

Balance:
um estudo sobre a tradução digital do corpo em equilíbrio¹

Pablo Gobira²

Raphael Prota³

Italo Travenzoli⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento da instalação audiovisual interativa *Balance*, que utiliza o Kinect (um sensor 3D) para captar o movimento corporal do interator que se equilibra no *slackline*. Por meio do *software* desenvolvido, são geradas respostas sonoras e visuais em tempo real no espaço expositivo, mesclando os campos da música, vídeo arte, tecnologia, jogo e performance. É proposto um ambiente capaz de gerar um *feedback* audiovisual da relação entre o corpo e a mente durante a combinação dos processos voluntários e involuntários de manutenção do equilíbrio em uma atividade de alta exigência motora. Os movimentos do interator serão traduzidos, através do programa desenvolvido na plataforma openFrameworks, em saídas gráficas – seja pela deformação de uma malha ou pela geração de uma *mandala* de curvas. As respostas sonoras se darão através da variação de parâmetros como frequência, profundidade de oscilação e forma da onda no sistema Pure Data. Este artigo apresenta a pesquisa de linguagem da instalação, bem como o seu desenvolvimento técnico.

Palavras-chave: equilíbrio, interface digital, arte, corpo-mente, interatividade.

¹ Agradecemos à FAPEMIG e ao CNPq pelo apoio a este trabalho. Agradecemos também à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEMG pelo apoio à pesquisa da qual se origina este artigo.

² Doutor em Literatura Comparada pela UFMG; Professor da Escola Guignard/UEMG. pablo.o.gobira@gmail.com

³ Bacharel em Educação Física pela UFMG; Graduando Artes Plásticas na Escola Guignard/UEMG e bolsista de iniciação científica. raphael.eu@gmail.com

⁴ Bacharel em artes visuais pela UFMG; Mestrando em Artes pela Escola de Belas Artes da UFMG. italostravenzoli@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende apresentar o desenvolvimento da instalação interativa experimental *Balance*, que explora a tradução do corpo em situação de equilíbrio dinâmico para uma linguagem digital audiovisual. No contexto de pesquisa da relação entre arte, as novas tecnologias e o espaço expositivo, foi enfatizada a questão da interatividade.

O conceito de arte interativa surge nos anos 1960 convocando o público a completar a obra com sua participação. Segundo Julio Plaza (2003), a interatividade representa o terceiro grau de abertura da obra quanto a sua relação com o público, agora mediada pelas novas tecnologias de controle, sensores e interfaces. David Rokeby (1995) afirma que a tecnologia é interativa na medida em que reflete as consequências de nossas ações de volta pra nós. Desse modo, a tecnologia interativa é o meio pelo qual nos comunicamos com nós mesmos, como um espelho.

O trabalho aqui em questão utiliza tal noção de espelho em acordo com o sentido criativo do processo de tradução, proposto por Haroldo de Campos (1992), de modo a criar uma experiência sensorial complexa a partir dos mecanismos de controle postural do corpo. Capturando os movimentos corporais do interator que se equilibra em uma fita, *Balance* procura questionar a relação do homem com a máquina paralelamente à relação corpo-mente a partir da ausência de controle corporal absoluto, projetando no espaço a instabilidade na manipulação da interface.

No contexto contemporâneo é cada vez mais recorrente o diálogo entre pessoas e instituições que atuam em campos distintos. O campo artístico contemporâneo se apropria e é apropriado por saberes disponíveis para estabelecer suas reflexões e propostas.

Em Belo Horizonte, o Espaço Interativo Ciências da Vida, do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, por exemplo, buscou expor o funcionamento de alguns órgãos e sistemas do corpo humano aplicando o conhecimento científico no desenvolvimento de interfaces digitais e objetos interativos, propondo uma abordagem lúdica e descontraída ao conteúdo em questão. *Balance* está inserido nesse contexto multidisciplinar entre arte, ciência e tecnologia.

Como o foco artístico se retém na pesquisa de linguagem, não é pretendido explicar o funcionamento do equilíbrio, mas estabelecer os mecanismos de controle postural do corpo humano como eixo de funcionamento da instalação e explorar uma nova forma de sentir o corpo durante a busca pelo equilíbrio. Para desenvolver a reflexão sobre o trabalho, o artigo está dividido em duas partes, além da introdução e das considerações finais. A primeira trata de uma visão integrada entre o corpo real, a mente e o corpo virtual. A segunda parte trata das questões técnicas do projeto.

1. CORPO, MENTE E EQUILÍBRIO

A característica multidisciplinar do mundo contemporâneo pode ser percebida também nos saberes em torno da dimensão criativa que o corpo pode assumir. Algumas das raízes deste trabalho estão fincadas na educação física, na busca da

educação pelo corpo e não do corpo. Tal diferença reflete uma urgência no entendimento dos planos de existência (corporal e mental) de forma integrada, sem que alguma hierarquia seja estabelecida nessa relação.

1.1. CORPO E MENTE

1.1.1. Corpo-mente

Em um campo misto entre a Arte, a Educação, a Atividade Física e a Psicologia encontram-se diversas práticas corporais consideradas alternativas por se afastarem de ambientes tradicionais do esporte e da ginástica. Essas práticas também almejam objetivos distantes de uma forma física que seja considerada ideal ou de um desempenho competitivo, característicos de uma sociedade do consumo. (LORENZETTO; MATTHIESEN, 2008)

Algumas dessas práticas são: a Antiginástica de Thérèse Bertherat; a Eutonia de Gerda Alexander; o Método Feldenkrais de Moshe Feldekrais; a Biomecânica Existencial de José Gaiarsa; a Educação Somática Existencial de Stanley Keleman; o Método Rolfing de Ida Rolf; entre outras abordagens como o Yoga, Shiatsu, massagem e reflexologia (LORENZETTO; MATTHIESEN, 2008). Nas artes plásticas temos o exemplo de Lygia Clark que buscou atingir camadas profundas da mente e do inconsciente através de abordagens corporais e vivências sensoriais comumente confundidas com sessões de terapia.

Cada uma dessas práticas apresenta objetivos e métodos particulares, mas compartilham características semelhantes como a preferência por movimentos lentos e conscientes em oposição a movimentos rápidos e vigorosos, valorização da respiração, postura mental interiorizada, propostas suaves, holísticas, convergentes, deliberadamente sensíveis e transpessoais. Uma das abordagens que merece destaque na psicologia é a Bioenergética de Alexander Lowen e John Pierrakos (LOWEN, 1982), desenvolvida na década de 1950 a partir das ideias de Wilhelm Reich (1998).

Reich (1998), tentando entender a correlação entre o corpo físico, o corpo emocional e o caráter, sugeriu a existência – em virtude de traumas e de uma educação repressora dos desejos genitais – de anéis de couraça muscular ao longo do corpo. Esses anéis bloqueariam o fluxo da energia vital (denominada por ele como **orgone**), levando às neuroses e determinados tipos de comportamento. A tentativa de Reich de trabalhar ao nível corporal para combater os males da mente ficou conhecida como “profilaxia das neuroses”.

A partir daí Alexander Lowen (1982) desenvolveu um método para entender a personalidade a partir da leitura do corpo e abordagens para restaurar o fluxo da vitalidade natural e atingir o objetivo último do pleno prazer. Lowen deu especial atenção à técnica denominada *grounding*. Essa técnica visa aumentar a noção de enraizamento dos membros inferiores no solo, o senso de equilíbrio e estabilidade levando a consequências diretas na autoconfiança, aumentando as bases da estrutura emocional do indivíduo para que ele tenha nas mãos as rédeas de seu contato com o mundo.

O que às vezes é dito como senso comum ou sabedoria popular encontra na Bioenergética um embasamento interessante, cuja formulação teórica dialoga imageticamente com sua aplicação prática. Pierre Weil e Roland Tompakow (1986),

também adeptos de uma perspectiva integrada do corpo-mente, nos orienta para um pensamento lógico da ciência. O mesmo ocorre nos artigos: de Wilson e Peper (2004), sobre a influência da postura na qualidade dos pensamentos; de Arambula *et al.* (2001), sobre os efeitos fisiológicos da meditação; de Hao *et al.* (2014), sobre a influência da posição dos braços no pensamento criativo; ou, ainda, como de Carney, Cuddy e Yap (2010), sobre os efeitos da postura nos níveis neuroendócrinos e na sensação de poder, acompanhado de um “paralelismo intuitivo”.

A prática de andar em uma corda bamba tem origem remota e indefinida, mas se popularizou, com o termo em inglês *slackline* nos anos 1980, como uma brincadeira dos alpinistas nos intervalos entre as ascensões e um exercício para melhorar a concentração e equilíbrio na escalada. Essa é uma atividade física conhecida por sua exigência quanto à concentração e coordenação e por fazer um tipo de diagnóstico da serenidade do praticante, haja visto que uma leve perda de foco pode refletir num movimento indesejado e prejudicar o desempenho. O movimento e a adaptação são exigências do equilíbrio dinâmico característico do *slackline*, cuja prática evoca sentimentos ligados aos instintos para evitar a queda sustentando um constante estado de alerta.

1.1.2 Tecnologia e mente

Desde sempre o homem segue seu ímpeto de entender o mundo em que vive e também o fetiche de controlá-lo, ter domínio sobre a natureza, seja através dos poderes mágicos, do desenvolvimento artístico, tecnológico ou científico. Novas tecnologias permitem ter acesso a novas formas de apreender a realidade, novos dados, novas variáveis. As consequências desses processos, o que Pierre Lévy (1993) chama de novas tecnologias da inteligência, evidenciam o domínio da **ideia** sobre a **matéria**, da **mente** sobre o **corpo**, do **centro** sobre a **periferia**.

Nas artes, a busca pela representação da mente e do intelecto é recorrente. O artista Ben Jack, em seu trabalho *Elucidating Feedback* (2011), utilizou um sensor para captar a frequência das ondas cerebrais e transformar um ruído de estática em formas concêntricas a partir do nível de concentração mensurado.

1.1.3 Embodiment

De acordo com Anna Munster (2006) em sua teoria da personificação/encarnação digital (*digital embodiment*), quando transportamos um corpo complexo e real para o ambiente virtual, é possível criar a experiência de uma “incorporação” fora do corpo, opondo o corpo analógico ao corpo informático e digital na medida em que os limites entre o real e o virtual se fundem num estado imersivo. Lucia Santaella (2008), no livro *Corpo e comunicação*, ao escrever sobre a influência do sistema háptico na profundidade de imersão do navegador em um ambiente virtual, compara a utilização de uma vara para reconhecer um objeto físico com a utilização de um *mouse* para explorar um ambiente virtual.

Em ambos os casos a mão (órgão sensório, exploratório, motor e performativo) não está em contato direto com o “objeto” manipulado, mas o sistema háptico desenvolve uma habilidade cognitiva que relaciona a ação motora realizada com o *feedback* recebido do ambiente. Essa palpabilidade, que através de

uma hierarquia articular e muscular conecta a ponta dos dedos ao sistema postural) tem a capacidade de gerar a sensação de tocar um ciberespaço que vai além do movimento visto no plano da tela (SANTAELLA, 2008).

A instalação proposta, ao promover uma diversidade de respostas, visuais e sonoras, associadas aos movimentos voluntários e involuntários do interator, possivelmente levará a uma experiência sensorial de tomada de consciência de mecanismos do corpo que passam despercebidos. Através de uma sobreposição de camadas sensoriais associando novos fluxos de informação ao controle do equilíbrio.

No estudo da imagem o equilíbrio é um princípio que trata da relação de peso das formas e cores em uma composição. O equilíbrio acontece quando há um contrapeso de formas e cores entre os elementos da imagem. Utilizando o equilíbrio corporal como a condicionante da interação, a instalação problematiza o controle da encarnação virtual. O corpo real que media a relação com encarnação virtual está submetido às suas limitações naturais.

A interface, utilizando os sentidos da visão, audição e tato, procura transformar o ambiente numa situação multitarefa envolvente e talvez revelar novos estados de consciência e entendimento sobre a relação entre o mental e o corporal, o racional e o sensível, o voluntário e o involuntário.

2. UMA INTERFACE DESAFIANDO O CORPO

2.1. Aspectos técnicos

A instalação consiste em uma fita de *slackline*, um computador, um projetor, uma caixa de som e um sensor Microsoft Kinect. A fita é fixada perpendicularmente à superfície de projeção no espaço expositivo, de modo que o interator fica de frente para a imagem projetada ao subir na fita. O sensor identifica automaticamente o interator que adentra em seu campo visual.

Por meio de visão computacional, tal sensor é capaz de identificar os gestos do interator, convertendo-os em dados numéricos que são processados pelo *software* desenvolvido, o qual possibilita dar saída em imagem e som. O corpo – ou suas juntas mais relevantes – é capturado pelo sensor e transformado em pontos com valores de localização nos eixos tridimensionais. A partir desses valores é possível gerar respostas visuais a partir da plataforma OpenFrameworks e gera-se respostas sonoras por meio do Pure Data. Ambas plataformas são interconectadas por meio do protocolo *Open Sound Control* (OSC).

Por escolha poética há duas formas de visualização de dados, a saber: por uma malha deformável e pelo que convencionou-se chamar de "mandala". Na primeira, as juntas mais relevantes (mãos, cabeça e o tronco) exercem influência nos pontos de junção da malha por meio de simulação de física. Utilizando a biblioteca Box2D, é possível simular forças e objetos com características similares ao do mundo físico, como massa, inércia e atrito. A malha deforma-se de acordo com os gestos, registrando os movimentos do corpo. Desequilibrado, o corpo se move mais, deformando a malha mais abruptamente, a qual se ajusta ao formato do corpo em formas orgânicas. Quando o equilíbrio é alcançado, a malha tende a retornar a sua estrutura primária, mais geométrica.

Na segunda forma de visualização, mãos, pés e cabeça têm suas coordenadas traduzidas em formas geométricas lineares concêntricas, dispostas em camadas que se sobrepõem. Utilizando curvas de Bézier, o posicionamento de cada junta possibilita alterar as propriedades formais de cada camada, alterando o número de "pétalas", o raio e a cor.

Nessa forma de interação, o conceito de equilíbrio foi trabalhado por meio da sobreposição de formas e cores opostas no círculo cromático, as quais, quando perfeitamente emparelhadas, resultam na cor branca. Tal efeito é abordado, mesmo que sub-repticiamente, como um elemento símbolo do equilíbrio, dado que a cor branca só é obtida quando os gestos de membros opostos se encontram em posição análoga, estabilizados.

Segundo Plaza (2003), o silêncio, a ressonância, o ritmo e a reticência lidam diretamente com a recepção, aumentando a qualidade de sugestão e percepção. Os movimentos do corpo se manifestam na variação da frequência e da intensidade dos filtros de ressonância. A *mandala* e a paisagem sonora se unem formando o corpo virtual do interator.

2.2. A interface corpo e máquina

Sem adentrar em questões complexas e abstratas como pensamento, desejo ou criatividade, é bastante evidente a semelhança entre o funcionamento dos computadores e o corpo humano. O corpo serve de inspiração para a criação de máquinas e algoritmos assim como as máquinas ajudam a compreender o corpo. Nosso sistema nervoso autônomo controla várias funções básicas do corpo como a circulação sanguínea e digestão. Com o sistema nervoso somático nós conseguimos, até certo ponto, ter controle e consciência de algumas delas como a respiração e o controle postural.

Tomando cuidado para não retornar ao pensamento cartesiano, faremos uma comparação entre o modelo para sistemas interativos proposto por Adrian Jones (2011) e a dinâmica de controle postural. O modelo consiste em seis fases de um ciclo de realimentação: ação, percepção, processamento, tradução, geração e apresentação.

A primeira fase é caracterizada por uma ação, um movimento do corpo. Durante a prática do *slackline*, os movimentos realizados pelo praticante geram vibrações que se propagam até o final da fita e retornam ao ponto de origem, fazendo vibrar o corpo. Uma situação de instabilidade será percebida pelo indivíduo, caracterizando a segunda fase, percepção.

Nesta fase, o corpo humano possui diversos tipos de sensores conectados ao sistema neural. Para o controle postural, são utilizados três fluxos de informações simultâneos: a visão que faz a orientação em relação ao ambiente; o sistema vestibular cujos órgãos percebem as acelerações angulares e lineares da cabeça; e o sistema somatossensorial que, através dos proprioceptores dos músculos, articulações e pele, recebem informações acerca dos movimentos corporais e do contato físico com o meio.

Na terceira fase, o processamento, o cérebro irá analisar os dados sensoriais recebidos e conjugá-los junto aos dados da memória quanto à experiência na atividade e contexto, em informações relevantes à situação. Na quarta fase, a tradução da informação alcançada é transformada em uma tomada de decisão. No

caso do equilíbrio significa escolher quais movimentos devem ser feitos para o reajuste da posição. A quinta fase, geração, está associada à produção da resposta, no caso, o estímulo de contração muscular e a última fase de apresentação se dá quando a resposta se manifesta no mundo, que, no contexto da instalação, se dá através do movimento articular que é novamente uma ação.

Evidentemente, a interação entre as fases desse ciclo é muito mais complexa e coordenada do que uma sucessão de etapas mecânicas. O ciclo de controle postural cria um estado de constante negociação entre o instinto e a vontade. O instinto se manifesta em estado de alerta como esforço do sistema autônomo em evitar a queda, sobrepondo-se à vontade e ao controle intencional dos estímulos sensoriais.

Paralelamente a essa interatividade própria do equilíbrio postural, ocorre o ciclo de realimentação da máquina. O sensor 3D assume o lugar do conjunto sensorial do corpo. O processador junto ao *software* desenvolvido faz o papel do cérebro com suas memórias e experiências, calculando as informações de imagem e som, traduzidas em comandos enviados ao projetor e amplificadores. Cria-se então um circuito duplo de interatividade, interna e externa. Rokeby (1995) afirma que um sistema interativo responde ao interator que, em retorno, responde a essa resposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O equipamento utilizado para o desenvolvimento da instalação demonstrou uma falta de precisão e baixa velocidade de resposta ao movimento, enfraquecendo a característica "tempo real" da interação e prejudicando levemente a imersão e percepção dos estímulos audiovisuais. Esse atraso se deve à capacidade do *software*, tanto do sensor de movimento 3D como do processador, de gerenciar as informações. Devido à intensidade do fluxo sensorial durante o *slackline*, a velocidade de resposta da projeção ao movimento é fundamental para a associação do sistema háptico entre o corpo real e o corpo virtual.

Balance se apoia na abordagem do jogo como troca poética e plástica, proposta por Abraham Moles (1973) no *Manifesto da Arte Permutacional* (1962). O interator, como em um jogo, se submete às regras do sistema, negociando entre o risco da queda e a exploração da interface. Evitar a queda usando os recursos de controle postural é a regra que estabelece o possível. O equilíbrio, como princípio de composição, se aproveita da ambiguidade do termo em inglês **performance** e, num contexto misto de arte e desempenho físico, tenta alcançar um outro grau de sensorialidade e um estado de performance.

No *software* alguns parâmetros como a configuração de cores dentro do círculo cromático e valores do posicionamento da classe de objetos que formam as *mandalas* foram programados para variar aleatoriamente a cada novo interator identificado. Com isso a instalação ganha uma liberdade estética valorizando a singularidade da experiência individual na medida em que cada interator recebe configurações gráficas únicas. Há expectativa de que esta pesquisa possa gerar desdobramentos quanto a interface, aprofundando em especificidades e outras expressões da dinâmica corpo/mente.

REFERÊNCIAS

- ARAMBULA, P. et al. The physiological correlates of Kundalini Yoga meditation: a study of a yoga master. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, v. 26, n. 2, p. 147-153, 2001.
- CAMPOS, H. Da tradução como criação e como crítica. In: CAMPOS, H. *Metalinguagem e outras metas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p. 31-48.
- CARVALHO, R.L.; ALMEIDA, G.L. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural, *Revista Neurociência*, Unifesp, 2008. Disponível em: <https://www.unifesp.br/dneuro/neurociencias/252_revisao.pdf> Acesso em: <31/08/2014>
- ESPAÇO Interativo Ciências da Vida, <http://www.mhnjb.ufmg.br/eicv/>.
- HAO, N. et al. Interaction effect of body position and arm posture on creative thinking. *Learning and Individual Differences*, v. 32, p. 261-265, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2014.03.025>>. Acesso em: 31 ago. 2014.
- JACK, Ben. *Elucidating Feedback*. Festival Internacional de Linguagem Eletrônica, 2011. <<http://file.org.br/artist/ben-jack/>>
- JONES, A. Building a Language for an Interactive Experience. *Pop Digital Creative Agency*, 7 mai. 2011. Disponível em: <<http://www.novuscom.net/~ajones/industrial/research/Docs/AdrianExperienceDesign.pdf>> Acesso em: <31/08/2014>
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- LOWEN, A. *Bioenergética*. 5.ed. São Paulo: Summus, 1982.
- LORENZETTO, L.A; MATTHIESEN, S.Q. *Práticas corporais alternativas*. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 2008.
- MOLES, Abraham A. *Rumos de uma cultura tecnológica*. Trad. de Pérola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva, 1973.
- MUNSTER, A. *Materializing New Media: Embodiment in Information Aesthetics*. Hanover, NH: Dartmouth College Press, 2006.
- PLAZA, J. Arte e interatividade: autor-obra-recepção. *ARS*, São Paulo, vol. 1, n. 2, p. 09-29, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ars/v1n2/02.pdf>> Acesso em: <31/08/2014>
- ROKEBY, D. Transforming mirrors: Subjectivity and Control in Interactive Media. In: PENNY, S. (Org.). *Critical Issues in Interactive Media*, p. 133-158, 1995.
- REICH, W. *Análise do caráter*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- SANTAELLA, Lucia. *Corpo e comunicação: sintoma da cultura*. 3 ed. São Paulo: Paulus, 2008.
- WEIL, P.; TOMPAKOW, R. *O corpo fala: a linguagem silenciosa da comunicação não verbal*. Petrópolis: Vozes, 1986.

WILSON, V. E.; PEPPER, E. The effects of upright and slumped postures on the recall of positive and negative thoughts. *Applied psychophysiology and biofeedback*, v. 29, n. 3, p. 189-195, 2004. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023/B:APBI.0000039057.32963.34>>. Acesso em: <31/08/2014>