

4

BrainPort e a possibilidade tecnológica de um game sinestésico

Nos capítulos anteriores, a percepção foi refletida no contexto da fenomenologia e da sinestesia, abrigando exemplos, reportagens e estudos acadêmicos a fim de balizar o entendimento da tecnologia do BrainPort. Sendo assim, o presente capítulo pretende relatar o funcionamento e os resultados deste aparelho, por se tratar de uma tecnologia semelhante a dos *games sinestésicos*. Objetiva-se assim alcançar o diálogo entre o universo dos jogos eletrônicos com a realidade do deficiente.

Neste contexto, o capítulo se subdivide em duas partes: a) *Mas afinal, o que é o BrainPort?* Neste tópico são relatados os aspectos técnicos sobre o funcionamento do BrainPort; b) *O BrainPort é testado por pesquisadores brasileiros*. Essa sessão refletirá os resultados de uma pesquisa desenvolvida por brasileiros acerca do BrainPort. Vale ressaltar que este estudo é bem recente, tratando-se na verdade de uma crítica a comunidade internacional a respeito das metodologias aplicadas ao BrainPort.

4.1. BrainPort

Com a finalidade de apresentar a tecnologia do BrainPort, valho-me das ideias da pesquisadora Julia Layton⁴⁵, que publicou um artigo sobre as funcionalidades do aparelho. Inicialmente, ela apresenta um exemplo de utilização do aparelho por uma cega desde nascença, descrevendo a tecnologia utilizada, “Ela tem um aparelho na boca, tocando a língua, e há fios saindo do aparato que a ligam a uma câmera de vídeo” (Layton, 2010⁴⁶), em seguida a autora descreve os resultados alcançados: “[a pesquisadora] de repente rola a

⁴⁵ Julia Layton é uma das autoras norte-americanas que escrevem artigo para o HowStuffWorks, além de “redatora-chefe do HowStuffWorks (EUA). Julia é Bacharel em Literatura Inglesa pela Universidade Duke e mestre em Belas-artes em Escrita Criativa pela Universidade de Miami” (HowStuffWorks, 2010).

⁴⁶ 7 Ibid.

bola na direção dela, ela põe uma mão para pará-la. A mulher cega viu a bola. Através da língua” (Layton, 2010⁴⁷).

Em outras palavras, o BrainPort transmitiu uma mensagem visual através da língua. Layton explica que o órgão sensorial inicial, seja ele a língua ou os olhos, transmite as informações visuais para o cérebro, sendo decodificado pelo próprio cérebro para ler a mensagem, Layton elucida que esse processo denomina-se *estimulação eletrotátil para aumento ou substituição sensorial*: “[...] uma área de estudo que envolve o [uso] da corrente elétrica codificada para representar as informações sensoriais (as informações que uma pessoa não pode receber por meio dos canais normais)” (Layton, 2010⁴⁸).

É comum na nossa sociedade observarmos a amplificação ou a substituição de um sentido por outro, como por exemplo os óculos e as lupas que amplificam o sentido da visão, bem como o Braille que substitui a leitura visual pela tátil. Já o caso da simulação eletrotátil ocorre uma fusão sensorial, pelo fato de enviar as informações diretamente para o cérebro por meio de outro canal que não o natural. Neste contexto a autora explica que:

É comum na nossa sociedade observarmos o aumento ou a substituição de um sentido por outro, como por exemplo os óculos e as lupas que aumentam o sentido da visão, bem como o Braille que substitui a leitura visual pela tátil. Já o caso da simulação eletrotátil ocorre uma substituição sensorial, sendo muito mais surpreendente que a tradicional, pelo fato de enviar as informações diretamente para o cérebro por meio de outro canal que não o natural. Neste contexto a autora explica que:

Os múltiplos canais que carregam a informação sensorial para o cérebro, dos olhos, ouvidos e pele, por exemplo, estão estabelecidos de modo a realizar atividades similares [...] Para substituir um canal de informação sensorial por outro, precisa-se codificar corretamente os sinais nervosos [...] por meio de um canal alternativo (Layton, 2010⁴⁹).

Vale ressaltar que Layton (2010) adverte acerca dos mecanismos e da implementação de estimulação eletrotátil, relatando que estes são extremamente complexos, o que não impede que os estudos se voltem a fim de fornecer uma

⁴⁷ 7 Ibid.

⁴⁸ 7 Ibid.

⁴⁹ 7 Ibid.

melhor qualidade de vida para os deficientes por meio da percepção eletrotátil. Segundo a autora o grande foco está em como enviar essa “leitura tátil” utilizando-se da eletricidade:

Esse é um campo de estudo científico que tem sido pesquisado por quase um século, mas que tem tido resultados positivos nas últimas décadas [graças] A miniaturização de equipamento eletrônico e dos computadores (Layton, 2010⁵⁰).

Desde pelo menos 1900 os cientistas pesquisam a informação visual eletrotátil onde um usuário “[...] podia perceber visualmente o formato e a orientação espacial do objeto em que a câmera [de um aparelho similar ao BrainPort] estava focada” (Layton, 2010⁵¹).

A autora esclarece que alguns fatores contribuíram para a escolha da língua em vez do tato, por exemplo, a língua possui maior sensibilidade, suas fibras nervosas são mais numerosas e estão mais próximas da superfície e não há uma camada de tecido morto, como ocorre na pele, para isolar a corrente.

A autora revela que a Wicab⁵² (empresa que desenvolveu o BrainPort) “vem buscando a aprovação da FDA⁵³” (Layton, 2010⁵⁴) para auxiliar no tratamento de desequilíbrio. O objetivo é levar os pacientes “[...] a treinarem de novo o cérebro para interpretar informações de equilíbrio vindas da língua em vez do ouvido interno” (Layton, 2010⁵⁵). Em seguida, a autora prossegue o artigo explicando como é produzido a visão tátil, elucidando que o BrainPort utiliza uma câmera para registrar as imagens focalizadas pelo usuário, onde os dados da imagem são enviados por wireless⁵⁶ a uma CPU⁵⁷, que em seguida codifica essa

⁵⁰ 7 Ibid.

⁵¹ 7 Ibid.

⁵² “Wicab é uma empresa de engenharia biomédica focada no desenvolvimento e teste da investigação BrainPort dispositivo de visão, uma prótese visual para cegos e deficientes visuais” (Wicab, 2010a).

⁵³ “O BrainPort é um dispositivo a ser investigado e seu uso continua a ser limitada pela Lei Federal dos EUA para pesquisa e utilização. O Brainport ainda não foi apresentado à Administração de Alimentos e Medicamentos (FDA) para obter aprovação, portanto, não está disponível para venda. A Wicab não se responsabiliza pela segurança ou eficácia do dispositivo” (Wicab, 2010b).

⁵⁴ 7 Ibid.

⁵⁵ 7 Ibid.

⁵⁶ Wireless é uma rede de computadores sem fio, ou seja, sem a necessidade de cabos telefônicos, coaxiais ou ópticos. Essas redes são transmitidas por ondas de radiofrequência ou por dispositivos via infravermelho.

informação transmitindo-a na forma de sinais elétricos para a língua. “O cérebro, por fim, aprende a interpretar e usa a informação vinda da língua como se estivesse vindo dos olhos” (Layton, 2010⁵⁸).

Para utilizar o BrainPort os deficientes visuais aprendem a identificar os tamanhos e os formatos dos objetos bem como suas profundidades e perspectivas. Neste contexto, Layton relata um exemplo muito pertinente: “O alpinista cego Erik Weißenmayer testou o aparato, foi capaz de localizar a esposa em uma floresta” (Layton, 2010⁵⁹). Apesar dos resultados surpreendentes que o BrainPort alcança, Layton relata alguns questionamentos a cerca da percepção dos cegos, em outras palavras, se de fato os cegos estão enxergando.

De acordo com Layton, eles conseguem identificar uma letra num dado ambiente externo, distinguindo seu tamanho e orientação. Em seguida, a autora relata que algumas pesquisas foram realizadas com o BrainPort a fim de se identificar as áreas cerebrais em atividade durante sua utilização, de acordo com a autora: “[...] o centro da visão do cérebro do indivíduo se iluminou quando informações visuais foram para o cérebro através da língua” (Layton, 2010⁶⁰). Com base nesses resultados, se torna inevitável pensar: seria a sinestesia legitimada como um fenômeno real? Ou seja, comprovada cientificamente?

[...] o fornecimento de elementos da visão para portadores de deficiência visual [...] treinamento sensório-motor para pacientes que sofreram derrame [...] informações táteis para uma parte do corpo com o nervo danificado [...] alívio de problemas de equilíbrio, estabilidade, postura e rigidez muscular em pessoas com desordem de equilíbrio e mal de Parkinson [...] integração e interpretação de informação sensorial em pessoas autistas (Layton, 2010⁶¹).

Além das aplicações médicas, Layton cita algumas possibilidades para utilização do BrainPort, como por exemplo, no uso militar, na Marinha, onde

⁵⁷ A CPU (Central Processing Unit) é a parte do computador responsável por operar, administrar e processar as informações de um computador. Apesar de sua forma e potencialidade estarem em constante modificação, sua funcionalidade permanece a mesma desde os anos 60, quando a indústria de computadores começou a usar esse termo.

⁵⁸ 7 Ibid.

⁵⁹ 7 Ibid.

⁶⁰ 7 Ibid.

⁶¹ 7 Ibid.

seriam fornecidas “[...] informações de navegação e sinais de orientação no escuro e em águas escuras” (Layton, 2010⁶²). Essa possibilidade abre um verdadeiro universo de desenvolvimento de experiências para o game, podendo-se imaginar uma fase ou um cenário completamente em visão infravermelha, o que seria sem dúvida uma experiência inovadora.

O segundo exemplo está centrado no uso médico, onde:

[...] o cirurgião usaria luvas eletrotáteis para receber informações táteis de sondas robóticas dentro da cavidade do peito do paciente. Dessa forma, o cirurgião poderia sentir o que está fazendo enquanto controla o equipamento robótico (Layton, 2010⁶³).

Com essa possibilidade imagino uma gama de objetos que poderiam ser sentidos pelo jogador no decorrer do jogo. Já o terceiro exemplo está diretamente ligado ao objeto de pesquisa dessa dissertação onde:

[...] jogadores de videogames podem usar as luvas eletrotáteis ou controladores para sentir o que estão fazendo em um videogame. Um BrainPort de jogo poderia também usar um processo tátil de visão para permitir ao jogador perceber informações adicionais que não estão exibidas na tela (Layton, 2010⁶⁴).

Sem dúvida seria uma experiência sinestésica interessante de ser observada e desenvolvida. Neste sentido, trago a seguir experimentos de pesquisadores brasileiros com o BrainPort por se tratar, ao meu ver, de uma crítica aos modelos de teste desenvolvidos pela comunidade internacional.

4.2. O BrainPort é testado por pesquisadores brasileiros

Entre outubro de 2007 a abril de 2008, na UFRJ, quatro pesquisadores estudaram e analisaram o BrainPort, o que resultou na publicação de um artigo, cujo objetivo foi “[...] investigar o estágio inicial de aprendizagem [dos deficientes em relação ao BrainPort], em termos tanto de desempenho dos participantes quanto da qualidade de sua experiência” (Kastrup et al., 2009, p.256). O

⁶² 7 Ibid.

⁶³ 7 Ibid.

⁶⁴ 7 Ibid.

universo de aplicação se restringiu a quatro portadores de deficiência visual, onde os mesmos foram treinados para utilizar o BrainPort. Vale ressaltar que os pesquisadores são psicólogos, logo o olhar da pesquisa parte dessa área.

Inicialmente foram elucidadas duas importantes prerrogativas sob o universo dos deficientes no que tange as tecnologias de acessibilidade. A primeira afirma que: “[...] o desenvolvimento e utilização de tecnologia assistiva [...] são muitas vezes fadadas ao fracasso [...] resultam [...] em dispositivos que não são utilizados pelo público alvo de pessoas com deficiência” (Kastrup et al., 2009, p.256). Já a segunda afirma que: “Quanto aos produtos especializados [para deficientes], testados e comercializados, observa-se um rechaço, acarretando o abandono definitivo por parte das pessoas com deficiência, situado em torno de 30%” (Phillips et Zhao, 1993, p.36-45 apud Kastrup et al., 2009, p.256).

Com base nessas informações, os pesquisadores apostaram no envolvimento e na participação dos deficientes nas principais etapas de contato com o dispositivo, a fim de amenizar os problemas mencionados anteriormente, ou seja, a meta era fazer com que o deficiente se envolvesse e se sentisse parte dos experimentos.

Neste contexto, o artigo direciona o foco de sua crítica a pesquisas anteriores, que foram realizadas com o BrainPort, nas quais participaram jovens com perfis e características socioeconômicas semelhantes, e apresentaram resultados estritamente quantitativos. A proposta de Kastrup e de sua equipe foi apostar na heterogeneidade e no cruzamento dos dados quantitativos com os qualitativos, defendendo que ambos são complementares.

Ora, uma das grandes características da população com deficiência visual é justamente a heterogeneidade, com uma tendência crescente de maior concentração de pessoas idosas. Por outro lado, pouca atenção foi dada, naquelas pesquisas, à experiência dos utilizadores [...] Discussões recentes têm enfatizado a necessária complementaridade entre métodos de terceira e primeira pessoa para o estudo da cognição (Kastrup et al., 2009, p.257).

Mais adiante, o artigo demonstra que os pesquisadores defendem a ideia de que a deficiência é um fenômeno complexo e não simplesmente um fenômeno natural e fisiológico. A reflexão central de tal ideia está no fato da desvinculação da deficiência a fatalidade, ou seja, os pesquisadores afirmam existir outros fatores que provocam a estigmatização dessas pessoas:

O estudo parte do entendimento de que a deficiência visual não é um fenômeno natural e meramente fisiológico, mas um fenômeno complexo, de cuja construção [participam] também fatores sociais, econômicos, culturais, políticos, artísticos, educacionais e tecnológicos. A ideia central é de que as capacidades cognitivas e a amplitude existencial de uma pessoa que não dispõe da visão, mas que recebeu cuidados, educação e oportunidades de participar da vida social e cultural são bastante diferentes e superiores com relação àquela que não dispôs de tais possibilidades (Kastrup et al., 2009, p.257).

Após terem balizado suas ideias, os pesquisadores relatam o método aplicado por eles. Informam que a vivência dos quatro participantes da pesquisa com relação à cegueira era completamente diferente uns dos outros e que o grupo era composto por ambos os sexos, categorias sócios profissionais diferentes e uma faixa etária que variou de 20 a 66 anos. Entretanto, vale ressaltar que a amostragem foi bem reduzida, sendo composta por apenas 4 participantes e “uma quinta pessoa participou apenas de uma sessão de treino e fez uma entrevista” (Kastrup et al., 2009, p.264).

Neste contexto, o artigo relata o material utilizado na pesquisa, que basicamente foi o BrainPort com algumas “[...] peças bidimensionais de diferentes tamanhos e formas, cortadas em isopor branco e dispostas contra um fundo preto” (Kastrup et al., 2009, p.258). Os autores relatam também, que alguns objetos brancos foram utilizados a fim de serem manipulados e explorados como uma caneta.

No que tange ao procedimento de aplicação do método, os pesquisadores descrevem que treinos diários de aproximadamente 40 minutos foram realizados com os participantes e que o total de horas variou de 4:00h a 7:20h, ficando a cargo da disponibilidade de cada participante. O procedimento dos treinos era direcionado por dois pesquisadores, onde um deles coordenava o treino enquanto que o outro observava e anotava informações relevantes sobre o experimento. O objetivo, bem como as explicações sobre o funcionamento do BrainPort foram dadas aos participantes antes da primeira seção de treino. Os pesquisadores elaboraram também a apresentação de estímulos em ordem crescente de dificuldade, sendo permitindo no processo alguns desvios com a finalidade de fornecer um melhor aprendizado aos participantes.

Neste contexto, relato o resultado do experimento, onde se comparou a porcentagem de acertos entre o período de início e fim dos treinos, conforme a tabela abaixo:

Participantes	Início do treino	Final do treino
P1	69%	100%
P2	50%	27%
P3	87,5%	92%
P4	100%	100%

Tabela 2 - Porcentagem de acerto (Fonte: Kastrup et al., 2009, p.260).

Saindo do campo da observação e entrando no campo de relatos, os pesquisadores afirmam que:

[...] Deixamos os participantes à vontade para [se] expressarem [...] Tal abertura para a fala dos participantes foi além da demanda de feedback [...] Trata-se, aqui, de uma escuta que busca integrar a fala do participante à própria maneira como será conduzido o treinamento (Kastrup et al., 2009, p.257).

Alguns relatos dessa pesquisa serão aqui apresentados, pois são valiosos para compreendermos a aplicação do BrainPort no contexto dos games, permitindo uma reflexão sob as impressões e dificuldades encontradas pelos participantes.

O participante 2 (P2) cita que: “No primeiro dia, foi uma salivação danada ao pôr aquilo na boca. Mas, depois que a gente pega o jeito, nem saliva mais. É um pouco incômodo você ficar com aquilo na boca, mas é superável” (Kastrup et al., 2009, p.260). Já o participante 3 (P3) relata que: “Ah, é uma sensação, assim, digamos assim... É tentar sentir o tato através da língua. É um negócio com-ple-ta-men-te diferente. Chega a ser até meio estranho” (Kastrup et al., 2009, p.260). E posteriormente o mesmo participante (P3) fala que: “Na primeira vez eu fiquei meio temeroso em relação ao choque. Eu tenho pavor de choque. Mas não é não, é apenas um formigamento” (Kastrup et al., 2009, p.260). O quarto participante (P4), e mais citado, fala que: “Nada assim tão: ‘Nossa, que desconfortante!’ Mas é lógico que uma coisa nova, numa parte do corpo da gente, vai causar um impacto” (Kastrup et al., 2009, p.260). Outro relato do quarto participante (P4) diz que: “Com o aparelho, é como se fosse você tocando naquilo” (Kastrup et al., 2009, p.260). E o mesmo participante (P4) afirma que:

Eu pensei em várias coisas, ou que ia dar um choquinho, ou uma formiguinha, como haviam descrito pra mim. Ou que iria, sei lá, sentir um pouco de dor, por menor que seja, até me acostumar com o aparelho. Mas foi normal (Kastrup et al., 2009, p.260).

O mesmo participante (P4) diz que: “Eu tive que ter um pouco de concentração, porque é difícil. Como eu falei, é uma coisa nova. Então, você tem que se concentrar” (Kastrup et al., 2009, p.260). Ele (P4) ainda relata que: “Não é só você achar o objeto e fechar a mão. Você tem que procurar o objeto, tem que perceber como é que é a forma desse objeto” (Kastrup et al., 2009, p.260). E uma descrição bastante interessante desse participante (P4), relata que:

Dá vontade de tocar no objeto, mas... O deficiente, ele está acostumado a lidar com as mãos. Para tudo o deficiente usa as mãos. As mãos são seus olhos. Quando a gente lida com uma coisa que a gente não pode usar as mãos, que tá na minha frente, mas eu não posso tocar, eu tenho que ver com a língua. Mas dá muita vontade de tocar. Mas só no começo (Kastrup et al., 2009, p.260).

Já o quinto elemento (P5 que participou de um único treinamento e de uma única entrevista) relata que:

Na medida em que a câmera vai contornando a figura, ele contorna aquela figura também na língua. Como se ele tivesse desenhando a mesma figura na língua, fazendo uma planta, só com as beiradas da figura. A sensação é de um desenho na língua, através de vários impulsos, de vários microimpulsos, muito rápidos (Kastrup et al., 2009, p.260).

E posteriormente, esse mesmo participante (P5) fala que:

É como se fosse uma corrente contínua, com uns pulinhos, mas rápido, muito rápido. A cada milésimo de segundo, um pulinho. Não dava nem tempo de chegar a um segundo. Eu tenho consciência porque eu experimentei. Eu estava com o aparelho na boca e dava pra perceber. À medida que a gente vai mexendo com a câmera, a intensidade dos pulinhos também vai se mexendo pros lados, pra cima, pra baixo, pra direita, pra esquerda [...] Pra quem estudou eletrônica e tem noções de eletricidade e outras coisas relacionadas a esses estímulos, isso é normal (Kastrup et al., 2009, p.260).

Vale ressaltar que na coleta desses dados o participante 1 (P1) não foi citado.

Prosseguindo no relato desse estudo, o artigo cita três dificuldades encontradas pelos participantes que geraram alguns conclusões importantes para futuras aplicações do BrainPort, inclusive no universo dos games. Neste sentido, as dificuldades citadas pelo artigo foram: 1) Dificuldade para o acoplamento sensório-motor; 2) Dificuldades relativas ao movimento de cabeça e pescoço; 3) Dificuldades relativas à defasagem entre a expectativa e a qualidade da experiência.

A dificuldade para o acoplamento sensório-motor refere-se à liberdade que o sujeito deve ter para deslocar a câmera, o que influencia diretamente na percepção do indivíduo, caso ele não tenha essa liberdade “[...] suas capacidades de reconhecimento e discriminação permanecem muito limitadas” (Kastrup et al., 2009, p.261) como relata estudos de Bach-y-Rita (1972). O que leva os pesquisadores a concluir que:

Observa-se, assim, que o puro aporte sensorial não dá lugar a uma percepção propriamente dita. É apenas quando as diferentes sensações são percebidas como consequências de determinados movimentos realizados pelo sujeito que se desenvolve o reconhecimento de formas e que, mais tarde, emerge a percepção do objeto distal (Kastrup et al., 2009, p.261).

Já as dificuldades relativas ao movimento de cabeça e pescoço se referem à estabilidade da câmera, já que a mesma é fixada na testa, requerendo uma maior concentração do deficiente visual, pois o mesmo não está acostumado a movimentar a cabeça, uma vez que em seu cotidiano esse movimento é dispensável, diferentemente do que ocorre nos normovisuais, precisando desse movimento constantemente por conta da visão, “[...] Afinal, é sobretudo através de movimentos da cabeça que o campo vai ser explorado” (Kastrup et. Al., 2009, p.262). Sobre esse ponto os pesquisadores elucidam ainda que foram feitas intervenções mais ativas nos participantes, depois de repetidas intervenções, alguns apresentaram excelentes resultados. Levando os pesquisadores a concluir que:

Porém, se entendemos a tecnologia como um agente transformador do próprio homem, e não apenas do mundo em que ele vive, podemos então compreender as tecnologias de substituição sensorial como modificadoras da experiência e do próprio corpo do usuário. Isso porque, quando se faz uso dessas tecnologias,

novas ações impõem-se ao corpo como condições para a percepção (Gapenne, Lenay, et Boullier, 2001, p. 142-145 apud Kastrup et al., 2009, p.263).

Já as dificuldades relativas à defasagem entre a expectativa e a qualidade da experiência se referem à possibilidade dessa tecnologia de despertar inúmeras fantasias no tocante a visão: “Eu pensei que, sei lá... eu... é... Eu achava que tinha mais coisas” (P1) (Kastrup et al., 2009, p.263), “Ué, eu não tô vendo!” (P3) (Kastrup et al., 2009, p.263). Sendo assim, os pesquisadores afirmam que:

A percepção propiciada pelo BrainPort possui alguns elementos em comum com a percepção visual (paralaxe, perspectiva, ilusões visuais, distalidade) e com a percepção tátil (exploração continuada das formas, em contraste com a instantaneidade da visão, predominância da sensação na língua no início do treino), mas não se identifica com nenhuma das duas em todas as suas características. Portanto, é importante deixar claro para os participantes que essa experiência consiste numa nova forma de percepção, com características próprias (Kastrup et al., 2009, p.263).

A conclusão do artigo, sugere uma prática contínua do usuário para com o BrainPort, que as vezes pode ser insuficiente, tendo a necessidade de uma segunda pessoa para acompanhar esse indivíduo, que o oriente com uma abordagem clínica-pedagógica e que considere também as experiências anteriores desse usuário, a fim de amplificar tal abordagem. Neste contexto o artigo é finalizado nas seguintes palavras:

[...] tal prática pode criar melhores condições para o desenvolvimento de estratégias de superação de dificuldades próprias ao aprendizado de uma nova tecnologia de percepção para pessoas com deficiência visual, o que pode vir a contribuir, no futuro, para a ampliação do território existencial de uma pessoa com deficiência visual e para sua participação mais efetiva na vida social (Kastrup et al., 2009, p.264).