



Diana Maria Gallicchio Domingues¹

RE-ENCANTO DO CONCRETO POR SISTEMAS ENATIVOS AFETIVOS: A NATURALIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO ECOSISTEMA*

CONCRETE RE-CHARMING BY AFFECTIVE ENACTIVE SYSTEMS:
NATURALIZATION OF TECHNOLOGIES IN THE ECOSYSTEM

Resumo

Neste ensaio, num aporte retroprospectivo, condenso especificidades de produções anteriores e esboço projetos em desenvolvimento que apontam para tecnologias criativas e inovação disruptiva com sistemas enativos afetivos, numa estreita e mútua relação ou reciprocidade entre o biológico, dados e o ambiente. Trata-se de um ecossistema que reconfigura o conceito de "vivo" ou a *transformation du vivant*, apontado por Poissant e Daubner (2012). São geradas formas de vida que ampliam tecnologias anteriores, configurando inovações disruptivas, pois se misturam a modos de viver no cotidiano com os avanços das tecnologias, principalmente pelos dispositivos móveis e sistemas de sensoriamento e processamento de sinais. Este ensaio é construído por alguns fragmentos publicados, que demarcam meu posicionamento científico e estético-anropológico, sempre com tecnologias criativas e os modos de pensar a arte mesclada à vida com sistemas que *re-encantam* o concreto.

Palavras-chave

Arte Tecnociência. Sistemas enativos afetivos. Tecnologias móveis. Datavisualização. Saúde móvel. Novos Leonardos.

Abstract

In this essay, in a retrospective approach, it condenses specificities of previous productions and outlines projects under development that point to creative technologies and disruptive innovation with affective enactive systems, in a close and mutual relationship or reciprocity between biological, data and the environment. It is an ecosystem that reconfigures the concept of "living" or the transformation "du vivant", pointed by Poissant and Daubner (2012). Life forms are generated that amplify previous technologies, configuring disruptive innovations, as they blend with everyday ways of living with the advances of technologies, mainly by mobile devices and sensing and signal processing systems. This essay is built by some published fragments, which demarcate my scientific and aesthetic-anthropological positioning, always with creative technologies and ways of thinking art mixed with life with systems that re-enchant the concrete.

Keywords

Technoscience Art. Affective enactive systems. Mobile technologies. Datavisualization. Mobile Health New Leonardos.

1 - Universidade de Brasília, UnB,
Brasil
ORCID: 0000-0003-0419-5098

*Texto recebido em 25/07/2019

*Texto publicado em 30/07/2019

UMA VIDA PÓS-BIOLÓGICA: COGNIÇÃO ENATIVA

A teoria enativa de cognição incorporada que informa os ambientes científicos e filosóficos têm sua origem no pensamento seminal de Humberto Maturana e Francisco Varela assentado na relação Biologia e Cognição. As ideias validam o conhecimento da vida e cognição como ação e experiência de se ter um corpo, e traços que fala de sua constituição biológica e histórias pessoais, bem como do contexto cultural. A “cognição incorporada” é tema pulsante de produções e inovações das agendas atuais. São questões que ultrapassam e expandem posturas daqueles que desenvolvem a arte como ilusão, representação fechada, que levam ao distanciamento próprio do realismo metafísico. Adota-se uma epistemologia construtivista e de vínculo com o biológico e cultural. O mundo objetivo e dado, cede o lugar para um mundo construído pela corporeidade e relações que dependem da experiência vivida e das percepções do sujeito que age, percebe e conhece o entorno por negociações com o ambiente. Com a Arte Interativa e, mais ainda com a Realidade Virtual, usando dispositivos como navegadores, rastreadores, sensores, a arte anuncia formas de revelar experiências vividas com tecnologia. Hoje, o cenário se amplia pelas enações ou nas ações com tecnologias mais poderosas para as conexões.

Portanto, cabe resgatar o ineditismo dos conceitos de pós-humano e relações com o pós-biológico, que abracei e desenvolvi no Brasil, ainda nos anos 1990. Essa afirmação está referendada no livro *Arte no Século XXI: A Humanização das tecnologias* (DOMINGUES, 1997). O texto de introdução: *A Humanização das Tecnologias pela Arte*, tem como subtítulo *As Interfaces, a Robótica e o Pós-Humano*, para apresentar as ideias capitais que antecipavam inventos para a condição humana. Esse livro, considerado *landmark* da Arte e Tecnologia na contemporaneidade, discute a presença das tecnologias de criatividade digital, bem como a vida povoada por interfaces e robots, programas com sistemas inteligentes, o uso da rede internet, entre outras tecnologias invadindo a vida diária, sempre antecipando o acoplamento do corpo às tecnologias como outros modos de existir.

Numa analogia com a premissa de Leonardo Da Vinci: “o homem é a medida das coisas”, afirmei, para terminar aquele texto introdutório, que a vida na soleira do século XXI nos levaria a trocar essa assertiva de Leonardo por: “eu sou na medida das minhas conexões”. Com a mesma convicção, arrisquei a propor, ainda em 1997, em evento internacional que:

Without intending to be taken for a visionary I dare to forecast that in the next couple of years, people will normally use wireless interfaces, and matter-of-factly will be connected in all microtimes of their lives. Existence will become a cybrid existence during the twenty four hours of life time. People will increasingly have interfaces and will be rather TV-like, to use an analogy to the contemporary technological and the society of the spectacle. Symbiotic technologies will be facilitated as permanent prostheses and they will be attached on us and into our bodies and thus we will be reinventing our lives and the ultimate nature of our species (DOMINGUES, 1997, 1st Consciousness Reframed).

O cenário da criatividade digital em seus inícios era regido pela proliferação de uso de imagens realizadas em computador que depois dão início à Mídia Arte. Entretanto, minha postura e convicção críticas sempre abraçaram o poder da Arte Interativa trazido pelos acoplamentos com dispositivos tecnológicos. A dimensão estética, contida na sensorialidade ampliada e no comportamento por ações e experiências em formas de vida antes inexistentes, expande as capacidades e qualidades das mídias para a riqueza dos sistemas complexos. Intensificam-se dispositivos com comportamentos e ações em diálogos com dados, e não mais atitudes contemplativas do observador diante de telas, ouvindo sons, ou outra percepção estética, ainda sem os feedbacks que geram trocas em estados emergentes e autopoieticos com os sistemas.

Minhas colocações adotaram sempre especificidades relacionadas aos sistemas interativos como formas de conectar dados biológicos e computacionais com o ecossistema. Ênfase, desses meus inícios, as trocas do corpo com as tecnologias, que lidam com dados de computadores e permitem ações modificadas com o exterior, ao que determinei analogia como percepção orobórica. Como a serpente que se revigora com o cosmos, numa aproximação com elementos a cultura afro-brasileira, conexões sem emendas (*seamless*) (ASCOTT, 2001) permitem trocas com o ecossistema. Em rituais interativos, a similaridade com elementos de nossa cultura mestiça, entendem os *fluxus* de *feedback* como

trocas de energia dos organismos com dados e o ambiente, superando a noção de interatividade com imagens, sons, gráficos ou outras representações pré-dadas pela arte mídia. Propus tipos de interfaces que reafirmam a origem da estética de Baungarten (1975), envolvendo o conhecimento de mundo por todos os sentidos, em componentes sensoriais e estéticos. Chamei de “engenharia do sentir” (2006) e, para homenagear Edmond Couchot, em convite específico publicado no livro *Corps couplé et sentiment post-biologique* (DOMINGUES, 2002), enfatizei as teorias de enação, associando a ação à percepção, guiando a ação pela percepção de corpos acoplados. Trata-se de uma percepção, conduzida por sistemas de auto-organização que fazem surgir estruturas cognitivas em experiências vividas no total acoplamento do organismo com o ambiente. O paradigma enativo passa a compor o meu repertório criativo e reflexivo, inserindo o biológico ou o pós-biológico ampliado pelas tecnologias. Regido por teorias da Cognição e Enação, baseadas em Maturana e Varela (1992, 1997, 2007 e 2002), Noé (2004), Couchot (2002), Poissant (2012), Krueger (2007), Gibson (1979) e Rocha (2008). Nos sistemas enativos afetivos (KRUEGER, POISSANT e DOMINGUES, 2016); (TIKKA, 2008); (KAIPAINEN, et al, 2011); (SPINOZA, 1994); (SHOUSE, 2005); (MASSUMI, 2002) estou interessada em captar o élan vital do afeto (no sentido spinoziano) pela intensidade das experiências, como trocas e acontecimentos. As fontes básicas que impulsionam o desenvolver de pesquisas são a captura, transmissão, processamento e visualização com sensores fisiológicos, que hoje denomino de sistemas enativos afetivos, numa aproximação com as teorias enacionistas da ciência cognitiva. O acoplamento em estados de enação (VARELA, 2003) propicia a mútua influência e relações entrelaçadas corpo/ambiente/dados. O processamento de sinais fisiológicos de organismos, emitidos durante suas ações, faz com que dados biológicos, dados computacionais e qualidades híbridas do mundo físico se misturem num *continuum biocíbrido* (DOMINGUES, 2008).

Com dispositivos móveis como “interfaces transparentes” (WEISER) fazem o computador se tornar invisível e se misturar à vida. Por seu turno, sensores e visão computacional exacerbam o sentimento de presença reconfigurando, até mesmo a noção de locatividade e existência, chegando ao acoplamento geodésico, por GPS. Vemos e existimos por processos de extrusão do olhar em visão acoplada por sistemas que misturam a percepção de dados que em vida urbana misturada. Satélites, como órgãos e sentidos humanos no céu, celulares na mão das pessoas, e tags, permitem a visão computacional de lugares, arquivos e ainda imagens, filmes ou mesmo mundos sintéticos em modelagem 3D. A computação ubíqua na rede torna possível cenas biocíbridas, num *continuum* simbiótico do olho humano, do olho fora do corpo, na mão, pelo celular, com gestos e locatividade gerados por câmera móvel. No projeto *Fábulas Biocíbridas: criaturas fantásticas de Borges*, 2010, para intervenção urbana, usam a rede, dispositivos móveis e, o espaço urbano

da cidade de Buenos Aires como cenário. Imagens fantasmas fazem a inserção das criaturas fantásticas existentes nos livros de Borges que existem em realidade aumentada e móvel. Animais imaginários, como objetos sintéticos, modelados em 3D, foram espalhados em alguns locais, próximos ao Centro Cultural San Martin, por meio de tecnologias de Realidade Aumentada Móvel.

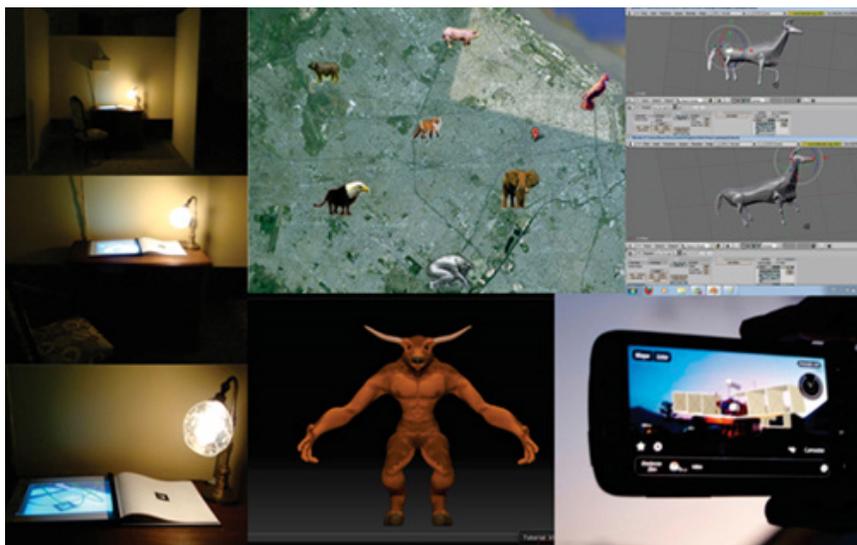


Figura 1: A partir de convite para Diana Domingues o LART participou de exposição La Cultura Argentina em *La Edad Digital*, no Centro Cultural San Martin, Buenos Aires, 2010. Instalação e intervenção urbana

Em outros projetos a enação permite relações temporais e espaciais, numa ontologia criativa, topológica/espacial. Assim, as experiências do lugar são decisivas para o sistema de geração de respostas ontoespaciais entrelaçando o organismo e do ambiente.

Homologando meu posicionamento crítico, em análise rica de considerações sobre meu trabalho, Edmond Couchot formula o título esclarecedor *Between Transe and algorithm* (1998) para comentar a instalação *Trans-e: My body, my blood* (1997). Por seu turno, Roy Ascott reafirma a *seamless condition* (1998) numa relação de continuidade do biológico com os dados para falar da série *NS(H)NAK(R)ES* (1997)².

Retomando minhas produções, que iniciaram com pioneirismo em 80 e 90 em Arte Mídia, lembro a criação de ambientes de instalações em multimídia interativa, e saliento a exposição *Transe: o corpo e as tecnologias*³, com iconografias médicas.

Posteriormente, a partir do uso de computador na década de 90, enriqueci a possibilidade de viver estados de trocas por *feedback* com dados de programas computacionais e interfaces ou dispositivos de acesso que possibilitam a auto-organização. São pesquisas em *Ciberarte*, na *Interactive Art* que em atividades teórico-práticas aprofundam a humanização das tecnologias por

2- Ver catálogos.

3- Ver :< <https://www.leonardo.info/gallery/gallery294/domingues.html>
>. Mostra realizada na Galeria do Sec XXI, no Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro, 1994, no Museu de Arte Contemporânea, RS . Ver: Kibla Multimedia Center, Maribor, Slovenia, 2003 , Exhibition Valfisken Gallery, Simrishamn, Sweden.
www.heterogenesis.com/Heterogenesis-2/Textos/hcas/h24/diana.htm

investigações em laboratório em programas especulativos e sociais e busca de *hardware* para formas de vida expandidas pelos sistemas interativos, no domínio do pós-humano.

Selecionando alguns momentos, a produção ganha o cenário internacional com destaque para *Trans-e my body, my blood*, apresentada na ISEA 1997 e ganhadora do Prêmio UNESCO da 7^a Bienal de La Habana. A instalação integra a seleta lista de artistas da arte internacional no livro de Edward-Lucie Smith, *The Latin American Art of the XXth Century* (2004), que demarcou a presença das tecnologias interativas na história do imaginário latino-americano, povoado pelas figuras emblemáticas de Tarsila do Amaral, de muralistas mexicanos, como Oroscó, Siqueiros, Portinari, Frida Kahlo, e, recentemente, os brasileiros Lygia Clark, Hélio Oiticica, Tunga, Valtercio Caldas, Cildo Meireles, entre outros expoentes do continente.

A dinâmica de rituais é analisada sob a égide de propriedades das tecnologias, propiciando o enriquecimento da ação/experiência pelo sensoriamento de presença, redes neurais, a magia de fazer nascer imagens de telas ampliadas, propiciando rituais interativos. O corpo e as redes telemáticas que me levaram a criar em 1998 uma *networked installation*, em *web art*, telepresença e telerrobótica, exploram a rede para além dos ambientes hipermídia e ampliam a comunicação multi-local pela ação remota num acoplamento estrutural a distância, bem como a modelagem imersiva em vida artificial na série *Terrarium* permite estar presente em vários lugares e interagir com *data mining* para escritas colaborativas. Passou-se a investigar dispositivos de acoplamento do corpo para imersão interativa em ambientes de paisagens de dados, ou *data landscapes*, com cenários em realidade virtual, que a partir de *trackers* possibilitava a imersão por habitar e navegar próprioceptivamente (BERTHOZ, 2003) e com visão estereoscópica em ambientes habitados sensorialmente. Por exemplo, sinais cardíacos geravam a vida do corpo acoplado, trocando os deslocamentos vitais com dados e paisagens mutantes no ambiente de *Heartscapes* (WILSON, 2010).

Em trocas com cientistas, geravam-se essas tecnologias no NTAV Lab e uma das grandes conquistas foi a caverna de realidade virtual, dotada de multi-projeções em sincronia, estereoscópica com rastreadores para cópulas estruturais dos organismos com dados em mundos simulados. A NTAV CAVE, inaugurada em 2005, única na América Latina com fins artísticos, pois somente existia no Brasil a Caverna na Escola Politécnica da USP. O ambiente, *Heartscapes*, foi publicado com destaque por Stephen Wilson na secção *Human biology in Art + Science Now*.

No domínio da Realidade Virtual imersiva - *A Caverna do Transe* -, exposta a convite dos dez anos do Itaú Cultural, soma interfaces multissensoriais por som e fala, modelagem 3D, interatividade imersiva por rastreador e atuador, giroscópio, além de estereoscopia, interface crossmodal para suplementação

perceptiva por sopro-som-toque. Por seu turno, o ambiente *Ídolos Tagueados*, em realidade misturada, com tags, visão computacional, objetos, permite colar, agregar ubiquamente dados por conexões *off-line* e/ou *on-line*. A Realidade Misturada possibilita somar a capacidade de locatividade, incluindo o lugar, numa geoespacialidade, com interfaces locativas em computação ubíqua e visão sintética. *Living Tattoos*, *Ídolos Tagueados*, *A Caverna do Transe*, *HEARTscapes*, *I'Myth: zapping mobile zone* se definem como projetos complexos de tecnologias embarcadas que demandam alta carga experiencial de lugares onde o corpo vive acoplado de tecnologias. Essas produções influenciam outros ambientes, como *Firmamento Pop Stars* e *RV Aquarium*, em versões atualizadas de *Ouroboros Places*, *Terrarium places*, *Village*, e a web instalação *INS(H)NAK(R)ES*.

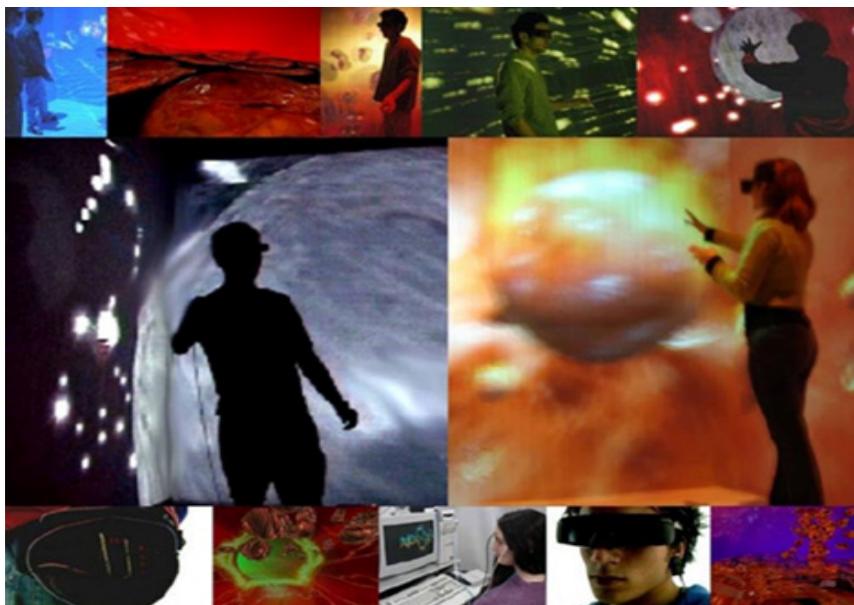


Figura 2: *Heartscapes*, 2005/2009, NTAV CAVE, immersion in a data landscape of the heart controlled by trackers, stereoscopic glasses, biofeedback of heartbeats and electrooculogram (EOG). Brazil. © Diana Domingues/

Minhas produções sempre ampliam investigações científicas acompanhadas de reflexões artísticas e estéticas sobre tecnologias interativas e imersivas, ganhando o olhar sobre a vida, num foco antropológico pelo existir com ecossistemas interativos. As propostas exacerbaram temáticas de rituais mesoamericanos, bem como a estética do cotidiano e relações de identidade na cultura que alimentaram o cenário internacional e nacional. Essas questões causaram um enorme interesse de especialistas e se constituem em fonte de pesquisa para estudiosos no país e no exterior. Pelo princípio da arte interativa que expande os modos de ver de Berger, a afirmação de que “cada software incorpora os modos de usar” (HUHTAMO, 2003), práticas de laboratório proporcionam a condição de *CiberAdão* (2008)⁴ em reconfigurações do humano por variáveis de *design* de interação (2008)⁵ e formas diversas da engenharia do sentir. Em *Ciberantropologia* (2007),

4- Ver DOMINGUES (2008).

5- Ver DOMINGUES apud SANTAELLA, Lucia e ARANTES, Priscila (orgs) (2008).

nos cenários *biocíbridos* (2009), resultantes de práticas colaborativas transdisciplinares (2005 e 2009), da ciência da complexidade e transdisciplinariedade (2008 e 2009), a ampliação da sensorialidade é tema para as mudanças existenciais, em “horizontes antropológicos” expandidos (DOMINGUES, 2004).

Num diálogo com a ciência da complexidade e transdisciplinariedade (2008 e 2009), bem como a presença de tecnologias móveis, ubiquidade, locatividade e presença, assim como sinais vitais, *biofeedback*, investem na realidade misturada por visão computacional e tecnologias móveis. Na rede, plataformas sociais em “*social software*”(2007) se efetuam a construção de sistemas com tecnologias usando dispositivos sem fio para a condição móvel, seguindo postulado de Walter Benjamin do artista-engenheiro⁶, adequando o aparato tecnológico para intervenção social. Extrapolando a questão estética, uma plataforma de comunidade de tatuados, com uma mobilização em *Tattoos mobs* resulta em vida urbana misturada por interfaces locativas e móveis usando telefones celulares, SMS, MMS, geolocalizadores por GPS, *Google Earth*, *Google Maps* e *Bluetooth*. Trabalhos criativos evidenciam também ampliações da biblioteca proprietária Roaming, gerando modelagens de objetos e cenas, APIs em Java e C++ para interatividade, imersão e comunicação móvel. Avanços em RV, realidade virtual imersiva, para RM, realidade misturada, com *software* em computação ubíqua e misturas de realidade, propiciam “*enactions*”, nas relações estruturais corpo/ambiente e pelas mútuas influências, chegando a “*affordances*” que lidam com intenções, percepções e comportamentos misturando dados de computadores ao ambiente/lugar/objetos de forma cada vez mais transparente (WEISER, 1995)⁷.

Na era *pós-desktop*, projetos somam ou “embarcam” várias tecnologias, “*embedded technologies*”, a exemplo de *Living Tattoos*, com *design* de interface para extrusão de formas 2D em 3D, comportamento evolutivo de formas, visualização de dados, mineração de dados, *graphos* com data visualization de figuras abstratas, em simulações autopoiéticas, propiciando respostas com inteligência e autonomia. Em *Web Art*, são ativadas redes sociais com visualização de dados por geolocalizadores em GPS, rastreamento e traçados espaciais, mecanismos de busca (*Google Art*) para *crawler* e *mashups*⁸ com recodificação por colagem da coleta de informações, por escrita colaborativa de textos e sons em auto-organização.

Paralelamente, a preocupação de compartilhar avanços, desafios e conquistas, colocando no circuito artístico, num compromisso de intervenção cultural, assumo a curadoria de eventos pioneiros como *Arte no Século XXI: A Humanização das Tecnologias* (1995), considerado um *landmark* para o Brasil no domínio de eventos. Posteriormente, para dialogar com o cenário mundial, introduzi discussões no panorama da Cibercultura e organizei, a convite da Bienal do Mercosul, a mostra *Arte e Tecnologia*, que denominei estrategicamente *Ciberarte*:

6- Ver BENJAMIN, Walter. 1995. V.1. p.120-136

7- Ver WEISER, Mark, 2008

8- Ver DOMINGUES, 2007, p. 152-169.

zonas de Interação. Estava colocada no circuito a caracterização da ciberarte como uma zona de experiência, mais do que a criação do digital não interativa. Todas as obras eram dotadas de sistemas interativos nas suas várias modalidades.



Figura 3: *Living tattoos* - diferentes interações- envio por celular de MMS, imagem 2 D e 3D – *tatuarium- Graphos*- envio de SMS e MMS- *google maps- tattoo's mobs*

Exemplo de uma arqueologia de mídias e tecnologias digitais é a Instalação *I'Myth: Zapping Mobile Zone*⁹, a poética explora várias tecnologias, num excesso de possibilidades de misturar na sala tecnologias com vários suportes matéricos como néons de silhuetas de objetos, uma quantidade enorme de coisas ou objetos/fetichê relacionados a mitos da história da humanidade, colocados desde a entrada. Num estado de *zapping*, a percepção circula entre as coisas e nos espaços digitais, levando a se reconhecer identidades em diálogo com o *data-base* dos sistemas interativos embarcados. Um videoclipe com processamento de imagens e sons em remixagens metamídia. Na sala, interações iniciam com a oferta de objetos etiquetados a um leitor laser de código de barra¹⁰. Um *database* de palavras aciona estados emergentes: projeções ampliadas de faces dos mitos numa grande tela escrevem frases sobre os mitos por conexões na web, de um mecanismo de busca na Internet. A mobilidade acrescida ao nomadismo é obtida por celulares usados para enviar mensagens aos mitos, em SMS, com respostas escritas sobre as faces, numa busca de palavras por *datamining* na rede. Em outra versão, utilizando MMS, os celulares acrescem à mobilidade, o envio de fotos por celular para o sistema. Usando um telefone celular o visitante envia sua imagem para o site e aparece na tela como o “ídolo”, tendo seus “minutos de fama”, anunciados por Andy Wharol, e sendo parte do em suas interações por dispositivo móvel na *zona de zapping* da cultura dos mitos. Em outra tela, faces se inscrevem projetadas num cubo girando como os rostos dos mitos, a partir de interface escrita em Java. Essas imagens na tela à direita, contrastam na tela à esquerda com os objetos tridimensionais dos mitos selecionados em funções da *ROAMING* que são

9- Instalação montada no 5º Bial do Mercosul (2005): DOMINGUES, Diana. I'Mito: zapping zone. In: Paulo Sergio Duarte. (Org.). Direções no novo espaço - Histórias da arte e do espaço - 5º Bial do Mercosul. Porto Alegre: Fundação Bial do Mercosul, 2005, v. 6, p. 60-60. No Emoção Artificial 2.0: divergências tecnológicas, São Paulo, p. 28-29, 2004. Em 2006 – Na KHW - *The House of World Cultures, Haus der Kulturen der Welt em Berlin.*

10- Note-se que existe uma outra produção artística com a mesma temática que foi desenvolvida em realidade aumentada e que se denominou *Idólos Tagueados* (2008, 2009, exposta no Festival de la Imagen em Manizales, Colombia, .

renderizados e mostradas em estereoscopia. Objetos colidem por ação de um atrator e geram figuras intermediárias. Interagindo com uma lista de palavras numa tela sensível ao toque, um sistema evolutivo é acionado representando cada mito por uma sequência de cromossomas, numa contaminação de “memes”, unidades de informação, categorizadas a partir de adjetivos, nomes, verbos e lugares. Algoritmos de vida artificial geram um ambiente em auto-organização pelas palavras da *touch screen* e pelos objetos identificados pelo leitor de código de barra que retornam letras e se fundem em frases identificando o indivíduo mais forte da população de mitos chamados. O código cru que rege o ambiente é visualizado em três monitores, acrescentando, entre o real e a virtualidade das imagens, a abstração do código escrito. Estados emergentes tornam a sala um dispositivo de memória, num trânsito entre o real e o virtual, indo da materialidade e fisicalidade dos objetos à virtualidade de imagens geradas artificialmente pelo código.

Figura 4: I'Myth; zapping mobile zone.



Essas ações foram sedimentadas e distribuídas pela publicação de várias antologias, com autores seminais, entre eles, Edmond Couchot, Roger Malina, Roy Ascott, Louise Poissant, Peter Weibel, Pierre Lévy, Derrick de Kerckhove, Sara Diamond, Lev Manovich, Stelarc, Capucci, Ollivier Dyens, Oliver Grau, artistas como Christa Sommerer & Mignonneau, Naoko Tosa, Yochiro Kavaguchi, Masaki Fujihata e teóricos brasileiros como Walter Zanini, Lucia Santaella, Arlindo Machado, Annateresa Fabris. São textos de referência no Brasil, ampliam a discussão da Arte, Ciência e Tecnologia, na dimensão interativa. O fio central é a perspectiva da Humanização das Tecnologias e da Criação e Interatividade em Ciberarte. Essas

questões estão no cenário atual em variáveis como “Humanidades Digitais” e outras denominações, antecipadas na década de 90.

A partir de 2000, a questão da “naturalização” e dos acoplamentos com o ecossistema por tecnologias é acentuada em minha produção. Tal postura pode ser encontrada em texto crítico de caráter retrospectivo, intitulado *Ouroboric perception and the effects of enactive affective systems to the naturalization of Technologies* (DOMINGUES, 2016) onde coloco os sistemas enativos afetivos.

RADICAL DIGITAL E SISTEMAS ENATIVOS AFETIVOS

Pesquisas em *Arte e TecnoCiência e reengenharia da vida: Sistemas Enativos Afetivos*, são desenvolvidas no LART (Laboratório de Pesquisa em Arte e Tecnociência), por ações colaborativas na UnB e Unicamp, configurando um território de experimentação artística que responde aos desafios e riscos da sociedade no domínio do radical digital. Os resultados da pesquisa propiciam pensar o sentido de presença e a reconfiguração do humano nos modos de viver ampliados pelo corpo reinventado, e em propostas relacionadas a teorias enacionistas da percepção e de enfrentamento de problemas e desafios da vida, ao que se denomina “radical digital” (DOMINGUES, 2016, apud MALINA, 2009). Voltam-se a problemas da saúde, biodiversidade, educação e questões sociais. Artistas, cientistas e humanistas, no domínio da *eScience*, com pesquisas de Novos Leonardos, desenvolvem experimentos em laboratórios em competências diversas. São eliminadas barreiras das disciplinas para, num saber coletivo, realizar práticas colaborativas transdisciplinares, buscando níveis de realidade criativa em torno de objetos comuns de investigação.

Em clima de reciprocidade, generosidade e colaboração, num território de *borderless*, regido pelo poder de invenção, guiados por uma ontologia criativa, as ações fazem com que todas as ciências oportunizem uma nova ciência. Sob o tema da reengenharia da vida, em três eixos: reengenharia do sensorio; reengenharia da natureza e reengenharia da cultura são gerados Sistemas Enativos Afetivos que propiciam a enação de organismos com o ambiente, em recíprocas e mútuas influências, entrelaçados com o ecossistema em autopoiesis.

Neste ensaio, abordamos questões que envolvem a expansão do sensorio reengenheirado, no domínio da arte como investigação estética e antropológica, que se dedica particularmente à arte como experiência, mais próxima das artes do corpo. Não nos determos do eixo dois que trata da reengenharia da natureza, mais especificamente da paisagem enferma e da biodiversidade;

e, no terceiro eixo, problemas antropológicos, na reengenharia da cultura, em particular a reengenharia do urbano, o que inclui redes sociais, principalmente em *mobile mobilization*.

Na expansão do sensorio, a meta e os processos investem em tecnologias criativas e inovação para que a criatividade de processos artísticos e a inventividade de cientistas colaborem rumo a um futuro mais saudável, com melhoria e inovação no cenário da saúde e bem-estar. Ações com sistemas enativos afetivos estão homologadas para o campo da ciência e para a sociedade, em problemas como doenças crônicas, diabetes, deficiências físicas, e em educação voltada à ciência.

Abordagens de Novos Leonardos, como vários cientistas e artistas somando saberes de diferentes áreas para sintetizar o gênio, mesclam os domínios da HCI, sensoriamento e processamento de sinais, em engenharia biomédica e na computação, bem como na medicina e fisiologia, pelas artes fortalecidas em abordagens de visualização de dados e diagnóstico, e ou *big data* e fatos sociais, bem como fenômenos da saúde e questões sociais em *reality mining* (EAGLE & PENTLAND, 2006). Protótipos são gerados em tecnologias criativas para a saúde, podem ser considerados inovação disruptiva, pois retomam e montam dispositivos com inventos anteriores, mas se abrem e permitem outras formas de agir no cotidiano. Exemplos como palmilha sensorizada para diabéticos; Bengala afetiva para mobilidade com sensores; na reengenharia da cultura. Nessa soma de saberes dos Novos Leonardos, desde 2015 tenho oportunizado interações envolvendo UnB LART, UNICAMP, RECOD, Dr. Ricardo Torres (UNICAMP), e Grupo de Pesquisa Sistemas Socio-Enativos, Unicamp/FAPESP, coordenado pela Profa. Dra. Maria Cecilia Baranauskas. Foram também publicados em circuito internacional os resultados da pesquisa com tecnologias criativas do protótipo principal gerado nas colaborações. Destaquem-se os *Proceedings* indexados pela IEEE, VSMM 2017, Dublin, ISEA 2018, Durban, África do Sul. São questões que discutem mobilidade e liberdade para ações com o sensorio expandido e cognição incorporada¹¹.

11- Diana G. Domingues, Silvana Funghetto, Mateus R. Miranda, Pedro K. C. M. Batista, Paulo R. Fernandes de Oliveira, Gilda A. Assis, Ricardo da S. Torres - LART Laboratory of Research in Art and TechnoScience Biomedical Engineering Graduate Program University of Brasília - Campus Gama (UnB) - Brasília - DF - Brazil - University of Brasília, Brasília - DF - Brazil Departamento de Computação e Sistemas de Informação University of Ouro Preto (UFOP) João Monlevade - MG - Brazil Institute of Computing University of Campinas (UNICAMP) Campinas, SP - Brazil.

COMO ENTENDER OS SISTEMAS ENATIVOS AFETIVOS

Investigações e resultados da fase recente com Sistemas Enativos Afetivos, no campo mais vasto da cultura, respondem às mudanças na vida do homem por questões comportamentais modificadas no que refere à fisiologia e cognição homem-ambiente. O corpo é visto como construto social, e os protótipos expandem a relação corpo/experiência/dados no campo da Arte. Entram para o domínio da saúde, reabilitação, situações de ensino, medicina e entretenimento

com percepção ampliada ou suplementada. Dispositivos como tecnologias criativas, em projetos imersivos de realidade virtual anteriores são também incluídos e adaptados ou substituídos para realidade aumentada, misturada e mobilidade.

Ao tratar de sistemas enativos, o mundo pré-dado mudou para um mundo vivo, mundo entrelaçado entre organismos, tecnologias e ambiente. Essa concepção de mundo abandona as questões de representação para a geração de mundos baseados na história da variedade de ações que um ser executa, misturado às tecnologias em estados emergentes.

Para se entender os sistemas enativos, retoma-se Varela afirmando que *"all cognitive phenomena are also emotional-affective and that affect is a pre-verbal and "pre-reflective dynamic in self-constitution of the self"* (VARELA, 1999, p. 80-81). No domínio da fenomenologia de Merleau-Ponty, Varela desenvolveu um modelo de cognição como "ação vivida, incorporada", um processo chamado de "enativo" (Varela et al., 1991). Trata-se da fenomenologia da presença e da ação numa abordagem enativa que *"is based on situated, embodied agents"* (VARELA, 1991), entendendo cognição como vinculada *"biological/ psychological, and cultural context"* (VARELA et al, 1991, p. 172-173).

Outro aspecto a ser salientado nos sistemas enativos afetivos são as ações dos humanos processando e conhecendo, aprendendo e ensinando sobre seus afetos, ao gerar mapas vivos, geografias afetivas, narrativas de organismos. Resultam na possibilidade de revelar a realidade ontoespacial, obrigatoriamente ligados ao acoplamento estrutural com o cenário, e a noção de lugar no mundo físico está trocando sinais vitais e conexão com dados ambientais, propiciando a visualização de enações como *"embodied cognition"*.

Numa *ecological perception* (GIBSON, 1979) por *affordances* ocorre a naturalização das tecnologias, ampliando-se limites da HCI em cognição incorporada que é ampliada pelas tecnologias da mobilidade, sensoriamento, processamento de sinais, sistemas inteligentes e *data visualization*. São interfaces e organismos que, em mapas vivos, das enações com o ambiente, trazem o élan vital do afeto (no sentido spinoziano), em médias biológicas da intensidade das experiências e trocas existenciais com o ambiente. Respiração, calor, batimentos cardíacos, dados climáticos, poluição, voz, traçam *living maps* por biogramas, numa arte do acontecimento e da experiência pela enação (em ação) e afetividade. Computadores desaparecem com tecnologias da mobilidade, locatividade e ubiquidade, por sensores e visão computacional em realidade misturada e móvel, alterando o biológico numa transformação do vivo. Tecnicamente, a percepção é expandida e/ou suplementada em propriocepções com sinestias para corpos (in)aptos.

POR QUE ENATIVO E NÃO MAIS INTERATIVO SOMENTE?

Entre os aspectos a considerar estão tecnologias: Incorporadas ou Embodied, envolvendo mais do que a interpretação de representações, pois os dados processados no cérebro incluem estruturas corporais que determinam acoplamentos e a incorporação de ações guiadas pelo organismo em sua estrutura fisiológica. São tecnologias estendidas para dentro dos organismos e ambientes, usando dados.

Tecnologias enativas, portanto, se inserem no domínio da HCI, mas não se restringem à interação mediada por computador em bases icônicas e simbólicas, mas em um conhecimento enativo de experienciar ambientes. O conhecimento não está estocado em imagens, símbolos, números, mas é baseado na participação ativa, *knowing by doing, by living rather than thinking* (JEROME BRUNER). Esta afirmação se reforça na dimensão de Brian Massumi (2002) do afeto spinoziano.

A comunicação e visualização em tecnologias da mobilidade podem trazer o sentido de presença ampliado por sensores ao auferir dados trocados com o ambiente em médias, gradientes. São dados fisiológicos como mapas existenciais de acoplamentos do corpo com:

(...) responses involving the muscles, the viscera, the respiratory system, the skeleton, autonomic blood flow changes, and vocalisations that act together to produce an analogue of the particular gradient or intensity of stimulation impinging on the organism (DEMOS, 2019).

São produções que informam o domínio da *m-health*, com dispositivos móveis e a capacidade de narrar sobre a vida, numa soma da sensibilidade e capacidade de naturalizar as tecnologias com circuitos de sensores, que proporcionam narrativas afetivas e caracterizam uma ação com dados que permitem a *Reality Mining*. Sinais vitais e os fenômenos do ecossistema, mais especialmente com sensores fisiológicos/ambientais/locativos, geram narrativas enativas afetivas ao medir as variações nos modos de sentir de organismos e as trocas afetivas (afetos) da experiência com o ambiente (médias vividas nas trocas).

O sistema dinâmico através do uso de vários sensores (por exemplo, pressão, resposta galvânica da pele e sensores de temperatura, entre outros),

sensores para a enação (em ação), ou seja, a ação do organismo por acoplamento por tecnologias, traçam e enlaçam as trocas do corpo em sua sinestesia, com dados de computadores mesclados às propriedades do ambiente físico.

Ainda na distinção com a arte mídia, trata-se de expandir o *bios midiático* de Muniz Sodré (1998), da era do espetáculo (DÉBORD, 1997) enriquecido pela capacidade de sistemas complexos de *feedback* de revelar as trocas afetivas dos organismos com dados. Não são somente interações com imagens de telas, como é o caso do cinema enativo (TIKKA, 2008). Esses sistemas revelam diálogos ou trocas com o mundo físico, em experiências e comportamentos, como pelo ato de caminhar, no caso de dois protótipos desenvolvidos e apresentados neste ensaio.

Entre os resultados editoriais conectados ao tema, com Louise Poissant e Ted Krueger, organizamos a *special issue* para o *Journal Digital Creativity*, Taylor and Francis, dimensionando as pesquisas como *Creative Technologies and Innovation: Health and Well Being*¹².

Sintetizando, a pesquisa gera uma ontologia espacial das relações do ambiente e organismos afetados, enviando sinais, gerando narrativas afetivas por mapas vivos em visualização de dados mais dedicadas ao cenário da saúde móvel (*m-health*) e bem-estar. Tecnologias naturalizadas e seus protótipos gerados exploram dispositivos sencientes que se misturam e desaparecem na periferia e contribuem para a visualização e processamento de sinais, em pesquisas de um “novo abstracionismo”, por visões do invisível, fenômenos da vida da experiência e seus afetos. É um território fértil para a investigação científica e inovação disruptiva na reengenharia da vida.

12- <http://www.tandfonline.com/toc/ndcr20/27/4?nav=toCList>

OS AMBIENTES DE COLABORAÇÃO TRANSDISCIPLINAR

O LART - Laboratório de Pesquisa em Arte e Tecnociência, fundado em abril de 2010, foi fundado pela minha chegada à FGA UnB como Pesquisadora Visitante Nacional Sênior Capes. O Laboratório caracteriza-se por práticas colaborativas de artistas e cientistas, guiados por uma visão humanista dos avanços tecnológicos. A experiência de cerca de 30 anos dirigindo grupos e laboratórios e como pesquisador CNPq, da área de Artes, ampliada para Arte e TecnoCiência favorece a aproximação com objetos comuns de investigação de pesquisadores que desenvolvem seus temas e objetos em ação transdisciplinar, ou mesmo, antidisciplinar, como são denominadas práticas criativas similares dos *Media Labs* no MIT¹³.

Nesses laboratórios artistas, cientistas, humanistas, movidos pela “paixão”, como afirma Frank Moss (2011), são povoados por *mágicos digitais*, que com tecnologias transformam a vida das pessoas. A meta é trabalhar

13- Actively promoting a unique, interdisciplinary culture, the MIT Media Lab goes beyond known boundaries and disciplines, encouraging the most unconventional mixing and matching of seemingly disparate research areas. (<http://www.media.mit.edu/about>)

criativamente e com o espírito de invenção, fora dos limites rígidos e ortodoxos, numa cultura da criatividade e da inovação para alavancar mudanças nas ciências biológicas, físicas e sociais por uma série de inventos que se instalaram no cotidiano e transformam a vida, chamando os inventores de mágicos digitais, e aceitar o desafio registrado pelos cientistas dos MediaLabs no MIT. No livro publicado em 2011, *The Sorcerers and Their Apprentices: How the Digital Magicians of the MIT Media Lab Are Creating the Innovative Technologies That Will Transform Our Lives*, o Diretor do MIT Media Lab (2005- 2010), Frank Moss aponta desafios e riscos da pesquisa, onde se trabalha, divertindo-se, aprendendo e ensinando, sem limites entre disciplinas, e onde atuam pessoas talentosas e movidas pela paixão. O autor narra fascinantes histórias dos vários laboratórios com tema principal nas tecnologias que alteram o conceito de corpo apto ou inapto, no campo da saúde, robôs de aprendizagem, formas de controlar a economia, a capacidade de criar compartilhada por todos, sempre movidos pela criatividade nos laboratórios, e a validade do princípio de como a vida “poderia ser”. Cientistas da computação, engenheiros, biólogos, físicos, médicos, *designers*, sociólogos, e outros profissionais criativos, compartilham a paixão de criar em ambientes anti-disciplinares, seguindo o conceito de *serendipity* como laboratório de ideias que se organizam livremente e randomicamente em busca de formas inovadoras de lidar com as tecnologias criativas. Em nosso projeto, estamos assim mais próximos da BioArte e de sistemas de *biofeedback*, e das tecnologias móveis inseridas no cotidiano e de métodos computacionais complexos do *visual analytics* que expande questões da multimídia.

Da mesma forma em nossas produções, propomos que locais de trabalho e ensino de arte, como *ateliers* e estúdios anteriores, sejam mais do que “laboratórios” de cientistas ou um híbrido de todos, regidos pela criatividade e inventividade. Moss propõe um misto de atelier de moda, de design e de artes com esculturas, bichos de plástico fofinhos em lã, cores em paredes, pequenos aparatos do dia a dia, cadeiras de roda, peças mecânicas, aparelhos velhos e novos, instrumentos para tocar, roupas, adereços, coisas, pedaços da vida das pessoas que (des)organizem o antes rígido ambiente de Laboratório. Disciplinas tradicionais separadas convergem e transitam pelo caminho (método) das encruzilhadas criativas e de auto-organização pelo poder de inventar de cientistas e de artistas. Não há lógica que resista à capacidade e paixão criadora de cientistas e artistas e de pessoas inventivas de todas as áreas, que num caos aparente se lançam em inventos tecnológicos. Instituições, segundo Moss, ficam fortalecidas pelos indivíduos e por inventos na ciência que se voltam à indústria e à sociedade e nos fazem acreditar nas tecnologias com otimismo para o futuro.

Nessa proposta, pesquisadores não suportam mais permanecer em um ambiente rígido e buscam a integração entre as áreas, trabalhando num trânsito

entre objetos de estudo comuns, procurando novos problemas e abordagens para o processo de geração de conhecimento, e com o compromisso da pesquisa com o desenvolvimento tecnológico da sociedade, e suas implicações sociais, éticas estéticas, antropológicas. Como um Laboratório Vivo, e da Ciência em Ação, conforme aponta Latour (2000) em seus estudos da antropologia da ciência, tenta-se configurar um local teórico-laboratorial para discussões e práticas colaborativas de pesquisas, que gerem inovações e conteúdos no campo da interação humano-computador com soluções criativas resultantes de avanços e desafios das tecnologias. O resultado dessa pesquisa é que a associação formal entre arte e tecnociência como disciplinas associadas que passam a trabalhar juntas, abre a possibilidade de humanizar as tecnologias em soluções inovadoras.

O PROTAGONISMO DE NOVOS LEONARDOS

No LART, com os Novos Leonardos, o Grupo ou time substituem o saber único do talento do artista e do cientista como gênio. Integram-se laboratórios, grupos de pesquisa, professores e alunos trabalham em parcerias, com o desejo e a missão de criar e prover soluções inovadoras. Tecnologias criativas rompem modelos vigentes e são chamadas tecnologias de inovação disruptiva no “radical digital” (DOMINGUES, 2016 apud MALINA, 2009). Entre os antecedentes de alta relevância, está a ampliação de pesquisas em Sistemas Interativos durante o projeto de colaboração internacional apoiado pelo CNPq, entre o LART e o MIT_ *MediaLabCameraCulture*, para o projeto de tecnologias criativas e inovação, em aplicações mais específicas para *art and healthcare*, no MIT/CNPq *Program MIT InternationalScience and Technology Initiatives*, no Projeto: *Reengineering Life: Creative Technologies for the Expanded Sensorium*, fevereiro de 2012/2015. A colaboração com o cientista líder do MIT Media Lab, Prof. Dr. Ramesh Raskar, nasceu de antecedentes dessa pesquisadora, com o Projeto CNPQ, edital Universal 2000, que resultou na construção da CAVE em 2004. As pesquisas da Profa. Dra. Suélia Rodrigues Fleury da Rosa, da Engenharia de Biomateriais, que realizou estágio de pós-doutorado no MIT Media Lab, traz investigações em Saúde. Outro resultado do Projeto, a tese de doutorado no PPGARTE/LART do Dr.Tiago Franklin Rodrigues Lucena foi ampliada em estudos junto ao Lab RECOD da UNICAMP, em colaboração com o Dr. Ricardo Torres para visualização de narrativas com palmilha sensorizada para diabéticos.

No atual projeto, expande-se a perspectiva de nossas pesquisas desde os anos 90 para o cenário atual da Inovação e Criatividade por ações colaborativa, que a FAPESP insere em questões da *eScience*. Como Inovação tecnológica

disruptiva, tratamos o termo disruptivo, além de produto ou serviço em bases da denominação criada por Clayton Christense, em 1995, no artigo "*Disruptive Technologies: Catching the Wave*", publicado na *Harvard Business School Magazine*, com fortes aplicações no mercado de negócios. Inovações disruptivas introduzem produtos melhorados e com novas características. O termo disruptivo em nossas pesquisas está em analogia com o uso feito no *Media Lab* para inserir inovações que alteram significativamente os hábitos, costumes e vida do homem. Logo, numa dimensão antropológica existencial. Nossas tecnologias criativas rumam em direção às inovações disruptivas, ao lidar com tecnologias da mobilidade no campo da saúde, denominada *mhealth*, termo cunhado por Robert Istepanian (2005) para tratar de "*emerging mobile communications and network technologies for healthcare*". Em nossa pesquisa, estamos interessados em narrativas afetivas como escritas criativas dos limites da vida e da morte em visualização dados e seus processos somados ao processamento de sinais microcircuitos de sensores.

Assim, utilizando dispositivos que expandem o sensorio, essas tecnologias são tidas como disruptivas, pois inovam de forma radical o uso que se faz delas, reinventado a vida para as pessoas que delas se beneficiam. Questões antropológicas embutidas em sistemas que revelam comportamentais regidos pela fisiologia e cognição humano-ambiente configuram temas e objetos de estudos em performances e treinamentos, perigo, segurança entretenimento, em suas capacidades de performances esportivas, reabilitação, situações de ensino, medicina e forma-função (percepção ampliada ou suplementada). Por sua vez, em projetos imersivos de Realidade virtual (RV) ou Realidade Aumentada (RA), ou Realidade Misturada (RM) podem explorar o uso de dispositivos móveis em saúde. Entre as inovações tecnológicas que reinventam formas de viver na *Reengenharia da Vida na m-health* os resultados da pesquisa já possuem dois protótipos: Palmilha sensorizada para diabéticos em narrativas afetivas; Bengala afetiva para mobilidade e liberdade em cognição incorporada.

CAVE E SISTEMAS ENATIVOS IMERSIVOS

Esteira em piso com desequilíbrio *Unbalance Treadmill* - LART 2014. Este sistema enativo afetivo, como plataforma para engenharia e simulação veicular foi realizado em parceria com o Prof. Dr. Mateus Miranda para avaliar o desempenho de indivíduos no treinamento de jogos fisiológicos imersivos. Em um ambiente imersivo em uma CAVE, a estrutura de base tem atuadores com três graus de liberdade, interface de matriz de sensores e sensores fisiológicos. Esses sensores medem o comportamento do usuário e fornecem entrada para a

simulação adaptar a imagem e as situações de acordo com as respostas sinestésicas (DOMINGUES, 2016)

O piso cinemático é um protótipo utilizado para estudar os sistemas afetivos enativos com inclusão de sensações corpóreas oferecidas no interior da CAVE. A esteira rolante se soma ao deslocamentos no piso com trepidação, instabilidade e provoca a imersão afetiva nas paisagens de dados. Adaptamos: (i) Um motor de indução monofásico, uma potência de 0,5 hp, (ii) uma correia deslizante e (iii) um par de polias, para estabelecer sua velocidade de deslizamento. A esteira oferece ao usuário uma sensação de deslocamento por ação de deslizamento causada pelo motor do fuso somada à sensação de desequilíbrio para gerar desconforto ao usuário. Nesse sentido, quatro molas de diferentes tamanhos foram fixadas na estrutura da esteira. Assim, os usuários tentam adaptar seus movimentos para compensar as oscilações da esteira, bem como para restabelecer o equilíbrio. Então, duas sensações podem ser experimentadas na esteira, com sensações de: tal como (i) movimento ou deslocamento, e (ii) desequilíbrio ou oscilação. Assim, alguns episódios são realizados, e diferentes cenários emergem da imersão com respectivas taxas fisiológicas. Os sensores fisiológicos medem o comportamento do usuário no contexto e fornecem entrada para a simulação para adaptar a imagem e as situações de acordo com as respostas sinestésicas.

Outro protótipo é a *Caverna Imersiva do Trans_E* que permite à imersão e navegação com sensores e com instrumentos musicais, numa cross-modalidade que inclui respiração, a pressão plantar e outros sinais a partir de palmilha usada para a ação.

A obra *Ouroborus Biocíbrido: Geographismos do Ectase* (DOMINGUES, et al, 2012) foi gerada na Oncena Bienal de La Habana (2012). Em oficinas de artistas e cientistas com o tema voltado a explorar rituais afro-americanos, foram obtidas simultaneamente, visualizações de dados dos corpos entrelaçados no espaço físico aparecendo informações visuais e padrões sonoros. Explorou-se a passagem do conceito de transe, que propus na década de 1990, ampliado para o de extase perceptivo. Discussões com a especialista Maria Aparecida Donato, durante seu estágio de pós-doutorado como bolsista do CNPq (PDJ), a discussão em em corpo e Bioart, no LART (UnB), evidenciou traços alterados perceptivos relacionando a êxtase em rituais brasileiros como o carnaval e o candomblé. Constatou-se que transes xamânicos diferem dos estados de extase. Em um estado de êxtase, sensações, emoções e pensamentos vêm de corpos que são conscientes de seu sentido de presença em trocas com o ambiente. A condição

Figura 5: Esteira de desequilíbrio e sensoriamento - LART 2014 - Usuário testando o movimento oscilatório e detalhe de molas de diferentes tamanhos. O piso biocíbrido, com vibrações com sistemas de mola, provoca a imersão mesclada a sensações vindas do espaço físico.

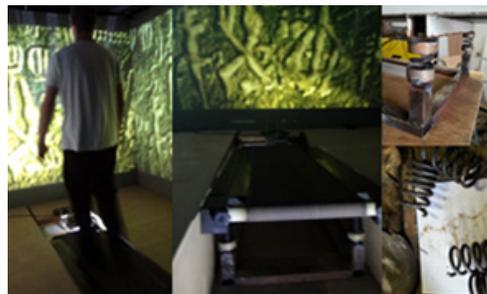


Figura 6: Caverna Imersiva do Trans_E. Cave e Piso Cinemático para imersão e sinestesia- Imersão Enativa Afetiva

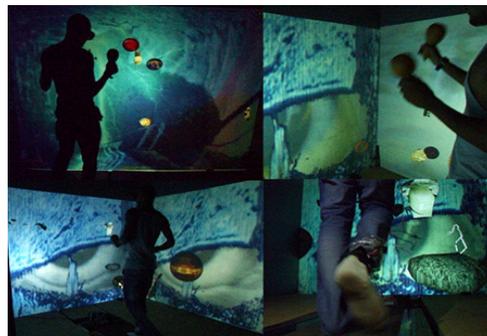




Figura 7: Biocybrid Ouroborus: Ecstasy's Geographisms, 2012. Workshop and exhibition. The Oncena Bienal de La Habana. © Diana Domingues/CNPq

de transe conquistada, enquanto e durante o êxtase acontecia em estamos conscientes de acoplamento, vivendo ritmos e estruturas da auto-poiese corporal com o meio ambiente. Usando visualização de dados e processamento de sinais, criamos "biograms" (visualização de dados) de mapas vivos em cinestesia com sinestesia, ao envolver os sentidos visualizados. A percepção e processamento de dados da fisiologia humana, por outro lado, permite a compreensão das ações do corpo e suas relações cósmicas nos rituais diários. O workshop e exposição da *Bienal Habana* desenvolveram softwares para a análise de dados de taxas fisiológicas e traços de movimento para a geração de visualização gráfica que mudou dinamicamente durante os rituais oferecendo paisagens de visualização de dados de um novo abstracionismo.

Artistas e grupos de rituais, com engenheiros e programadores demonstraram a importância de artistas e cientistas se engajarem para criar sistemas complexos com variáveis comuns com as quais podem se beneficiar e expressar afetos com a capacidade de processamento de dados de um sistema, e capacidades cognitivas humanas para lidar com lógica e diálogos hermenêuticos. Os resultados confirmam as possibilidades de sistemas e seres humanos compartilhando introspecções e poesias, revelando comportamentos complexos e identidades humanas. A história dos rituais, que apresentam ações e gestos de nosso cotidiano, no domínio da saúde é um campo fértil para explorar questões da fisiologia e reabilitação em saúde e bem-estar, com a tradição e ações próximas à cultura e crenças antigas. Assim, a arte se reinventa como capacidade de reinventar a natureza última de nossa espécie.

ALVORITMOS DA VIDA: MOBILIDADE, LOCATIVIDADE E SAÚDE MÓVEL

Na base teórico-filosófica das investigações, meus questionamentos: locatividade e sensação? mapeamento afetivo? narrativas afetivas? sentido de presença ampliado? novo abstracionismo? abstracionismo enativo afetivo?

Os protótipos para *m-health* e *well being* do LART, consistem numa palmilha e numa bengala afetiva que traçam deslocamentos de um corpo spinoziano. As narrativas mostram a capacidade afetiva de se comunicar com o ambiente com trocas de dados visualizados, reconhecendo como o ambiente o afeta em intensidades de calor, fluxo cardíaco, fluxo respiratório auferido, diferenças do

terreno, condições climáticas, enviando e recebendo, trocando energias com o entorno. Usando sistemas embarcados com sensores como *GPS*, acelerômetro, sensores temporais são propiciados registros de tempo, locatividade, velocidade e longitude. Somados aos sensores de temperatura, traços físicos de terreno entre outros, somados à visualização de sinais fisiológicos ganham capacidades de traçar a experiência de realidade e as trocas existenciais por sistemas enativos afetivos. Esses dados em diálogo com qualidades do cenário traçam narrativas que configuram casos de corpos performáticos, num sistema que traça os algoritmos da vida, enriquecidos pelas atividades físicas entrelaçadas ao ambiente. Nas trocas ou episódios, os corpos revelam seus ritmos e variáveis fisiológicas de natureza sinestésica, numa relação de *cross* modalidade complexa. Ao registrar os lugares e topografias, os traçados mapeiam e revelam comportamentos individuais e coletivos em sua dimensão antropológica.



Figura 8: Projeto Cidadepathia

Figura 8: Projeto Cidadepathia

O protótipo, de natureza científica e artística, para o projeto *Cidadepathia*, investiga o ato de andar com Sistemas enativos afetivos e as trocas afetivas com o ambiente. Usando uma palmilha sensorizada construída com látex brasileiro (*Havea brasiliensis*), sensores e dispositivos móveis vestíveis. Lucena (2016) argumenta que a palmilha se torna um dispositivo sensorial para captar a energia e o *pathos* da cidade. A palmilha confeccionada com um biomaterial adquire dados fisiológicos combinados com ferramentas locativas (LUCENA, 2013). Ocorre a percepção ourobórica (Domingues), por corpos entrelaçados com o mundo concreto, numa experiência vivida, encarnada, como quer Varela. Ao criar mapas vivos da cidade, os sinais por processamento e visualização de dados revelam enações e narrativas afetivas do transeunte. O acoplamento com o sistema permite contar histórias dos deslocamentos e traçar bio(geo)grafias (DOMINGUES, 2013). Ou, seja, biografias e geografias são marcas da experiência que Lucena (2013, 2016), em sua criação poética, lembra em analogia com a figura mitológica

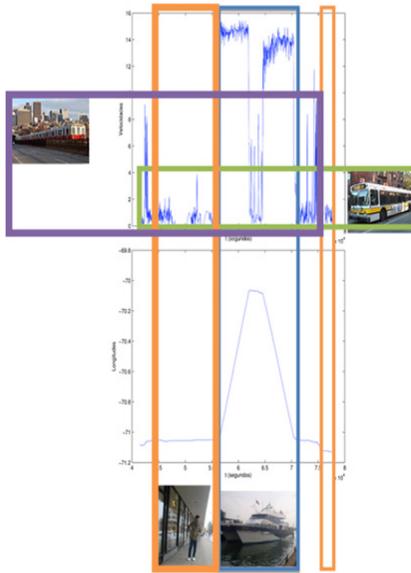


Figura 9: Identificação do meio de transporte utilizado durante trajeto com GPS, acompanhado pelo Prof. Cristiano Miosso. Relacionando e combinando o tempo do trajeto com as velocidades e longitudes dadas pelo sensor, pudemos inferir o meio de transporte que foi utilizado durante algum tempo (tempo normalizado).

de Hermes e suas sandálias aladas. A relação das pisadas da serpente *ouroboros*, por conexões e auto-organização, afirma a existência em estado de conexão sem emendas, numa revigoração do ato de andar por trocas visualizadas na descoberta do mundo concreto, e torna o ato de andar um fluxo de dar e receber energia, num *feedback* autopoiético.

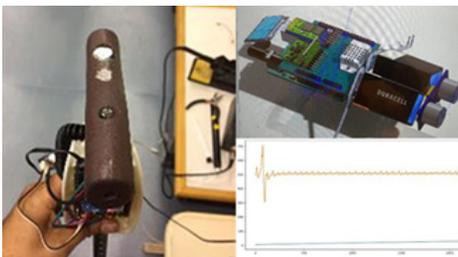
Esse protótipo foi desenvolvido no Projeto MIT/CNPq, *Creative Technologies and Innovation*, consistindo numa palmilha com microcircuito de rede de sensores, em *u-health* e BioArte. Os sensores colocados na palmilha de látex ampliam a propriocepção em cinestesia (BERTHOZ, 2002) para a sinestesia, pois revela as sensações com todo o corpo e sua fisiologia numa soma dos sentidos. O mapeamento do deslocamento, somado à sinestesia, ultrapassa tecnologias anteriores de corpos plugados a mundos de dados por astreadores, ao revelar as médias fisiológicas. No caso, ações do corpo do paciente diabético, portador da palmilha que possibilita como sistema embarcado, o rastreamento de sua locatividade e mobilidade e a vida deste corpo.

A palmilha usada protege o pé diabético de escoriações, e como tecnologia vestível ganha em qualidades estéticas para contar sobre as atividades de corpos deslocamentos nas suas narrativas diárias e seus afetos.

BENGALA AFETIVA" E COGNIÇÃO INCORPORADA

Outro protótipo em desenvolvimento é a "bengala afetiva", um sistema embarcado que se configura como um *wearable* classificado como sistema enativo afetivo para estados de mobilidade. Circuito de sensores e *displays* de visualização de dados foram embarcados para monitorar ações do cotidiano. Tecnologias de telecomunicação e redes transferem dados em conexões, trazendo benefícios em saúde móvel e bem-estar. Para pessoas com determinadas inaptidões fisiológicas, esses sistemas gerados por outros níveis de realidade criativa trazem modos e processos sinestésicos como *Hub* de sensações moduladas e visualizadas. O protótipo da bengala afetiva desdobra o protótipo anterior da palmilha com a adição de outros sensores, com a visualização de dados por oximetria e pelo giroscópio, bem como a implementação de módulo *blue-tooth* conectado ao computador. A construção de uma carenagem e a realização de testes e coleta de dados está inserida no

Figura 10: Placa de circuito impresso – Sensor Oxímetro e botão na bengala



escopo da Pesquisa em Bioarte e Saúde e *mhealth* com sistemas enativos afetivos. Atende o desenvolvimento de um dispositivo para avaliação, testagem e validação do sistema de aquisição e transmissão de sinais fisiológicos nas atividades diárias. O dispositivo bengala afetiva, tem como função a captação de localização e rastreamento, mapeamento de trajetos como narrativas e afetos nas enações com o ambiente, em suas mútuas e recíprocas influências de usuários idosos e com dificuldades de locomoção. Para tal, foram implementados sensores ambientais e fisiológicos, com comunicação via *blue-tooth* para o computador. Pode-se afirmar que os sistemas enativos afetivos colaboram como tecnologia criativa e inovação em Bioarte e Saúde e respondem a problemas comportamentais da fisiologia e cognição/enação humano-ambiente. Bengala afetiva para mobilidade com sensores, segue *m-design* etnográfico que pensa o uso de uma bengala na área da saúde e tecnologias móveis (*m-health*). Trata-se de um Dispositivo de Assistência à locomoção que ajuda a enfrentar limitações de equilíbrio, dor, queda, fadiga, fraqueza, questões de perda muscular entre outros. As discussões envolvem engenheiros, fisioterapeutas, programadores, que repensam a condição física.

O desenvolvimento de uma bengala com circuito eletrônico embarcado para apoio perceptivo qualifica a comunicação, ampliando a mobilidade e liberdade de suas atividades diárias. O protótipo atual da Bengala Afetiva possui três módulos de funcionalidade: Módulo 1 (Ambiental), Módulo 2 (Locatividade) e Módulo 3 (M-Saúde). O módulo 2 incorpora os recursos do módulo 1 e o módulo 3 inclui todos os sensores e recursos dos módulos anteriores. São feitos teste com detecção de força e movimento e análises matemáticas e físicas, bem como de esquemas de visualização, que facilitam a interpretação dos dados. Uma solução integrada de *hardware* e *software* incorporando múltiplos sensores de localização, fisiológicos, ambientais e de comunicação móvel foi incorporada na bengala para que algoritmos específicos possam ser desenvolvidos para capturar sinais que possam acessar e avaliar a possível iminência de acidente vascular cerebral, infarto e convulsão, emitindo um sistema automatizado para alertar os cuidadores sobre possíveis quedas.

Figura 11: Descendo a rampa e a queda

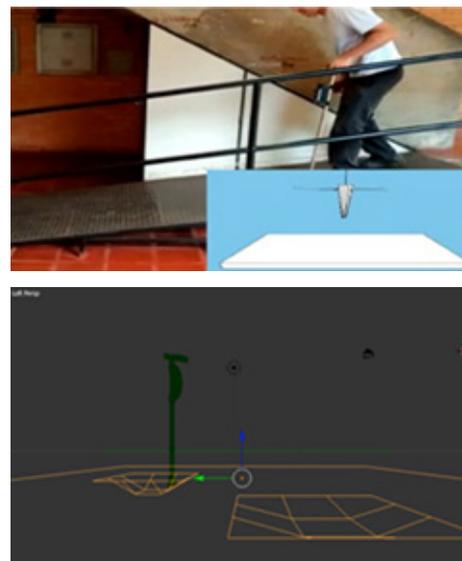


Figura 12: Visualização dos gráficos

Figura 13: Figura com validação em espaços externos com obstáculos traçados

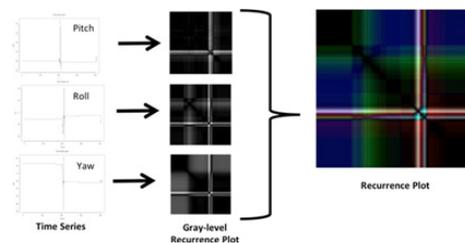


Figura 14: Novo abstracionismo: Gráfico gerado por Recurrence plot : Fuon of time series representations Fábio Augusto Faria, Jurandy Almeida, Bru Alberton,

Concluindo, essas investigações se inserem em:

- explorações do campo da Mobilidade e *Reality Mining* (EAGLE & PENTLAND, 2006).
- sistema autopoietico (e a própria noção de autopoiese) e, também, na ontologia espacial da enação (Tikka) que tem um efeito “emergente”, gerando produto da atuação no mundo.
- Os dados não aparecem na mente que conhece exatamente como o são. Na concepção do filósofo francês Henri Bergson, a mente constrói um novo dado em função de sua história, da experiência *on Duração*, em Bergson (1888/1927), é aquilo que flui, é pura subjetividade, apresentando tão somente aspecto qualitativo em sua existência. Por exemplo, *a consciência é uma forma específica de duração*.
- Afetos, em Massumi, envolvem dados dos episódios como trocas e ocorrências com gradientes, médias, e não as emoções.

Nesse contexto, as ações e interações humanas por mapas vivos, narrativas existenciais, ações corporais e experiências de enações de natureza ourobórica, são similares e correspondentes ao conceito ampliado de percepção ecológica de Gibson. O LART pretende com essas investigações colaborar com discussões sobre cognição incorporada, *embodiments*, visualizações de dados e imersões com sistemas afetivos enativos, que ecoam na teoria enacionista da autopoiese e configuram a naturalização das tecnologias. A arte se renova como capacidade de reinventar a natureza última de nossa espécie.

COMENTÁRIOS RESUMIDOS E PROSPECTIVOS:

Para concluir, reafirmamos que *Pesquisas em Arte e Tecnologia e Reengenharia da vida com Sistemas Enativos Afetivos*, por ações colaborativas na UnB e Unicamp, configuram um território de experimentação artística que responde aos desafios e riscos da sociedade no domínio do radical digital. Voltam-se a problemas da saúde, biodiversidade, educação e questões sociais. Artistas, cientistas e humanistas, no domínio da *eScience*, com pesquisas de Novos Leonardos desenvolvem experimentos em laboratórios em competências diversas. São eliminadas barreiras das disciplinas para, num saber coletivo, realizar práticas colaborativas transdisciplinares, buscando níveis de realidade criativa em torno de objetos comuns de investigação. Em clima de reciprocidade, generosidade e

colaboração, num território de *borderless*, regido pelo poder de invenção, guiados por uma ontologia criativa, fazem com que todas as ciências oportunizem o desenvolvimento de uma nova ciência. Sob o tema da reengenharia da vida, em três eixos, geram-se *Sistemas Enativos Afetivos* que propiciam a enação de organismos com o ambiente, em recíprocas e mútuas influências, entrelaçados com o ecossistema em autopoiesis.

Numa *ecological perception*, por *affordances*, ocorre a naturalização das tecnologias, ampliando-se limites da HCI em cognição incorporada ampliada pelas tecnologias da mobilidade, sensoriamento, processamento de sinais, sistemas inteligentes e *data visualization*. São interfaces e organismos que, em mapas vivos, das enações com o ambiente, trazem o élan vital do afeto (no sentido spinoziano), em médias biológicas da intensidade das experiências e trocas existenciais com o ambiente. Respiração, calor, batimentos cardíacos, dados climáticos, poluição, voz, traçam *living maps* por biogramas, numa arte do acontecimento e da experiência pela enação (em ação) e afetividade. Computadores desaparecem com tecnologias da mobilidade, locatividade e ubiquidade, por sensores e visão computacional em realidade misturada e móvel, alterando o biológico numa transformação do vivo. Tecnicamente, a percepção é expandida e/ou suplementada em propriocepções com sinestésias para corpos (in)aptos. Na reengenharia da natureza e da cultura, questões da biodiversidade e desafios para o ecossistema como paisagens enfermas e doenças endêmicas, luta contra a dengue, preservação de biomas, mobilização e comportamento em *reality mining*, *softwares* sociais, ativismo e civismo, locatividade e geo-referenciamento, visualização de dados e paisagens enativas afetivas caracterizam a geração dos protótipos obtidos nos experimentos. Imersão enativa afetiva na Cave para treinamento, segurança, fisiologia, e com tecnologias vestíveis em realidade misturada e móvel com dispositivos enativos afetivos para saúde e bem-estar são cenários para as estéticas tecnológicas naturalizadas, Protótipos gerados são inovações disruptivas que reinventam os modos de viver com tecnologias criativas e inovação. Dispositivos sencientes se misturam e desaparecem na periferia e na ciência da imagem, a *data visualization* e processamento de sinais, expandem pesquisas para um "novo abstracionismo, em visões do invisível, fenômenos da vida. Essas tecnologias configuram uma ecologia de narrativas e afetos, em *mhealth* e bem-estar. Pode-se afirmar que a arte como experiência e seus afetos é um território fértil para a investigação e experimentação científica e inovação disruptiva na reengenharia da vida, numa perspectiva de reinvenção da natureza última da nossa espécie.

REFERÊNCIAS

- ASCOTT, R. *Poética instrumental: a arte interativa de Diana Domingues*. In: Catálogo Ciberinstalação INS(K)NAK(R)ES. Lorigaf, Caxias do Sul, 2011.
- BENJAMIN, Walter. O autor como produtor. In: Rouanet Paulo (trad.) *Magia e técnica, arte e política. Ensaios sobre literatura e história da cultura*. Obras escolhidas. 5. ed. Sérgio Paulo Rouanet (trad.). São Paulo: Brasiliense, 1995. V.1. P.120-136
- BERTHOZ, A. *The Brain's Sense of Movement*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002
- CAPUCCI, Pier Luigi (org). *Il Corpo Tecnologico*, Ed. Baskerville, Bologna, Itália, 1994.
- COUCHOT, E. Between trance and algorithm. In Diana Domingues, *Transe: My body, my blood*. Exhibition catalogue (Caxias do Sul: Lorigraf), 1998.
- DOMINGUES, D. (Org.) *A Arte no Século XXI: A Humanização das tecnologias*. São Paulo: Editora da UNESP, 1997.
- DOMINGUES, D. (Org.) *Arte e Vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade*. São Paulo: Editora UNESP, 2003.
- DOMINGUES, D. (Org.). *Arte, Ciência e Tecnologia: Passado, presente e desafios*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.
- DOMINGUES, D. Ciberadão e a magia das cibercoisas pervasivas e sencientes na ciberarte. In: AMARAL, Leila; GEIGER, Amir (Org). *In vivo, in vitro, in silício: ensaios sobre a relação entre arte, ciência, tecnologia e o sagrado*. São Paulo: Attar, 2008, p. 249-282.
- DOMINGUES, D. Ciberestética e a engenharia dos sentidos na Software Art (2008b). Em: SANTAELLA, Lucia & ARANTES, Priscila (Orgs.) *Estéticas Tecnológicas: Novos modos de sentir*. São Paulo: Edupuc, 2008
- DOMINGUES, D. *Conhecimento e transdisciplinaridade II: aspectos metodológicos*. Belo Horizonte: Editora UFMG - Humanitas, 2005.
- DOMINGUES, D. et al. *Mobility and freedom: Affective cane for expanded sensorium and embodied cognition*. (L. Goodman, A. Addison, Eds.) 2017 23rd International Conference on Virtual System & Multimedia (VSMM). Anais...Dublin and Belfast - Ireland: IEEE, out. 2017 Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8346248>>. Acesso em: 1 jun. 2018.
- DOMINGUES, D. Mash-up art e crawler art: o sublime tecnológico do lixo remixado in: PEREIRA, Vinicius Andrade Pereira (org.). *Digital Trash: Linguagens, Comportamentos, Entretenimento e Consumo* ed. Rio De Janeiro: E-Papers, 2007, v.1, p. 152-169.

DOMINGUES, D. Ouroboric perception and the effects of enactive affective systems to the naturalization of Technologies. NMC MediaN. In: *Mestizo Technology: Art, Design, and Technoscience in Latin America*. V.12. N.01. Print on demand edition: <<http://www.lulu.com/shop/new-media-caucus/mestizo-technology-art-design-and-technoscience-in-latin-america/paperback/product-22924280.html>>. Acesso em: Junho 2019.

DOMINGUES, D. *Projeto de Pesquisa: Arte e TecnoCiência: Interações Expandidas e Condição Híbrida em Software Art*, CNPq, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008

DOMINGUES, D. Realidade virtual uma realidade na realidade. In: Denize Correa Araujo. (Org.). *Imagem (IR) Realidade: comunicação e cibermídia*. Porto Alegre: Sulina, 2006, v., p. 79-107.

DOMINGUES, D. Realities: Technologies, Theories and Frontiers, Presence, place, collaboration, space, mixed reality. Rod McCall Chair, Florença/ Itália, abril de 2008. <http://www.chi2008.org/CHI-ACM,2008,Diana;REATEGUI,EliseoB.PráticasColaborativasTransdisciplinaresemCiberarte:daMultimídiaàsInstalaçõesemSoftwareArt>. In: Diana Domingues. (Org.). *Arte, Ciência e Tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP, 2008.

DOMINGUES, D. Redefinindo fronteiras da arte contemporânea: passado, presente e desafios da arte, ciência e tecnologia na história da arte. In: Diana Domingues. (Org.). *Arte, Ciência e Tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP, 2009.

DOMINGUES, D. Reinvenção da vida com sistemas enativos afetivos por pesquisas de Arte e TecnoCiência dos "Novos Leonardos". In: RIBEIRO, Walmeri e MARINHO, Claudia, CAETANO, Patrícia (orgs). *Das artes e seus Percursos sensíveis*. Ed. Intermeios. São Paulo ISBN 978-85-8499-040-5, 2016

DOMINGUES, D. The desert of passions and the technological soul. In *Digital Creativity* vol. 9. (Lisse: Swets & Zeitlinger, 1998.

DOMINGUES, D. Urbano híbrido: átimos calmos em comunicação ubíqua e móvel por conexões transparentes. In: *II Simpósio Nacional da ABCiber*, 2008, São Paulo, SP. Anais eletrônicos do II Simpósio Nacional da ABCiber, 2008a. Disponível em: http://www.cencib.org/simposioabciber/anais/mesas/pdf/Diana_Domingues.pdf

DOMINGUES, D. *Vida na Rede: Caixa de Pandora biocíbrida*. 2013, Vila Velha, ES: ItauCultural, 2013. p. 1-15.

DOMINGUES, D. Ciberespaço e rituais: tecnologia, antropologia e criatividade. *Horiz. antropol.* [on-line]. 2004, vol.10, n.21, pp.181-197. ISSN 0104-7183. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-7183200400010000>

DOMINGUES, D.; GERHARDT, Gunther Johannes Lewckuk. Échanges de signaux électriques humains et de la poétique de l'art immersif. *Poetics*.

In: Poissant (Org.), *Bioart: Transformations du Vivant*. 1ed. Montreal: Presses de l'Université du Québec, 2012, v. 1, p. 121–146.

DOMINGUES, D.; LUCENA, Tiago. Reingeniería de La Vida Urbana: Público y privado integrados en las tecnologías móviles. *Cibertronic: Revista de Artes Mediáticas de la Universidad Nacional Tres de Febrero*, Buenos Aires-Argentina, p. 0, 02 nov. 2011. http://www.untref.edu.ar/cibertronic/lopublico_loprivado/nota6/nota.html. Acessado em: Junho de 2019.

DOMINGUES, D.; MIRANDA M. Affective presence in enactive immersive space: sensorial and mobile technologies reengineering life. In: Emília Simão, Célia Soares. (Org.). *Trends, Experiences, and Perspectives on Immersive Multimedia Experience and Augmented Reality*. 1ed. Pensilvania: IGI Global, v. 1, p. 23-51, 2018.

DOMINGUES, D.; REATEGUI, Eliseo; REINALDO, Gelson Cardoso; LORENZATTI, Alexandre (2009). Mixed Realities in the Living Tattoos Social Platform In: *Urban Mixed Realities: Technologies, Theories and Frontiers, Presence, place, collaboration, space, mixed reality*. Rod McCall Chair, Florença/Itália, abril de 2008. <http://www.chi2008.org/CHI-ACM-2008>.

DOMINGUES, Ivan. *Em busca do método. Conhecimento e transdisciplinaridade II: aspectos metodológicos*. (ed) Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2005.

DYENS, O. (2016). The Human/Machine Humanities: A Proposal, *Humanities*, vol. 5, issue 1, March 1, 2016, accessed March 29, 2016, <<http://www.mdpi.com/20760787/5/1/17>>.

EAGLE, N., PENTLAND, A. *Reality Mining: Sensing Complex Social Systems, Personal and Ubiquitous Computing*, Vol 10, #4, 255-268 (2006).

GIBSON, J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. New York: Houghton Mifflin, 1979.

GRAU, Oliver. *Virtual Art. From Illusion to Immersion*. Cambridge- MA: MIT press, 2003.

HUHTAMO, Erkki. Cyberart code and cders: contextualizing software art. P. 49-68. In: KLUSZCZYŃSKI, Ryszard W. (ed) *Art Inquires*.vol.5 (XIV) Presses of University of Lodz., 2003

ISTEPANIAN, R.; LAXMINARAYAN, S.; PATTICHIS, C. S., eds. (2005). *M-Health: Emerging Mobile Health Systems*. Springer. ISBN 978-0-387-26558-2

KAIPAINEN, M.; RAVAJA, N.; TIKKA, P.; VUORI, R.; PUGLIESI, R., RAPINO, M.; and TAKALA, T.. 2011. *Enactive Systems and Enactive Media: Embodied Human-Machine Coupling beyond Interfaces*. Leonardo 44 (5): 433–438. doi:10.1162/LEON_a_0024.

KRUEGER, Ted . Devices for the Perception of Magnetic Fields. *Enaction in Arts: Proceedings of the Fourth International Conference on Enactive Interfaces*. (enactive07). 133-6, 2007.

KRUEGER, Ted; DOMINGUES Gallicchio, Diana; POISSANT, Louise

(2016). Creative technologies and innovation: health and well-being, *Digital Creativity*, 27:4, 267-270, DOI:10.1080/14626268.2016.1261903. link <http://dx.doi.org/10.1080/14626268.2016.1261903>.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra*. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LUCENA, Franklin T. (2013). *Sistemas enativos afetivos em arte e tecnologia: experiências vitais dos deslocamentos na cidade* (Enactive affective systems in art and technoscience: vital experiences of displacement in the city) (PhD diss.), UnB; Orientadora: Profa. Dra. Diana Domingues.

LUCENA, Tiago Franklin; RODRIGUES, Suélia Fleury Rosa; MIOSSO, Cristiano Jacques; TORRES, Ricardo da Silva; KRUEGER Ted; DOMINGUES, Diana Maria Gallicchio. Walking and health: an enactive affective system. *Digital Creativity* 27(4): 314-333 (2016).

MALINA, R. Leonardo olhando para frente: Fazendo a história e escrevendo a história. In: DOMINGUES, Diana (Org.). *Arte, Ciência e Tecnologia: Passado, presente e desafios*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

MASSUMI, B. 2002. *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation. Parables for the Virtual*. 4th ed. Durham, NC: Duke University Press Books. doi:10.1215/9780822383574.

MATURANA, H. R. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2001.

MATURANA, H. R. *Da Biologia à Psicologia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MATURANA, H., VARELA, F. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2007.

MATURANA, H., VARELA, F. *De máquinas e seres vivos: Autopoiese, a organização do vivo*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MATURANA, R. Humberto. *A ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1997.

MERLEAU-PONTY, M. *A Natureza*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

MERLEAU-PONTY, M. *O olho e o espírito*. In: *Os Pensadores: Merleau-Ponty*. São Paulo, Nova Cultural, 1989.

MIRANDA, M.R. (2014). *Desenvolvimento de Bancada para Simulação Veicular Integrando Realidade Virtual e Medição de Dados Fisiológicos*. Tese de Doutorado em Ciências Mecânicas.

NOE, Alva. *Action in Perception*. MIT Press: Boston, 2004.

POISSANT, Louise; DAUBNER, Ernestine (eds.). *Bioart: Transformations du Vivant*. Québec: Presses de l'Université du Québec, 2012.

POISSANT, Louise; DAUBNER, Ernestine (eds.). *Interfaces et Sensorialité*. In: *Art et Biotechnologies* Presses de L'Un. du Québec, Montréal, 2005.

POISSANT, Louise; DAUBNER, Ernestine (org.) (2005). *Art et BiotechnologiesDVD*. Presses de L'Université du Québec. *Publications de l'Université de Saint-Etienne*, ISBN 2-7605-1328-9 and ISBN 2-86272-381-9, Montréal, 2005.

ROCHA, Adson F. As redes de sensores e o monitoramento da saúde humana. In: BRASIL, Lourdes (Org.) *Informática em Saúde*. Ed.: Brasília: Universa, 2008, pp. 489-510.

SHOUSE, Eric. Feeling, Emotion, Affect. *M/C Journal* 8.6 (2005). 11 May. 2013 <<http://journal.media-culture.org.au/0512/03-shouse.php>>.

SMITH-LUCIE, Edward. *Latin American Art of the 20th Century*. Thames & Hudson world of art: New York, 2004.

TIKKA, Pia. *Enactive Cinema: Simulatorium Eisensteinense*. PhD dissertation. Helsinki: University of Art and Design Publication Series, 2008.

VARELA, F. J., 1999. *Steps to a Science of Inter-being: Unfolding the Dharma Implicit in Modern Cognitive Science*, in Watson, Batchelor and Claxton, (eds.): 71-89.

VARELA, F. J., THOMPSON, E., and ROSH, E. *Cognitive science and human experience*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991.

VARELA, Francisco J, Maria Rita Secco Hofmeister, Evan Thompson, Eleanor Rosch. *A mente incorporada*. Artmed. Porto Alegre, 2003.

WEISER M. *Designing Calm Technology*, 21.dez. 1995. Disponível em: <http://www.ubiq.com/weiser/calmtech/calmtech.htm>, Acesso em Junho de 2019.

WEISER, Mark. *The computer for the twenty-first century*. *Scientific American*, pp. 94-100, september 1991. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>, acesso em: 19 julho 2008

WILSON, S. *Diana Domingues, sección Human Biology Heartscapes*. In: *Art + Science Now* London: Thames & Hudson, 2010.



DOSSIÊ**Diana Maria Gallicchio Domingues**

Fundadora e Diretora do LART - Laboratório de Pesquisa em Arte e TecnoCiência. Pesquisadora Colaboradora do Instituto de Computação da UNICAMP atua no RECOD Lab e no Projeto Sistemas Socio Enativos Fapesp Unicamp- Professora Colaboradora Plena Sênior do Programa de Pós-Graduação em Eng Biomédica - FGA Universidade de Brasília -FGA- (2010) e do PPG em Ciências e Tecnologias em Saúde - UnB Ceilândia . Pesquisadora Visitante Nacional Sênior - CAPES UnB 2010-2014. Pesq. CNPq/ MIT Camera Culture Media Lab, International Science and Technology Initiatives (2012-2014). Pós-doutora pelo ATI - Art & Technologies de L'Image, Univ. Paris VIII e Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC/SP. . Artista com mais de 50 exposições individuais e mais de 130 coletivas em Bienais de São Paulo, nas edições 21^a, 23^a, 26^a e na Bienal de la Habana 1^a, 7^a e 11^a, e Bienais do Mercosul. Curadora de eventos internacionais como: Ciberarte Zonas de Interação II Bienal do Mercosul, interagiu com mais de 300 cientistas e artistas. Sua obra está em livros de referência como Bruce Wands, Digital Art, 2004, no Latin American Art in the 20th Century, de Edward Lucie-Smith, Thames and Hudson, 2003, e em Stephen Wilson, Information Arts, MIT Press 2002, em Art + Science Now, de Stephen Wilson, Thames & Hudson, 2010. Prêmios: The 2000 UNESCO PRIZE -7h Biennial la Habana; The First LEONARDO Global Crossing Prize, 2004 Rockefeller Foundation, Leonardo.

Como citar: DOMINGUES, Diana Maria Gallicchio. Re-encanto do concreto por sistemas enativos afetivos: a naturalização das tecnologias no ecossistema. Porto Arte: Revista de Artes Visuais. Porto Alegre: PPGAV-UFRGS, v.24 n.40 / 2019: e-95975 e-ISSN 2179-8001
DOI: <https://doi.org/10.22456/2179-8001.95975>
