entropia
SIIMI/2022
IX Simposio Internacional de Innovación en Medios Interactivos
#21.ART
21. Encuentro Internacional de Arte y Tecnología
9th Balance-Unbalance
art + science x technology = environment / responsibility

Design, Tecnologia e Biodinâmica: sistema de fechamento automatizado de calçados, seguindo parâmetros e sensores de peso.

Design, Technology and Biodynamics: automated shoe closing system, following parameters and weight sensors.

Autor: Angelo Lacerda Pereira[1]
Co-autor: Sidney Tamai[2]

Resumo

Esse artigo apresenta um estudo em andamento com experimentações e desenvolvimento de protótipo, entendendo que os esportes necessitam de equipamentos específicos para garantir performance com saúde. Com esse enfoque e a partir de uma I.C. (iniciação científica) bastante experimental, relata-se uma proposta de design interativo-responsivo de tênis de basquete. Tenis associado a um sistema de amarração automática proporcionando, através da biodinâmica, conforto e flexibilidade para atletas e extensivamente para a inclusão social das pessoas com dificuldades motoras. A abordagem do design, o desenho, se dá a partir da estabilidade e interatividade, articulada através da lógica de programação em microprocessadores e dos dispositivos técnicos como os micromotores. Os imputs fundamentais programáveis e anteriores a forma final do calçado contribuem com novas propostas projetuais, também, uma inspiradora poética dos meios em seus processos e procedimentos ao entregar um novo tipo de interação entre usuário e o produto.

Palavras-chave: Design de tênis, performance, tecnologia, interatividade e poética dos processos

Abstract

Sports need specific equipment to ensure healthy performance. With this approach and from an I.C. scientific initiation quite experimental, this article approaches an innovative proposal of

[1] Autor, Angelo Lacerda Pereira – graduando em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo – Faac Unesp Bauru – anhgelo.lacerda@unesp.br
[2] Coautor, Sidney Tamai – professor doutor/pesquisador da Artes - Faac Unesp Bauru – sidney.tamai@unesp.br

contemporary design of basketball shoes. Tennis associated with an automatic lacing system providing, through biodynamics, comfort and flexibility for athletes and social inclusion for people with motor difficulties. The design approach, the drawing, is based on stability and interactivity, articulated through the programming logic in microprocessors and technical devices such as micromotors. The previous imputs to form contribute with new design proposals, a new poetics of the media and delivering a new type of interaction between user and product.

Keywords: Tennis design, performance, technology, interactivity and process poetics

Todo esporte necessita de instrumentos específicos para potencializar e qualificar a pratica dos atletas. Muito além da bola, o basquete tem uma ferramenta essencial: a escolha de um bom tênis. São eles que auxiliam o jogador a ter um bom desempenho em quadra e o previne de futuros problemas de saúde, pois, o uso contínuo dos calçados super ajustados (necessário para garantia de firmeza e confiança na execução dos movimentos em quadra) podem com o tempo provocar a incapacitação do atleta devido à má circulação sanguínea nos pés. Com o olhar lançado sobre esta questão, empresas de equipamentos esportivos desenvolvem pesquisas para aprimorar a performance e segurança dos atletas patrocinados pela marca, pois, o desempenho do jogador em quadra reflete diretamente na relação empresa-público consumidor.

Soluções técnicas para esses problemas reais e específicos são fundamentais para o avanço do design, impactando muito além do esporte – já que os tênis de basquete têm grande relevância na saúde dos atletas, na moda e cultura. Em entrevista para o documentário The Last Dance, Roy Johnson - escritor do livro “The Jordan Effect” que trata a respeito dos efeitos extra quadra de Michael Jordan, mostrando os impactos econômicos e culturais exercidos pelo lendário jogador de basquete - pontua que após o jogador Michael Jordan se tornar um ícone para o basquete a nível internacional, a relação do público diverso com o tênis se transformou, o que antes era uma ferramenta de jogo, torna-se um produto de moda e cultura, pois, consumir aquele design as tornariam o “Jordan do dia-a-dia”. Desta forma, ao projetar

um calçado de basquete, deve-se levar em questão a necessidade de atender não só a demanda esportiva, mas sim considerar os diferentes tipos de usuário – criando um design inclusivo.

O campo dessa pesquisa abrange alguns aspectos presentes no projeto, no desenvolvimento e na prototipagem desse calçado; sequencialmente, o design de tênis, a performance, a tecnologia, a interatividade e a poética dos processos. De uma maneira mais conceitual e ampla podemos assim compreender as relações dos dispositivos técnicos e suas articulações enquanto novas estratégias que organiza essa pesquisa.

A interação do sensível espaço/tempo no prescritivo do objeto digital se apresenta nesse novo ecossistema informacional, no caso o calçado interativo. A questão, nesse caso, é que como articular o sensível em um objeto programável? Quais estratégias? Ocorre que a produção contemporânea é mais aberta para a integração horizontalizada e não hierarquizada, extremamente simbolizada e fixada previamente em uma estrutura de significados. Hoje sensores, recebem imputs e amplificam a leitura do mundo material, natural, ou seja, o contexto sensível os incorpora por indicialidade sinestésica, em um processo analógico, aproximando o natural ao objeto técnico pelo próprio processo onde o caráter do que é artificial é também cada vez mais natural na dimensão humana biológica. Hoje há uma intensa articulação continuada entre objeto abstrato como *"cosa mentale"* e o tátil sinestésico indicial reconfigurando o corpo e suas articulações no atual/virtual do tempo/espaço.
Estamos a caminho de programar o sensível, com imputs sensíveis, com estratégias sensíveis que articulem os dispositivos técnicos, a materialidade formal e suas características de informe, ou design virtual aberto, do objeto digital que pode ser atualizado e customizado para diferentes públicos.

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

A sequência da estrutura como estratégias segue nessa ordem, a dos dispositivos técnicos, das linguagens e das poéticas, poéticas que nesse caso especifico se encontra no processo em aberto e participativo do próprio objeto digital tênis/calçado.

1. Os dispositivos técnicos devem ser entendidos em suas individualidades, como desejo humano, portanto interativo e longe de uma artificialidade muda e surda. São entendidos como hardwares que processam informações (notebooks, celulares, arduínos e outros) através de programação por bloco (python, scratch e outros acessíveis) que recebem imputs (dados programáveis, codificados, também por sensores) que por interfaces geram novas informações, como sinais ou mídias transductivas (tradução dúctil) para outros sinais, mídias e construindo outras linguagens. Exemplo comum são sons se transformando, de forma controlada, em uma poética de luzes ou vice-versa.

As articulações dos dispositivos implicam, portanto, em hardwares e softwares, com programação e articulação de interfaces entre o virtual e o atual quase como continuidades. Os sensores captam informações e como imputs são transformados em dados reprogramando e qualificando a relação digital/analógico. Esses dispositivos técnicos atuam por interfaces entre o virtual prescritivo e o atual ressonante. O Tempo em suas reconfigurações que resguardam os Processos são eixos fundamentais dessas definições. Esse conjunto transdisciplinar faz subir, antecipar uma etapa do que nomeamos de objeto, sobe para o nível do processo virtual e não mais se configura só no objeto construído, materializado. Objeto virtual como um algoritmo básico que suporta imputs e mudanças customizadas na sua execução material, caso necessário. Trata-se de um processo virtual topológico que toma a forma necessária através da sua concretização, sua materialização dentro de uma escala variável entre bits/bytes e átomos.

As máquinas deixam de serem construídas e construtoras para crescerem e fazerem crescer, mais próximo de um processo de programação biológica.

2. A materialidade formal do digitalizavel como a produção de linguagens transitivas com inovadores imputs. O informe que a forma informa, passa pelo entendimento que ela não

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

é uma coisa, coisificável, em oposição ao humano como um *objectum*. Essa aproximação do humano e do natural por intensa interatividade, como um tênis como próteses quase biológica completamente adaptada ao movimento do corpo em ação.

As novas topologias trazem lógicas do cyberespaço (continuo, infinito, sem gravidade, reorientados, tempo como duração, etc), de programação e de parametrias como formas generativas. Ao considerar um tênis, podemos observar sua evolução da materialidade aos processos de produção e design. Tênis genérico com materiais pouco flexíveis e adaptáveis ao usuário, tênis com materialidades adaptadas fluidas e agora tênis que interage, manipula, dirige o material para adaptação ao corpo em movimento do usuário, não somente aos seus pés. Referências biológicas, morfogênicas e paramétricas portanto se apresentam por aproximação da corporeidade humana.

3. Desenvolvimento de poéticas a partir dessas novas bases e estratégias. A poética resultante caminha para o singular próximo de uma ficção do real, dado os caracteres de o irredutível, indivisível e inesperado, que se apresentam no objeto digital, especialmente com as novas NFTs. Uma nova ideia de único, consideradas as características do objeto digital em seus inúmeros arranjos espaço-temporais customizados na diversidade. Essa estrutura de produção do objeto digital como calçado aberto e ainda como calçado interativo ao corpo do usuário lança uma lógica do sensível trabalhado como uma poética. Infinitas possibilidades se apresentam desde que se compreendam e se organizem estratégias adequadas para novos paradigmas. Alguns exemplos de busca nessa direção de como mudar a base material do signo mantendo a potência poética da signagem.

A partir dessas pontuações essa pesquisa será descrita até sua última fase, onde pretende-se desenvolver um protótipo que oferece design contemporâneo aplicado aos tênis de basquete, associado a um sistema de amarração automática e de acordo com o peso e biodinâmica dos usuários, (que é a inovação desse projeto). Para tanto, trabalha-se com base em parâmetros pré-estabelecidos utilizando software de programação (ex.:python),

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

hardwares (ex.:arduino), micromotores (ex.: motores de passo) e sensores (ex.: sensor de peso), algo ainda inexistente na produção de calçados.

Para alcançar os resultados pretendidos, fez-se necessária uma revisão teórica aprofundada a respeito de três eixos temáticos que se complementam para a realização da pesquisa - etapa em que o projeto se encontra, mas com experimentações parciais efetivadas. São eles:

I. **Design:** pesquisas sobre o que há disponível atualmente no mercado, leitura sobre a perspectiva cultural, levantamento e leitura de projetos semelhantes (analisando funcionamento e desenho, tendo em vista os materiais e soluções contemporâneas).

II. O esporte: **levantamentos bibliográfico**s sobre os esforços solicitados pelo esporte nos membros inferiores dos praticantes (tendo um foco específico nos pés), a biodinâmica e compreender como o bom design e programação podem auxiliar na redução dos impactos negativos.

III. **Tecnologia**: Realização de levantamentos bibliográficos sobre microprocessadores, micromotores, softwares, hardwares e sensores. Pesquisas para a compreensão da importância da programação para o design, produtos fornecidos pelo mercado (visando a compactação das peças eletrônicas, levando em consideração o espaço do tênis).

A partir dessas leituras o desenvolvimento de croquis com soluções experimentais parciais, dá-se continuidade ao projeto, dado que, este estudo começou a ser desenvolvido ainda em aulas regulares na disciplina de “Programação e Parametria em campo ampliado” da Faac Unesp, ministrada por Sidney Tamai, orientador desta pesquisa, referência do artigo.

Nessas aulas, foram apresentadas possibilidades e vias de aliar tecnologia e design e, como trabalho final da disciplina, solicitou-se a elaboração de um projeto que refletisse essa relação. A elaboração de um tênis com tecnologia aplicada de abertura e fechamento automático veio como resposta à proposta. Para isto, houveram processos experimentais devido às necessidades que surgiam, tais como: a fixação dos cadarços e seu recolhimento; qual

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

micromotor utilizar para o sistema; potência e torque necessário para funcionamento, entre outros pontos.

Esses processos foram necessários para abrir novos campos de pesquisa e estão sendo continuados em uma I.C. iniciação científica orientada pelo mesmo professor. Pretende-se com a obtenção destes dados aprimorar este mecanismo primário interativo a partir da aplicação de tecnologia sobre o sistema de amarração do tênis que pode ser utilizado como equipamento vestível – contribuindo tanto para o esporte como para usuários com mobilidade reduzida que não precisarão de auxílio para fechar seus calçados.

A primeira etapa do projeto foi concluída como trabalho final do curso de Programação e Parametria já mencionado no presente artigo. Esse tópico foi a base para o desenvolvimento em progresso da pesquisa em questão, solucionando questionamentos primários e levantando perguntas complexas, porém necessárias para o desenvolvimento do protótipo final em escala 1:1.

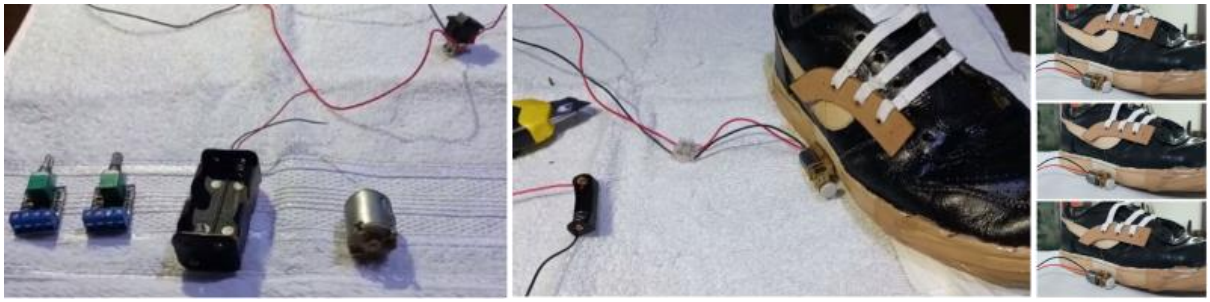
Referência preliminar do projeto de base anterior e avanços com diagramas de mecanismos, amarrações e micromotores.

Essa primeira etapa nos proporcionou o compreendimento de questões básicas sobre o sistema de fechamento da amarração (design, funcionalidade e ergonomia), e compreender

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

o funcionamento necessário para gerar um circuito elétrico para alimentar o micro motor responsável pela amarração.

Dentro desses dois tópicos surgiram questionamentos importantes para o desenvolvimento do projeto, requisitos básicos que deveriam ser respondidos para o funcionamento do protótipo, são eles: compreender o melhor desenho para o cadarço (união entre tecido e micromotor), compreender a rotação necessária para amarrar o sistema (potência, tamanho e velocidade) e como fechar o circuito desse sistema para poder frear o micro motor.



Referência preliminar do projeto base anterior e avanço com dispositivos técnicos e resultados iniciais da amarração automática do tênis.

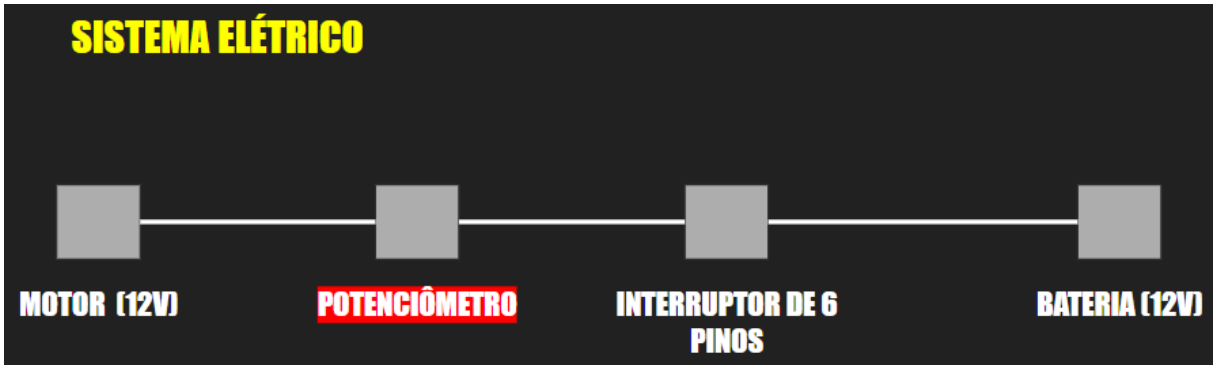


Diagrama do sistema elétrico utilizado para amarração do protótipo inicial.

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

O sistema elétrico utilizado para o protótipo foi pensado para suprir a necessidade de todos os requisitos necessários para o funcionamento do fechamento automatizado, os requisitos são: amarrar e afrouxar o cadarço, velocidade do sistema, direção do sistema e a bateria para alimentar o sistema elétrico. Esses requisitos foram concluídos com a ajuda dos componentes elétricos, cada componente auxiliou um dos requisitos apresentados, foram eles: Motor de 12V (responsável pela força motora do sistema, tanto para amarrar quanto para desamarrar) potenciômetro (responsável pela velocidade do motor), interruptor de 6 pinos (responsável pela mudança de polo da bateria, ou seja, comanda a direção para onde o motor irá girar) e a bateria de 12V (responsável por alimentar todo o sistema elétrico).

Para a informatização do sistema, a pesquisa conta com o auxílio de softwares voltados para a modelagem 3D (Sketchup, Rhinoceros e Grasshoper) e programação de microprocessadores e micromotores (Arduino BasicAct, Phyton e Proteus). Desta forma, podemos simular as possíveis soluções encontradas durante o processo de prototipagem – analisando o design e parâmetros computacionais propostos.
A prototipagem será a etapa final da pesquisa. A partir de um modelo de tênis já existente, e com o auxílio dos laboratórios (SaguiLab, LDMP e do novo FAB LAB CITEB) será proposto um novo solado adaptado por meio de impressão 3D, onde serão inseridos os microprocessadores, micromotores e sensores para garantir a amarração do calçado.

Os resultados das investigações – adquiridos por meio dos levantamentos bibliográficos, estudos computacionais e prototipagem – planejam contribuir com novas propostas projetuais para o design de calçados. A junção de um bom desenho com tecnologias de programação e novas sinergias entre materialidade e elementos elétricos-eletrônicos entregará um novo tipo de relação entre o usuário e o produto, mais como um interator e menos como um usuário/consumidor sem interação de feedbacks.

ISSN 2358-0488 - Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 - Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022. ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel (Orgs). Santiago, Chile: Universitad de Chile; Media Lab / BR, 2022.

Sendo assim e por meio da iniciação cientifica foi possível ter oportunidade de continuidade dos estudos, difusão do conhecimento agregado durante a pesquisa e novas soluções para o design aliado a programação – fornecendo material cientifico aos discentes da Unesp e outros interessados, abrindo portas a uma área pouco explorada no Brasil.

Referências

CURTI, Vitor. **Formas Generativas: O Desenho do Processo**. Bauru, p. 1-70, 2018
DOWNEY, Allen. **Pense em Pytho**n; São Paulo: Novatec, 2016.
LEMOS, C. **Inovação na era do conhecimento. Parcerias estratégicas**, v. 5, n. 8, p. 157-180, 2009.
MENEZES, N. N. C. **Introdução à Programação com Python**; São Paulo: Novatec, 2014.
MILIOLI, Larissa; SILVA, Neander Furtado. **As Implicações Formais do Uso de Diferentes Sistema CAD e Prototipagem Rápida no Inicio do Processo**. **Sigrad 2013**: XVII Conference of the Iberoamerican S.D.G: Knowledge-based Design, São Paulo, p. 454-458, 2013.
PAZMINO, Ana V. Pazmino; PUPO, Regiane T. Pupo; BRAGA, Rodrigo. **Pratica interdisciplinar em disciplina de projeto de produto com ênfase na inovação e na tecnologia**. **Sigrad 2014**: XVII Conf. of the Iberoamerican SDG, Valparaiso, p. 67-71, 2014.
REAS, C., McWilliams, C. & LUST, 2010**, Form+Code in design, art and architecture**, Princeton Architectural Press, New York.
ROSSI, Dorival Campos; TAMAI, Sidney; STEFANIN, Thiago. Ensino, inovação e tecnologia: **Aprendizagem criativa acerca do open design para o aprendizado de Artes Visuais, Design e Arquitetura no ensino superior** - Artes intelligentia: imaginar o real. #16. Art: 16º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, Bauru, p. 256-264, 2017.
TAMAI, Sidney. **O Objeto em crise: novas estratégias no contemporâneo do elétrico, eletrônico, digital** Artes intelligentia: imaginar o real. #16. Art: 16º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, Bauru, p. 230-238, 2017.]
TINKER HATFIELD: DESIGN DE TENIS (temporada 1, ep. 2). Abstract [seriado/documentário]. Direção: Mogan Neville. Produção: Scotth Dadich. Estados Unidos: Netflix, 2019. Streaming (42 min.), son
VAN STRALEN, Mateus van Stralen; BALTAZAR, Ana Paula Baltazar; BERNARDO, Marcus. **Parametrização e fabricação como ferramentas para o avanço do processo de projeto**. **Sigrad 2012**: XVII Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, Fortaleza, p. 589-592, 2012.