

Expansão Socioenativa no *Play*: Dimensões Social e Física em Minijogos Digitais

Title: Socioenactive Expansion in Play: Social and Physical Dimensions in Digital Minigames

André L. Brandão^{1,2}, M. Cecília C. Baranauskas¹

¹ Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Av. Albert Einstein, 1251 – Cidade Universitária – 13083-852 – Campinas – SP – Brasil

² Centro de Matemática, Computação e Cognição – Universidade Federal do ABC
(UFABC) Santo André – SP – Brasil

andre.brandao@ufabc.edu.br, mccb@unicamp.br

Abstract. Introduction: Socio-enactive play scenarios enhance digital games by integrating physical and social interactions, though there is limited guidance on how to convert digital games into such scenarios. **Objectives:** This paper explores how designers can extend digital games to socio-enactive play scenarios using the EASEL framework. **Methodology:** A codesign workshop was conducted with participants familiar with Socio-enactive Systems. The workshop included a game session, proposal collection for social, physical, and digital dimensions, and a debriefing. The contributions were qualitatively analysed. **Results:** Proposals included changes to visualisation, sensors on rackets, court surface simulations, and adding spectators. The workshop showed that while technical feasibility matters, it should not limit creativity in designing socio-enactive play scenarios.

Keywords: Scenarios of play, Socioenactive Systems, Ubiquitous games, Play.

Resumo. Introdução: Cenários socioenativos de play ampliam a experiência de jogos digitais, integrando interações físicas e sociais. Contudo, faltam práticas claras sobre como transformar jogos digitais nesses cenários. **Objetivos:** O artigo investiga como os designers podem estender jogos digitais para cenários socioenativos de play, com base no framework EASEL. **Metodologia:** Realizou-se uma oficina de codesign com participantes familiarizados com Sistemas Socioenativos. A oficina teve quatro partes: apresentação do minijogo de tênis, sessão de jogo, coleta de propostas para as dimensões social, física e digital, e debriefing. As contribuições foram analisadas qualitativamente. **Resultados:** Propostas incluíram mudanças na visualização, sensores nas raquetes, simulação de superfícies de quadra, e a inclusão de espectadores. Os resultados destacaram que a viabilidade técnica é importante, mas não deve limitar a criatividade no redesenho de cenários socioenativos.

Palavras-chave: Cenário de play, Sistemas Socioenativos, Jogos Ubíquos, Play.

1. Introdução

Em 1991, Weiser (1991) previu novos cenários que seriam criados com tecnologias ubíquas e pervasivas, que se materializaram com a tecnologia que o mundo experimenta hoje (e.g., sensores, atuadores, microcontroladores). Consequentemente, o mundo da computação ubíqua de hoje pode transformar a relação pessoa-tecnologia, no domínio dos jogos digitais e para além dos cenários *in-play*, oferecer a imersão das pessoas nas telas. Estas tecnologias ubíquas suscitaram considerações de design para integrar artefatos físicos e processos digitais. Assim, a concepção de cenários de *play* deve considerar, para além do aspecto digital, os aspectos sociais e físicos da interação das pessoas mediada pela tecnologia ubíqua. Esta visão combinada entre o social, o físico e o digital pode, por exemplo, fornecer novas perspectivas sobre o significado de tecnologia inteligente ou ambientes inteligentes, considerando a "inteligência" não apenas como um produto de funções técnicas sofisticadas de inteligência artificial (e muitas vezes incompreensíveis), mas sim como a emergência de alguma forma de autonomia no sistema social-físico-digital. Neste sentido, os sistemas socioenativos [Baranauskas et al, 2021, 2023] procuram integrar um acoplamento tripartite social-físico-digital nas considerações de concepção.

Pesquisadores têm discutido o entretenimento em computação ubíqua com mais frequência após a popularização dos telefones celulares a partir da década de 1990, juntamente com os avanços nas tecnologias de comunicação, que despertaram um interesse substancial nos jogos móveis, em particular nos aqueles que utilizam os dados de geolocalização do jogador para melhorar a experiência de jogo [Björk et. al, 2002]. Björk et al. (2002) propõem o termo "*ubiquitous games*" para descrever os jogos que aproveitam o potencial das tecnologias de computação ubíqua. Defendem que esta integração pode melhorar os gêneros de jogos tradicionais, como os jogos de cartas, os jogos de tabuleiro e os jogos de representação de papéis, ao mesmo tempo que promove uma maior interação social entre os jogadores. Além disso, defendem que os princípios rigorosos de concepção do desenvolvimento de jogos, que dão prioridade à sociabilidade, à usabilidade, à estética e à facilidade de utilização, podem beneficiar significativamente o domínio mais vasto da computação ubíqua. Os autores afirmam que os desafios encontrados no desenvolvimento de jogos pervasivos abrangem uma gama diversificada de considerações tecnológicas, de design e narrativas. Estes desafios incluem a integração de várias tecnologias de deteção, a captura e interpretação do contexto social e físico, a incorporação de métodos de entrada inovadores, como a bio-entrada, a fusão perfeita dos domínios físico e virtual, o desenvolvimento de personagens e enredos convincentes e a dinâmica temporal e espacial única inerente às experiências de jogos pervasivos.

Este artigo objetiva responder a seguinte pergunta de pesquisa: Como designers podem estender jogos digitais para convertê-los para cenários socioenativos de *play*? A condução deste estudo levou em conta o *framework* conceitual EASEL, que apresenta a caracterização desses cenários de *play*. Assim, apresenta-se um estudo de caso que introduz a condução de uma oficina de codesign e seus resultados.

2. Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

O conceito de *play* tem sido estudado em áreas como biologia, psicologia, filosofia, estudos culturais e economia [Kwastek, 2013]. No século XX, Huizinga (1938), Caillois (1961) e Buytendijk (1933, 1973) ofereceram definições fundamentais. Kwastek (2013) destaca diferenças linguísticas entre “*play*” (inglês) e “*Spiel*” (alemão). Enquanto “*game*” sugere jogos com regras fixas, “*Spiel*” abrange práticas lúdicas mais amplas, como brincadeiras espontâneas e imaginativas, ampliando a compreensão interdisciplinar do *play*, além dos limites da Computação.

Huizinga (1938), Caillois (1961) e Buytendijk (1933, 1973) contribuíram para entender o valor cultural do *play*. Huizinga definiu o *play* como uma atividade voluntária, fora da vida cotidiana, sem finalidade prática, mas absorvente. É realizada em tempo e espaço próprios, regida por regras, e produz envolvimento intenso, embora sem benefícios materiais. Sua definição permanece atual e inspira reflexões interdisciplinares sobre a ludicidade.

Caillois (1961) descreveu o *play* como livre, separado da rotina, incerto, imaterial e regido por regras. Classificou os jogos em quatro tipos: *agon* (competição), *alea* (sorte), *mimicry* (simulação) e *ilinx* (vertigem), criando uma tipologia que abrange diversas formas de jogo. Essa categorização permite observar como diferentes manifestações lúdicas envolvem o corpo, o acaso, a representação e o desequilíbrio sensorial.

Buytendijk (1933, 1973) via o *play* como espontâneo, expressivo e essencial ao desenvolvimento humano. Para ele, brincar favorece a imaginação, o exercício de papéis e a resolução criativa de problemas. Destacou a “figuratividade” dos objetos lúdicos — sua capacidade de evocar múltiplos sentidos - como aspecto central do *play*, promovendo experiências subjetivas ricas e abertas à interpretação.

Sistemas Socioenativos buscam integrar a fenomenologia à Ciência da Computação, especialmente no campo da Interação Humano-Computador. Em cenários de computação ubíqua, nos quais sensores estão embutidos nas interações dos usuários com artefatos digitais, esses sistemas contemplam o acoplamento entre dimensões sociais, físicas e digitais como princípio central de projetos [Baranauskas et al., 2021, 2023]. Embora os Sistemas Socioenativos contenham uma base teórica consolidada e tenham sido aplicados em diferentes estudos de caso, ainda são escassas as investigações voltadas ao seu uso no contexto de experiências lúdicas. Resultados preliminares de uma proposta de extensão [Brandão et al., 2024] indicam possibilidades promissoras para o redesenho de jogos digitais como jogos socioenativos.

Este estudo explora o conceito de *play* com base no trabalho fenomenológico de Buytendijk, para oferecer uma nova perspectiva sobre a concepção e o desenvolvimento de experiências lúdicas mediadas pela tecnologia. Este estudo contribui para o campo ao fornecer uma aplicação do *framework* conceitual EASEL [Brandão e Baranauskas, 2025] para a extensão do aspecto social de experiências lúdicas baseadas em princípios fenomenológicos. Também, exploramos a computação ubíqua apresentada por Weiser (1991), que considera que múltiplos dispositivos fazem parte do cotidiano humano e

que podemos nos beneficiar deles para propor experiências ricas, considerando a tríade socienativa social-físico-digital [Brandão et al., 2024].

2.1 Computação Ubíqua no Entretenimento

Em 2002, o periódico *Personal and Ubiquitous Computing* lançou uma edição especial sobre jogos ubíquos. Römer e Domnitcheva (2002) apresentaram cartas com RFID para jogar Whist, conectadas a um computador que processava as regras. O trabalho influenciou pesquisas com brinquedos tecnológicos baseados em RFID [Wenston et al., 2013, 2016; Barney et al., 2016; Retnanto et al., 2024].

Manninen (2002) propôs diretrizes de design para interação em jogos *multiplayer* em rede, considerando dispositivos móveis, TV digital e PCs. Introduziu o conceito de “interação rica”, que integra múltiplos métodos interativos. A abordagem foi aplicada por autores posteriores [Zhang et al., 2021; Rebualos et al., 2022].

Headon e Curwen (2002) desenvolveram um sistema que interpreta movimentos humanos para interação física com jogos. Usando sensores, o sistema promove experiências mais imersivas. O conceito foi expandido em jogos ubíquos reconfiguráveis e estudos sobre ritmos de jogo [Buzeto, 2016; Abdullah, 2016].

Cheok et al. (2002) apresentaram o Touch-Space, sistema de realidade mista que integra objetos físicos e virtuais ao jogo. Com base na computação ubíqua, o sistema valoriza interações físicas e sociais, influenciando pesquisas em realidade mista, aumentada e Internet das Coisas [Guzman et al., 2023; Xiao et al., 2024; Kim et al., 2023; Kim & Woo, 2023].

A criação do EASEL *Framework* surge da necessidade de orientar o design de experiências de *play* em contextos ubíquos, corporificados e socialmente mediados. Embora estudos anteriores tenham explorado interações físicas e sensoriais em jogos, poucos propõem abordagens integradas que articulem corporeidade, subjetividade e tecnologia. O EASEL preenche essa lacuna ao oferecer uma base conceitual e prática para o desenvolvimento de Cenários Socioenativos de *Play*, considerando as dimensões social, física e digital como interdependentes no processo de jogar.

3. EASEL: *Framework* Conceitual

O EASEL *Framework* (*conceptual framework for Socioenactive scenarios of play*) [Brandão e Baranauskas, 2025] é uma proposta teórica voltada ao design e redesenho de experiências de *play* em contextos mediados por tecnologias ubíquas. Estruturado a partir de conceitos, relações e atributos, o *framework* permite criar cenários que expandem os limites dos jogos digitais tradicionais. Inspirado na fenomenologia - especialmente nas ideias de Frederik Buytendijk - e nos princípios dos Sistemas Socioenativos, o EASEL busca revisitar o *play* como prática cultural, sensível e encarnada, integrando os domínios social, físico e digital.

Entre os conceitos centrais do EASEL estão a fenomenologia da experiência, os Sistemas Socioenativos, o conceito de *play* como vivência existencial, os jogos digitais e os Cenários Socioenativos de *Play* (*Socioenactive Systems of Play* - SSOP). A inter-relação desses conceitos sustenta uma visão integrada do *play* como fenômeno

emergente da interação entre corpo, ambiente e tecnologia. A proposta valoriza a corporeidade, a subjetividade dos jogadores, a interação entre pares e a mediação tecnológica, resultando em experiências ludicamente ricas e situadas.

Os atributos do EASEL distribuem-se em três dimensões: (i) conceituais, que envolvem categorias de jogos e formas de engajamento, com base em autores como Buytendijk, Caillois e Schell; (ii) tecnológicos, com a integração de sensores e motores de jogo para conectar mundos físico e digital; e (iii) de interação, focados nas relações sociais e físicas entre jogadores e ambiente. Essa combinação sustenta experiências mais inclusivas, expressivas e sensíveis ao contexto, com aplicações em áreas como saúde, educação e inclusão social. A Figura 1 ilustra os conceitos e relações do *framework* EASEL.

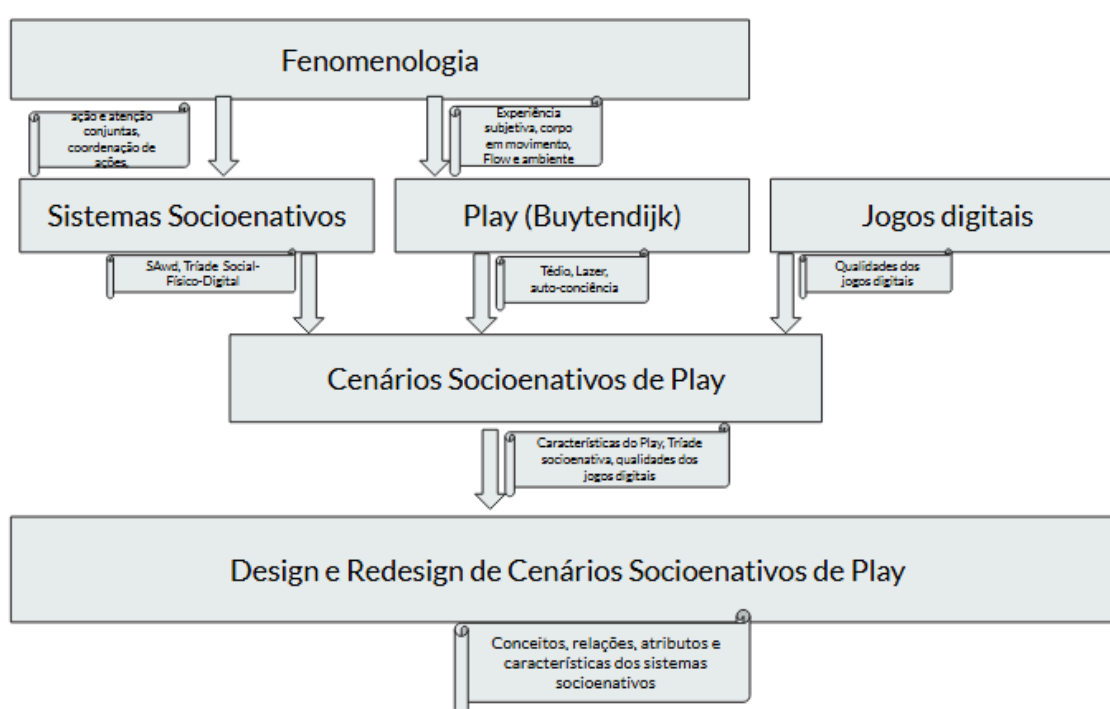


Figura 1. Conceitos e relações no EASEL [Brandão e Baranauskas, 2025]

A partir da fundamentação conceitual apresentada, é possível compreender como o EASEL *Framework* oferece suporte ao desenvolvimento e redesenho de experiências lúdicas que integram as dimensões social, física e digital de forma sensível e contextualizada. Para ilustrar a aplicação prática do *framework*, apresentamos, na seção seguinte, um estudo de caso baseado no jogo ParaJecripe, com foco específico no minijogo de tênis em cadeira de rodas.

4. Minijogo de Tênis em Cadeira de Rodas

O minijogo de tênis em cadeira de rodas é parte do jogo ParaJecripe. O jogo ParaJecripe é resultado de um projeto de extensão universitária da Universidade Federal do ABC, SP, concebido para promover a visibilidade dos esportes adaptados e de seus atletas. Informações detalhadas sobre o jogo podem ser encontradas em trabalhos anteriores [Brandão et al., 2016; Domingos et al., 2017; Silva et al., 2023]. Inicialmente, o jogo é

composto por minijogos, que são atividades esportivas inseridas entre as opções disponíveis para o jogador. Os seguintes minijogos compõem o ParaJecripe: atletismo, natação, tênis em cadeira de rodas e canoagem adaptada.

O contexto da modalidade esportiva de tênis em cadeira de rodas tem seus registros desde 1976, cuja modalidade teve sua expansão na década de 1980, com um aumento significativo no número de jogadores [Mello e Wincler, 2012]. Em 1992, nos Jogos Paralímpicos de Barcelona, o esporte foi uma das modalidades adaptadas praticadas no evento. A única adaptação exigida no esporte é que, em vez de permitir apenas um quique da bola, o tênis em cadeira de rodas permite dois quiques na quadra. A classificação funcional é mais simples em comparação com o atletismo e a natação. No tênis, existem duas classificações: open, que se refere a atletas com deficiências apenas nos membros inferiores; e quad, para atletas com deficiências em três ou quatro membros [Mello e Wincler, 2012].

No jogo ParaJecripe, a mecânica do minijogo de tênis em cadeira de rodas atualmente envolve o jogador interagindo com as teclas direcionais: seta para cima para avançar, seta para baixo para recuar, direita e esquerda. O personagem do jogador golpeia (rebate) a bola automaticamente à medida que o avatar se aproxima dela. Assim, o jogo não proporciona a experiência da percepção tátil do impacto da bola na raquete. A bola seguirá a direção do vetor de movimento do personagem imediatamente antes do impacto. A versão digital do tênis em cadeira de rodas permite ao jogador entender os esportes adaptados e aprender como os atletas atuam. O jogo é customizável em relação à aparência dos personagens, pois o jogador ganha moedas à medida que pratica e acessa a loja virtual. As manifestações sonoras da torcida são de emissão de som constante, semelhante ao que ocorre em torcidas em jogos de futebol. Portanto, o comportamento da torcida não corresponde àquele que ocorre na modalidade, que exige que esta torcida fique em silêncio durante as trocas de golpes. O modo de visualização da disposição da quadra assemelha-se àquela que as redes de comunicação de televisão realizam as transmissões esportivas da modalidade.

Assim, embora as modalidades esportivas adaptadas estejam representadas no jogo, as interações do jogador com o sistema não refletem a realidade dos movimentos realizados no mundo físico. Dessa forma, a relação do jogador com o jogo é individual e, na versão originalmente digital, que considera apenas o uso de computadores, questões físico-sociais não são consideradas.

5. Estendendo as Dimensões Social e Física no Tênis em Cadeira de Rodas: Resultados de uma Oficina de Codesign

A aplicação do EASEL *Framework*, em um procedimento de redesign de jogos digitais, pode incluir uma oficina de codesign. O objetivo da oficina de codesign foi de realizar a análise da tríade socioenativa no minijogo de tênis em cadeira de rodas. Neste estudo, uma oficina foi conduzida com cinco participantes do laboratório InterHAD da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), que têm conhecimento sobre Sistemas Socioenativos. A oficina foi dividida nas seguintes partes: (1) apresentação introdutória; (2) sessão de jogo; (3) anotações individuais e (4) *debriefing*.

A Parte 1 teve duração aproximada de 10 minutos e foram expostas as características da versão atual do minijogo de tênis em cadeira de rodas aos participantes. Duas características foram mais evidenciadas nesta parte. Primeira característica, *single player* - apenas um jogador participa da experiência; o jogo conta apenas com a modalidade em que um jogador joga contra um adversário, que é controlado por um algoritmo simples de Inteligência Artificial (*Player* x Computador). Segunda característica; e as similaridades das regras que a modalidade tem com o esporte de tênis convencional praticado no mundo físico.

Na Parte 2, ocorreu a sessão de jogo com duração de cerca de 15 minutos. Cada participante jogou o minijogo de tênis em cadeira de rodas uma vez, enquanto os demais assistiam. A Figura 1 mostra a sessão, registrada por duas câmeras: uma *webcam* para expressões faciais e um *smartphone* para reações corporais. Em seguida, iniciou-se a Parte 3, com uma breve explicação sobre aspectos linguísticos e sua influência na compreensão do conceito de *play*. Cada pessoa recebeu 3 folhas, correspondentes às dimensões social, física e digital. Os participantes anotaram percepções do jogo e propuseram versões adaptadas para cenários socioenativos de *play*. O mesmo processo foi repetido para as demais dimensões. Essa etapa durou cerca de 10 minutos.

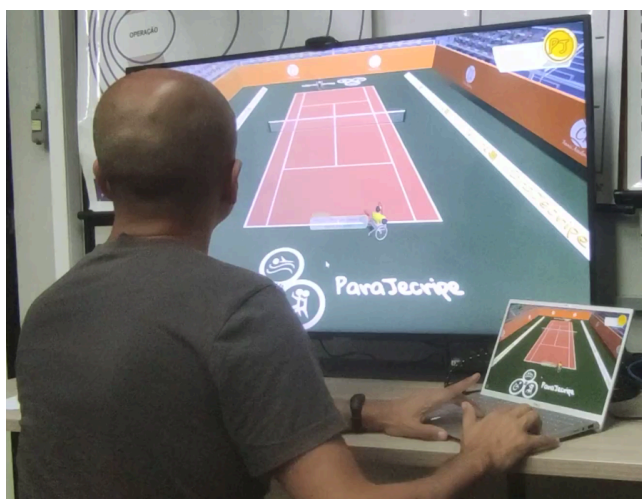


Figura 2. Sessão de jogo durante a oficina de codesign

Na Parte 4 – o *debriefing* – os participantes foram incentivados a compartilhar ideias com o grupo. A sessão durou cerca de 50 minutos e foi registrada em áudio. Durante a conversa, os participantes discutiram livremente aspectos das dimensões social, física e digital, destacando características da versão original do jogo e sugerindo extensões (social e física) ou modificações (digital). Ao final, identificaram quatro elementos principais a considerar em cada dimensão socioenativa: visualização (1ª ou 3ª pessoa), golpe na bola, reações da torcida e movimentações dos jogadores.

A visualização do jogo foi discutida com a proposta de mudança para primeira pessoa. Assim, os *players* veriam a quadra, raquete, bola, rede, parte da torcida e o(s) oponente(s). Para isso, a dimensão física precisaria ser adaptada com uma tela para cada *player* ou uma tela dividida em duas. No *debriefing*, os participantes sugeriram incluir os espectadores no cenário socioenativo, com telas adicionais que mostrassem o jogo

como uma transmissão televisiva ou vista da arquibancada. A dimensão digital seria modificada com câmeras em primeira pessoa para os *players* e extras para os espectadores.

O segundo elemento discutido foi o golpe (*stroke*) na bola, que gerou mais propostas para as dimensões física e digital. Na dimensão física, foram sugeridas: (i) controle da força aplicada na bola; (ii) uso de dispositivo no formato de raquete; (iii) uso inicial de *smartphones* com acelerômetro e, depois, raquetes com sensores embutidos; (iv) uso de raquetes de MDF com acelerômetro nos testes; e (v) vibração com *feedback* sonoro simulando o impacto da bola. Na dimensão digital, propôs-se simular diferentes pisos (saibro, grama, quadra), afetando a velocidade da bola conforme o terreno e o movimento do jogador. Também foi sugerida a opção de reduzir ou customizar a velocidade da bola, considerando dificuldades para jogadores inexperientes.

As manifestações dos torcedores foram destacadas no *debriefing* por aproximarem o jogo de partidas reais de tênis em cadeira de rodas e por enriquecerem o SSoP. A inclusão do *player* espectador amplia a dimensão social, permitindo que ações dos espectadores influenciem o jogo, como vibrações sonoras ao *player* após um ponto. Na dimensão física, o cenário deve contar com microfones para captar sons do público e reproduzi-los no ambiente. Na dimensão digital, as alterações simulam comportamentos do mundo real: sons do público ocorrem em momentos como pontos, final de *game*, *set* ou quebra de serviço, e o silêncio é mantido durante trocas de golpes.

Quanto às movimentações dos *players*, a extensão na dimensão social visa tornar o cenário colaborativo, permitindo duplas com as opções: *Player 1 x Player 2* ou *Player 1* e *Player 2 x IA* ou *Player 1* e *Player 2 x Player 3* e *Player 4*. A dimensão física foi abordada ao tratar o SSoP como uma instalação com sensores no ambiente, *players* e cadeiras, como no InstInt [Duarte et al., 2018]. Os sensores simulam as movimentações corporais do jogo na versão física. A dimensão digital deve ser ajustada para limitar os movimentos a dois eixos – lateral e altura – mantendo a distância entre o *player* e a rede, como no minijogo de tênis do Wii Sports, para o console Nintendo Wii [Nintendo, 2006] e, principalmente, como no jogo Tennis - Xbox Kinect Sports [Rare, 2010].

Ao final da oficina de codesign, os participantes elaboraram uma descrição de imagem. Por meio da gravação do áudio do *debriefing*, criou-se a seguinte descrição de imagem para ser usada por um algoritmo de Inteligência Artificial generativa: “Uma figura que ilustre uma imagem capturada de uma câmera localizada na parte superior do ambiente. O ambiente é de tênis em cadeira de rodas. O ambiente contém dois *displays*, uma para cada um dos dois jogadores. Cada jogador está na frente e olhando para a sua tela. Em cada tela, está representado um jogo de tênis digital ao estilo videogame Nintendo Wii Sports em primeira pessoa. Os jogadores devem estar sentados, cada um em uma cadeira de rodas. Cada jogador segura uma raquete feita em MDF com acelerômetros. As rodas das cadeiras contém sensores que identificam as movimentações e enviam sinais ao jogo digital que está retratado nas telas. Atrás dos jogadores, existem espectadores que podem visualizar o jogo em uma terceira tela adicional, que está próximo a estes espectadores, que apresenta o jogo com visualização semelhante a uma transmissão de jogo de tênis em cadeira de rodas pela TV em estilo gráfico da Nintendo. Existem duas caixas de som próximas aos espectadores e dois

microfones que captam os sons dos espectadores”. Posteriormente à elaboração da descrição, esta foi submetida ao ChatGPT [OpenAI, 2025], mas a imagem gerada não retratou o que os participantes elaboraram. Portanto, a Figura 2 foi elaborada pelos autores deste estudo com o auxílio de inteligência artificial (ChatGPT, OpenAI), seguida de edição manual para adequação ao contexto do estudo. Assim, não houve análises sobre a imagem gerada.

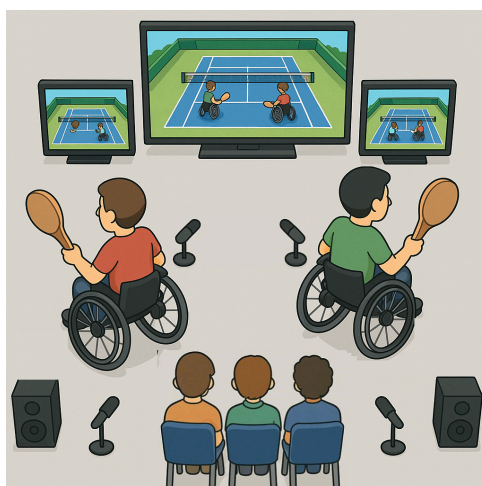


Figura 2. Ilustração criada com apoio da IA (OpenAI) editada manualmente pelos autores.

6. Discussão

A proposta de estender as dimensões social e física reflete atributos de um Cenário Socioenativo de *Play*, conforme o EASEL *Framework*. Originada em oficina de codesign com participantes familiarizados com Sistemas Socioenativos, apresentou-se como uma instalação inspirada em práticas anteriores que não exploravam explicitamente o *play*. Foram identificadas experiências subjetivas como tédio, lazer e autoconsciência [Buytendijk, 1933, 1973]. A dimensão tecnológica surgiu com sensores, objetos físicos e implementações digitais, como motores de jogos. A interação incluiu de 2 a 4 jogadores, além de espectadores enquanto agentes sociais. O aspecto social apareceu na compreensão compartilhada entre os participantes [Buytendijk, 1933, 1973; Baranauskas et al., 2021, 2023]. Já a dimensão física foi ativada por movimentos corporais combinados a elementos do ParaJecripe e de jogos digitais [Rogers, 2014; Schell, 2008]. A oficina evidenciou que o conceito de *play* pode emergir com clareza quando os participantes têm liberdade para reinterpretar experiências digitais a partir de seu repertório físico e social.

Durante o *debriefing*, discutiu-se que um alto grau de realismo no tênis em cadeira de rodas poderia comprometer a jogabilidade. Os jogos de tênis do Nintendo Wii [Nintendo, 2006] e do Xbox Kinect Sports [Rare, 2010] foram citados como referências com dimensões socioenativas, embora limitado a movimentos manuais. A proposta da instalação envolve movimentos corporais amplos, uso de cadeiras e ênfase nas interações sociais. Uma lição importante foi reconhecer que adaptações técnicas devem equilibrar desafios e acessibilidade, evitando que barreiras tecnológicas suprimam o potencial expressivo do *play*. Designers também refletiram sobre o papel do

espectador como parte ativa do cenário, reforçando a natureza compartilhada e participativa do ambiente. A Tabela 1 resume como os atributos do EASEL foram integrados à proposta cocriada na oficina.

Tabela 1. Dimensões e atributos de cenários de *play* observados

Dimensão	Atributo observado	Descrição
Conceitual	Experiências subjetivas	Tédio, lazer e autoconsciência, conforme Buytendijk (1933, 1973).
Tecnológica	Sensores e motores de jogo	Integração de sensores físicos e digitais (motores de jogo) para um cenário interativo.
Interacional	<i>Multiplayer</i>	Permissão para 2 a 4 jogadores simultâneos, com espectadores participando socialmente.
Social	Compreensão compartilhada	A interação entre <i>players</i> e a criação coletiva da experiência, conforme a abordagem dos Sistemas Socioenativos (Baranauskas et al., 2021, 2023).
Física	Movimentos corporais	Movimentos do corpo todo e uso de cadeiras, expandindo a interação além da simples movimentação manual.
Instalação	Formato do cenário	A proposta foi estruturada como uma instalação interativa, alinhada às práticas de Cenários Socioenativos de <i>Play</i> .
Viabilidade	Limitações e realismo	Discussão sobre o equilíbrio entre realismo e jogabilidade, com ajustes técnicos necessários para garantir a viabilidade do cenário proposto.

O redesign de jogos digitais, para que estes sejam estendidos para tornarem-se cenários socioenativos de *play*, demanda a verificação do que é possível, no ponto de vista técnico, com que grau de dificuldade ou facilidade e realizar as devidas adaptações para tornar o cenário factível. Não se deve deixar de criar um design ou codesign pelas dificuldades ou facilidades de implementação das extensões elaboradas. As propostas levantadas no redesign indicam a direção para a criação do cenário, mas as limitações técnicas ou de outra natureza determinarão a viabilidade da reprodução do design.

7. Conclusão

Com base na proposta de extensão do minijogo de tênis em cadeira de rodas, este estudo demonstrou como designers podem redesenhar jogos digitais para cenários socioenativos de *play* ao adotar uma abordagem fundamentada no EASEL *Framework*. A oficina de codesign revelou que a incorporação deliberada de atributos tecnológicos, físicos, sociais, interacionais e subjetivos pode guiar o redesenho de jogos, promovendo experiências mais inclusivas, expressivas e situadas. A participação ativa de designers com familiaridade prévia em Sistemas Socioenativos possibilitou a elaboração de uma instalação que ampliou o escopo da interação lúdica para além da tela, envolvendo corpo, ambiente e relações sociais. Assim, a pergunta de pesquisa foi respondida ao evidenciar que a conversão para cenários socioenativos requer tanto sensibilidade aos elementos do *framework* quanto abertura à experimentação e à escuta ativa dos participantes nos processos de criação coletiva.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradecemos os membros do Laboratório InterHAD pela colaboração e participação da oficina de codesign, sugestões e contribuições ao longo da condução deste estudo.

Referências

- Abdullah, M. F. W. "Rhythmic transitions during game playing session: a case study of Malaysian gamers." PhD diss., Universiti Pendidikan Sultan Idris, 2016.
- Baranauskas, M. C., Y. L. M. Mendoza, and E. F. Duarte. "Designing for a socioenactive experience: A case study in an educational workshop on deep time." *International Journal of Child-Computer Interaction* 29 (2021): 100287.
- Baranauskas, M. C. C., E. F. Duarte, and J. A. Valente. "Socioenactive interaction: Addressing intersubjectivity in ubiquitous design scenarios." *International Journal of Human-Computer Interaction* 40, no. 13 (2023): 3365-3380.
- Barney, J. A., and D. C. Weston. "Interactive gaming toy." U.S. Patent 9,446,319, issued September 20, 2016.
- Björk, S., J. Holopainen, P. Ljungstrand, and K.-P. Åkesson. "Designing ubiquitous computing games—a report from a workshop exploring ubiquitous computing entertainment." *Personal and Ubiquitous Computing* 6 (2002): 443-458.
- Brandão, A. L., and Baranauskas, M. C. C. "A Conceptual Framework for Socienactive Scenarios of Play: a Pilot Study." In: *Proceedings of DiGRA 2025 Conference: Games at the Crossroads*. 2025.
- Brandão, A. L., de Aguiar, A., de Araújo, A. F., Domingos, G. B., and Soares, R. C. (2016). *Parajecripe: Um jogo sobre esportes adaptados*. In *Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGAMES '16*.
- Brandão, André L.; Duarte, Emanuel Felipe; Baranauskas, M. Cecília C.. *Estendendo jogos digitais para o mundo físico-social: um estudo com esportes adaptados*. In: *Seminário Integrado De Software E Hardware (SEMISH)*, 51. , 2024, Brasília/DF. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 181-192. ISSN 2595-6205. DOI: <https://doi.org/10.5753/semish.2024.2918>.
- Buytendijk, F. J. H. "Das menschliche Spielen." *Neue Anthropologie* 4 (1973): 88-122.
- Buytendijk, F. J. "Wesen und Sinn des Spiels: das Spielen des Menschen und der Tiere als Erscheinungsform der Lebenstribe." (1933).
- Buzeto, F. N. "Jogos ubíquos reconfiguráveis: da concepção à construção." (2016).
- Caillois, R. *Man, Play, and Games* (1961). Free Press, 2001.
- Domingos, Guilherme B., et al. "Production and post-production phases of the game scrum for the development of an adapted sports digital game." *Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGAMES*. Vol. 17. 2017.
- Cheok, A. D., X. Yang, Z. Z. Y. Zhou, M. Billingham, and H. Kato. "Touch-space: Mixed reality game space based on ubiquitous, tangible, and social computing." *Personal and Ubiquitous Computing* 6 (2002): 430-442.

- Duarte, E. F., F. M. Gonçalves, and M. C. C. Baranauskas. "Instint: Enacting a small-scale interactive installation through co-design." In *Proceedings of the 30th Australian Conference on Computer-Human Interaction*, pp. 338-348. 2018.
- Guzman, J. A. D., K. Thilakarathna, and A. Seneviratne. "Privacy and security issues and solutions for mixed reality Applications." In *Springer Handbook of Augmented Reality*, pp. 157-183. Cham: Springer International Publishing, 2023.
- Headon, R., and R. Curwen. "Movement awareness for ubiquitous game control." *Personal and Ubiquitous Computing* 6 (2002): 407-415.
- Huizinga, J. *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. Routledge, 1938.
- Kim, D., and W. Woo. "Edge-centric space rescaling with redirected walking for dissimilar physical-virtual space registration." In *2023 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, pp. 829-838. IEEE, 2023.
- Kim, K., N. Norouzi, D. Jo, G. Bruder, and G. F. Welch. "The augmented reality internet of things: Opportunities of embodied interactions in transreality." In *Springer Handbook of Augmented Reality*, pp. 797-829. Cham: Springer International Publishing, 2023.
- Manninen, T. "Contextual virtual interaction as part of ubiquitous game design and development." *Personal and Ubiquitous Computing* 6 (2002): 390-406.
- Mello, M. T., and C. Wincler. *Esporte Paralímpico*, 1st ed., São Paulo: Editora Atheneu, 2012.
- Rebualos, R. A., Y. T. Prasetyo, I. D. Ayuwati, and S. F. Persada. "Customer preferences for online games: A conjoint analysis approach with market segmentation." In *Proceedings of the 2022 6th International Conference on Software and e-Business*, pp. 33-39. 2022.
- Retnanto, A., E. Faracci, A. Sathya, Y.-K. Hung, and K. Nakagaki. "CARDinality: Interactive Card-shaped Robots with Locomotion and Haptics using Vibration." In *Proceedings of the 37th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 1-14. 2024.
- Römer, K., and S. Domnitcheva. "Smart playing cards: A ubiquitous computing game." *Personal and Ubiquitous Computing* 6 (2002): 371-377.
- Silva, Daniel Espindola da; Brandão, André Luiz; Vittori, Karla. Embracing Representation: Integrating Canoeing and Female Swimming Adapted Sports in a Digital Game Platform. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 34. , 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 618-630. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.234301>.
- Weiser, M. 1991. "The computer for the 21st century." *Scientific American*, 265 (3), 94–104.
- Weston, D. C., and J. A. Barney. "System and method for playing an interactive game." U.S. Patent 9,272,206, issued March 1, 2016.

- Weston, D. C., R. A. Briggs, and J. A. Barney. "Interactive toys and games connecting physical and virtual play environments." U.S. Patent 8,475,275, issued July 2, 2013.
- Xiao, R., R. Zhang, O. Buruk, J. Hamari, and J. Virkki. "Toward next generation mixed reality games: a research through design approach." *Virtual Reality* 28, no. 3 (2024): 142.
- Zhang, Z., and L. Qin. "InterRings: Towards understanding design micro-games to fit daily work routine." In *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1-6. 2021.
- Kwastek, K. *Aesthetics of Interaction in Digital Art*. MIT Press, 2013.
- Nintendo. *Wii Sports* [Video game]. Nintendo, 2006. Available on: Nintendo Wii console.
- OPENAI. ChatGPT. Ferramenta de geração de texto e imagem por inteligência artificial. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: abr. 2025.
- RARE. *Kinect Sports: Tennis* [jogo eletrônico]. Microsoft Game Studios, 2010. Xbox 360 (Kinect).