como resultado, podemos ver uma visualização orgânica e animada dos dados físicos e visuais coletados no rio e no mar durante a viagem de barco.

Ecoarte Group (Karla Brunet, Santiago Ortiz, Toni Oliveira, Javier Cruz, Pedro Dell’Orto, Paulo Alcântara)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/correlacoes-barco/>

Exploring Sensorium *Explorando o Sensorium*



Exploring Sensorium is an interactive installation in which the audience, through a device, finds the videos of actions taken by Sensorium Project. The spectator must “dig” on the rocks on a motion sensitive table to “find” one of the videos. There are eight sequences that correspond to eight days of actions in Salvador, boat and Cachoeira. These videos are fragments of a day during the Sensorium intervention capturing environmental data and arousing the curiosity of passersby. The fragments are arranged in the form of a logbook.

Explorando o Sensorium é uma instalação interativa onde o público, através de um dispositivo, descobre os vídeos das ações realizadas pelo Projeto Sensorium. O fruidor deve “cavar” nas pedras em uma mesa sensível ao movimento para “achar” um dos vídeos. São oito sequências de imagens que correspondem aos 8 dias de ações em Salvador, no barco e em Cachoeira. Estes vídeos são fragmentos de um dia durante a intervenção do Sensorium capturando dados ambientais e despertando a curiosidade dos transeuntes. Os fragmentos são organizados na forma de um diário de bordo.

Ecoarte Group (Paulo Alcântara, Javier Cruz, Junix + May, Karla Brunet) <http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/explosensorium/>

Electrotravelgram *Eletroviagemgrama*



Interactive work, sound and visualization of data collected from sea/river, in the boat trip from Salvador to Cachoeira, made with the open source language “Processing”. The installation has a screen that show travel information; the reading of each of the seven sensors of the device in just one changing shape at the center of the screen, a compass that shows the device directions at each moment of the journey, and the drawing of the route followed, velocity and distance information. With a pedal, the spectator can control the velocity of visualization, an exercise that revives the restless, dynamic and harmonious natural environment.

Obra interativa de visualização sonora, codificada na linguagem de código aberto “Processing”, utilizando os dados coletados durante a viagem de barco Salvador-Cachoeira. A instalação consiste em uma tela que apresenta informações da viagem, a leitura de cada um dos sete sensores do dispositivo numa só imagem (que muda constantemente), uma bússola que exhibe a direção do barco em cada momento da travessia e o desenho da rota percorrida com dados de velocidade e distância percorrida. O fruidor ao interagir com a obra, controla, através de um pedal, a velocidade da visualização num exercício que revive o que há de inquieto, dinâmico e harmônico no meio ambiente.

Ecoarte Group (Javier Cruz, Karla Brunet)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/11/eletroviagemgrama/>

Sensorium Device & info poster *Dispositivo do Sensorium*



Designed to sense the environment and record these impressions in the form of numerical data, the device Sensorium is almost an artificial organism. Its senses analogous to biological consist of visual (cameras and light sensor), hearing (microphone), touch (temperature sensors water and air), smell (gas sensor) as well as the sense of location (GPS), perception of atmospheric conditions (humidity) and concentration of oxygen in the water. The readings are stored on scales that often relate to previous ones and like us, it perceives them regarding their previous experiences.

Concebido para sentir o meio ambiente e registrar essas impressões na forma de dados numéricos, o dispositivo Sensorium é quase um organismo artificial. Seus sentidos análogos aos biológicos compreendem o visual (câmeras e sensor de luminosidade), auditivo (microfone), tato (sensores de temperatura da água e ar), olfato (sensor de gases) bem como o senso de localização (GPS), percepção das condições atmosféricas (umidade) e concentração de oxigênio na água. As leituras são armazenadas em escalas que se relacionam

muitas vezes com as anteriores e assim como nós, ele as percebe em relação as suas experiências prévias.

Ecoarte Group (Toni Oliveira, Karla Brunet, Carlos Lentini, Elias Bitencourt, Javier Cruz Adailton Nunes, Midiã Fiúza, Paulo Alcântara, Junix + May, Camila Marques)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/11/dispositivo-do-sensorium/>

Sensorium Black Box *Caixa Preta do Sensorium*



This work brings up direct access to Sensorium device Datalog files. However, to open the “black box” device and reveal their numerical data filed, the spectator should also open up to new artistic graphical representations of the data that will be presented.

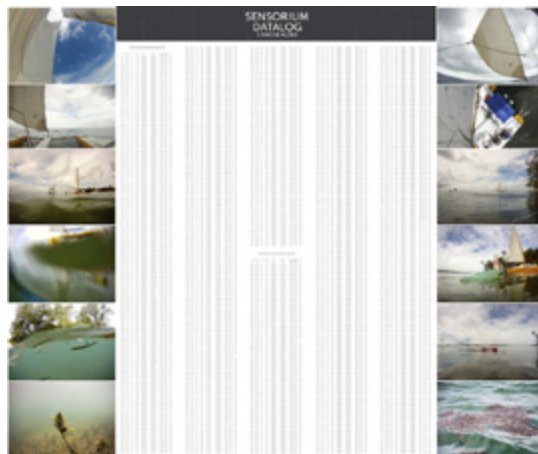
Obra interativa de visualização dos dados de cada sensor das ações do Sensorium em Salvador, Cachoeira/São Felix e no trajeto em barco Caixa preta do Sensorium: Essa obra apresenta o acesso direto aos arquivos de Datalog do dispositivo Sensorium. No entanto, ao abrir a “caixa preta” do dispositivo e revelar seus dados numéricos arquivados, o fruidor deverá também abrir-se para

novas representações gráficas artísticas desses dados que lhe serão apresentadas.

Ecoarte Group (Toni Oliveira, Javier Cruz, Karla Brunet)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/blackbox/>

Sensorium's Datalog *Datalog do Sensorium*



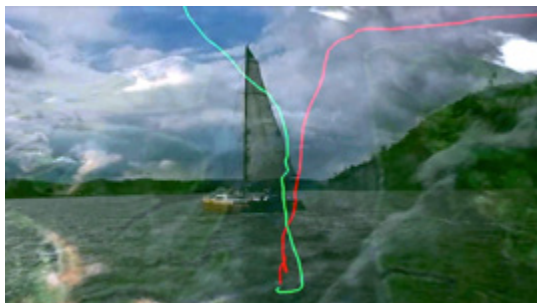
It is a poster showing the raw data of the tables together with some images of the nature where the numbers came from.

É um pôster mostrando os dados “crus” da tabela gravada pelo arduino juntamente com imagens da natureza onde estes números foram coletados.

Ecoarte Group (Karla Brunet, Midiã Fiúza, Carlos Lentini, Fernanda Oliveira)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/11/datalog/>

Sensorium Video Map *Video Mapa Sensorium*



The video map exposes in a poetic form the path traversed by the Sensorium group, from Salvador sea to the shores of the Paraguaçu river that runs through the Cachoeira city in Bahia, Brazil. Developed by Karla Brunet and Pedro Dell'Orto, the work incorporates the soundtrack by Andrea May and Junix which was composed from ambient sounds collected during the research of Sensorium project.

O vídeo mapa expõe de forma poética o percurso traçado pelo barco da equipe Sensorium, desde o mar de Salvador até as margens do rio Paraguaçu que banha a cidade de Cachoeira no recôncavo da Bahia. Desenvolvida por Karla Brunet e Pedro Dell'Orto, a obra incorpora a trilha musical de Andrea May e Junix composta a partir de sons ambientes coletados durante a pesquisa do projeto Sensorium.

Ecoarte Group (Pedro Dell'Orto , Karla Brunet, Junix + May)
<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/video-mapa-sensorium/>

Steady, as she goes *Vento em popa*



“Steady as she goes” are memories of navigation in a sailboat, using, as artistic language, computer graphics algorithms for 3D simulation of the boat and wind interaction. The installation has a computer with a joystick and a screen showing the boat drawn in 3D on a minimalistic aesthetic that reminds us of beginning of 3D computer graphics from the 80s. Using the joystick, visitors control the wind direction, which causes changes in the inclination of the sailboat and its sail.

“Vento em popa” representa fragmentos de memória de uma primeira experiência de velejar num pequeno barco, utilizando como linguagem artística códigos de programação em computação gráfica para simulação tridimensional da interação do vento no barco. A instalação consiste em um computador com um joystick e uma tela mostrando o barco desenhado em três dimensões numa estética minimalista que remete ao início da computação gráfica 3D da década de 80. Através do joystick, o fruidor controla a direção do vento, modificando assim a inclinação e configuração do barco e das velas.

Ecoarte Group (Jarbas Jacome)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/vento-em-popa/>

Sensorium Device Eye

Olho do dispositivo Sensorium



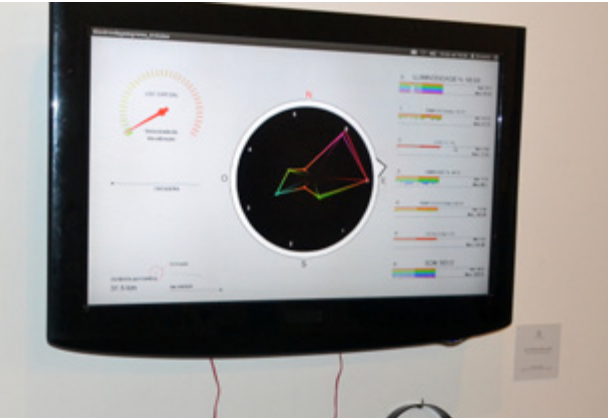
The Sensorium device is equipped with two “eyes”. One is facing the sky and “sees” everything that passes overhead. The other is made of an endoscopic camera that gives us an almost abstract image of the environment where the Sensorium passes. Joining the two eyes we can have a broader view of what our eyes have not experienced. A visual experience from the point of view of the device created.

O Dispositivo Sensorium é dotado de dois “olhos”. Um deles é voltado para o céu e “vê” tudo o que passa em cima. O outro é feito de uma camera endoscópica que nos dá uma imagem quase abstrata do ambiente onde o Sensorium passa. Juntando os dois olhos podemos ter uma visão ampliada daquilo que os nossos olhos não experimentaram. Uma experiência visual do ponto de vista do dispositivo criado.

Ecoarte Group (Paulo Alcântara, Javier Cruz, Karla Brunet)

<http://ecoarte.info/ecoarte/2013/10/olho-do-dispositivo-sensorium/>





Processing code data visualization

```

/*
  This code was developed in Ecoarte Group by Toni Oliveira to
  visualize the data of oxygen dissolved of the water.
  It was used on Sensorium Black Box artwork
  */

void visualizacao_oxi_agua() {
  background(fundo);
  colorMode(RGB, 255);
  noSmooth();
  pushStyle();
  pushStyle();
  strokeWeight(2);
  stroke(255, 196, 0);
  line(width/2, 0, width/2, height);
  popStyle();
  for (int i = 0; i < numBalls; i++) {
    balls[i].collide();
    balls[i].move();
    balls[i].display();
  }

  for (int i = 0; i < numBalls2; i++) {
    balls2[i].collide();
    balls2[i].move();
    balls2[i].display();
  }

  //noSmooth();
  pushMatrix();
  pushStyle();
  String titulo1 = myTable7.getTableHeader()+" - "+myTable7.
  getColumnHeader(1);
  float coluna1 = textWidth(titulo1);
}
```

```
translate(0, 0, 1);
stroke(0, 0, 0, opR);
fill(255, 255, 255, opR);
rect(5, 0, columna1+10, tamRectText);
fill(0, 0, 0, opR);
text(titulo1, 10, tamRectText-tFont);
```

```
String titulo2 = myTable8.getTableName()+" - "+myTable8.
getColumnName(tC);
float columna2 = textWidth(titulo2);
translate(((width-coluna2)-20), 0, 1);
stroke(0, 0, 0, opR);
fill(255, 255, 255, opR);
rect(5, 0, columna2+10, tamRectText);
fill(0, 0, 0, opR);
//text(titulo2, (((width-coluna2)-20)+10), 20);
text(titulo2, 10, tamRectText-tFont);
```

```
if (opR>0) {
  opR=opR-0.8;
}
popStyle();
popMatrix();
popStyle();
}
```

```
class Ball {
  float x, y, xa, ya;
  float diameter;
  float vx = 0;
  float vy = 0;
  int id;
  Ball[] others;
  float tr, vl;
```

```

Ball(float xin, float yin, float din, int idin, Ball[] oin, float trin, float
vlin) {
    x = xin;
    y = yin;
    xa=xin;
    ya=yin;
    diameter = din;
    id = idin;
    others = oin;
    tr = trin;
    vl = vlin;
}

```

```

void collide() {
    for (int i = id + 1; i < numBalls; i++) {
        float dx = others[i].x - x;
        float dy = others[i].y - y;
        float distance = sqrt(dx*dx + dy*dy);
        float minDist = others[i].diameter/2 + diameter/2;
        if (distance < minDist) {
            float angle = atan2(dy, dx);
            float targetX = x + cos(angle) * minDist;
            float targetY = y + sin(angle) * minDist;
            float ax = (targetX - others[i].x) * spring;
            float ay = (targetY - others[i].y) * spring;
            vx -= ax;
            vy -= ay;
            others[i].vx += ax;
            others[i].vy += ay;
        }
    }
}

```

```

void move() {
    vy += gravity;
}

```

```

x += vx;
y += vy;
if (x + diameter/2 > width/2) {
  x = width/2 - diameter/2;
  vx *= friction;
}
else if (x - diameter/2 < 0) {
  x = diameter/2;
  vx *= friction;
}
if (y + diameter/2 > height) {
  y = height - diameter/2;
  vy *= friction;
}
else if (y - diameter/2 < 0) {
  y = diameter/2;
  vy *= friction;
}
}

void display() {
  fill(255, 255, 255, tr);
  //ellipse(x, y, diameter+8, diameter+8);
  imageMode(CENTER);
  image(sprite, x, y, diameter, diameter);
  //ellipse(x, y, diameter, diameter);
  //fill(250, 203, 45, 120);
  text(vl, x+diameter, y+diameter);
  if (l) {
    stroke(250, 203, 45, 100);
    strokeWeight(0.8);
    line(xa, ya, x, y);
    fill(250, 203, 45, 100);
    ellipse(xa, ya, 1, 1);
    noStroke();
  }
}

```

```
    }  
  }  
}
```

```
class Ball2 {  
  float x, y, xa, ya;  
  float diameter;  
  float vx = 0;  
  float vy = 0;  
  int id;  
  Ball2[] others;  
  float tr, vl;
```

```
  Ball2(float xin, float yin, float din, int idin, Ball2[] oin, float trin, float  
  vlin) {  
    x = xin;  
    y = yin;  
    xa=xin;  
    ya=yin;  
    diameter = din;  
    id = idin;  
    others = oin;  
    tr = trin;  
    vl = vlin;  
  }  
  
  void collide() {  
    for (int i = id + 1; i < numBalls2; i++) {  
      float dx = others[i].x - x;  
      float dy = others[i].y - y;  
      float distance = sqrt(dx*dx + dy*dy);  
      float minDist = others[i].diameter/2 + diameter/2;  
      if (distance < minDist) {  
        float angle = atan2(dy, dx);  
        float targetX = x + cos(angle) * minDist;
```

```
float targetY = y + sin(angle) * minDist;
float ax = (targetX - others[i].x) * spring;
float ay = (targetY - others[i].y) * spring;
vx -= ax;
vy -= ay;
others[i].vx += ax;
others[i].vy += ay;
}
}
}
```

```
void move() {
    vy += gravity;
    x += vx;
    y += vy;
    if (x + diameter/2 > width) {
        x = width - diameter/2;
        vx *= friction;
    }
    else if (x - diameter/2 < width/2) {
        x = diameter/2 + width/2;
        vx *= friction;
    }
    if (y + diameter/2 > height) {
        y = height - diameter/2;
        vy *= friction;
    }
    else if (y - diameter/2 < 0) {
        y = diameter/2;
        vy *= friction;
    }
}
```

```
void display() {
    fill(255, 255, 255, tr);
```



```
//ellipse(x, y, diameter+8, diameter+8);
imageMode(CENTER);
image(sprite, x, y, diameter, diameter);
//ellipse(x, y, diameter, diameter);
//fill(246, 250, 45, 120);
text(v1, x+diameter, y+diameter);
if (l) {
  stroke(246, 250, 45, 100);
  strokeWeight(0.8);
  line(xa, ya, x, y);
  fill(246, 250, 45, 100);
  ellipse(xa, ya, 1, 1);
  noStroke();
}
}
}
```



