

# Experiência dos Jogos Digitais aplicados ao Envelhecimento Ativo

Helio C. Silva Neto      Licínio Roque

Universidade de Coimbra, Dep. Eng. Informática, Coimbra, Portugal.

## Resumo

As dificuldades encontradas na obtenção de materiais, validação de produtos e treinamento de pessoal, bem como a necessidade de novas abordagens para reabilitação e ensino de hábitos saudáveis tornam os jogos computacionais um importante aliado do ensino, treinamento, avaliação e estímulo para a saúde, beneficiando profissionais e pacientes. Em paralelo, o envelhecimento populacional é um fato que pode ser observado em todo o mundo, em especial nos países desenvolvidos. Trata-se de uma experiência diversificada entre os indivíduos, para a qual concorre uma multiplicidade de fatores de ordem genética, biológica, social, ambiental, psicológica e cultural. O objetivo do artigo é fazer uma análise das pesquisas desenvolvidas na atualidade, apontando de que forma os Jogos Digitais podem trabalhar com o envelhecimento ativo, quais as experiências dos Jogos Digitais estão sendo desenvolvidas atualmente e, por fim, recomendar as possibilidades de trabalho com os idosos visando a um processo de envelhecimento saudável. A metodologia desenvolvida no artigo foi a de análise das pesquisas cuja proposta seja de trabalhar com o público idoso, ou que apresentem potencialidade de trabalho com este público, e por fim classificar as pesquisas quanto aos objetivos e tipo de experiência de jogo proposta.

**Palavra Chave:** Design para Acessibilidade, Envelhecimento Ativo e Envelhecimento Saudável.

**Contatos dos Autores:**  
helio.hx@gmail.com  
lir@dei.uc.pt

## 1. Introdução

Os *Serious Games* pertencem à classe de jogos que visa principalmente à simulação de situações práticas do dia-a-dia, com o objetivo de proporcionar o treinamento de profissionais, situações críticas em empresas, conscientização para crianças, jovens e adultos [Zyda 2005].

A utilização destes jogos em ambientes imersivos e a inclusão de dispositivos não convencionais estabelecem uma relação direta com as aplicações de Jogos Digitais, na qual o conceito de *Serious Games* pode contribuir para a motivação do aprendiz em ambientes virtuais. Johnsen *et al.* [2007] conduziu pesquisas que comprovaram o aprendizado efetivo e a transferência do aprendizado para ambientes reais quando tais aplicações são utilizadas para fins de educação, avaliação e treinamento [Blackman 2005].

Com a possibilidade de utilização dos Jogos Digitais para o contexto da educação, avaliação, treinamento como

forma de contribuir com o processo de envelhecimento saudável da população, é de se observar que medidas/estratégias devem ser tomadas para garantir a qualidade de vida e a autonomia/independência dos idosos.

Uma das estratégias propostas pela Organização Mundial da Saúde que visa promover um envelhecimento saudável é o chamado “Envelhecimento Ativo”, onde o treino/estimulação física e cognitiva é um dos fatores para a adoção de um estilo de vida saudável e a participação ativa no cuidado da própria saúde mental [WHO 2005].

Em suma, conseguir envelhecer bem passa pela implementação de um estilo de vida que mantém o corpo e a mente saudável, o que pode contribuir bastante é o envolvimento em atividades de lazer, nas quais não sejam demasiadamente exigentes do ponto de vista físico [Lima 2004].

Portanto, o objetivo deste artigo é realizar uma análise das pesquisas desenvolvidas na atualidade, apontando de que forma os Jogos Digitais podem trabalhar com o envelhecimento ativo, quais as experiências dos Jogos Digitais estão sendo desenvolvidas atualmente e, por fim, recomendar as possibilidades de trabalho com os idosos visando a um processo de envelhecimento saudável.

Na segunda seção, será abordado o contexto dos *Serious Games* e de que maneira é aplicado na saúde. Na terceira seção, será explanado o contexto de *Game Design* para idoso, abordando as três áreas de atuação dos Jogos Digitais. O processo de análise dos trabalhos em potencial ou dos que trabalham com o público idoso será abordado na quarta seção, juntamente com os resultados da análise da matriz experiência. Por fim, serão apresentadas as conclusões do artigo.

## 2. *Serious Games* Aplicado na Saúde

A saúde tem sido um dos setores mais favorecidos em termos de treinamento com os *Serious Games*. De acordo com Thompson *et al.* [2008], estes jogos são exemplos de mediadores capazes de proporcionar ao jogador imersão, atenção, conhecimento funcional, definição de objetivos, autocontrole e tomada de decisão, promovendo a aprendizagem ativa, proporcionando experiência, explorando alternativas e respostas, bem como ligando observações e experiências no mundo virtual com o mundo real. Ademais, a utilização dos jogos no âmbito de promover a saúde pode colaborar na prevenção e no suplemento do tratamento de doenças [Thompson *et al.* 2008].

Por fim, os *Serious Games* necessitam de um planejamento e de uma equipe multidisciplinar na sua construção. Diversas áreas do conhecimento trabalham de forma interdisciplinar com a indústria dos *Serious Games*. Neste contexto, podem-se destacar as várias utilidades destes aplicativos na área da saúde. Por exemplo, novas

abordagens para reabilitação e hábitos saudáveis, com fim educacional e como ferramentas para treinamento cirúrgico ou simulações clínicas são destacados por Michael e Chen [2006].

## 2.1 *Serious Games* ao Envelhecimento Ativo

Os *Serious Games* têm também influenciado a área da Educação Física através de novos artefatos digitais que possibilitam a interação corporal. Um exemplo dos *Serious Games* aplicado à prática física é o Nintendo Wii, que foi utilizado como objeto de estudo para o incentivo da prática de atividades físicas moderadas e promoção da saúde de maneira lúdica, ou seja, uma análise de como os usuários do Jogo Digital Wii Fit põem em circulação e compartilham os conceitos de vida saudável veiculados pelo jogo. Ao concluir a pesquisa, foi possível observar que o Nintendo Wii Fit tornou-se um marco na evolução dos *Serious Games* e nas relações humano e máquina, firmando-se com um grande potencial na promoção do estilo de vida saudável e ferramenta para pesquisa dos *Serious Games* [Finco 2010].

Outro exemplo de pesquisa na qual visa validar o estilo de vida saudável com o artifício do Nintendo Wii, mais especificamente o Nintendo Wii Sports Boxing, é o estudo feito por Penko e Barkley [2010] que objetiva avaliar o custo fisiológico, ao comparar Nintendo Wii Sports Boxing versus um Jogo Digital tradicional em crianças de 8 a 12 anos. Ou seja, a metodologia de trabalho consiste em medir frequências cardíacas dos jogadores no ato de jogar Nintendo Wii Sports Boxing, de jogar um Jogo Digital tradicional, de estar em repouso sem realizar alguma atividade e de caminhar em uma esteira de academia. Por fim, concluiu-se que Nintendo Wii é uma atividade de maior intensidade fisiológica e mais prazerosa que as outras atividades físicas.

Outra aplicabilidade do uso do Nintendo Wii Fit, agora como um suplemento aceitável para o tratamento fisioterapêutico, foi analisada em duas pesquisas abaixo.

O primeiro é o estudo de Fung *et al.* [2012], que teve como objetivo determinar se o Nintendo Wii Fit é um suplemento aceitável para tratamento de fisioterapia na reabilitação do equilíbrio, força, movimento dos membros inferiores em função dos pacientes ambulatoriais após a substituição total do joelho. A metodologia do trabalho consistia em sessões de fisioterapia seguidas por quinze minutos (15 minutos) de atividade de jogos no Nintendo Wii Fit. Por fim, o Nintendo Wii Fit apresentou-se contendo um potencial aceitável como complemento à intervenção de fisioterapia para pacientes ambulatoriais após a substituição total do joelho, pois os jogos escolhidos desafiavam o equilíbrio e o controle postural, bem como usar as extremidades inferiores.

Já Pompeu *et al.* [2012] propôs investigar o efeito do Nintendo Wii em treinamento cognitivo motor versus terapia de exercícios de equilíbrio, como atividade de vida diária em pacientes com doença de Parkinson. A metodologia aplicada foi a de quatorze sessões de treinamento que consistia em 30 minutos de alongamento, fortalecimento e exercícios de mobilidade, além de 30 minutos de treino de equilíbrio. Por fim, percebeu-se que os pacientes com doença de Parkinson mostraram um

melhor desempenho nas atividades da vida diária após 14 sessões de treino de equilíbrio.

Outro exemplo de tecnologia pertencente aos jogos aplicados ao tratamento fisioterapêutico é o trabalho desenvolvido por Freitas *et al.* [2012]. Este estudo apresenta o desenvolvimento e avaliação de um sistema de jogo para a reabilitação motora baseada no Microsoft Kinect, tornando o processo terapêutico mais atraente para o paciente, aumentando a motivação e melhorando a eficácia do tratamento. Ou seja, existe uma abordagem de incorporar o paciente no processo de reabilitação, e, consequentemente, em um ambiente que o doente é capaz de interagir de maneira lúdica utilizando movimentos terapêuticos. Existem também neste ambiente algumas abordagens terapêuticas que suportam a interação do paciente através do uso de vídeo imersivo. Com tal pesquisa, o autor conclui a importância dos *feedbacks* dos pacientes e especialistas terapêuticos que utilizaram o ambiente juntamente com os resultados obtidos, nos quais indica a importância de um design de desenvolvimento centrado no usuário para este tipo de aplicações, ou seja, colocando as necessidades do paciente em alto grau de relevância no desenvolvimento do protótipo.

Em busca do combate ao declínio cognitivo relacionado à idade, existe o projeto de Wolinsky *et al.* [2013], que consiste na metodologia de trabalho para um treinamento da velocidade de processamento visual, utilizando Jogos Digitais do gênero *puzzle* todos os dias durante o tempo de 10 horas. O público alvo trabalhado consistia no público sênior entre cinquenta a sessenta e quatro anos (50 - 64 anos). Por fim, pôde-se concluir por meios de resultados neurológicos que, em uma parcela do grupo pesquisado, houve um retardo no declínio cognitivo, em outra parte uma melhora do nível cognitivo e em uma pequena parcela do público resultou na estabilização do nível cognitivo.

O trabalho desenvolvido por Kahol [2011] visa combater a obesidade e diabetes do público idoso. Embora médicos e responsáveis no tratamento salientem a importância do exercício físico na manutenção de um estilo de vida saudável, é um fato que muitas pessoas têm dificuldade em subscrever um estilo de vida saudável. Assim, Kahol propôs discutir um paradigma de jogos de integração concebido para combinar várias atividades envolvendo exercícios físicos e habilidades cognitivas por meio de um enredo baseado em jogo, ou seja, uma narrativa convincente age como fase motivacional que permite ao usuário realizar várias atividades como: corrida, ciclismo, e resolução de problemas no dia a dia. Durante a realização das atividades nos jogos, os usuários usam sensores que podem medir o movimento (acelerômetros) e medidas fisiológicas (ritmo cardíaco, oxigênio). Estas informações são coletadas e armazenadas em uma base de dados para serem analisadas atendendo as necessidades do investigador e/ou clínico. Por fim, trata-se de um *framework* altamente configurável que permite aos investigadores e clínicos desenvolver jogos para oferecer regimes, suplemento no tratamento de diabetes e combater o sedentarismo de maneira personalizáveis aos seus pacientes.

## 3. *Game Design* para Idosos

O envelhecimento afeta a qualidade de vida em vários níveis. Além de fatores sensoriais da visão e da audição [Gerling *et al.* 2010], os adultos e o público sênior muitas vezes experimentam deficiências cognitivas, que afetam habilidades para resolver problemas, processamento de informações que resultam em uma redução da capacidade de atenção quando se trabalha em tarefas complexas, declínio das habilidades motoras, mudanças na postura e equilíbrio que afetam negativamente o aprendizado motor e, por fim, as doenças crônicas, que vão da artrite às condições cardíacas graves, têm um impacto sobre as habilidades físicas e mobilidade dos idosos [Czaja 2006].

O estudo de Ijsselsteijn *et al.* [2007] visa identificar o declínio das capacidades visuais e auditivas, assim como a perda de habilidades sensorio motora. Ijsselsteijn *et al.* sugere jogos visualmente ajustáveis, por exemplo, em relação às fontes, tamanho da janela, cores e contraste, o que proporcionaria retorno multimodal (mais de um canal de comunicação com o usuário), por fim, uma interface com baixa complexidade de usabilidade para os usuários.

O projeto europeu ElderGames [Gamberini *et al.* 2006] ambiciona desenvolver jogos para idosos, utilizando níveis de visualização e de interfaces de interação avançadas, adequados às alterações verificadas com o avançar da idade, ou seja, inclui a concepção de desafios cognitivos adequados, visando o potencial de manter o interesse do jogador sênior [Flores *et al.* 2008]. Com base nos resultados do projeto ELDERGAMES, foram compilados critérios de usabilidade de tecnologias avançadas para a terceira idade, em continuidade com os resultados obtidos no projeto. Os jogadores idosos tiveram uma maior preferência para jogos do gênero puzzle (quebra-cabeças simples e jogos de *Quiz*), isso pelo fato da familiaridade e conhecimento prévio com os jogos do gênero [Gamberini *et al.* 2006]. De qualquer forma, este estudo chamou a atenção para o fato de esta população ter interesse na utilização destas tecnologias, apesar de ter inicialmente receio de não as conseguir utilizar, razão por que é necessário que haja incentivos neste sentido e sensibilidade na apresentação destas ferramentas.

Outros fatores relevantes para o design de jogos para o público idoso é o impacto do conteúdo a serem abordados nos Jogos Digitais, o gênero a ser desenvolvido e quais serão os benefícios dos Jogos Digitais. Ijsselsteijn *et al.* [2007] identificou: a) Jogos para relaxamento e entretenimento; b) Jogos que suportam as atividades sociais; c) Jogos para aguçar a mente; d) Jogos de esforço; como tipos de jogos adequados para o público utente.

Outra forma de estratégia de design proposta pelos autores De Schutter e Vanden Abeele [2008] é conectar jogadores, valorizando as habilidades (conhecimento prévio) dos jogadores como aspectos importantes de Jogos Digitais para o público adulto e sênior. Em termos de características do jogo, o aspecto social dos jogos é frequentemente abordado pela recomendação de um modo *multiplayer*, pratica essa insuficiente como recomendação. Existe também uma grande quantidade de idosos que participam de maneira periférica, ou seja, vê os outros jogarem, torcem e comentam sobre situações do jogo [Shim *et al.* 2010].

Existem também outras heurísticas propostas por designs utilizando tecnologia *Touch*, com o intuito de trabalhar com o público idoso, tais como [Abraão 2013]: 1) *Feedback* bimodal: usando o *feedback* bimodal (visão e audição) dentro de um tempo de resposta adequado para as necessidades específicas do usuário sênior durante todo o processo de interação com os aplicativos *Multitouch*; 2) *Metáforas* adequadas: padrões de desenvolvimento de gestos e elementos de interface baseados em metáforas que são consistentes com a identidade cultural dos idosos; 3) *Espaçamento* apropriado e dimensionamento: desenvolvimento de toque, metas e espaçamento apropriado para as deficiências motoras ou característica dos utilizadores idosos; 4) *Interfaces* consistentes com a acuidade visual: fazer as interfaces voltadas para a leitura, que são consistentes com a acuidade visual e necessidade dos idosos; 5) *Quantidade de affordances*/pontos de interação: limitar o número de elementos de interação e *affordances* quando desenvolver em específico em telas *Multitouch* específicas, de modo que há uma diminuição na carga cognitiva pelo usuário sênior; 6) *Gráficos* e consistência na interação: desenvolvimento composições consistentes e estáveis de elementos gráficos para a interface de toque, para preservar os padrões de gestos em todo o espaço de possíveis interações com a aplicação.

### 3.1 Design de Jogos para Atividade Física

O design envolvendo atividade física é possível pelo fato dos avanços nas tecnologias de sensoriamento humano-computador, os quais possibilitam a criação de sistemas emergentes de computadores, ou seja, que colocam ações corporais dos usuários no centro da experiência, promovendo o esforço físico como parte da interação. Essas interações “*Exertion*” são as interações com a tecnologia que exigem esforço físico intenso por parte do utilizador [Mueller 2003].

Com o passar do tempo, o avanço tecnológico possibilitou estudos como o de Larssen *et al.* [2004], o qual descobriu que o aumento do esforço físico em jogos pode enriquecer a experiência do usuário. A pesquisa também descobriu que na mesma atividade realizada, sem o jogo de esforço, não houve variação cardíaca. Pode-se mencionar a pesquisa de Berthouze *et al.* [2007], que descobriu que aumentar o esforço leva a níveis mais elevados de excitação e experiências positivas.

A Nintendo Wii e Microsoft Kinect junto com os projetos de pesquisa, como a realidade virtual [Mokka 2003] e os jogos móveis alimentados por exercício [Consalvo, 2006; Lin *et al.* 2006], têm contribuído para um espaço de design que destaca o valor de tais experiências de esforço mediado.

Pesquisa e desenvolvimento de *Exergame* tornam-se importantes, porque tais jogos podem oferecer benefícios à saúde física e mental, possibilitando combate à obesidade, problemas cardiovasculares entre outros [Lanningham-Foster 2006; Maddison 2007]. A prática física mantém o jogador ativo mentalmente e conseqüentemente retarda eventuais declínios funcionais. Outro fato importante a ser mencionado é que *Exergame* pode facilitar uma experiência de esforço equilibrado, criando uma experiência envolvente que permite uma

atividade social, ou seja, permite ser um sistema de esforço social em que os usuários envolvam-se, aumentando a participação nas atividades físicas e, portanto, permite-lhes beneficiar com os benefícios de esforço [Bianchi-Berthouze *et al.* 2007; Lindley 2008].

Existe uma grande variedade de trabalhos no âmbito *Exergame*, porém, os estudos de Mueller apresentam uma grande potencialidade para trabalhar com o público sênior. Pode-se mencionar os principais trabalhos do referido autor, tais como [Mueller *et al.* 2011]: Table Tennis for Three (tênis de mesa para três): Tênis de Mesa para Três é inspirado no jogo de tênis de mesa, mas acomoda três jogadores em três tabelas diferentes, ao invés de dois jogadores em uma mesa. O jogo é praticado à distância onde o objetivo é quebrar os tijolos usando a raquete física e bola; Remote Impact (impacto remoto): inspirado em esportes de combate que incentivam o esforço físico intenso. Neste jogo, cada jogador remoto interage com uma superfície de jogo acolchoado. Cada jogador tenta fazer contato forte com a sombra do seu oponente, sem "bater" a si mesmos. Qualquer impacto sobre a sombra da pessoa remota com qualquer parte do corpo é contado como um ataque bem sucedido e um efeito audiovisual é jogado (por exemplo, POW!). Os pontos são atribuídos de acordo com a força do impacto e o jogador que tiver mais pontos dentro de um tempo limite ganha o jogo; Jogging Over a Distance (movimentar a distância): um sistema de suporte a correr que usa dados de frequência cardíaca para controlar o áudio de maneira especializada (o áudio simula o ato da corrida como se os corredores estivessem emparelhados ou se distanciando, esta simulação ocorre pela medição da frequência cardíaca), entre corredores distantes geograficamente. O objetivo do sistema é apoiar corredores de maneira social, ou seja, o usuário que executa a prática física pode se comunicar e sociabilizar com outros corredores a distância.

Apesar da grande potencialidade dos jogos digitais disponíveis aplicáveis ao público idoso, tais jogos os colocam em risco de lesão, pelo fato de não se moldar para a sua gama de habilidades. Para tentar sanar os problemas acima mencionados, existe o estudo de Gerling *et al.* [2012] que visa diretrizes de design para interfaces de jogo de corpo inteiro para o público idoso. São elas: Diretriz 1 (Design inclusivo de idade), criar jogos inclusivos, abraçando deficiências físicas e cognitivas relacionadas com a idade. Idosos frequentemente experimentam doenças que os impedem de mover os seus membros, podendo influenciar fortemente o processo de interação. Sistemas devem responder por este problema, incluindo gestos que se adaptem às deficiências individuais dos jogadores, por exemplo, através da oferta de gestos que podem ser realizadas com um ou ambos os braços; Diretriz 2 (Adaptabilidade), criar paradigmas de integração que se adaptem às diferenças individuais de movimento dos jogadores. Idosos muitas vezes sofrem de problemas físicos ou cognitivos, os quais reduzem os movimentos e, conseqüentemente, limitam a capacidade de se engajar na interação de corpo inteiro; Diretriz 3 (Gestão de esforço), fornecer gerenciamento de fadiga e evitar esforço excessivo por estimulação de jogo. Devido à prevalência de estilos de vida sedentários, os idosos,

muitas vezes, têm um nível de resistência reduzida e são muito mais propensos a lesões em movimento e esforço excessivo. Jogos precisam gerenciar fadiga do jogador através de estimulações adequadas; Diretriz 4 (Dificuldade dinâmica do jogo), oferecer ajustes de dificuldade entre jogadores individualmente, dimensionando os desafios do jogo. É necessário ajustar a uma ampla gama de capacidade de um adulto mais velho para o outro, para permitir o adequado nível de atividade e desafio para manter os jogadores mais ativos envolvidos, evitando sobrecarga nos outros, ajustando dinamicamente o nível de dificuldade para a capacidade do jogador; Diretriz 5 (Reconhecimento gestual fácil), fornecer mapeamentos naturais e instruções claras que suportam recordação ou gesto para capacitar jogadores. Muitos idosos não têm experiência prévia dos jogos digitais ou não são instruídos através de uma tela de computador, e são dependentes de outras pessoas para a assistência, ao se envolverem com o jogo. Os Jogos não devem exigir que os jogadores lembrem-se de um gesto, invés disso, os jogadores devem ser alertados para possíveis ações por *affordances* de eventos dentro do jogo. Diretriz 6 (Suporte contínuo ao jogador), integrar tutoriais contínuos ao jogador, com o intuito de facilitar a aprendizagem de gestos e interação. Deve ser dada atenção para a formação de idosos. É importante que os tutoriais de aprendizagem relacionem-se com o conhecimento prévio, para facilitar a aquisição de novas competências e que venha a se repetir no decorrer do jogo, para que o usuário venha a se lembrar de suas opções de jogada. Diretriz 7 (Simples rotina de configuração): implementar fáceis menus, inicialização e desligamento, tal como rotinas simples que incentivem os jogadores a jogarem de modo independente. O conhecimento técnico não pode ser assumido a qualquer idoso ou equipe de enfermagem, portanto, os jogos devem ser fáceis de configurar e executar.

### 3.2 Design de Jogos Cognitivos

Nesta seção, pretende-se comentar as aplicações que são utilizadas pelos Jogos Digitais como possíveis formas de enfraquecimento, paragem ou mesmo inversão dos declínios decorrentes da idade. Mas, antes de comentar tais estudos, deve-se entender o que envolve cognição.

Cognição é uma complexa coleção de funções mentais que incluem atenção, percepção, compreensão, aprendizagem, memória, resolução de problemas e raciocínio, entre outras, que permitem que o homem compreenda e relacione-se com o mundo e seus elementos.

Estudos realizados especificamente com Jogos Digitais na população de idosos em geral também têm concluído que estes instrumentos específicos trazem diferentes benefícios aos utilizadores [Lager e Bremberg 2005], a diferentes níveis: visual [Green e Bavelier 2007]; visualização no espaço; no tempo de reação [Bialystok 2006]; na coordenação óculo-manual e na qualidade de vida [Leung e Lee 2005]. Green e Bavelier [2006] colocam a hipótese de que estes benefícios possam estar relacionados com o aumento de dopamina cerebral que os Jogos Digitais provocam, que se encontra em declínio na

idade avançada e que tem sido sugerido como um fator importante na modificação cerebral depois de treino cognitivo.

Os Jogos Digitais possuem características das técnicas de estimulação cognitiva. Estes instrumentos obedecem, por exemplo, às características das técnicas de estimulação cognitiva defendidas por Franco-Martín e Orihuela-Villameriel [2006], pois constituem uma atividade que pode ser continuada, sistematizada, reforçadora e estimuladora para o paciente, evitando a rotina e a reiteração. Pode ainda ser significativa para os doentes, abrangendo a estimulação de outras funções, especialmente das capacidades de atenção-concentração, cujo treino aumenta a eficácia da estimulação das outras funções, incide, sobretudo, sobre as funções que estão conservadas e, por fim, pode ser prolongada no tempo.

Para além de obedecerem a estas características mencionadas, também obedecem aos requisitos defendidos por Thompson e Foth [2005] para as técnicas de estimulação cognitiva para aplicação a idosos, isto é, possuem um acesso fácil, não são demasiado dispendiosos e são de utilização agradável.

Para além das tarefas de memória, em que se encontram tarefas francamente similares nos Jogos Digitais de memória, muitas das tarefas englobadas nos Jogos Digitais assemelham-se às de estimulação de raciocínio e de estimulação da velocidade de processamento [Green e Bavelier 2006].

Um aspecto que pode constituir uma vantagem dos Jogos Digitais diz respeito ao fato de desencadarem um nível elevado de interesse nos seus utilizadores (bem como de várias emoções específicas), conforme se concluiu no estudo de Zagalo *et al.* [2005], o que potencia o envolvimento dos indivíduos nas tarefas e possibilita a obtenção dos benefícios que podem advir desta utilização. A posse desta característica parece relevante, porquanto, os exercícios de estimulação cognitiva, desenvolvidos especificamente para esse objetivo, não apresentam muitas vezes esta característica, o que, provavelmente, se deve a que a sua finalidade não se trate do entretenimento puro, como é o caso dos Jogos Digitais em geral.

Um exemplo de investigação dos efeitos cognitivos dos Jogos Digitais em idosos é o projeto europeu ElderGames [Gamberini *et al.* 2006], que ambiciona desenvolver jogos para idosos, que utilizam níveis de visualização e de interfaces de interação avançados, adequados às alterações verificadas com o avançar da idade. De qualquer forma, este estudo chamou a atenção para o fato de esta população ter interesse na utilização destas tecnologias, apesar de ter inicialmente receio de não as conseguir utilizar, pelo que é necessário que haja incentivos neste sentido e sensibilidade na apresentação destas ferramentas.

O Jogo Digital “Age Invaders” [Kho e Cheek 2006] consiste num jogo desenvolvido para ser jogado por netos e avós com a supervisão dos pais. Este jogo tem vários objetivos, entre os quais: aumentar a interação, a partilha e o suporte familiar/intergerações; fornecer a oportunidade de realização de exercício físico e de expressão corporal; estimular cognitivamente os idosos, por meio das atividades de resolução de quebra-cabeças incorporados no jogo e, de forma mais abrangente,

promover o bem-estar familiar. É importante mencionar que a interação intergerações revela-se benéfica para as várias gerações envolvidas, como foi observado, por exemplo, pelo estudo de Kessler e Staudinger [2007], que concluiu, entre outros aspectos, que este tipo de interação leva os idosos a apresentar níveis mais elevados em medidas de fluência e velocidade verbal.

O que também se encontra por esclarecer é a determinação das funções cognitivas específicas que são estimuladas com a utilização destes instrumentos, o que poderia explicar os resultados apontados a nível das funções cognitivas em geral. Ademais, também não se conhece quais são as características dos jogos, que lhes conferem esta potencial capacidade de estimulação, conforme também constata Green e Bavelier [2006].

Pesquisa proposta por Baniqued *et al.* [2014] objetiva avaliar o uso de Jogos Digitais para melhorar as funções cognitivas. A metodologia do trabalho consistiu em que o grupo de 209 pessoas (jovens e adultos) fossem treinados utilizando diversos tipos de Jogos Digitais durante um período de 15 horas. Tais Jogos Digitais utilizados visavam trabalhar nos seguintes domínios cognitivos: raciocínio lógico, memória de trabalho, atenção, memória episódica, velocidade de percepção e função executiva. No término do treinamento, os autores podem concluir que o grupo não teve uma melhora significativa nos domínios de raciocínio lógico, memória de trabalho, memória episódica, velocidade de percepção e função executiva. Em contrapartida, os autores constaram um melhoramento relevante no grupo de domínio da atenção. Por fim, os autores concluem que mais pesquisas são necessárias para determinar os benefícios reais dos Jogos Digitais no âmbito cognitivo.

A pesquisa realizada por Oei e Patterson [2013] objetiva analisar as possíveis melhorias cognitivas com o uso de Jogos Digitais do gênero ação em relação aos do gênero de não ação. A metodologia do trabalho consistiu em uma divisão de cinco grupos, nos quais utilizaram diversos gêneros de jogos em dispositivos móveis, no decorrer de uma hora por dia, em cinco dias na semana, durante o período de quatro semanas, atingindo um total de 20 horas jogáveis. Com os resultados coletados, os autores podem concluir que, para os utilizadores dos jogos do gênero ação, houve um melhoramento dos domínios cognitivos da atenção e visão espacial. Já, no jogador de outros gêneros, existiram melhoramentos relevantes nos domínios da memória e fluência verbal, ou seja, estes resultados indicam que diferentes gêneros de jogos têm efeitos positivos sobre os domínios cognitivos. Isto é, deve-se selecionar os Jogos Digitais de acordo com o domínio cognitivo que visa melhorar.

### 3.3 Design de jogos sociais

É importante que haja uma boa relação do sênior com o seu mundo social, na medida em que indivíduos mais isolados ou menos integrados são menos saudáveis e mais propensos a morrer, sendo que pessoas com limitações físicas, dificuldades financeiras e institucionalizadas são particularmente vulneráveis à solidão. Muitos destes problemas derivam de isolamento social e falta de atividade [Cheek e Kodagoda 2005].

No contexto social e filiação, existem trabalhos que visam projetar jogos que são acessíveis para as crianças e os idosos e que permitem não apenas fazer uma ligação entre gerações, mas também promover a vitalidade física e mental do idoso [Cheok e Kodagoda 2005; Khoo *et al.* 2008; Khoo e Cheok 2006]. Para tal proposta de Jogo Digital, surge o termo “Age Invader”, que visa à utilização de tecnologia e arte para trazer interação familiar e entretenimento entre gerações, possibilitando conectar os membros da família em casa e fora dela.

Para o desenvolvimento de Jogos Digitais no cenário de *Age Invader*, existem algumas características, tais como, [Cheok e Kodagoda 2005; Khoo *et al.* 2008; Khoo e Cheok 2006]: 1) interações sociais e físicas, a maioria dos computadores e Jogos Digitais atuais não envolve muitos movimentos do corpo físico e as interações sociais entre os seres humanos, que são essenciais para o gozo da vida, há uma necessidade de trazer de volta a interação social/física nos sistemas atuais de jogos familiares; 2) adaptabilidade, a maioria dos jogos disponíveis no mercado requer respostas tão rápidas e complexas que os tornam não tão acessíveis para os idosos; 3) compensação, sabe-se que a capacidade de concentração das crianças é curta, ou seja, para projetar um jogo multigeracionais que venha a ter uma jogabilidade à longo prazo, é fundamental manter o equilíbrio entre os oponentes de diferentes gerações; 4) participação social via Internet, os jogadores virtuais que estão à distância também podem interagir de maneira física a tempo real. Isto permite que os pais possam jogar virtualmente junto com os seus filhos, possibilitando a interação social multigeracionais; 5) preferências do trabalho em equipe/multijogador/jogo colaborativo/competitivo, esta é uma consideração importante, porque se trata do aspecto social, individual e comportamental dos jogadores idosos. O manuseio de jogos *multiplayer* com outros grupos etários, como o jovem, pode melhorar a compreensão e comunicação; 6) nível dos adversários, o idoso pode hesitar jogar o Jogo Digital, relacionados com a preocupação de que os seus adversários mais jovens (ou máquina adversária) são muito fortes que eles; será desinteressante se o jogo for unilateral. É importante ter jogadores, tanto os idosos e os jovens a estar no campo de jogo de mesmo nível. Para compensar a diferença de reações físicas e reflexos mentais, os parâmetros do jogo, como a velocidade e complexidade tem que ser diferente para diferentes grupos de jogadores.

Os principais objetivos dos *Age Invader* é geralmente o foco em quatro grandes áreas: sociais, físicas, cognitivas e psicológicas. O aspecto social enfatiza família e interação social inter-geracional, a partilha e apoio. O aspecto físico atende a necessidade do indivíduo de envelhecimento para o exercício físico e expressão. O aspecto cognitivo estimula o funcionamento mental e melhora a estimulação mental do adulto idoso. O aspecto psicológico refere-se a promover a integração pessoal, para a expressão de emoções e sentimentos de autoestima e bem-estar em um contexto de interação familiar [Khoo *et al.* 2008].

Existem também outras recomendações de design de Jogos Digitais para o âmbito social, tal como mostra o trabalho de De Schutter e Abeele [2010]: 1) encontrar o

parceiro correto de jogo, encontrar o parceiro de jogo certo é fundamental para este público. A maioria dos jogos não oferece uma maneira de classificar os jogadores pela idade, pela linguagem e assim por diante, e isso é um obstáculo para os jogadores mais velhos; 2) *Vicarious play*, argumenta-se que esta é uma forma de jogo em que os Jogos Digitais raramente são projetados. Por exemplo, na resolução de quebra-cabeças, ficando de olho para obter dicas sobre os cantos da tela, ou até mesmo pesquisar na internet para obter mais informações enquanto o outro jogador está controlando o jogo; 3) suportes de Idioma, a barreira da língua é algo que pode ficar no caminho do jogo. O uso pragmático de Inglês cria uma dificuldade na interação entre os jogadores idosos; 4) compartilhando altos pontos, ter altas pontuações é uma maneira fácil de obter um parceiro ou colega de jogo, pontuação esta que outros jogadores necessitem; 5) balanceamento de equipes, jogar com jogadores mais jovens é altamente recomendável para equilibrar o campo de jogo através de desvantagens ou de diferentes habilidades.

Em continuidade com pesquisa e trabalhos desenvolvidos no contexto de design de jogos sociais, pode-se mencionar o trabalho proposto por Keyani *et al.* [2005], que visa proporcionar entretenimento e exercício para cada usuário individual e para promover o engajamento social dentro do grupo. A metodologia de trabalho foi implementar Dancealong em uma celebração cultural de um centro comunitário sênior e realizar avaliações. Neste trabalho, propôs-se o processo de design de Dancealong, avaliações de Dancealong e as diretrizes de design para a criação de sistemas interativos semelhantes para os idosos. O referido autor pode concluir que através de entrevistas de usuários, design interativo, implantação e avaliação de Dancealong em um centro de comunidade sênior, desenvolveram um conjunto de diretrizes de design para a criação de sistemas futuros para este tipo de ambiente. Especificamente, descreve-se a importância de incentivar a interação além dos círculos sociais fechados para promover a interação social.

Para trabalhos que envolvem o contexto dos *Age Invader*, existe o de Cheok, e Kodagoda [2005], o qual propõe Jogo Digital que permite que o idoso jogue com as crianças no espaço físico. O sistema também permite interações sociais e físicas entre gerações, tanto presencialmente ou através da Internet. A metodologia de trabalho consiste basicamente em um protótipo de painel de LED, que permite os jogadores, a tempo real, mover-se e atirar foguetes. O foguete se move no painel, em que o jogador está de pé como se estivesse fisicamente saindo de seus corpos (o jogador pode estar presente fisicamente ou online). O autor não conclui o trabalho.

Outro exemplo é o de Khoo e Cheok [2006], semelhante à proposta exposta acima, porém, engloba o protótipo no contexto de um melhor envolvimento familiar, visando também atender as necessidades da ausência física da família, permitindo que os jogadores participem do jogo à distância. O autor não concluiu o trabalho. E, por fim, Khoo *et al.* [2008], seu trabalho tem como objetivo melhorar o bem-estar do idoso e da família. Propõe dar continuidade ao protótipo dos trabalhos de Khoo, e Cheok [2006] e Cheok e Kodagoda

[2005], utilizando a infraestrutura do sistema existente. O autor conclui que muitos softwares e aplicações podem ser desenvolvidos sem ter que criar um novo hardware, portanto, há infinitas possibilidades de jogos de entretenimento familiar, com uma realidade mista e a tempo real.

### 3.4 Design de jogos e Envelhecimento Ativo

As orientações e recomendações dos projetos apresentados nesta seção cobriram a questão do envelhecimento e design de jogos em um nível formal e principalmente problemas de usabilidade e acessibilidade. Em outras palavras, apesar destas considerações, poucos jogos, de fato, foram especialmente concebidos para o público idoso. Um exemplo raro é o *Tabletalk* jogo de *poker online* desenvolvido por Shim *et al.* [2010]. Além disso, os *Age Invaders*, de Khoo *et al.* [2006], tentam envolver os idosos em atividades lúdicas. Apenas alguns resultados da investigação sobre design de jogo para os jogadores idosos frágeis estão disponíveis.

Os Conceitos de jogo para idosos destinados a promover a interação social e atividade física foram investigados em vários estudos de caso. Um exemplo proeminente é o *Walk2Win* por Mubin *et al.* [2008], no qual os jogadores usam seus celulares para pesquisar artefatos do jogo na sala. Os autores sugerem a criação de jogos móveis para envolver os cidadãos seniores e de maneira acessível (custo benefício que a tecnologia pode proporcionar).

O ambiente de dança aumentada *Dancealong* por Keyani *et al.* [2005] também aborda a questão da atividade física entre os idosos, com o objetivo de motivar os idosos a participarem da dança junto com cenas de filmes populares. Outro estudo descobriu que os jogos do gênero *puzzle* em um videogame portátil tiveram uma correlação positiva com diversão relatada para uma faixa etária idosa (em comparação com um grupo controle mais jovem). Os jogos propunham desafios cognitivos que forneciam uma mecânica de jogo satisfatório para os idosos [Mahmud *et al.* 2008].

O projeto europeu *ElderGames*, já mencionado nas seções anteriores, proposto por Gamberini *et al.* [2008], apresenta uma solução de jogos de mesa, especificamente projetado para testar e treinar as habilidades cognitivas dos idosos. Além disso, os sistemas baseados em jogos diferentes foram projetados para incentivar idosos a participarem de fisioterapia, por exemplo, para apoiar a reabilitação motora após um acidente vascular cerebral (AVC) [Burke *et al.* 2009] ou como treino de equilíbrio [Young *et al.* 2010]. Da mesma forma, o *SilverFit*, sistema disponível no mercado, oferece uma variedade de mini-jogos e foi projetado para suportar a terapia física, como treino de equilíbrio entre os idosos [De Schutter 2008]. Outro exemplo de sistema para reabilitação é o *Balance Board* da Nintendo, utilizado como um dispositivo de entrada, por exemplo, em vários jogos de treino de equilíbrio [Bateni 2011].

Cassola [2013], que visa o potencial dos jogos *online*, em específico os jogos *online* de atividade física (ginástica) aptos a melhorar o bem-estar físico e social das pessoas com restrições de deslocamento, propôs

desenvolver um jogo que consiste numa plataforma 3D - *Online Gym* - que permita que os utilizadores interajam e participem de sessões online de ginástica em grupo através do Microsoft Kinect. Já Sunwoo *et al.* [2010] investiga o uso de jogos móveis para cuidados de idosos em casa, ou seja, concentra-se em exercícios de reabilitação que envolvem as articulações e os músculos do braço, empregando acelerômetros para medir e dar *feedback* aos jogadores. Com a pesquisa Sunwoo *et al.*, pode-se concluir que os jogos móveis, que promovem a saúde aos idosos, são viáveis como uma ferramenta de reabilitação e de atividade física. No entanto, devido às limitações da pesquisa, por exemplo, os dados demográficos e do tamanho da amostra, tornou-se prematuro fazer conclusões fidedignas.

Por fim, existem os trabalhos desenvolvidos por Gerling, os quais visam abordagem de *Game Design* para idosos passando por mudanças relacionadas com a idade e limitações, especialmente cognitivas e físicas. Com o intuito de validar o modelo de desenvolvimento de Jogo Digital para o público utente. O autor faz uma visão geral das alterações relacionadas com a idade e as doenças, que são estendidos com base em uma análise estrutural dos jogos digitais. Ao criar o conceito de design de jogo para o *SilverPromenade*, foi aplicado o modelo estendido de jogos digitais em um estágio inicial do processo de desenvolvimento. No primeiro estágio, criou-se um esboço da visão geral do conceito de jogo. Em segundo lugar, redefiniram-se aspectos individuais usando a lista de elementos estruturais e as recomendações associadas sobre o impacto da idade. O autor conclui que o modelo ajudou a moldar o documento de concepção do jogo e forneceu uma base para a análise mais detalhada de algumas decisões de design de jogo, a discussão de alternativas de projeto e da integração da mecânica de jogo adequado, por exemplo, a inclusão dos três papéis de jogador diferentes para acomodar diferentes capacidades do público [Gerling *et al.* 2012].

Outro trabalho de Gerling teve como base os resultados e observações de avaliações anteriores. O trabalho propõe o *SilverPromenade* que é destinado a fornecer lazer a idosos frágeis. *SilverPromenade* é um jogo que tem como alvo pessoas idosas frágeis que vivem em asilos, permitindo os jogadores a fazerem caminhadas virtuais, ou seja, o conceito básico do jogo gira em torno da combinação de vídeo e mini-jogos projetados para envolver os usuários durante o ato de jogar. O jogo foi implementado utilizando o Microsoft XNA Game Studio 3.1, e os dispositivos de controle do jogo são Nintendo Wii Remote e o Wii Balance Board. Com a utilização do *SilverPromenade*, o autor pode concluir que os Jogos Digitais oferecem a possibilidade de incentivar os idosos a permanecerem ativos mesmo vivendo em asilos. Neste contexto, é importante fornecer tecnologia de fácil manuseio e instalação, a fim de facilitar a utilização do público utente e enfermeiros, consequentemente, reduzindo as barreiras de acesso e utilização do Jogo Digital [Gerling *et al.* 2011]. Em continuidade com os trabalhos de Gerling, o referido autor cita a importância de trabalhar com o público sênior que vive em asilos, o qual leva um estilo de vida sedentário, reduzindo sua expectativa de vida. A metodologia de trabalho consiste

em dois estudos destinados a desenvolver as diretrizes de design de jogo para controles de movimento de corpo inteiro para os idosos, passando por mudanças e eventuais problemas relacionadas com a idade [Gerling *et al.*, 2012].

#### 4. Processo de Análise dos Trabalhos

A experiência é o objetivo final de jogar um videogame. Projetar um videogame consiste em possibilitar e inibir os tipos de participação do jogador de acordo com uma experiência idealizada [Pereira e Roque 2012]. No entanto, a experiência é difícil de definir e caracterizar de uma maneira formal, devido à sua natureza holística e multidimensional. No campo de estudos de jogo, experiência de jogo tem sido muitas vezes caracterizada por meio de conceitos como diversão, o fluxo ou imersão. Além da definição muitas vezes ambígua desses conceitos, a sua utilidade para fins de projeto é questionável, pelo menos no sentido de que eles não nos permitem pensar na experiência ativada por meio de videogame de uma forma que é ao mesmo tempo clara e abrangente, e geradora de novas experiências [Pereira e Roque 2012].

O Quadro 1, trata-se de um modelo para orientar a concepção e experiência de atividades de avaliação do jogo proposta por Pereira & Roque [2012], ou seja, utilizando o modelo de concepção, permite-se classificar as propostas de pesquisa no âmbito de design e Jogos Digitais expostos em todo o estado o artigo.

A análise visa responder as seguintes perguntas: 1) De que forma os projetos de design em investigação podem ser aplicados ao envelhecimento ativo? 2) Que dimensões da experiência de jogo estariam a ser abordados pelos projetos?

##### 4.1 Resultado da Análise da Matriz Experiência

Com o intuito de responder a primeira pergunta dos autores da pesquisa, pode-se constatar que as possíveis áreas de atuação dos projetos pesquisa para com o Envelhecimento Ativo estão no âmbito das atividades cognitivas, físicas e sociais, ou seja, estas três atividades são o tripé do envelhecimento saudável.

As três atividades mencionadas podem ser trabalhadas com os Jogos Digitais no contexto da Ludicidade (cognição e social), Desafio (cognição, físico e social), Performativa (físico), Sensorialidade (físico), Criação de Sentido “Interpretação de um papel, fantasia, auto-expressão” (cognição) e Sociabilidade (social).

Com a análise das possíveis áreas de experiência dos Jogos Digitais para com o Envelhecimento Ativo, existe uma grande quantidade de pesquisas envolvendo o âmbito físico (Sensorialidade e Performativa), no entanto, há uma vasta gama de Artefatos (*software*) que foram desenvolvidos, mas não foram submetidos a metodologias científicas, a fim de que possa existir uma validação da proposta. Em contrapartida, existe uma considerável quantidade de trabalhos que visa atuar no contexto da Sociabilidade (Interação de Design), mas não existe um Artefato concreto que foi trabalhado com metodologias científicas, com o intuito de avaliar e validar se a ferramenta é viável ou não.

Para responder a segunda pergunta dos autores do artigo, a matriz experiência foi analisada separando as três áreas de atuação para com o Envelhecimento Ativo: 1) **Âmbito Físico:** Como foi dito anteriormente, existe uma grande quantidade de propostas de pesquisas e pesquisas nesta área, que apresentam grande potencialidade de trabalho com idosos. Há também uma vasta gama de artefatos não validados e artefatos validados (Participação) com o público idoso e outros públicos. Artefatos, que propõem trabalhar a prática física e objetivam, boa parte, o combate a obesidade, a manutenção da saúde e a reabilitação de possíveis problemas físicos, tais como, Parkinson ou fisioterapia de modo geral. 2) **Âmbito Cognitivo:** Para esta possibilidade de trabalho, existe uma mediana quantidade de proposta e artefatos validados e não validados. No entanto, a maioria das pesquisas e propostas de pesquisas, visa de um modo geral, exercícios cognitivos pré-definidos com desafios estabelecidos, onde há a ausência da Ludicidade e Criação de Sentido, assim, é possível existir um melhoramento cognitivo ou apenas a manutenção cognitiva. Em outras palavras, manter o utilizador do artefato mentalmente ativo. Pode-se mencionar também a existência de pesquisas e propostas de pesquisas as quais objetivam a reabilitação de possíveis problemas que atingem a cognição, por exemplo, Alzheimer, Lewys, córtex frontal e combate a demência de modo geral. 3) **Âmbito Social:** Nesta área, existe uma quantidade considerável de intenções de pesquisas, no entanto, há poucos artefatos desenvolvidos e validados. Muitos trabalhos visam combater o isolamento dos idosos (dificuldade de mobilidade) e comunicação com seus familiares. Com a proposta de comunicação com os familiares, em especial, os netos, surge o termo *Age Invaders*, mas, infelizmente, não existe um artefato validado cientificamente com tal proposta de comunicação.

Quadro 1: Matriz Experiência dos Jogos Digitais Parte I.

|            | Interação de Design   | Artefato  | Participação  |
|------------|---|---|---|
| Ludicidade | Hagger, 2005; Ljsselsteijn <i>et al.</i> , 2007; Mueller <i>et al.</i> , 2010;  | Khoo <i>et al.</i> , 2006; Mubin <i>et al.</i> , 2008; Kahol, 2011;                                       | Berthouze <i>et al.</i> , 2007; Freitas <i>et al.</i> , 2012;   |
| Desafio    | Gamberini <i>et al.</i> , 2006; Bianchi-Berthouze <i>et al.</i> , 2007; Flores <i>et al.</i> , 2008; Lindley, 2008; Schutter e Abeele, 2010; Gerling <i>et al.</i> , 2012; Abrahão, 2013; | Keyani <i>et al.</i> , 2005; Khoo e Cheok, 2006; Shim <i>et al.</i> , 2010; Mueller <i>et al.</i> , 2011; | Gamberini, 2006; Mahmud, 2008; Finco, 2010; Penko e Barkley, 2010; Fung <i>et al.</i> , 2012; Pompeu <i>et al.</i> , 2012; Oei e Patterson, 2013; Wolinsky <i>et al.</i> , 2013; Baniqued <i>et al.</i> , 2014; |

Quadro 2: Matriz Experiência dos Jogos Digitais Parte II.

|                    | Interação de Design  | Artefato   | Participação   |
|--------------------|--|--|--|
| Performativa       | Mueller, 2003; Cheok e Kodagoda, 2005; Hagger, 2005; Lanningham-Foster, 2006; Ljsselsteijn <i>et al.</i> , 2007; Maddison, 2007; Sinclair, 2007; Grudin, 2008; Khoo <i>et al.</i> , 2008; Mueller <i>et al.</i> , 2010; Gerling <i>et al.</i> , 2012; Cassola, 2013; | Mokka, 2003; Keyani <i>et al.</i> , 2005; Consalvo, 2006; Khoo e Cheok, 2006; Lin, 2006; De Schutter, 2008; Mubin <i>et al.</i> , 2008; Burke, 2009; Young, 2010; Bateni, 2011; Kahol, 2011; Mueller <i>et al.</i> , 2011; | Larssen <i>et al.</i> , 2004; Berthouze <i>et al.</i> , 2007; Finco, 2010; Penko e Barkley, 2010; Sunwoo <i>et al.</i> , 2010; Gerling <i>et al.</i> , 2011; Freitas <i>et al.</i> , 2012; Fung <i>et al.</i> , 2012; Pompeu <i>et al.</i> , 2012; |
| Criação de Sentido | Ljsselsteijn <i>et al.</i> , 2007; Abrahão, 2013;  | Kahol, 2011;   |  |
| Sensorialidade     | Hagger, 2005; Gamberini <i>et al.</i> , 2006; Ljsselsteijn <i>et al.</i> , 2007; Flores <i>et al.</i> , 2008; Mueller <i>et al.</i> , 2010; Abrahão, 2013; Cassola, 2013;  | Mokka, 2003; Keyani <i>et al.</i> , 2005; Consalvo, 2006; Khoo e Cheok, 2006; Lin, 2006; Kahol, 2011; Mueller <i>et al.</i> , 2011;  | Larssen <i>et al.</i> , 2004; Sunwoo <i>et al.</i> , 2010; Gerling <i>et al.</i> , 2011; Freitas <i>et al.</i> , 2012;   |
| Sociabilidade      | Cheok, e Kodagoda, 2005; Bianchi-Berthouze <i>et al.</i> , 2007; Ljsselsteijn <i>et al.</i> , 2007; De Schutter e Vanden Abeele, 2008; Lindley, 2008; Khoo <i>et al.</i> , 2008; Schutter e Abeele, 2010; Shim, 2010; Cassola, 2013;                                 | Keyani <i>et al.</i> , 2005; Khoo e Cheok, 2006; Mubin <i>et al.</i> , 2008; Mueller <i>et al.</i> , 2011;   | Kessler e Staudinger, 2007;  |

## 5. Conclusão

Em suma, com análise das pesquisas desenvolvidas na atualidade, propusemos apontar de que maneira os Jogos Digitais podem trabalhar em parceria com o envelhecimento ativo, análise esta que utilizou como artifício metodológico as experiências dos Jogos Digitais e de que forma podem ser aplicados para garantir um envelhecimento saudável.

Portanto, com a análise geral da matriz experiência, pode-se concluir que existem muitas pesquisas e propostas de pesquisas que trabalham ou as que apresentam grande potencialidade de trabalho com o público idoso, ou seja, existe uma vasta gama de áreas em potencial para se trabalhar com o idoso. Mas, atualmente há certa carência de trabalhos nas áreas de experiência cognitiva (avaliação) e social que visam à Criação de Sentido, Sociabilidade e Ludicidade.

## Referências

- ABRAHÃO, A. L. 2013. *Estudo de Acessibilidade e Interação Multitouch com Utilizadores Seniores*. Dissertação de Mestrado Design e Multimídia Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra. Janeiro.
- BANIQUED, P. L. ET AL. 2014. Cognitive training with casual video games: points to consider. *Frontiers in Psychology*, January.
- BATENI, H. 2011. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy*.
- BIANCHI-BERTHOUBE, N. ET AL. 2007. Does Body Movement Engage You More in Digital Game Play? *Affective Computing and Intelligent Interaction Conference*, Springer Berlin / Heidelberg.
- BIALYSTOK, E. 2006. Effect of bilingualism and computer video game experience on the Simon task. *Canadian Journal of Experimental Psychology*.
- BLACKMAN, S. 2005. Serious Games... and Less! Computer Graphics, 39(1):12-16. *ACM*.
- BURKE, J. W. ET AL. 2009. Optimising engagement for stroke rehabilitation using serious games. In: *The Visual Computer: International Journal of Computer Graphics. Serious Games and Virtual Worlds*.
- CASSOLA, F. 2013. Online Gym : um ginásio virtual 3D integrando a Kinect-análise comparativa de bibliotecas de suporte. *Jogos Digitais 2013*.
- CHEOK, A. D., & KODAGODA, S. 2005. A Social and Physical Inter-Generational Computer Game for the Elderly and Children: Age Invaders. *IEEE International Symposium on Wearable Computers*.
- CONSALVO, S. ET AL. 2006. Design requirements for technologies that encourage physical activity *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, Montreal, Quebec, Canada.
- CZAJA, S.J., LEE, C.C. 2006. *Information Technology and Older Adults*. The Human-Computer Interaction Handbook. Lawrence Erlbaum Associates, New York and London.
- DE SCHUTTER, B., VANDEN ABEELE, V. 2008. Meaningful Play in Elderly Life. In: *Proceedings of the 58th Annual Conference of the ICA*, Montreal, Canada.
- DE SCHUTTER, B., & VANDEN ABEELE, V. 2010. Designing meaningful play within the psycho-social context of older adults. *3rd International Conference on Fun and Games - Fun and Games '10*.
- FINCO, M. D. 2010. *Wii Fit: um videogame do estilo de vida saudável*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- FLORES, E. ET AL. 2008. Improving patient motivation in game development for motor deficit rehabilitation. In: *Proceedings of ACE 2008*, Yokohama, Japan.
- FREITAS, D. Q. ET AL. 2012. Development and Evaluation of a Kinect Based Motor Rehabilitation Game. *SBC - Proceedings of SBGames 2012*, 144-153.
- FRANCO-MARTÍN, M. A. & ORIHUELA-VILLAMERIEL, T. 2006. *A reabilitação das funções cognitivas superiores na demência*. In *Psicogeriatría*. Coimbra: Psiquiatria Clínica, pp. 471-487.
- FUNG, VERA ET AL. 2012. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement. Published by Elsevier Ltd on behalf of Chartered Society of Physiotherapy.
- GAMBERINI, L. ET AL. 2006. Cognition, technology and games for the elderly: An introduction to ElderGames Project. *Psychology Journal* 4(3), 285-308.

- GAMBERINI, L. ET AL. 2008. Playing for a Real Bonus: Videogames to Empower Elderly People. *Journal of CyberTherapy & Rehabilitation*, 1(1) 2008, 37-48.
- GERLING, K. M. ET AL. 2010. Exergame Design for Elderly Users: The Case Study of SilverBalance. In: *Proceedings of ACE 2010*, Taipei, Taiwan.
- GERLING, K. M., ET AL. 2011. Designing and evaluating digital games for frail elderly persons. *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology - ACE '11*.
- GERLING, K. ET AL. 2012. Full-body motion-based game interaction for older adults. *Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems*.
- GREEN, C. S. & BAVELIER, D. 2007. Action-video-game experience alters the spacial resolution of vision. *Psychological Science*, 88-94.
- GREEN, C.S., & BAVELIER, D. 2006. *The cognitive neuroscience of video games*. In: *Digital media: Transformations in human communication*. New York: Peter Lang, pp.211-223.
- IJSSELSTEIJN, W. ET AL. 2007. Digital Game Design for Elderly Users. In: *Proceedings of FuturePlay 2007*, Toronto, Canada.
- JOHNSEN, K. ET AL. 2007. The validity of a virtual human experience for interpersonal skills education. *Proc. SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1049-1058. ACM.
- KAHOL, K. 2011. Integrative gaming: a framework for sustainable game-based diabetes management. *Journal of diabetes science and technology*, 5(2), 293–300.
- KESSLER, E. & STAUDINGER, U. M. 2007. Intergenerational potential: Effects of social interaction between older adults and adolescents. *Psychology and Aging*, 22(4).
- KEYANI, P. ET AL. 2005. DanceAlong: Supporting Positive Social Exchange and Exercise for the Elderly Through Dance. *Proceedings of the annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Portland, Oregon, USA.
- KHOO, E.T. & CHEOK, A.D. 2006. Age Invaders: Inter-generational Mixed Reality Family Game. *The International Journal of Virtual Reality*, 5(2): 45-50.
- KHOO, E. T. ET AL. 2008. Age invaders: social and physical inter-generational mixed reality family entertainment. *Virtual Reality*, 12(1), 3–16.
- LAGER, A. & BREMBERG, S. 2005. *Health Effects of video and computer game playing: a systematic review*. Estocolmo: Swedish National Institute of Public Health.
- LANNINGHAM-FOSTER, L. ET AL. 2006. Energy Expenditure of Sedentary Screen Time Compared With Active Screen Time for Children. *Pediatrics*, 118 (6), 1831-1835.
- LARSSON, A. ET AL. 2004. Understanding Movement as Input for Interaction– A Study of Two Etoy Games. In *Proceedings of OzCHI '04*, Wollongong, Australia.
- LEUNG, L. & LEE, P. S. N. 2005. Multiple determinants of life quality: the roles of Internet activities, use of new media, social support, and leisure activities. *Telematics and Informatics*, 22: 161-180.
- LIMA, M. M. ET AL. 2004. Percepção da Capacidade para Aprender ao Longo do Ciclo de Vida: O Caso dos Adultos e dos Idosos. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, Ano XXXI (1, 2 e 3): 19-34.
- LINDLEY, S. E. ET AL. 2008. Stirring up experience through movement in game play: effects on engagement and social behaviour. *Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM*, Florence, Italy.
- LIN, J. ET AL. 2006. Fish'n'Steps: Encouraging Physical Activity with an Interactive Computer Game. *UbiComp 2006: Ubiquitous Computing*, 261-278.
- MADDISON, R. ET AL. 2007. Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity? *Pediatric exercise science*, 19 (3), 334.
- MAHMUD, A.A. ET AL. 2008. Designing and evaluating the tabletop game experience for senior citizens. *Proceedings of NordiCHI '08*.
- MICHAEL, D. AND CHEN S. 2006. *Serious Games: Games That Educate, Train and Inform* pages 23. Thomson Course Technology.
- MOKKA, S. ET AL. 2003. Fitness computer game with a bodily user interface. *Proceedings of the second international conference on Entertainment computing*, Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA, USA, Pittsburgh, Pennsylvania, 1- 3.
- MUBIN, O. ET AL. 2008. Walk 2 Win: Towards Designing a Mobile Game for Elderly's Social Engagement. *Proceedings of the 22nd Annual British HCI Conference*, Liverpool, England
- MUELLER, F. ET AL. 2003. Exertion Interfaces: Sports over a Distance for Social Bonding and Fun. *SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM*, Florida, USA.
- MUELLER, F. ET AL. 2011. Designing sports: a framework for exertion games. *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems, ACM Press*, Pages: 2651-2660.
- OEI, A. C., & PATTERSON, M. D. 2013. *Enhancing cognition with video games: a multiple game training study*. PloS One.
- PENKO, AMANDA L. ET AL. 2010. Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*.
- PEREIRA, L., & ROQUE, L. 2012. Towards a game experience design model centered on participation. *Proceedings of the 2012 ACM Annual Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts*.
- POMPEU, J. E. ET AL. 2012. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomised clinical. Published by Elsevier Ltd on behalf of Chartered Society of Physiotherapy.
- SHIM, N. ET AL. 2010. TableTalk Poker: An Online Social Gaming Environment for Seniors. *Proceedings of FuturePlay 2010*, Vancouver, BC, Canada.
- SUNWOO, J. ET AL. 2010. Mobile games for elderly healthcare. *Proceedings of the 11th International Conference of the NZ Chapter of the ACM Special Interest Group on Human-Computer Interaction on ZZZ*, 73–76.
- THOMPSON, G. & FOTH, D. 2005. Cognitive-training Programs for Older Adults: What are they and Can they enhance Mental Fitness? *Educational Gerontology*, 31(8): 603-626.
- THOMPSON ET AL. 2008. *Serious Video Games for Health*. Simulation and Gaming. v.20, n.10, dec.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2005. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Brasília.
- WOLINSKY, F. D. ET AL. 2013. A randomized controlled trial of cognitive training using a visual speed of processing intervention in middle aged and older adults. *PloS one*.
- YOUNG, W. ET AL. 2010. Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the Nintendo Wii™ Balance Board.
- ZAGALO, N. ET AL. 2005. *Emotional Spectrum developed by Virtual Storytelling*. In *Virtual Storytelling: Third International Conference*. Strasbourg, France: Springer-Verlag.
- ZYDA, M. 2005. From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *IEEE Computer Society Press*, California, v. 38, n. 9, september, p.25-32.