

DISPOSITIVOS VESTÍVEIS APLICADOS NA INTERFACE DE USUÁRIO EM JOGOS ELETRÔNICOS

André Coutinho de Macedo Silva ; <https://orcid.org/0000-0002-7097-8296>
Centro Universitário Senac

WEARABLE DEVICES APPLIED ON VIDEOGAMES USER INTERFACE

DISPOSITIVOS VESTÍVEIS APLICADOS NA INTERFACE DE USUÁRIO EM JOGOS ELETRÔNICOS

Abstract:

Videogames interface is a significant element for the players' user experience. It is understood that among possible input or output functional devices for videogames, one possibility is the application of wearable computers. Wearable computers are a technology approach that allows devices to be worn close to the user's body. Published documents on the subject present records of high performance on projects that use such devices in serious games, and the results in general highlight the significance of this use in dynamic interactivity between people and machines. A demonstration of this system, made through a product based on clothing and with functions linked to mechatronic systems, demonstrated that wearable devices present a fast feedback, which interacts with the human senses, allowing bodies to have their nature improved.

Keywords: 1. Video Games. 2. User Experience. 3. Wearable devices.

Resumo:

A interface de jogos digitais é um elemento significativo na experiência de usuário dos jogadores. Entende-se que entre possíveis dispositivos funcionais para entrada ou saída de dados em jogos eletrônicos, uma possibilidade é o uso de computadores vestíveis. Os computadores vestíveis são uma abordagem da tecnologia que permite que dispositivos sejam usados próximos do corpo do usuário. Documentos publicados sobre o assunto apresentam registros de alta performance em projetos que utilizam tais dispositivos em jogos sérios, e os resultados em geral destacam a significância desse uso na interatividade dinâmica entre pessoas e máquinas. Uma demonstração desse sistema, feita através de um produto com base em vestuário e com funções ligadas à sistemas mecatrônicos, demonstrou que dispositivos vestíveis apresentam um *feedback* rápido, que interage com os sentidos humanos, permitindo que os corpos possam ter sua natureza aprimorada.

Palavras-chave: 1. Jogos eletrônicos. 2. Experiência de usuário. 3. Dispositivos vestíveis.

1 Introdução

Pelo que define Stone (2005), a interface de usuário é o meio pelo qual se cria a interação entre humano e computador. Essa interação permite a comunicação entre um sistema computacional e seu usuário através de dispositivos *input* e *output* (MYERS, 1995). Os jogos eletrônicos são meios de entretenimento alcançados por aparelhos digitais (FROSI, 2015). Portanto, os catalisadores da experiência em jogos eletrônicos são os instrumentos de interface de usuário.

Como defendem Seymour (2008) e O’Nascimento (2020), as roupas, ou objetos vestíveis, são a interface imediata do corpo humano com o meio ambiente. "A tecnologia vestível é um tipo de abordagem da computação na qual as inovações tecnológicas são dispostas ao redor do corpo." (O’NASCIMENTO, 2020, p. 11). A partir dessa defesa pode-se supor que objetos vestíveis servem como meios de comunicação entre máquinas e pessoas, ou seja, ferramentas de interface de usuário (BOWMAN, et al., 2005).

Essa abordagem pode ser uma aplicação em potencial para a indústria 4.0 denominada em 2011 pelo governo Alemão (SACOMANO, 2018), principalmente sob a demanda do homem trabalhar no ritmo das máquinas (CARELLI; CAVALCANTI; FONSECA, 2020). Considerando que dispositivos vestíveis podem operar como interface de usuário, reflete-se a ideia de que os mesmos podem ser usados em jogos eletrônicos.

O intuito dessa pesquisa é compreender a relevância que a participação de dispositivos vestíveis possui em jogos digitais. Para executar essa pesquisa, utilizar-se-á o estudo bibliográfico exploratório e o estudo de caso. O estudo exploratório é uma metodologia de pesquisa que visa ampliar o conhecimento sobre um fenômeno através da busca de informações (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). Nessa pesquisa, a metodologia de estudo exploratório será aplicada através de um levantamento bibliográfico de natureza secundária¹ através de documentos impressos e eletrônicos.

De acordo com Barros e Lehfeld (2000), o estudo de caso trata-se da coleta e registro de informações através de relatórios críticos referentes a uma situação. Nessa pesquisa se utilizará o estudo de caso observacional aplicado no uso de um produto eletrônico vestível desenvolvido como parte de um trabalho de conclusão de curso do autor. Através das metodologias citadas, é estabelecida a trajetória da pesquisa em direção aos objetivos.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

Demonstrar os resultados do uso de dispositivos vestíveis na experiência de usuário em jogos eletrônicos.

2.2 Objetivos específicos

- Levantamento bibliográfico a partir de livros e artigos sobre jogos eletrônicos.
- Levantamento bibliográfico a partir de livros e artigos sobre dispositivos vestíveis.
- Criação do plano de assunto a partir da coleta de dados bibliográficos.
- Desenvolvimento de protótipo de dispositivo vestível.
- Desenvolvimento de um formulário para avaliação.

¹ Documentos bibliográficos colhidos em relatórios, livros, revistas, jornais e outras fontes impressas, magnéticas ou eletrônicas (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007.)

- Pesquisa de opinião de avaliação do protótipo.
- Divulgação dos resultados de teste e avaliação.
- Relatório final.

3 Metodologias

A pesquisa exploratória é uma metodologia recomendada quando se estuda um problema pouco estudado (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). Através dessa metodologia, são descritas relações entre os componentes de um assunto através da coleta e interpretação de dados (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). Durante a interpretação de dados em uma pesquisa qualitativa, é importante que um pesquisador tome nota de suas impressões em relação às informações que adquire, visando a construção de uma análise (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). “Na coleta de dados, o processo essencial é que recebemos dados não estruturados, e somos nós que damos estrutura a eles” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013. p. 447).

Sendo o tema desse artigo “dispositivos vestíveis aplicados para interface de usuário em jogos eletrônicos”, os componentes do assunto são, principalmente, jogos eletrônicos e dispositivos vestíveis. Esses componentes foram utilizados como base para o levantamento bibliográfico.

O levantamento bibliográfico é um recurso de pesquisa bibliográfica para encontrar respostas para problemas formulados (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). O acervo da biblioteca campus Senac e o mecanismo Google Acadêmico serviram como ferramentas de aquisição para as fontes informativas nessa pesquisa. Armazenar informações por um meio de anotações ou registro eletrônico, é um recurso para que os dados encontrados sejam criticados e analisados (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Esse recurso foi colocado em prática através do Google Docs; uma aplicação virtual para armazenamento de textos e imagens por *cloud computing*².

As citações registradas visam trazer diferentes definições dos elementos básicos do tema e possíveis soluções para a problemática tratada. A interpretação da leitura desses registros trouxe o que Cervo, Bervian e Silva (2007) definem como plano de assunto. O plano de assunto é a integração racional dos dados descobertos em um conjunto organizado (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). O desenvolvimento do plano de assunto no tema do artigo conduz a reunião de respostas para a suposição de que dispositivos vestíveis podem ser significativos para a experiência de usuário em jogos eletrônicos.

Para aplicar os conceitos investigados durante o estudo bibliográfico exploratório da pesquisa, será aplicado um estudo de caso para relatar a experiência de quinze alunos universitários durante o uso de um dispositivo vestível produzido pelo autor durante seu trabalho de conclusão de curso de design de moda, com habilitação em estilismo. O produto trata-se de um colete com um tecido inteligente acoplado na região das costas com a função de detecção e alerta de proximidade através de microcontroladores.

4 Fundamentação teórica

Esse capítulo serve para apresentar resultados de exploração bibliográfica a partir do levantamento seguido pela metodologia.

4.1 Interface de jogos digitais

² Tecnologia de armazenamento e processamento de dados pessoais através da Internet.

A interface de um jogo digital é o meio comunicativo que existe entre um usuário controlador e o mundo virtual (ZHOU; HU, 2021). “A interface permite que o jogador assuma o controle dos personagens, navegue pelo ambiente e tome decisões durante o game. Sem uma interface, um game não seria mais que uma apresentação [...]” (NOVAK, 2011, p. 237). A interação física entre o jogador e o jogo se dá através de controles, sons e outras saídas sensoriais (SCHELL, 2011).

Entende-se, pelo que informam os textos adquiridos, que uma boa interface de jogo seja dinâmica e imersiva. Schell (2011) relaciona o comportamento do jogador em relação a interface, com o ato de projetar a consciência de maneira natural. Schell (2011) reflete que um jogador só poderá realizar essa projeção se a interface funcionar como parte de sua natureza. Essa reflexão pode ser complementada com o que apresentam Zhou e Hu (2021). Entre as principais expectativas do usuário de jogos durante a experiência através da interface, está a de que o jogo seja imersivo e guie o jogador para que explore o mundo virtual de maneira imaginativa (ZHOU; HU, 2021).

Para que a interface de um jogo alcance os propósitos defendidos no parágrafo anterior, considera-se o que informa Schell (2011) sobre *feedback* e sobre velocidade de resposta. O *feedback* é o conjunto de informações que o jogo retorna quando o usuário realiza uma ação, e é através dele que o jogador é capaz de compreender o significado de seus comandos para o jogo (SCHELL, 2011).

“Em geral, uma boa regra prática é: se a interface não responder à entrada do jogador dentro de um décimo de segundo, o jogador achará que algo está errado com ela.” (SCHELL, 2011, p. 231). Isso significa que a velocidade com a qual as informações do jogador chegam ao jogo, e vice-versa, é significativa para a qualidade da interface.

4.2 Interface vestível

Em referência à abordagem de tecnologia vestível considera-se o que defende O’Nascimento (2020). “O computador como uma peça vestível trouxe novas possibilidades sobre como interagimos com o mundo digital, com o mundo real e com outras pessoas.” (O’NASCIMENTO, 2020, p. 17). A utilização de sensores e atuadores unidos ao corpo humano proporciona novas possibilidades de percepção (O’NASCIMENTO, 2020). Assim, o uso de computadores vestíveis permite que a interatividade que sistemas eletrônicos possuem com o ambiente, seja também parte da interatividade que o corpo humano tem com o ambiente.

A interação humana com dispositivos vestíveis é diferente da de outros tipos de tecnologia porque essa abordagem permite que a interação digital ocorra enquanto o corpo está em movimento (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Além disso, usar comportamentos humanos como fala, toque e visão para interagir com computadores permite que sistemas se tornem intuitivos, precisos e expressivos (O’NASCIMENTO, 2020).

4.3 Vestíveis usados em jogos digitais

Quando o feedback de um sistema é fornecido em sinais do corpo, o efeito da interação pode acontecer mais rápido em relação a outras formas de apresentação do mesmo feedback (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Exemplos de projetos com dispositivos vestíveis apresentam fatores de precisão na obtenção e no fornecimento de dados (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Para melhor compreender a participação de dispositivos vestíveis como ferramentas de interface em jogos digitais, foram analisados dados obtidos em artigos que relatam projetos com essa abordagem.

4.3.1 Estudos relacionados

O primeiro projeto a ser analisado é o de Fernandes, Cardoso e Lamounier (2016), que utilizaram um dispositivo chamado Myo (Figura 1) como entrada física de diversos jogos eletrônicos. “Myo é um bracelete de reconhecimento de gestos, que permite o controle de aplicativos e dispositivos sem a necessidade de interagir com nenhum outro periférico.” (FERNANDES; CARDOSO; LAMOUNIER, 2016, p. 3).

Figura 1: Dispositivo Myo



Fonte: FERNANDES; CARDOSO; LAMOUNIER (2016, p. 2).

O uso do dispositivo vestível Myo por Fernandes, Cardoso e Lamounier (2016), possibilitou uma leitura de dados mais precisa em comparação com outros dispositivos disponíveis.

O dispositivo wearable Myo, ao invés de reproduzir diretamente os movimentos, como o Kinect, tem formato de braceira e fica posicionado no braço do usuário; através do contato com a pele, percebe a atividade elétrica dos músculos do braço, traduzindo os mínimos movimentos para um computador com a capacidade de controlar uma variedade de aparelhos. (FERNANDES; CARDOSO; LAMOUNIER, 2016, p. 5).

O segundo projeto a ser analisado é o de Remédio (2019), que fez uma dissertação sobre o uso de sensores vestíveis para coletar dados biométricos em fisioterapia gamificada. Remédio (2019), associa o uso de dispositivos vestíveis com a possibilidade de se realizar atividades sem restrições corporais e com a obtenção de dados corporais pessoais para o sistema computacional. “Os sensores vestíveis trazem uma grande possibilidade de tratamento individualizado ao se mensurar dados biológicos e adaptar o tratamento para cada corpo.” (REMÉDIO, 2019, p. 34).

5 Proposta de solução

Nesse estudo, a demonstração da experiência de usuário utilizando dispositivos vestíveis, foi alcançada através de um estudo de caso aplicado em quinze alunos do centro universitário Senac, que experienciaram o colete Bombus (Figura 2)³.

³ Os alunos sujeitos ao estudo de caso possuíam ciência de que o produto que estavam experimentando se tratava de um protótipo, e que suas participações seriam significativas para pesquisas acadêmicas.

Figura 2: Colete Bombus no busto.



Fonte: Autor (2022).

O colete Bombus é um produto consequente do trabalho de conclusão de curso do autor. Trata-se de um colete masculino, no tamanho 54 (FULCO, 2017), com um tecido inteligente acoplado na região das costas. O sistema do tecido inteligente foi desenvolvido utilizando componentes eletrônicos compatíveis com o sistema Arduino IDE, com o qual a placa controladora foi programada. Ele permite que o usuário sinta padrões de vibração de acordo com a proximidade que o sensor nas costas tem com qualquer interferência física, fornecendo um feedback sobre possíveis obstáculos não interpretativos pela visão periférica humana (Figura 3).

Figura 3: Colete Bombus vestido por aluno.



Fonte: Autor (2022).

Os quinze alunos foram sujeitos a um teste de usabilidade. O teste consiste em ficar a três metros de costas para uma parede, e se aproximar dela aos poucos andando para trás. Foi pedido aos alunos que parassem de andar quando sentissem que deveriam. Com o feedback de detecção do colete, todos os alunos que foram sujeitos ao teste, evitaram colisão com a parede durante o uso do colete.

5.1 Dados do formulário

Utilizando a ferramenta de construção e análise de formulários do Google, a Google Forms, os alunos sujeitos ao teste com o colete Bombus forneceram informações pessoais úteis para o relatório do estudo de caso. Considerando a relevância da experiência pessoal dos sujeitos durante o teste, as instruções de Lawrence (2007) sobre questionários para obtenção de dados qualitativos, apoiaram perguntas imparciais, sem abreviações, gírias, insinuações de prestígio, duplo sentido, conduções ou desequilíbrio.

O formulário teve início explicando aos leitores do que se tratava o projeto, e instruindo-os a responderem as perguntas com sinceridade e consideração de que os dados obtidos seriam usados em uma pesquisa acadêmica. As primeiras perguntas pediram respostas sólidas sobre a qualidade do produto em relação ao seu comportamento de interface sensorial e física. Depois, os respondentes foram instruídos a escreverem textos que relatassem sua experiência durante o uso do colete.

6 Resultados obtidos

Esse capítulo mostra os resultados obtidos através da aplicação das metodologias utilizadas.

6.1 Resultados da pesquisa exploratória

Existem algumas relações entre o hardware de interface em jogos digitais e o uso de dispositivos vestíveis como interface. Entre elas estão a usabilidade, a comunicação natural, a interação dinâmica com o mundo virtual e a integração entre máquina e humano.

De acordo com as referências coletadas, a computação ubíqua proporciona aos jogos digitais, múltiplas possibilidades de jogadores e dispositivos de interface. Dessa forma, os jogos eletrônicos ganham mais acessibilidade, principalmente tratando-se do uso do movimento do corpo como interface de entrada. Ao possibilitar liberdade de movimento, a qualidade de dispositivos vestíveis usados em jogos digitais pode proporcionar uma melhor relação entre jogador e jogo.

Os dispositivos vestíveis podem ser usados como instrumentos de entrada e/ou saída física, servindo como uma interface em potencial para que o jogo tenha a consciência do jogador projetada.

Essa projeção acontece porque a disposição de computadores ao redor do corpo pode retornar feedbacks de jogos de maneira mais rápida, portanto a capacidade que dispositivos vestíveis possuem de se integrar ao corpo dos usuários, permite que os comandos do jogador sejam lidos com mais precisão e velocidade, fator que melhora a experiência de jogo.

6.2 Resultados do estudo de caso

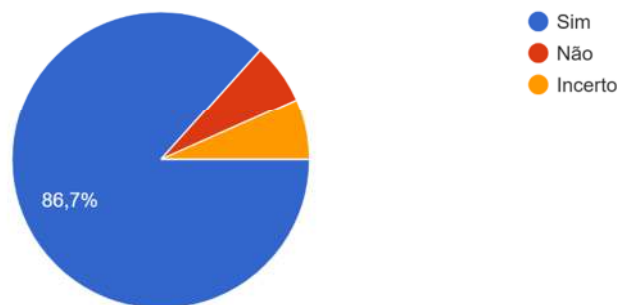
Os respondentes eram, em maioria, jovens adultos entre 18 e 23 anos de idade; o resto compõem pessoas de idade entre 25 e 30. A interface do protótipo foi avaliada pela maioria dos respondentes como boa, mas com necessidade de melhora. No total, foram 12 avaliações que consideraram a interface como perfeita, e 16 avaliações que consideraram a interface como positiva e imperfeita.

As perguntas do formulário que possibilitaram o desenvolvimento de respostas flexíveis, levando em conta a experiência individual de cada aluno, foram capazes de obter dados sobre as sensações de cada pessoa. Ao descrever os pensamentos gerados pela sensação de vibração do colete, os usuários identificaram sensações não relacionadas a sua natureza humana. Os estímulos criados pela roupa permitiram que todos aqueles que a experimentaram soubessem que estavam próximos de algo, mesmo que não o estivessem vendo.

Com relação ao potencial para melhora do colete, os usuários destacaram a necessidade de uma roupa com as mesmas funções que o protótipo, mas com sofisticação de performance através de um número maior de sensores e atuadores, e mais elementos de conforto na peça da roupa. Mesmo assim, o número de respondentes satisfeitos com a experiência do colete Bombus, compõe 86,7% deles (Figura 4).

Figura 4: Resultado geral da pesquisa de avaliação para o produto.

Você gostou do que sentiu durante a experiência com o colete?
15 respostas



Fonte: Autor (2022).

7 Conclusão

A aplicação de dispositivos vestíveis na interface de usuário em jogos eletrônicos, reflete a ideia de aprimoramento das capacidades humanas de interpretação do ambiente através da tecnologia da informação. A pesquisa exploratória reuniu dados bibliográficos que reforçam a necessidade de uma interface de jogo ser parte da natureza ativa do jogador, e apresentou discussões de como roupas inteligentes podem tornar a interpretação de dados computacionais algo intuitivo para quem as veste.

A partir dos dados coletados no formulário referente ao teste com o colete inteligente, nota-se que a experiência de uma roupa eletrônica é prazerosa e gera expectativas de sensação e atuação de dados de forma precisa e rápida, que são qualidades desejáveis em interfaces de jogos eletrônicos. Portanto, usuários de roupas inteligentes em jogos eletrônicos podem sentir feedbacks com boa qualidade imersiva, tornando suas ações durante os jogos naturais, rápidas e intuitivas.

Referências

- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica. 2ª Edição ampliada. MAKRON Editora, São Paulo, SP. (001.8 B277f-BSCED e CA), 2000.
- BOWMAN, Doug A. et al. 3D user interfaces: theory and practice. Addison-Wesley Professional, 2005.
- CARELLI, Rodrigo de Lacerda; CAVALCANTI, Tiago Muniz; FONSECA, Vanessa Patriota da. Futuro do trabalho: os efeitos da revolução digital na sociedade. ESMPU. 2020.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. Pearson. 2007.
- FERNANDES, Flávia Gonçalves; CARDOSO, Alexandre; LAMOUNIER, E. A. Uso de realidade virtual e do dispositivo vestível MYO para adaptação de jogos sérios. Proc. CEEL, 2016.
- FROSI, F. O.; STEFFEN, C. Direcionamentos no Character Design: uma análise arquetípica e semiótica dos personagens de jogos digitais. XIV Simpósio Brasileiro de Games. Teresina, PI, 2015.
- FULCO, Paulo de Tarso. Modelagem plana masculina: Métodos de modelagem. Editora Senac, 2017.
- LAWRENCE, Neuman W. Basics of social research: qualitative and quantitative approaches. 2007.
- MYERS, Brad A. User interface software tools. ACM Transactions on Computer - Human Interaction (TOCHI), v. 2, n. 1, p. 64-103, 1995.
- NOVAK, Jeannie. Desenvolvimento de games. Cengage Learning, 2011.
- O’NASCIMENTO, Ricardo; Roupas Inteligentes. Combinando Moda e Tecnologia. Editora Senac. 2020.
- REMÉDIO, Tiago Pereira. Reabilitação fisioterapêutica por meio de jogos digitais: uma abordagem baseada em lógica fuzzy, câmera de profundidade e dispositivos vestíveis. Unifesp. 2019.
- ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. Design de Interação: além da interação humano-computador. Bookman. 2013.
- SACOMANO, José Benedito et al. Indústria 4.0. Editora Blucher, 2018.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. Metodologia de pesquisa. Porto Alegre: Penso, 2013.

SCHELL, Jesse. Arte de game design: o livro original. Crc Press, 2011.

SEYMOUR, Sabine. Fashionable technology. In: Fashionable Technology. Ambra Verlag, 2008.

STONE, Debbie et al. User interface design and evaluation. Elsevier, 2005.

ZHOU, Feng; HU, Enhao. Human-computer interaction research in computer game interface design. In: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2021. p. 032075.