

Aplicação do Desdobramento da Função Qualidade (QFD) na definição e priorização de requisitos de projeto para o desenvolvimento de jogos digitais para os idosos

Carolina B. Pillon, carolinabpillon@gmail.com – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Régio P. da Silva, regio@ufrgs.br – Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Design e Exp. Gráfica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Carla de Almeida, carlaskilhan@gmail.com – Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil

Resumo

O aumento da população senescente no Brasil e no mundo implica ações específicas para satisfazer às necessidades e preferências do público idoso. Nesse contexto, novas tecnologias de intervenção baseadas nos jogos digitais têm sido utilizadas para promover a prática de atividade física com o propósito de prevenir o declínio funcional em idosos. Entretanto, torna-se necessário desenvolver produtos interativos que levem em consideração as exigências e aspirações desse grupo de usuários. O objetivo dessa pesquisa foi demonstrar a aplicação do Desdobramento da Função Qualidade (QFD) na definição e priorização de requisitos de projeto para o desenvolvimento de jogos digitais para os idosos. Para tanto, foi realizado um estudo de caso com três idosos frequentadores do projeto de extensão do Centro de Estudos de Lazer e Atividade Física do Idoso (Celari) da Escola de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os procedimentos para a realização da pesquisa foram: estratégia de divulgação, seleção dos participantes e distribuição aleatória dos grupos, coleta de dados (pré-teste) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), realização da intervenção e coleta de dados (pós-teste) e análise dos dados. Os resultados mostram que a utilização do método QFD possibilitou: i. obtenção de um conjunto de requisitos de usuário; ii. obtenção de um conjunto priorizado de requisitos de projeto; iii. análise das relações de conflito entre os requisitos técnicos do projeto; iv. análise dos produtos concorrentes. As conclusões indicam que os achados dessa pesquisa podem, eventualmente, contribuir para orientar o desenvolvimento de um jogo digital utilizando a interface natural para o público de usuários idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento, Reabilitação virtual, Desdobramento da Função Qualidade.

Application of Quality Function Deployment (QFD) in the definition and prioritization of design requirements for the digital game development for the elderly

Abstract

The increase in the elderly population in Brazil and in the world implies specific actions to meet the needs and preferences of the elderly. In this context, new digital game-based intervention technologies have been used to promote the practice of physical activity aiming at preventing functional decline in the elderly. However, it is necessary to develop interactive products that take into account the needs and aspirations of this user's group. The objective of this paper was to demonstrate the application of Quality Function Deployment (QFD) in the definition and prioritization of design requirements for the development of digital games for the elderly. For this purpose, a case study was accomplished with three older people goers of the extension project of the Center of Studies of Leisure and Physical Activity for the Elderly (Celari) from the School of Physical Education (ESEF), Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). The proceedings for the accomplishment of the research were: dissemination strategy, selection of the participants, random allocation of the groups, data collection (pre- test) and Informed Consent Form, accomplishment of the intervention and data collection (post- test) plus results analysis. The results show the use of the QFD method allowed: i. obtaining a set of customer's requirements; ii. obtaining a prioritized set of design requirements; iii. analysis of relations of conflict between the technical requirements of the project; iv. analysis of the competing products. The conclusions indicate the findings of this research may contribute to orientate the development of a digital game using the natural user interface for the audience of elderly users.

Keywords: Aging, Virtual rehabilitation, Quality Function Deployment.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2013), as projeções demográficas indicam que a expectativa de vida ao nascer foi de 70,21 anos para os homens e de 77,60 anos para as mulheres em 2010. Esse índice deve atingir 78,0 para os homens e 84,4 anos para as mulheres em 2060 (IBGE, 2010).

O percentual da população com mais de 60 anos de idade era de 9,1% em 1999, aumentando para 11,3% em 2009. Este número equivale a aproximadamente 21 milhões de pessoas. Ao comparar os dados, é possível perceber que esse valor se aproxima a soma total de habitantes da região sul, incluindo os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que era de aproximadamente 27 milhões de pessoas em 2010 (IBGE, 2010).

O percentual da população com mais de 65 anos de idade era de 6,2% em 1999, aumentando para 7,8% em 2009. Este número corresponde a cerca de 15 milhões de pessoas. Em comparação, a soma total de habitantes da região norte do Brasil, abrangendo os estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá e Tocantins, era de aproximadamente 16 milhões de pessoas em 2010 (IBGE, 2010).

O crescimento da população de terceira idade implica uma responsabilidade no aumento dos serviços direcionados aos cuidados do idoso, principalmente com relação às quedas. A queda de pessoas idosas, segundo a OMS (2005), é uma causa crescente de lesões levando a longos períodos de internação. Atualmente, buscam-se alternativas para diminuir o risco de queda, devido a sua alta incidência, aos elevados gastos públicos com assistência médica e às diversas complicações resultantes das fraturas (TREML *et al.*, 2013).

As novas tecnologias de intervenção baseada nos jogos digitais têm sido aplicadas em hospitais, centros de reabilitação e academias como um complemento para a reabilitação convencional (SANTOS, 2010). Esse recurso é utilizado tanto em idosos saudáveis quanto para situações específicas incluindo sequelas de acidente vascular cerebral (AVC) (MOUAWAD *et al.*, 2011; RAJARATNAM *et al.*, 2013; SAPOSNIK *et al.*, 2010; YAVUZER *et al.*, 2008; YOUNG *et al.*, 2011), doenças musculoesqueléticas, como artrite e osteoporose (WI; KANG; JANG, 2013; WIBELINGER *et al.*, 2013), e doenças mentais como a esquizofrenia (LEUTWYLER *et al.*, 2012).

É importante salientar que essas tecnologias oferecem a possibilidade de manter e melhorar o bem-estar físico, emocional e cognitivo do idoso, permitindo, assim, o incremento da qualidade de vida dessa população. Entretanto, é de se referir que as necessidades e preferências dos usuários idosos não são tratadas de forma adequada nos jogos de entretenimento, conforme conclui os estudos de Marinelli e Rogers (2014) e McLaughlin *et al.* (2012).

O Desdobramento da Função Qualidade (em inglês, *Quality Function Deployment* – QFD) é um método utilizado para converter as necessidades dos usuários em parâmetros técnicos que possibilitam o desenvolvimento de produtos com a qualidade atribuída pelos usuários. O QFD pode ser aplicado no desenvolvimento de novos produtos ou em reprojeto com a finalidade de garantir que as necessidades dos usuários sejam atendidas.

Posto isso, percebe-se que é necessário projetar jogos digitais levando em consideração as múltiplas exigências e aspirações do grupo de usuários idosos. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa consiste demonstrar a aplicação do método QFD na definição e priorização de requisitos de projeto para o desenvolvimento de jogos digitais para os idosos.

A estrutura do artigo compreende cinco seções: Introdução, Revisão de Literatura, Metodologia, Resultados e Conclusões. Na Introdução, é apresentada a contextualização do problema e o objetivo da pesquisa. Na Revisão de literatura, é realizada uma breve revisão acerca dos temas Envelhecimento, Reabilitação Virtual e Desdobramento da Função Qualidade. Na Metodologia, são descritos os procedimentos para a realização da pesquisa. Nos Resultados, são apresentadas as etapas para a definição e priorização dos requisitos de projeto, assim como a discussão dos resultados. Nas Conclusões, são relatadas as considerações finais da pesquisa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nessa seção são explorados três assuntos: Envelhecimento, Reabilitação Virtual e Desdobramento da Função Qualidade.

2.1 Envelhecimento

O envelhecimento demográfico ocorreu devido à redução de crianças e jovens e ao aumento de idosos. A redução da população mais jovem foi possível graças ao controle da fecundidade. O aumento do número de idosos é atribuído a vários fatores, entre eles: melhorias na nutrição, nas condições sanitárias, nos avanços da medicina, nos cuidados com a saúde, no ensino e no bem-estar econômico (UNFPA, 2012).

No Brasil, são considerados idosos aqueles que possuem idade igual ou superior a 60 anos. Segundo o IPEA (2012, p. 12):

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define como idosa a pessoa que possui 65 anos ou mais, em países considerados desenvolvidos, e acima de 60 anos, em países considerados subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O Brasil é enquadrado entre os países da segunda categoria.

As chances de uma pessoa contrair uma doença crônica, como AVC e osteoporose, aumentam à medida que envelhece, transformando-se nas principais causas de morbidade, incapacidade e mortalidade em todas as regiões do mundo, inclusive nos países em desenvolvimento (OMS, 2005). Segundo o IBGE (2010) quase metade (48,9%) dos idosos entrevistados sofria de mais de uma doença crônica e, no subgrupo de 75 anos ou mais de idade, a proporção atingia mais da metade (54,0%). Doenças como dores de coluna afetam 35,1% e artrite ou reumatismo aparece em 24,2% entre as pessoas de 60 anos ou mais de idade.

O envelhecimento pode ser compreendido como um processo natural, de diminuição progressiva da reserva funcional dos indivíduos (BRASIL, 2007). Entretanto, as doenças crônicas tendem a acelerar este processo, principalmente, se não houver acompanhamento médico (IBGE, 2010). Em vista disso, os governantes, assim como amigos, colegas de trabalho, vizinhos e membros da família, precisam dedicar uma atenção cada vez maior aos idosos a fim de assegurar a sua independência, autonomia e qualidade de vida.

No final dos anos 90, a OMS adotou o termo “envelhecimento ativo” que inclui, além dos cuidados com a saúde, outros fatores que afetam o modo como os indivíduos e as populações envelhecem. De acordo com a OMS (2005, p. 13):

Envelhecimento ativo é o processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas.

A abordagem do envelhecimento ativo envolve uma diversidade de fatores determinantes que contribui para

promover um estilo de vida mais saudável e seguro em todas as fases da vida. Segundo a OMS (2005, p. 22), os fatores determinantes comportamentais incluem a prática de atividade física adequada, a alimentação saudável, o cuidado com a saúde oral, a abstinência do fumo e do álcool, assim como o uso ponderado de medicamentos.

A participação em atividades físicas regulares e moderadas pode prevenir ou retardar o surgimento de doenças crônicas, contribuindo para que as pessoas permaneçam independentes por um período de tempo mais longo. Tendo em vista que uma grande proporção de idosos leva uma vida sedentária na maioria dos países, é necessário promover políticas e programas de reabilitação física para motivar as pessoas inativas a se tornarem fisicamente ativas conforme envelhecem (OMS, 2005).

Os índices de acidente associados às quedas representam um problema sério para a saúde dos idosos, ocasionando morbimortalidade, redução da capacidade funcional e institucionalização precoce. Segundo dados do Brasil (2007), aproximadamente 30% das pessoas idosas com mais de 60 anos caem a cada ano. A taxa aumenta para 40% nos idosos com mais de 80 anos e 50% entre os que residem em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI)¹. As mulheres tendem a cair mais que os homens até os 75 anos de idade e a partir dessa idade as frequências se igualam. Entre aqueles que caem, algo em torno de 2,5% necessitam de hospitalização, mas apenas metade sobrevive após um ano.

As alterações fisiológicas do envelhecimento são fatores importantes para determinar o risco de quedas. Entre as causas mais comuns estão: fraqueza ou distúrbios do equilíbrio e marcha, tontura ou vertigem, alteração postural ou hipotensão ortostática, lesão no sistema nervoso central, síncope, redução da visão (BRASIL, 2007).

Os ambientes residenciais inseguros também aumentam o risco para quedas. A maioria acidentes ocorre em casa, durante o desempenho de atividades diárias, como subir e descer escadas sem corrimãos e diferenciação de degraus, caminhar sobre tapetes soltos, mudar de posição e circular em ambientes com uma iluminação inadequada. Assinala-se que o estado funcional e a mobilidade da pessoa idosa influenciam os fatores ambientais. Assim, as manobras posturais, que são triviais para as pessoas idosas mais saudáveis, podem se tornar uma ameaça à segurança e mobilidade das pessoas com alterações no equilíbrio e marcha (BRASIL, 2007).

Conforme a OMS (2005) uma das consequências mais preocupantes das quedas é o fato de que as lesões sofridas em uma idade mais avançada são mais graves do que entre as pessoas mais jovens. A gravidade das fraturas aumenta o período de internação e os custos de tratamento, além de oferecer maior risco de dependência e de óbito.

O envelhecimento humano revela várias limitações fisiológicas e neurológicas que causam incapacidades ao longo do tempo. Os fatores fisiológicos provocam a diminuição da potência muscular, fragilidade óssea, artrites e perda da elasticidade do tecido conjuntivo. Enquanto as alterações no Sistema Nervoso Central (SNC) são a causa da diminuição da atenção, perda progressiva de memória e instabilidade emocional. A diminuição dos reflexos e dificuldade em realizar movimentos, assim como alterações

sensoriais, também decorre do envelhecimento (MOTTA; FERRARI, 2004).

Esse processo incapacitante resulta, eventualmente, na hospitalização e na institucionalização dos idosos. Algumas intervenções podem melhorar qualidade de vida dessas pessoas, como reabilitação, terapia medicamentosa, modificações do ambiente físico-social, mudanças no comportamento e estilo de vida, atributos psicossociais, adaptação às atividades e a presença de suporte extra (BRASIL, 2007).

As medidas de reabilitação, conforme a OMS (2012), contribuem para que a pessoa atinja e mantenha a funcionalidade ideal na interação com seu ambiente, proporcionando os seguintes resultados: prevenção da perda funcional, redução do ritmo de perda funcional, melhora ou recuperação da função, compensação da função perdida e manutenção da função atual.

Reabilitação, na perspectiva de Motta e Ferrari (2004, p. 301), “é restituir ao estado anterior, é investir em medidas que visem reintegrar o idoso à sociedade”. As atividades de terapia e reabilitação se caracterizam pela execução de movimentos repetitivos durante ciclos que permitem ao terapeuta avaliar o desenvolvimento e a evolução do paciente. A terapia, porém, envolve processos repetitivos que podem causar o cansaço do terapeuta, quando este assiste a movimentação ou do paciente devido à fadiga e dor (CGEE, 2012).

O terapeuta avalia a funcionalidade do idoso antes de apresentar determinada enfermidade e o seu estado atual. Depois de coletar as informações sobre o paciente através de um prontuário e da entrevista inicial, o terapeuta realiza uma avaliação do idoso para determinar as estratégias terapêuticas a serem utilizadas. A avaliação deve ser feita não somente no aspecto biológico (quanto à força, tônus muscular, amplitude articular), e psicológico (referente à memória, estado de ânimo, capacidade de aprendizagem), mas também no tocante social (familiares, cuidador, amigos, voluntários) e do ambiente físico (tais como barreiras arquitetônicas e possibilidades ambientais) (MOTTA; FERRARI, 2004).

Vários protocolos de avaliação podem ser utilizados para identificar as habilidades e os déficits do paciente, como: Avaliação Cognitiva de Terapia Ocupacional De Lowenstein (LOTCA), Escalas de Depressão Geriátrica, Miniexame do Estado Mental Folstein, Medida da Independência Funcional (MIF), Instrumento de Avaliação Global Padronizada (Funcional Independence Measure – FIM), entre outros (MOTTA; FERRARI, 2004).

A avaliação funcional, preconizada pela Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, é fundamental e determinará não só o comprometimento funcional da pessoa idosa, mas sua necessidade de auxílio. Pode ser compreendida como uma tentativa sistematizada de avaliar de forma objetiva os níveis no qual uma pessoa está funcionando numa variedade de áreas utilizando diferentes habilidades. Representa uma maneira de medir se uma pessoa é ou não capaz de desempenhar as atividades necessárias para cuidar de si mesma. Caso não seja capaz, verificar se essa necessidade de ajuda é parcial, em maior ou menor grau, ou total. Usualmente, utiliza-se a avaliação no desempenho das atividades cotidianas ou atividades de vida diária (BRASIL, 2007, p. 37).

As atividades são subdivididas em Atividades de Vida Diária (AVD) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD). As AVDs se referem ao autocuidado que, no caso de limitações funcionais, normalmente necessitam a presença de um cuidador para auxiliar a pessoa idosa a desempenhá-las. As AIVDs são: alimentar-se; banhar-se; vestir-se;

¹Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI) - instituições governamentais ou não governamentais, de caráter residencial, destinada a domicílio coletivo de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, com ou sem suporte familiar, em condição de liberdade e dignidade e cidadania (ANVISA, 2005).

mobilizar-se; deambular; ir ao banheiro; manter controle sobre suas necessidades fisiológicas. Enquanto as AIVD estão às relacionadas à participação do idoso em seu entorno social e indicam a capacidade de um indivíduo em levar uma vida independente dentro da comunidade. As AIVDs são: utilizar meios de transporte; manipular medicamentos; realizar compras; realizar tarefas domésticas leves e pesadas; utilizar o telefone; preparar refeições; cuidar das próprias finanças (BRASIL, 2007).

A melhora da capacidade em realizar as AVDs, assim como a redução da perda funcional é possibilitada pelas intervenções baseadas nos serviços terapêuticos para idosos. Isto demonstra que uma reabilitação propicia melhores resultados na funcionalidade do idoso e uma redução de custos para os governos (CGEE, 2012).

O CGEE (2012) sugere que devem ser criados mecanismos legais para: incentivar e fomentar a expansão e melhorias nos serviços de atendimentos à reabilitação em todas as regiões do país; incentivar e fomentar o aprimoramento dos serviços de reabilitação; descentralizar os centros de reabilitação, de maneira a aproximá-los da comunidade atendida; fomentar o aprimoramento da capacitação e retenção profissional da área de reabilitação em Tecnologia Assistiva (TA).

2.2 Reabilitação virtual

Uma das alternativas utilizadas nos programas que visam à reabilitação é por meio da Realidade Virtual (RV). O termo realidade virtual foi cunhado no final da década de 1980 pelo artista e cientista da computação Jaron Lanier. Esse recurso foi adotado em vários setores do conhecimento humano, sendo que um dos exemplos mais marcantes do uso dessa tecnologia é a sua aplicação nos capacetes de realidade virtual. No final da década de 1960, Ivan Sutherland produziu o primeiro equipamento utilizando duas câmeras acopladas em um capacete cuja visão era controlada pelos movimentos da cabeça do observador (TORI; KIRNER, 2006).

Atualmente, a realidade virtual não-imersiva está popularizada nos consoles de videogames, no qual não necessita a utilização de um controle. Apenas com a movimentação do corpo, o jogador é capaz de simular atividades como jogar vôlei, dançar ou dirigir carros. Esse sistema rastreia os movimentos por meio de sensores exibindo na tela um “espelho virtual” do usuário, e, dessa maneira, ele tem a impressão que está imerso no ambiente da simulação.

A realidade virtual tem sido aplicada na área da saúde como recurso terapêutico para várias doenças, conforme o CGEE (2012, p. 201):

A RV oferece um ambiente que: permite expor e monitorar o paciente em cenários controlados; aplica-se à reabilitação nos casos de déficits cognitivos, motores e físicos; oferece um aprendizado ativo e experimental motivador; mostra-se eficaz no tratamento de fobias, na redução da dor durante o tratamento de queimaduras, no tratamento através de punções e de pacientes com deficiência de sentidos.

O paciente acompanha na tela do monitor o desempenho nos exercícios e recebe a imediata resposta aos movimentos executados. Quando a atividade é realizada da forma incorreta, surge uma indicação na tela que o conduz aos movimentos certos. O sistema permite que o usuário realize os movimentos necessários na terapia, criando assim, um ambiente que pode ser utilizado para reabilitação, com possibilidade de redução de custos (CGEE, 2012).

Nesse sentido, novas tecnologias de cuidado em saúde de baixo custo vêm sendo exploradas, como os consoles de videogames comerciais PlayStation EyeToy®, Nintendo Wii® e

o Microsoft Kinect®. Considerando-se que esses sistemas utilizam a movimentação do corpo como dispositivos de interação, as interfaces dos jogos tornam-se mais intuitivas atraindo um público de jogadores idosos que não possuem familiaridade e destreza com os controles dos consoles de videogames.

Um dos exemplos mais importantes é o sensor Kinect® que adota uma interface natural baseada nos comandos por gestos e voz. Trata-se de um dispositivo periférico, para o console de videogame Xbox 360®, Xbox One® e para o Windows®. O aparelho possui sensores com capacidade de reconhecer e rastrear os movimentos dos usuários em tempo real, assim como responde aos comandos de voz do usuário (MICROSOFT, 2014).

2.3 Desdobramento da Função Qualidade

O QFD é um método² utilizado para a conversão dos requisitos de usuários em requisitos de projeto. Na visão de Back et al. (2008, p. 212–213):

O QFD é fundamentado na preocupação de que os produtos devem ser projetados para refletir os desejos, gostos e expectativas dos usuários (ou a voz do consumidor) que devem ser considerados de alguma maneira no processo de desenvolvimento do produto.

Conforme Baxter (2011, p. 282), o planejamento do produto através do QFD envolve quatro etapas. Na primeira etapa desenvolve-se uma matriz para converter as características desejadas pelos consumidores em atributos técnicos do produto. Na etapa seguinte, os produtos concorrentes são analisados e ordenados quanto à satisfação dos consumidores e desempenho técnico. Na terceira etapa, fixam-se as metas quantitativas para cada atributo técnico do produto. Na última etapa, as metas são priorizadas, visando orientar os esforços de projeto. Embora o QFD possa ser desdobrado em quatro matrizes, a presente pesquisa delimita-se em explorar apenas a primeira matriz. O diagrama do desdobramento da qualidade, conhecido também como a “casa da qualidade”, proposto por Baxter (2011, p. 282) pode ser visualizado na Figura 1.

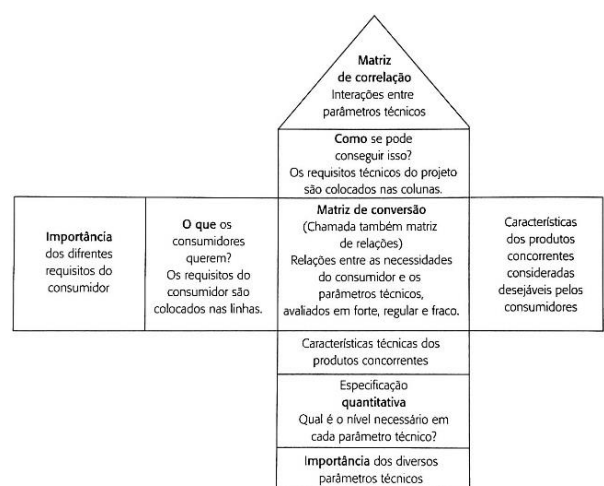


Figura 1: Diagrama do desdobramento da função qualidade, também chamado de “casa da qualidade”. Fonte: Baxter (2011, p. 282).

²Back et al. (2008) se referem ao QFD como método, porém, na literatura, também pode ser encontrada a denominação ferramenta.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso utilizando uma abordagem qualitativa. Foi realizada uma intervenção durante oito semanas com três idosos frequentadores do projeto de extensão Celari, vinculado à ESEF da UFRGS.

O projeto de extensão atende pessoas com mais de 55 anos, oferecendo diversas atividades que estimulam a prática de atividade física e a interação social. As atividades físicas disponibilizadas para o idoso são: hidroginástica, *jogging* aquático, natação, ginástica localizada, equilíbrio e dança. Além disso, o projeto Celari oportuniza outras ações que motivam a socialização entre os participantes como saraus literários no intuito de propiciar a qualidade de vida e o bem-estar das pessoas idosas.

A seleção do grupo abrangeu homens e mulheres considerados caidores, ou seja, que apresentam fator preditivo para o risco de quedas com idade igual ou superior a 60 anos frequentadores do projeto de extensão Celari, residentes na cidade de Porto Alegre – RS e região metropolitana.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa foram a observação direta e o questionário. Foram elaborados dois questionários com questões fechadas. O primeiro foi aplicado antes da intervenção para identificar o perfil dos usuários (APÊNDICE A). Houve a aplicação de um segundo questionário após a intervenção para auxiliar na identificação dos requisitos de projeto (APÊNDICE B).

Em relação aos instrumentos de intervenção, foi utilizado o console Xbox One® com o Kinect 2.0® e sete jogos digitais. Os dispositivos foram conectados a uma televisão digital de 32 polegadas. Os jogos selecionados para a intervenção com o grupo focal foram: Dance Central Spotlight (HARMONIX, 2014a), Just Dance 2015 (UBISOFT, 2014a), Kinect Sports Rivals (RARE, 2014), Shape Up (UBISOFT, 2014b), Fantasia: Music Evolved (HARMONIX, 2014b), Zumba Fitness: World Party (ZÖE MODE, 2013) e Boom Ball for Kinect (VIRTUAL AIR GUITAR COMPANY, 2014).

Os procedimentos para a realização da pesquisa podem ser acompanhados a seguir.

- **1º Estratégia de divulgação:** foram elaborados cartazes e “mosquetinhos” para divulgar a pesquisa, sendo fixados no mural do Celari juntamente com a lista de inscrição para que os interessados em participar da pesquisa pudessem se inscrever. A pesquisadora percorreu algumas salas de aula e convidou as pessoas com mais de 60 anos e com propensão às quedas a participar da pesquisa. Do mesmo modo, o equipamento (Xbox One® com Kinect® e televisão) foi instalado na sala de convivência do Celari onde as pessoas costumam se encontrar antes das aulas. A divulgação ocorreu durante uma semana no período da manhã e à tarde. As pessoas puderam experimentar os mesmos jogos que seriam aplicados na intervenção, incluindo os jogos de dança, esporte, aventura e treinamento.
- **2º Seleção dos participantes e distribuição aleatória dos grupos:** dez pessoas inscreveram-se para participar da pesquisa. Os participantes foram distribuídos de maneira completamente aleatória em dois grupos com cinco pessoas. Foram realizadas duas sessões semanais, sendo que o primeiro grupo realizou as atividades nas terças-feiras e o segundo grupo nas quintas-feiras. Ao final do período de intervenção três pessoas continuaram participando de forma assídua na pesquisa.
- **3º Coleta de dados (pré-teste) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):** na primeira

semana de intervenção, foi solicitado ao grupo que assinasse o TCLE³ com o intuito de informar e esclarecer às pessoas os riscos e benefícios sobre a sua participação no projeto de pesquisa. Igualmente, foi aplicado o questionário pré-teste para identificar o perfil dos usuários.

- **4º Realização da intervenção:** as sessões foram realizadas em um período de oito semanas com frequência de duas sessões semanais e duração de 45 minutos. A intervenção ocorreu no primeiro semestre de 2015, tendo início no dia 19 de maio e término no dia 16 de julho. As sessões aconteceram nas terças e quintas a partir das 16h na sala de ginástica do Centro Natatório da ESEF, no espaço concedido gentilmente pelo Celari.
- **5º Coleta de dados (pós-teste) e análise dos dados:** no final da intervenção, foi aplicado o questionário pós-intervenção para obter informações na perspectiva dos idosos e auxiliar no processo de desenvolvimento dos requisitos de projeto. Foi feita uma análise qualitativa da informação obtida através da observação direta e dos dois questionários aplicados pré e pós-intervenção.

4. RESULTADOS

Na sequência, são apresentadas resumidamente as etapas para a definição e priorização dos requisitos de projeto a partir da aplicação do método QFD, contemplando os seguintes tópicos: conversão das necessidades em requisitos de usuários, conversão dos requisitos de usuários em requisitos de projeto, requisitos técnicos do projeto, priorização dos requisitos de projeto, análise do relacionamento entre os requisitos de projeto, requisitos de projeto e análise dos produtos concorrentes.

4.1 Conversão das necessidades em requisitos de usuários

O primeiro estágio para o planejamento do QFD consistiu em levantar as características dos usuários a fim de obter opiniões, reclamações, avaliações e expectativas acerca do produto (CHENG; MELO, 2010). Nessa pesquisa, o levantamento das necessidades dos usuários foi realizado utilizando uma abordagem baseada no questionário e na observação direta para identificar as necessidades do grupo focal. Então, as informações levantadas com os usuários foram triadas, classificadas e agrupadas de modo a formar as declarações de necessidades que representam e expressam vontades, desejos ou qualidades que os usuários desejam no produto (BACK *et al.*, 2008).

4.2 Conversão dos requisitos de usuários em requisitos de projeto

Neste tópico, apresenta-se a matriz de conversão ou de relações do desdobramento da função qualidade. Conforme Baxter (2011, p. 283), essa matriz permite converter as necessidades do usuário em requisitos de projeto, aplicando-se um processo sistemático. Para Back *et al.* (2008, p. 227), o propósito do relacionamento entre os requisitos de usuários e os requisitos técnicos do projeto é a obtenção de indicativos (valores) de quanto cada necessidade ou desejo do usuário afeta ou é afetado por um parâmetro técnico. Os resultados dos relacionamentos assim obtidos determinam o grau de importância dos requisitos de projeto.

³A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob o número 1.083.595.

De acordo com Akao (1996, p. 44), a coluna à esquerda é denominada de Tabela de Desdobramento da Qualidade Exigida, onde as exigências dos clientes são listadas e organizadas, buscando manter a mesma linguagem utilizada pelos usuários. As linhas localizadas no campo superior constituem a Tabela de Desdobramento das Características da Qualidade. Nela, as características mensuráveis de um produto são organizadas de forma sistemática. Então, a Matriz da Qualidade é a intersecção da Tabela de Desdobramento da Qualidade Exigida com a Tabela de Desdobramento das Características da Qualidade. A correlação entre a qualidade exigida, também chamada de requisitos de usuários (BACK *et al.*, 2008), e das características da qualidade, ou requisitos técnicos do projeto (BAXTER, 2011), é realizada por meio de um código que indica o grau de relacionamento entre os requisitos, podendo ser forte, moderado, fraco ou nulo (AKAO, 1996).

A par disso, os requisitos de usuários foram colocados na tabela à esquerda da Matriz da Qualidade. Utilizou-se a escala de Likert para avaliar o grau de importância dos requisitos de usuários que podem variar de 1 (menos importante) a 5 (mais importante). Esses valores foram estabelecidos tendo como base a observação direta e os questionários aplicados durante a intervenção com o grupo focal. O peso absoluto é indicado pelo grau de importância dos requisitos de usuário em uma escala de 1 a 5. O peso relativo (%) é obtido ao dividir o peso absoluto de cada requisito de usuário pela soma do peso absoluto de todos os requisitos de usuários. A **Figura 3** apresenta o diagrama do desdobramento da função qualidade, ou “casa da qualidade”, desenvolvido nesta pesquisa.

Posteriormente, os requisitos técnicos do projeto foram dispostos nas colunas acima da matriz. As células foram preenchidas utilizando códigos de correlação entre os requisitos de usuário e requisitos técnicos do projeto. A correlação entre os requisitos adotada nesta pesquisa foi: 9 para uma relação forte; 5 para uma relação moderada; 1 para uma relação fraca; 0 para uma relação nula. Cada valor é representado por um símbolo diferente, como mostra a Figura 2.

Segundo Back *et al.* (2008, p. 227), a tarefa de relacionar os desejos dos usuários com os atributos técnicos é fortemente dependente da experiência e dos conhecimentos dos integrantes da equipe de desenvolvimento. Conforme os autores, se não houver consistência nos relacionamentos realizados, as decisões tomadas poderão comprometer as demais tarefas do QFD e qualidade das soluções obtidas para o problema (BACK *et al.*, 2008, p. 228).

	Forte	9
	Moderado	5
	Fraco	1
	Nenhum	0

Figura 2: Correlação entre requisitos de usuário e requisitos técnicos do projeto. Fonte: Autoria própria.

Nesse sentido, formou-se uma equipe composta por três especialistas com experiência em desenvolvimento de jogos digitais para a verificação do QFD. O primeiro integrante é professor no curso de Tecnologia em Jogos Digitais e possui Mestrado em Design, Pós-graduação em Comunicação

Estratégica e Branding e Graduação em Comunicação Social – Publicidade e Propaganda. O segundo é professor no curso de Jogos Digitais e possui Mestrado em Design, Pós-graduação em Comunicação Estratégica e Branding e Graduação em Desenho Industrial – Habilitação em Programação Visual. O terceiro possui Mestrado em Design, Especialização em Desenvolvimento de Jogos Digitais e Graduação em Desenho Industrial – Habilitação em Programação Visual.

Por fim, foram calculados o peso absoluto e o peso relativo (%) dos requisitos de projeto. O valor do peso absoluto é obtido ao multiplicar o grau de importância do requisito de usuário pelos valores numéricos das correlações e somar estes produtos verticalmente (CHENG; MELO, 2010). O peso relativo (%) é calculado ao dividir o peso absoluto de cada requisito técnico de projeto pela soma do peso absoluto de todos os atributos técnicos. Esses valores definem o grau de importância dos requisitos de projeto.

4.3 Requisitos técnicos do projeto

Os requisitos técnicos do projeto indicam “como” a equipe de desenvolvimento pode traduzir as necessidades dos clientes em atributos técnicos (BAXTER, 2011). Esses atributos podem ser manipulados (modificados, retirados, incluídos, ampliados, diminuídos etc.) a fim de satisfazer os requisitos dos clientes. Portanto, os requisitos técnicos do projeto são parâmetros mensuráveis, como grandezas físicas, funções e restrições, de um produto existente que pode ser melhorado para adequá-lo às preferências do público-alvo (BACK *et al.*, 2008).

A casa da qualidade pode ser utilizada para orientar o desenvolvimento de diferentes produtos que visam satisfazer as necessidades do cliente. Nesse caso, o QFD foi utilizado para converter as reais necessidades dos usuários idosos em atributos técnicos que irão permitir o desenvolvimento de jogos digitais para esse público.

Para Chandler (2012, p. 254), os requisitos detalham como um conceito será transformado em um jogo real. O objetivo da fase de requisitos é um maior detalhamento das necessidades do projeto e inclui a elaboração da documentação de arte, design e design técnico. A documentação fornece detalhes suficientes para que um artista, designer, programador ou testador possa implementar um recurso de acordo com as especificações do documento (CHANDLER, 2012). A documentação de arte, ou guia de estilo da arte, estabelece a aparência geral do jogo e fornece uma referência para o trabalho de outros artistas. A documentação de design, ou documento de design do game, serve como guia de referência durante todo o processo de desenvolvimento do jogo. O documento aplica-se ao modo de jogar, história, interface e regras do jogo. O documento de design técnico é redigido pelo programador líder e descreve aspectos específicos do software no qual o jogo se baseia (NOVAK, 2010).

No presente estudo, os requisitos técnicos do projeto foram definidos por meio da revisão de literatura e agrupados em três categorias: arte, design e design técnico. Tais categorias foram divididas em subcategorias. A primeira categoria compreende os requisitos relacionados aos gráficos e sons. A segunda abrange os requisitos referentes à interface, *gameplay* e história. A última categoria contém os requisitos que se referem às exigências de tecnologia. Além disso, utilizaram-se apenas os requisitos técnicos do projeto que afetam os requisitos de usuários, pois, conforme Hauser e Clausing (apud BACK *et al.*, 2008, p. 227), se os valores da coluna possuírem um valor nulo, então esse requisito pode ser um parâmetro dispensável.

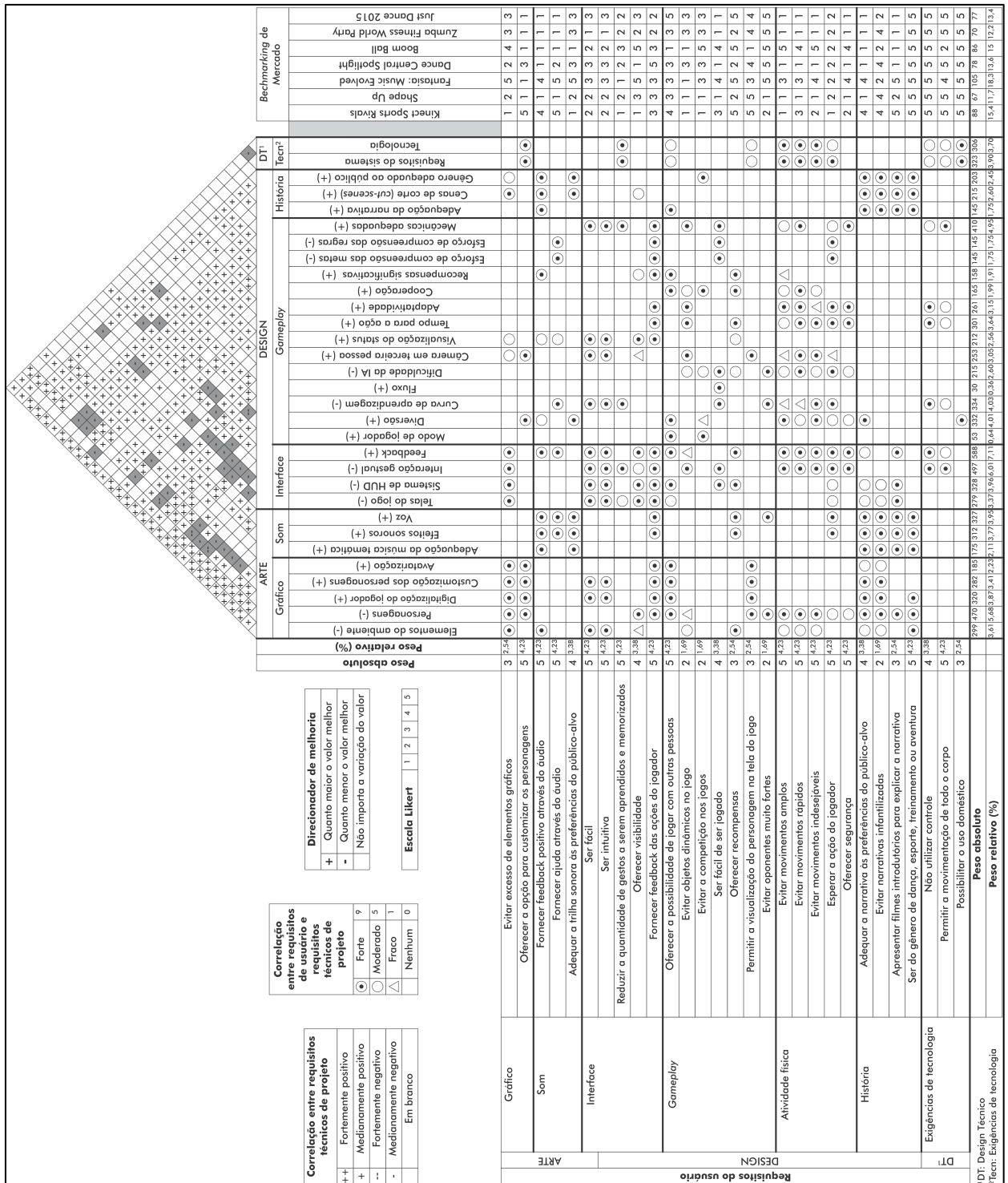


Figura 3: Diagrama do Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Fonte: Autoria própria.

4.4 Priorização dos requisitos de projeto

A principal finalidade da aplicação do método QFD nessa pesquisa foi converter os requisitos de usuário em um conjunto de requisitos de projeto para orientar o desenvolvimento de um jogo digital com a qualidade exigida pelos usuários. Sendo assim, o uso da casa da qualidade permitiu obter um conjunto de requisitos de projeto ordenados segundo o grau de importância atribuído pelos usuários. Nesse caso, os seis requisitos com maior grau de importância foram: feedback (com peso relativo de 7,11%), interação gestual (6,01%), personagens (5,68%), mecânicas adequadas (4,95%), curva de aprendizagem (4,03%) e diversão (4,01%).

4.5 Análise do relacionamento entre os requisitos de projeto

A análise do relacionamento entre os requisitos técnicos de projeto é realizada através do “telhado” da casa da qualidade cujo propósito é auxiliar na relação de compromissos entre os requisitos e verificar quais serão as implicações quando algum atributo do produto for alterado (BACK *et al.*, 2008).

Assim como nas relações entre os requisitos dos usuários e requisitos técnicos do projeto, pode-se atribuir códigos para as correlações entre os requisitos técnicos. Para Back et al. (2008, p. 229, grifo do autor) a relação fortemente positiva indica que “quando se efetua uma variação para melhorar um requisito de projeto *j*, também melhorará

fortemente o requisito de projeto *k*". No relacionamento medianamente positivo, "a melhora em um requisito *m* melhora o requisito de projeto *o* com menos intensidade" (BACK et al., 2008, p. 229, grifo do autor) No relacionamento fortemente negativo, "se forem adotadas medidas que melhoraram o requisito de projeto *i*, deverá ocorrer uma considerável piora no requisito de projeto *l*" (BACK et al., 2008, p. 229, grifo do autor). No relacionamento medianamente negativo, "os efeitos contrários entre os dois requisitos são de menor intensidade" (BACK et al., 2008, p. 229, grifo do autor). No relacionamento em branco, a célula da matriz é deixada em branco, uma vez que não há efeitos mútuos entre os requisitos de projeto.

Outro fato mencionado por Back et al. (2008, p. 230), diz respeito à experiência da equipe. Para o autor, a análise das correlações do telhado da casa da qualidade envolve uma quantidade maior de conhecimentos técnicos, em vista disso a perda de informações será maior, principalmente se a leitura dos resultados for realizada por profissionais não especializados ou menos experientes.

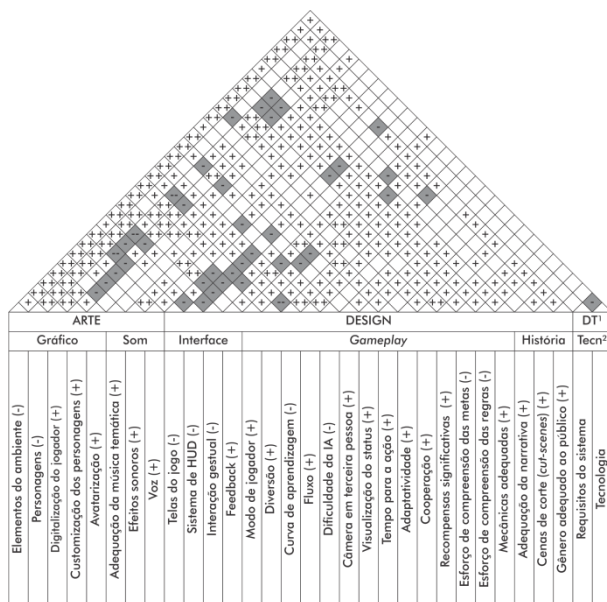


Figura 4: Correlações entre os requisitos técnicos do projeto no telhado da casa da qualidade. Fonte: Autoria própria.

A partir da análise das correlações, a equipe de desenvolvimento, formada por três especialistas com conhecimentos na área de desenvolvimentos de jogos digitais conforme foi citado anteriormente, pôde identificar as relações de conflitos existentes entre os requisitos técnicos do projeto. As relações apontadas como fortemente e medianamente negativas, conforme mostra a Figura 4, permitem identificar as correlações de conflito, ou seja, quando a melhora de um requisito técnico do projeto implica na piora de outro atributo. Para tanto, diversas ferramentas de criatividade podem ser aplicadas para solucionar os conflitos identificados no projeto.

4.6 Requisitos de projeto

Com base nos resultados obtidos nas etapas anteriores referentes à priorização dos requisitos de projeto e análise do relacionamento entre os requisitos técnicos do projeto, o qual permite identificar as relações de conflito do projeto, pôde-se estabelecer um conjunto de requisitos de projeto ordenados por ordem de importância na satisfação dos requisitos de usuários.

4.7 Análise dos produtos concorrentes

A matriz da qualidade também pode ser utilizada para analisar o desempenho do produto desenvolvido por uma empresa em relação aos produtos concorrentes com o propósito de determinar a qualidade planejada do produto. Conforme Akao (1996, p. 58), o estabelecimento da qualidade planejada se dá a partir de dois pontos de vista, do cliente e da própria empresa. No primeiro, levam-se em consideração as qualidades que são mais importantes para o público-alvo. No segundo, compara-se a empresa com os concorrentes na intenção de identificar os aspectos que estão melhores ou piores do que a empresa concorrente.

A tabela da qualidade planejada proposta por (AKAO, 1996) é pouco relevante para essa pesquisa, tendo em vista que nenhum produto foi desenvolvido para compará-lo com os concorrentes e determinar a qualidade desejada do produto. Nesse sentido, optou-se por utilizar a escala de Likert, sendo que o valor 1 indica a pior pontuação e 5 representa o melhor score, para avaliar o desempenho dos produtos concorrentes em relação aos requisitos de usuário. Sendo assim, as células à direita da matriz foram preenchidas com os valores de 1 a 5, demonstrando a relação entre os requisitos de usuários e dos produtos concorrentes. Após a avaliação, os valores foram somados verticalmente com o intuito de apontar o grau importância dos jogos digitais no atendimento aos requisitos de usuários.

Dessa maneira, foi possível quantificar o quanto cada um dos jogos digitais aplicados na intervenção com o grupo focal atendeu às necessidades dos usuários. O jogo digital que obteve a melhor pontuação foi Fantasia: Music Evolved (com peso relativo de 18,38%), seguido por Kinect Sports Rivals (15,41%), Boom Ball (15,01%), Dance Central Spotlight (13,66%), Just Dance 2015 (13,48%), Zumba Fitness World Party (12,25%) e Shape Up (11,73%).

4.8 Discussão dos resultados

A aplicação do método QFD permitiu converter os requisitos de usuário em um conjunto de requisitos de projeto que podem orientar o desenvolvimento de um produto com a qualidade exigida pelos usuários. O QFD:

[...] tem por fim estabelecer a qualidade do projeto, capaz de obter a satisfação do cliente, e efetuar o desdobramento das metas do referido projeto e dos prontos prioritários, em termos de garantia da qualidade, até o estágio de produção (AKAO, 1996, p. 20).

Assim, a utilização desse método tornou possível: i. obtenção de um conjunto de requisitos de usuário; ii. obtenção de um conjunto priorizado de requisitos de projeto; iii. análise das relações de conflito entre os requisitos técnicos do projeto; iv. análise dos produtos concorrentes.

Em um primeiro momento, foram estabelecidos os requisitos de usuários por meio da observação direta e dos questionários. As informações coletadas durante a intervenção foram analisadas com a intenção de estabelecer os requisitos de usuários. Esses atributos expressam a qualidade desejada pelos usuários referentes às categorias de gráfico, som, interface, *gameplay*, atividade física, história e exigências de tecnologia. Cada requisito possui um peso que determina o grau de importância exigido pelos usuários.

A fim de obter um conjunto priorizado de requisitos de projeto, empregou-se a matriz da qualidade que possibilita correlacionar os requisitos de usuários com os requisitos técnicos do projeto. Nesse sentido, os resultados da pesquisa apontaram que os seis requisitos mais importantes em um jogo digital que tem como intenção melhorar a qualidade de vida das pessoas idosas foram: feedback (com peso relativo

de 7,11%), interação gestual (6,01%), personagens (5,68%), mecânicas adequadas (4,95%), curva de aprendizagem (4,03%) e diversão (4,01%).

A aplicação do método QFD também permite correlacionar os requisitos técnicos do projeto com o objetivo de identificar as relações de conflito entre os requisitos. As relações de conflito indicam que ao tomar medidas para melhorar um requisito, deverá ser verificada a piora de outro. A par disso, a equipe de desenvolvimento pode buscar soluções para o problema utilizando diferentes técnicas de criatividade. Em geral, recomenda-se dar prioridade ao requisito com peso maior quando se identifica uma relação de conflito. Acredita-se que o QFD é um método eficaz para a verificação dos conflitos, pois orienta a equipe na solução dos problemas de projeto.

Além disso, a utilização dos QFD tornou possível avaliar o desempenho dos jogos digitais aplicados durante a intervenção por meio da análise dos produtos concorrentes e apontar quais desses jogos atenderam melhor às exigências dos usuários. Nesse caso, o jogo de entretenimento com a maior pontuação foi Fantasia: Music Evolved (com peso relativo de 18,38%), acompanhado de Kinect Sports Rivals (15,41%), Boom Ball (15,01%), Dance Central Spotlight (13,66%), Just Dance 2015 (13,48%), Zumba Fitness World Party (12,25%) e Shape Up (11,73%).

5. CONCLUSÕES

O propósito desse artigo foi demonstrar a aplicação do método QFD na definição e priorização de requisitos de projeto para o desenvolvimento de jogos digitais para os idosos. Para tal fim, foi realizada uma intervenção com duração de oito semanas para determinar as principais necessidades e preferências de um grupo de usuários idosos em relação aos jogos digitais que utilizam a interface natural. Então, empregou-se o método QFD para relacionar as qualidades exigidas pelos usuários com as características técnicas de um jogo digital a fim de obter um conjunto de requisitos de projeto sistematizados de acordo com o grau de importância requerido pelos usuários.

Acredita-se que o objetivo da pesquisa foi alcançado ao oferecer: um conjunto de requisitos de usuário, um conjunto priorizado de requisitos de projeto, a análise das relações de conflito entre os requisitos técnicos do projeto, assim como a análise dos produtos concorrentes. Convém esclarecer que não foi possível aplicar os resultados obtidos nessa pesquisa por se tratar de um estudo realizado no contexto de um mestrado e, conseqüentemente, não dispor de tempo e recursos para o desenvolvimento de um jogo digital.

Por fim, o presente artigo buscou gerar conhecimento para a área de Design em relação aos aspectos que devem ser levados em consideração na produção de um jogo digital direcionado aos idosos. Utilizaram-se diferentes categorias e subcategorias de requisitos com o intuito de contemplar todas as áreas do desenvolvimento de jogo digital, sendo elas: gráfico, som, interface, *gameplay*, história e exigências de tecnologia. Assim, espera-se que os achados dessa pesquisa possam, eventualmente, contribuir para orientar uma equipe de artistas, designers e programadores no desenvolvimento de um jogo digital, com vistas a melhorar a qualidade de vida dos usuários idosos.

AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem ao projeto de extensão Celari, vinculado à ESEF da UFRGS, por possibilitar a realização dessa pesquisa.

PRINCÍPIOS ÉTICOS

A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob o número 1.083.595.

REFERÊNCIAS

- [1]. AKAO, Yoji. Introdução ao desdobramento da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.
- [2]. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico que define normas de funcionamento para as Instituições de Longa Permanência para Idosos, 2005.
- [3]. BACK, Nelson et al. Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.
- [4]. BAXTER, Mike. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.
- [5]. BRASIL, Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa, Cadernos de Atenção Básica. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, no 19. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.
- [6]. CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Mapeamento de Competências em Tecnologia Assistiva. São Paulo: CGEE, 2012.
- [7]. CHANDLER, Heather M. Manual de Produção de Jogos Digitais. 2. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012.
- [8]. CHENG, Lin Chih; MELO, Leonel Del Rey. QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2010.
- [9]. HARMONIX. Dance Central Spotlight. Cambridge: Harmonix, 2014a.
- [10]. HARMONIX. Fantasia: Music Evolved. Cambridge: Harmonix, 2014b.
- [11]. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população por sexo e idade: Brasil 2000-2060. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
- [12]. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- [13]. IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. O Conselho Nacional dos Direitos do Idoso na Visão de seus Conselheiros. Brasília: IPEA, 2012.
- [14]. LEUTWYLER, Heather et al. Videogames to Promote Physical Activity in Older Adults with Schizophrenia. Games for Health Journal, v. 1, n. 5, p. 381–383, out. 2012.
- [15]. MARINELLI, Elena C.; ROGERS, Wendy A. Identifying Potential Usability Challenges for Xbox 360 Kinect Exergames for Older Adults. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, v. 58, n. 1, p. 1247–1251, 1 set. 2014.
- [16]. MCLAUGHLIN, Anne et al. Putting Fun into Video Games for Older Adults. Ergonomics in Design, v. 20, n. 2, p. 13–22, 1 abr. 2012.
- [17]. MICROSOFT. Kinect for Windows Features. Disponível em: <<http://goo.gl/jk5BoM>>. Acesso em: 15 nov. 2014.
- [18]. MOTTA, Margareth Pires Da; FERRARI, Maria Auxiliadora Cursino. Intervenção Terapêutico-ocupacional junto a indivíduos com comprometimento no processo de

- envelhecimento'. *Terapia ocupacional: reabilitação física e contextos hospitalares*. São Paulo: Roca, 2004. p. 292–304.
- [19]. MOUAWAD, Marie R. et al. Wii-based movement therapy to promote improved upper extremity function post-stroke: a pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 43, n. 6, p. 527–533, maio 2011.
- [20]. NOVAK, Jeannie. *Desenvolvimento de games*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- [21]. OMS, Organização Mundial da Saúde. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
- [22]. OMS, Organização Mundial da Saúde. *Relatório mundial sobre a deficiência*. São Paulo: SEDPCD, 2012.
- [23]. RAJARATNAM, B. S. et al. Does the Inclusion of Virtual Reality Games within Conventional Rehabilitation Enhance Balance Retraining after a Recent Episode of Stroke? *Rehabilitation Research and Practice*, v. 2013, p. 6, 2013.
- [24]. RARE. *Kinect Sports Rivals*. Twycross: Rare, 2014.
- [25]. SANTOS, Fernando Vanderlinde Dos. *Video Games na Saúde e Reabilitação*. Salto: Editora Schoba, 2010.
- [26]. SAPOSNIK, Gustavo et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*, v. 41, n. 7, p. 1477–1484, jul. 2010.
- [27]. TORI, Romero; KIRNER, Claudio. *Fundamentos de realidade virtual. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2006. p. 2–21.
- [28]. TREML, Cleiton José et al. O uso da plataforma Balance Board como recurso fisioterápico em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 16, n. 4, p. 759–768, dez. 2013.
- [29]. UBISOFT. *Just Dance 2015*. Montreuil: Ubisoft, 2014a.
- [30]. UBISOFT. *Shape Up*. Montreal: Ubisoft, 2014b.
- [31]. UNFPA, Fundo de População das Nações Unidas. *Envelhecimento no Século XXI: Celebração e Desafio*. Nova York: UNFPA, 2012.
- [32]. VIRTUAL AIR GUITAR COMPANY. *Boom Ball for Kinect*. Helsinki: Virtual Air Guitar Company, 2014.
- [33]. WI, Sam Yeol; KANG, Jong Ho; JANG, Jun Hyeok. Clinical Feasibility of Exercise Game for Depression Treatment in Older Women with Osteoarthritis: a Pilot Study. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 25, n. 2, p. 165–167, 2013.
- [34]. WIBELINGER, Lia Mara et al. Efeitos da fisioterapia convencional e da wiiterapia na dor e capacidade funcional de mulheres idosas com osteoartrite de joelho. *Revista Dor*, v. 14, n. 3, p. 196–199, set. 2013.
- [35]. YAVUZER, G. et al. Playstation eyetoy games improve upper extremity-related motor functioning in subacute stroke: a randomized controlled clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 44, n. 3, p. 237–244, set. 2008.
- [36]. YOUNG, William et al. Assessing and training standing balance in older adults: a novel approach using the “Nintendo Wii” Balance Board. *Gait & Posture*, v. 33, n. 2, p. 303–305, fev. 2011.
- [37]. ZOË MODE. *Zumba Fitness: World Party*. Brighton: Zoë Mode, 2013.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO USUÁRIO (PRÉ-TESTE)

Questionário para identificação do perfil do usuário (Pré-teste)

Agradecemos gentilmente a sua participação nessa pesquisa, que tem como propósito auxiliar na elaboração da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

***Obrigatório**

1. **Idade ***

2. **Sexo ***

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino

3. **Classifique o seu interesse por jogos digitais. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nenhum interesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito interesse

4. **Classifique a sua experiência com os jogos digitais. ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nenhuma experiência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muita experiência

5. **Quais plataformas o (a) Sr. (a) costuma utilizar para jogar? ***

Marque todas que se aplicam.

- Nenhuma
 Celular
 Tablet
 Computador
 Consoles para jogos digitais (por exemplo, Nintendo Wii, Xbox, PlayStation, etc.)
 Consoles portáteis (por exemplo, PSP, Nintendo DS, GameBoy, etc.)

6. Com que frequência o (a) Sr. (a) costuma jogar? **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Raramente ou nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Frequentemente ou todos os dias

7. Quais gêneros de jogos o (a) Sr. (a) costuma jogar? **Marque todas que se aplicam.*

- Nenhum
- Jogos de quebra-cabeça
- Jogos de palavras
- Jogos de cartas
- Jogos sociais
- Outro:

8. Qual o principal motivo pelo qual o (a) Sr. (a) não costuma jogar? **Marque todas que se aplicam.*

- Não se aplica
- Falta de interesse
- Falta de tempo
- Não tenho acesso aos equipamentos
- Tenho medo de danificar os equipamentos
- Outro:

9. Classifique o seu interesse de acordo com os gêneros dos jogos digitais apontados a seguir: **Marcar apenas uma oval por linha.*

	Nenhum interesse	Muito pouco interesse	Pouco interesse	Razoável interesse	Muito interesse
Dança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aventura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Treinamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. **Quais atividades físicas o (a) Sr. (a) comumente se envolve? (Se preferir, marque mais de uma resposta). ***

Marque todas que se aplicam.

- Nenhuma
- Caminhadas
- Bailes
- Exercícios de fortalecimento
- Exercícios de equilíbrio
- Jogos tradicionais (xadrez, dama)
- Yoga/tai-chi
- Outro:

11. **Comentários adicionais (opcionais):**

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO (PÓS-TESTE)

Questionário para identificação dos requisitos de projeto (Pós-teste)

Agradecemos gentilmente a sua participação nessa pesquisa, que tem como propósito auxiliar na elaboração da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

*Obrigatório

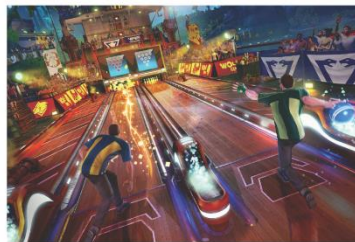
1. Classifique o quanto o (a) Sr. (a) gostou dos jogos digitais utilizados nas atividades com o Kinect. *

Questão relacionada ao gênero.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não gostei	Gostei pouco	Indiferente	Gostei	Gostei muito
a) Esporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Dança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Treinamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Aventura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

a) Esporte



b) Dança



c) Treinamento



d) Aventura



2. **O desafio pode ser qualquer obstáculo que impeça a progressão no jogo. Classifique o grau de dificuldade dos desafios propostos nos jogos digitais para o Kinect. ***

Questão relacionada ao desafio.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Fácil

3. **A narrativa é a história contada no jogo com personagens e ambientação específica. Classifique a relevância da narrativa nos jogos para o Kinect. ***

Questão relacionada à narrativa.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Relevante

4. **Embora seja possível jogar sozinho, é possível jogar com os outros jogadores. Classifique o seu grau de motivação ao jogar com outras pessoas. ***

Questão relacionada à interação social.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Nenhuma motivação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Muita motivação

5. **Os personagens apresentam características físicas e ações realistas no ambiente do jogo. Eventualmente, o jogador sente que assumiu o papel do personagem. O (a) Sr. (a) se reconhece nos personagens dos jogos para o Kinect? ***

Questão relacionada aos personagens.
 Marcar apenas uma oval.

- Não
 Parcialmente
 Sim

6. **A pontuação é um indicador numérico que mostra os pontos obtidos durante o jogo. Classifique o seu grau de motivação para alcançar pontuações cada vez mais altas. ***

Questão relacionada à pontuação.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Nenhuma motivação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Muita motivação

7. Os jogos oferecem recompensas, como medalhas e novos itens, com o intuito retribuir o esforço dedicado pelos jogadores. Classifique o grau de motivação quando o (a) Sr. (a) é recompensado no jogo. *

Questão relacionada às recompensas.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5		
Nenhuma motivação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muita motivação

8. Os jogos que possuem muitos elementos gráficos e cores podem desviar a atenção do jogador. Classifique o grau de clareza com que os elementos gráficos foram apresentados nos jogos. *

Questão relacionada aos gráficos.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5		
Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Claro

9. O áudio dos jogos incluem vários elementos, entre os quais se destaca trilha sonora, sons e diálogos. Classifique o grau de satisfação em relação ao áudio dos jogos para o Kinect. *

Questão relacionada ao áudio.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5		
Insatisfeito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Satisfeito

10. A estrutura do jogo é dividida em diferentes seções que são chamadas de níveis ou fases. O (a) Sr. (a) considera que o tempo gasto para concluir cada fase foi relativamente curto ou extenso? *

Questão relacionada às fases.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5		
Curto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extenso

11. Os jogos para o Kinect possuem uma jogabilidade baseada na movimentação do corpo do usuário e não necessitam a utilização de um controle. Classifique o grau de dificuldade em jogar com o Kinect. *

Questão relacionada à jogabilidade.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5		
Difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

12. Alguns jogos possuem restrição de tempo, no qual o jogador deve concluir cada fase em um tempo específico, caso contrário o jogo termina e o jogador perde. O (a) Sr. (a) considera que a restrição de tempo é recurso necessário nos jogos? *

Questão relacionada à restrição de tempo.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Desnecessário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Necessário

13. O (a) Sr. (a) considera que os jogos para o Kinect são adequados para o público menos experiente e idoso? *

Marcar apenas uma oval.

- Não
 Parcialmente
 Sim

14. Classifique o seu grau de interesse em utilizar os jogos para o Kinect no futuro. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nenhum interesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito interesse

15. Comentários adicionais (opcionais):
