



Metodologia Híbrida para Engenharia de Requisitos no Desenvolvimento de Jogos em Saúde: O caso do Gamebook Guardiões da Floresta

Jesse Nery Filho¹² Lynn Rosalina Gama Alves³

1 Doutorado de Informação e Comunicação em Plataformas Digitais, Universidade de Aveiro,
2 Instituto Federal de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico Baiano, Campus Senhor do Bonfim
3 Instituto de Humanidades, Artes e Ciências, Universidade Federal da Bahia



Figura 1: O Gamebook Guardiões da Floresta

Resumo

A mediação dos jogos digitais no âmbito da educação e saúde vem crescendo rapidamente. Porém, desenvolver jogos em uma perspectiva colaborativa, isto é, com a participação de especialista atuando como juízes, dando feedbacks que alimentam o processo de desenvolvimento ainda é um grande desafio. Esse trabalho relata a fase inicial do desenvolvimento de um jogo, recolha de requisitos, para avaliar e potencializar funções executivas de crianças, principalmente as que possuem Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Como propósito de investigação, através de um trabalho de caráter colaborativo e aplicado, observamos se protótipos de baixa fidelidade e diagramas da Linguagem Universal de Modelagem auxiliam na etapa de coleta, elucidação e verificação de requisitos de um jogo na área da Saúde. Um modelo híbrido de engenharia de requisitos foi elaborado e testado com profissionais da área de saúde que participaram do desenvolvimento e outros profissionais externo ao desenvolvimento. Os resultados mostraram que os protótipos de baixa fidelidade e diagramas de UML tiveram um melhor entendimento com a equipe de profissionais de saúde que participaram e auxiliaram na produção e elucidação de requisitos do que os que não tiveram a participação do desenvolvimento.

Palavras-chave: Jogos Digitais, Engenharia de Requisitos, Saúde, Gamebook

Contatos: {neryjesse, lynnalves}@gmail.com

1. Introdução

As novas gerações estão cada vez mais conectadas e tendo acesso aos dispositivos móveis cada vez mais cedo. Muitas investigações têm investido esforços para tirar proveito desse contexto como o uso dos jogos para aprender conteúdos [Mattar, 2010; Gee, 2008; Prensky, 2007] ou potencializar suas funções executivas e cognitivas com a mediação dos jogos [Riveiro et. al. 2012; Alves e Bonfim, 2016].

Alguns profissionais da área da saúde, a exemplo da fisioterapia ou psicologia, têm utilizado recursos audiovisuais para o treinamento de procedimentos com simuladores e, até mesmo, a mediação de games para reabilitação. Os jogos de tabuleiros são utilizados há muito tempo em clínicas psicoterapêuticas com crianças e adolescentes, mas a interação com os jogos digitais vem, cada vez mais, sendo utilizadas nos espaços terapêuticos.¹

No contexto da psicologia, utilizar jogos digitais comerciais pode ter um fator contrário se não houver um acompanhamento. Pensar na construção de um jogo junto aos profissionais de saúde, respeitando os requisitos primordiais para avaliar e potencializar as funções cognitivas e executivas dos jogadores pode trazer ganhos para intervenções com sujeitos que necessitem de uma atenção nessa área da saúde.

¹ Referimos a jogos simuladores como Sim City, onde os profissionais podem estudar um pouco sobre a interação social do sujeito.



Existem poucas pesquisas a respeito do uso de games para crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Assim, o objetivo geral desta investigação consistiu em auxiliar no desenvolvimento de um jogo para potencializar as funções executivas de crianças, na faixa etária de 8 a 12 anos, especialmente as diagnosticadas com TDAH.

Como parte de um processo de desenvolvimento as primeiras tarefas foram: Criar um modelo de engenharia de requisitos, definir o fluxo do Gamebook (mídia produzida) e minigames, utilizando diagramas de Linguagem Unificada de Modelagem (UML) e protótipos de baixa fidelidade, avaliar o modelo proposto com profissionais especialistas da área de neuropsicologia, coletar informações de verificação e validação dos requisitos.

O desenvolvimento da modelagem de um *software* depende de requisitos mínimos, seja de um “cliente” ou de um grupo de desenvolvimento. Por isso, a natureza desse trabalho é de caráter colaborativo, aplicado e com abordagem qualitativa. Colaborativo porque o trabalho é construído a partir de esforços de vários profissionais envolvidos no processo, e aplicado porque tem o propósito de gerar diagramas e protótipos, avaliar e subsidiar o processo de desenvolvimento de um jogo.

Para isso foi criado um modelo de engenharia de requisitos para atender essa fase inicial do projeto e levantado as seguintes hipóteses:

- H1: Protótipos de baixa fidelidade e diagramas da Linguagem Universal de Modelagem auxiliam na etapa de coleta e elucidação de requisitos de um jogo na área da Saúde.
- H2: Protótipos de baixa fidelidade e diagramas da Linguagem Universal de Modelagem auxiliam na etapa de verificação de requisitos.

Com o objetivo de socializar os resultados de investigação proposta, este artigo foi estruturado em quatro seções e mais a conclusão. Esta introdução constituiu a primeira seção que objetivou descrever brevemente o contexto da pesquisa, os objetivos a serem alcançados e a metodologia que foi utilizada. A seguir temos um enquadramento teórico a respeito de jogos, funções executivas e TDAH, bem como o jogo desenvolvido e mídias correlatas. No terceiro tópico abordamos sobre a metodologia híbrida para engenharia de requisitos e as etapas que foram criadas no modelo, seguido dos resultados e considerações finais.

2. Enquadramento Teórico

Nessa seção descreveremos sobre categorias teóricas desse trabalho, nomeadamente sobre as definições do

termo Gamebook destacando o caso do Gamebook Guardiões da Floresta e algumas mídias correlatas, além de descrever também sobre o público alvo do jogo, funções executivas e sobre o Transtorno de Déficit de atenção e Hiperatividade

2.1. O que é um Gamebook?

Definir gamebook ainda é um processo em aberto, a compreensão do Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento de Jogos Comunidades Virtuais (GPCV) resultou de muitas discussões e reuniões com pesquisadores e desenvolvedores da área, mediados pela interlocução com autores. Gobira [2014] também aponta a dificuldade de conceituar o que vem a ser um livro jogo digital, enquadrando-o em um gênero. Aqui definimos o Gamebook aqui proposto como uma mídia híbrida, que apresenta a lógica de um jogo e de um appbook. O appbook se caracteriza na premissa que o livro é um aplicativo com o uso de conteúdos imagéticos, podendo ou não ter como referência uma narrativa originalmente advinda do livro impresso e o jogo como estratégia de bifurcações, de barreiras de narrativa ou desafios para desentediado o leitor [Bittencourt, 2014].

Nessa mídia, o leitor assume o papel de leitor/jogador (readgamer), atuando como interator, isto é, autor e ator da mídia, explorador de diversos espaços e expectador de cenas. Ter a possibilidade de retornar de onde parou no progresso do jogo e escolher quando brincar ou quando ler são premissas para se obter uma liberdade do readgamer, apesar de ser muito dispendioso o processo de criação de cenas para a construção da narração, ter somente jogos sem algum contexto pode trazer o desinteresse do jogador. Nessa perspectiva a parte de appbook completa o game e o game completa o appbook.

2.2. Gamebook Guardiões da Floresta

O gamebook Guardiões da Floresta foi desenvolvido pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais [2015], que trata do desmatamento da floresta Amazônica, em que os personagens folclóricos do Brasil, como a Iara, o Lobisomem, o Curupira e o Saci, encontram uma garota que está perdida de seus pais que foram sequestrados por membros de uma fábrica. A missão, além de resgatá-los, é compreender os danos que essa fábrica traz para a floresta.

Ao longo da história, o jogador irá conhecendo elementos da fauna e flora brasileira a fim de proteger a floresta das ações dessa fábrica. Para tanto, o jogador



precisa utilizar a memória para lembrar das dicas dos Personagens Não Jogáveis (NPC - *non-player character*), ser ágil em tarefas de raciocínio lógico, ter uma visão espacial para encontrar e manipular itens e controlar recursos para continuar jogando.

O gamebook *Guardiões da Floresta* possui três situações bem distintas: primeiro, o contato com a história por meio de quadros com imagens, narração e texto, configurando o momento de leitura. A segunda situação o *readgamer* necessita explorar o ambiente livremente para encontrar NPCs e prosseguir na narrativa e a terceira situação após receber *quests* dos NPCs terá que realizar tarefas nos minigames. Essas duas últimas situações caracteriza o perfil de jogo da mídia.

O jogo foi pensado inicialmente para um público alvo de 8 a 12 anos, principalmente as crianças que possuem Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDHA), pessoas que possuem déficits cognitivos nas funções executivas, mas não impedem que outras crianças de outras faixas etárias de utilizarem o gamebook. Ressaltamos também que o jogo não se destina apenas a crianças com TDAH, já que se constitui em um ambiente para estimulação de distintas funções executivas fundantes para o processo de escolarização.

2.3. Funções Executivas

De acordo com Dias e Seabra [2013, p.9]: “funções executivas são um conjunto de processos cognitivos e metacognitivos que, juntos, permitem que o indivíduo possa se envolver (com sucesso) em comportamentos complexos e direcionados a metas”. Usam-se as funções executivas na realização de várias atividades como por exemplo, em um trabalho escolar, pois se trata de uma atividade complexa, que possui uma série de passos ou etapas que precisam ser desenvolvidas.

Essas funções possibilitam a orientação e o gerenciamento de funções cognitivas e também dos nossos comportamentos e emoções. Similar a um maestro que coordena um grupo de músicos, as funções executivas coordenam o trabalho conjunto dos nossos sistemas cognitivos, comportamentais e emocionais, conforme a demanda do ambiente ou da tarefa. Sem esse maestro, os outros sistemas funcionam, mas desorganizados e, em função disso, podem se tornar ineficientes [Dias & Seabra, 2013].

Podemos citar algumas funções executivas [Alves e Bonfim, 2016; Lima, 2010]:

- Atenção seletiva: a habilidade de selecionar apenas o que é importante para determinada tarefa em específico momento, necessitando focar a atenção e não se distrair com outros estímulos do ambiente, como conversas paralelas durante as aulas;
- Atenção sustentada: capacidade de o sujeito manter ou sustentar por um tempo prolongado a atenção sobre o estímulo, mantendo, assim, uma resposta consistente ao longo de uma atividade contínua. Seria o complementar da atenção seletiva, para obter determinado objetivo;
- Controle inibitório: a capacidade de controlar o comportamento quando a atividade não é a esperada, assim como inibir a atenção a estímulos que não são relevantes no momento, como parar a atividade escolar para brincar;
- Flexibilidade cognitiva: a capacidade de mudar de foco e de considerar diferentes alternativas e situações. Permite, por exemplo, que possamos nos adaptar a diferentes contextos e regras de um jogo sem perder a atenção;
- Manejo do tempo: capacidade de estimar o tempo disponível para realizar uma tarefa e de alocá-lo adequadamente. Ou o manejo de recursos como em muitos jogos de construção de cidades;
- Memória de trabalho: a capacidade de manter a informação em mente e também de transformá-la ou ainda integrá-la com outras informações para criar novas informações, usadas em grande escala em jogos que exigem memorizar algumas situações;
- Planejamento: é a habilidade de criar e executar um plano de ação, similar à criação de um algoritmo e executá-lo logo em seguida;
- Iniciação e persistência em direção ao objetivo: a habilidade de iniciar uma tarefa e de seguir em direção a um objetivo, apesar de outras demandas ou de competidores.

Algumas dessas funções executivas possuem semelhanças ou dependem umas das outras. Para os jogadores, é possível perceber mecânicas de jogos digitais que contemplam essas funções executivas, que podem, também, ser avaliadas em testes neuropsicológicos já consolidados, como é o caso da atenção seletiva, em que o teste Stroop Color Word Test verifica a capacidade do sujeito selecionar estímulos importantes e ignorar os demais, como colocar nomes de cores escritos em outras cores e fazer com que o sujeito indique qual a cor pintada e não a escrita. Esse teste, também, pode ser usado para avaliar o controle inibitório e o conflito cognitivo. Outro exemplo de teste que avalia a atenção sustentada é a procura de símbolos específicos, dentre vários similares ou a torre de Hanói, para o planejamento [Lima 2010].



Uma das principais tarefas da pesquisa aqui apresentada, foi identificar se as mecânicas aplicadas nos minigames desenvolvidos estimulam uma ou mais funções executivas, a fim de serem parametrizadas e computadas em forma de pontuação no Gamebook.

2.4. Mídias Correlatas

Existem jogos e soluções web que potencializam funções executivas, como é o caso da iniciativa Cérebro Melhor², que possui diversos jogos que buscam melhorar a memória, concentração, atenção e raciocínio lógico. Esses games, por sua vez, possuem sistema de pontuação, níveis e feedback para o jogador ao final de cada jogo. Outro exemplo é o Lumosity³, *Human Cognition Project* (HCP), que é um Projeto de Cognição Humana desenvolvido pela LumosLabs. O Lumosity possibilita um acompanhamento dos resultados do uso diário, exibindo um gráfico evolutivo do usuário.

Fullerton [2014] discute que os elementos dramáticos (premissa, personagem, história) cria um senso de conexão com o jogador e enriquece as experiências. Porém, nenhum desses trabalhos citados anteriormente possui uma narrativa atrelada aos minigames, deixando, assim, o usuário com pouca motivação. Após a interação, por um determinado tempo, o jogador se cansa da mecânica e desiste da interação.

Alguns jogos que foram criados na perspectiva da avaliação e construído a partir de metas terapêuticas⁴ são os do Project Neumann [Rivero, Querino e Starling-Alves, 2012]. De acordo com seu idealizador, foram desenvolvidos quatro games, cada um deles representando um reino diferente, diretamente relacionado aos diversos sintomas presentes na falta de controle do impulso. Esse trabalho foi realizado por Thiago Rivero, Pesquisador da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), em parceria com um grupo chamado NEUROGAMES, com a colaboração da Duke University, dos Estados Unidos, cujo objetivo era treinar, nos jogadores, o controle inibitório – habilidade cerebral responsável por frear respostas inadequadas a estímulos ambientais em sujeitos com TDAH [Toledo, 2013].

² <https://www.superaonline.com.br>

³ <https://www.lumosity.com/>

⁴ As metas terapêuticas são possibilidades de potencialização de funções cognitivas ou executivas.

Por fim, uma mídia que mais se aproxima da proposta do desenvolvimento do gamebook guardiões da floresta é “As Aventuras do Ouriço-Cacheiro”. Esse app, possui versão para Android e iOS, na sua descrição, na loja da Apple, apresenta-se como uma história interativa com jogos educacionais, cujo público-alvo são crianças dos 4 aos 6 anos de idade. A autora é uma psicóloga infantil e possui mais de 10 anos de experiência na área. O aplicativo possui versão gratuita e paga.

Este aplicativo apresenta 2 modos. O primeiro modo, possui uma história com 5 capítulos com uma narração alternada e tarefas relacionadas com a história e as suas personagens. Enquanto que o modo 2 possui 15 minigames, cada um com 4 níveis de dificuldade. À medida que a criança vai jogando esses minigames, vai desenvolvendo a sua concentração, capacidade de atenção, memória, lógica e inteligência espacial, ou seja, treinando essas habilidades cognitivas e funções executivas.

3. Metodologia Híbrida para Engenharia de Requisitos

Quando falamos de modelos de desenvolvimento de softwares clássicos, podemos citar: cascata, evolutivo, incremental e espiral, este último proposto por Boehm. Esses modelos possuem etapas bem definidas e documentação em quase todas as fases. O Modelo em cascata segue desde análise e definição dos requisitos do sistema, perpassando por design, implementação e testes, até a entrega do sistema, ocorrendo de forma linear [Sommerville, 2015].

Os modelos evolutivos e incrementais passaram a ter a prototipação envolvida no desenvolvimento para ter um *feedback* no processo, avaliando e encontrando os erros de análises de requisitos. Esses processos evolutivos são representados, também, por uma espiral para demonstrar o processo iterativo e incremental [Sommerville, 2015].

Em contraponto a esses métodos, surgiram as técnicas de desenvolvimento ágil, criadas por desenvolvedores experientes e escritas em um manifesto, em 2001, enfatizando que: “pessoas e interações são mais importantes que processos e ferramentas” ou “entregar o *software* funcionando é mais importante do que documentação” e “interagir com o cliente e adaptar as mudanças é mais do que seguir o plano inicial” [Sutherland, 2012]. Exemplos de técnicas de desenvolvimentos ágeis são: Crystal, Programação eXtrema (XP) e Scrum.



Como proposta deste trabalho para o gerenciamento do projeto foi utilizado o método Scrum, com o auxílio de um *sprintburndownchart*, quadro que exibe a evolução de resoluções de atividades distribuída ao longo de um Sprint do Scrum. O quadro de atividades, também chamado de Kanban, que mostra as atividades a serem feitas, as que estão sendo feitas e os que já foram feitos foi utilizado durante a investigação.

O Scrum possui um processo iterativo e incremental (ver Figura 1), com algumas tarefas e artefatos claramente definidos, como se desenha a seguir [Sabbahg, 2013]:

- Sprint: período de até um mês, no qual o projeto é desenvolvido.
- Scrum: reunião diária, nas quais são avaliados os progressos do projeto e as barreiras encontradas durante o desenvolvimento.
- Scrum Team: a equipe que trabalha em um Sprint.
- Scrum Master: responsável para gerir o projeto, geralmente são engenheiros de software ou da área de sistemas. No caso, do projeto, ficou sob responsabilidade do game designer.
- Backlog: todos os requisitos a serem desenvolvidos no projeto são ordenados por prioridade e bem definidos.
- Sprint Backlog: quais atividades serão desenvolvidas dentro de uma Spring, gerando um produto para apresentar ao cliente.

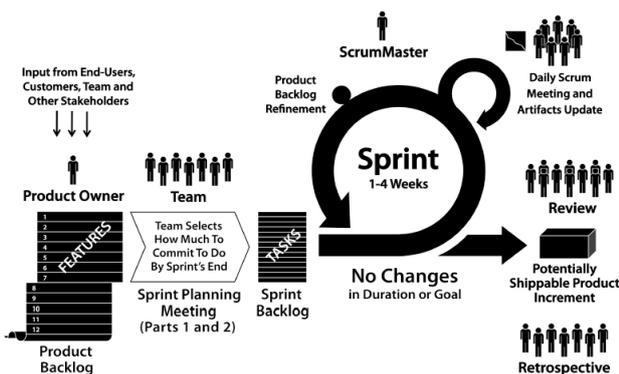


Figura 1: Etapas do Scrum

De acordo com Chandler [2012] existe papéis bem definidos para desenvolver um jogo desde uma equipe de Game Design, Arte, Som, Equipe de Teste, Programação até uma equipe para coletar os requisitos. E foi na etapa de pré-produção que esse trabalho se fez importante.

Sobre o processo de Engenharia de Requisitos no contexto de Engenharia de Software, o autor Sommerville [2015] diz que o processo geral se divide em: estudo de viabilidade, elicitação, análise, especificação e validação. Já o autor Pressman [2009], diz que a Engenharia de Requisitos abrange as tarefas: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão.

Dentro de um ciclo em espiral, que pode ser comparado ao modelo de Boehm e o processo de gerencia de projeto Scrum, os requisitos para os minigames do gamebook Guardiões da floresta teve etapas de levantamento de requisitos, validação e negociação e retrofeedback para equipe de desenvolvimento.

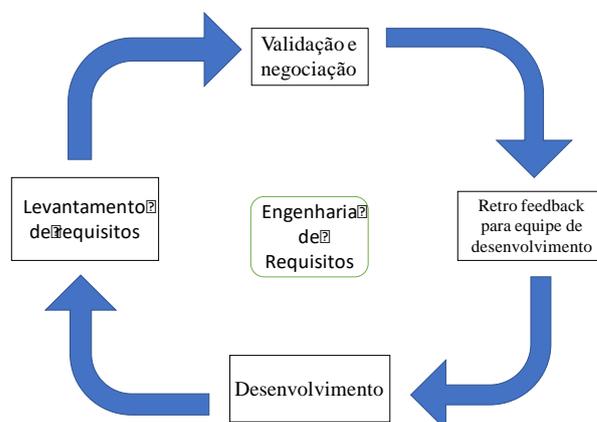


Figura 2: Modelo de engenharia de requisitos proposto

O modelo de Engenharia de Requisitos proposto é ilustrado na Figura 2. Alinhado com os ciclos do Scrum num processo ágil, essa proposta foi validada e descrita nos tópicos a seguir.

3.1. Levantamento de Requisitos utilizando UML e Protótipos em Papel

Utilizando técnicas que são mais conhecidas da Computação, como no caso da Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês *Unified Modeling Language – UML*) e também a prototipação em papel, que demandam pouco tempo para serem confeccionados, foram artefatos utilizados para se ter esboços iniciais das mecânicas de jogos, análise de riscos e documentações para iniciar a etapa de programação.



Figura 3: Montagem de protótipos em papel.

Como este trabalho possui foco no levantamento de requisitos para a avaliação das funções executivas, após as primeiras reuniões com especialistas para entender o universo do público alvo e levantar os requisitos iniciais do jogo, foram confeccionados os protótipos em papéis (ver Figura 3) e posteriormente as primeiras modelagens de diagramas de UML para dar subsídio para a equipe de programação.

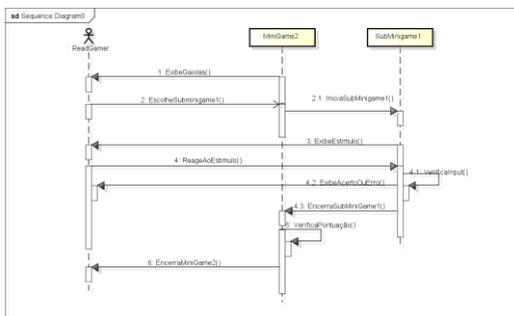


Figura 4: Exemplo de um diagrama de UML.

A Figura 4 mostra um exemplo de diagrama de sequência criado para descrever as interações que ocorrem entre o readgame e os minigames. Mas antes de seguir para a etapa de produção esses documentos foram avaliados pelos especialistas para auxiliar a decidir se os requisitos foram entendidos corretamente e se poderiam prosseguir para a etapa de codificação.

Nesse ponto, lançamos mão de características do modelo espiral de Boehm e outros [2004], especificamente a etapa de análises de riscos, que objetivou minimizar os erros, evitando que fossem levados para as demais fases. Uma vez que os requisitos são bem entendidos as chances de erros na programação, no design e na arte serão menores.

3.2. Validação com Protótipos de Baixa Fidelidade

Seguindo a linha de desenvolvimento e entregas de minigames a cada Sprint do Scrum, os diagramas de UML foram produzidos com o software Astah e posteriormente iam sendo codificados protótipos de baixo nível utilizando o motor de jogo Unity 3D, ou seja, sem a preocupação com os elementos de artes ou balanceamento de dificuldades, levando em consideração as mecânicas de jogo e se elas representavam as funções executivas descritas pelos especialistas.

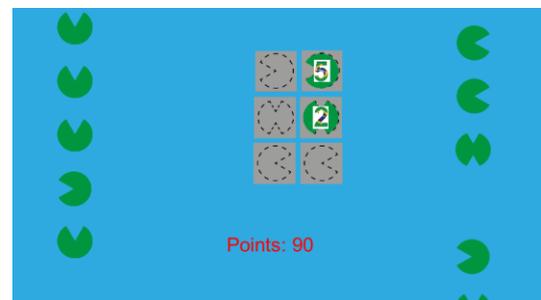


Figura 5: Exemplo de protótipo de baixa fidelidade.

A Figura 5 mostra um protótipo desenvolvido: as vitórias-régias passam por um lado ou pelo outro da tela e devem ser colocadas com o toque na tela no local indicado, ao centro, quando colocadas no local correto ela ficará um certo tempo e depois desaparecerá. O readgame deve criar uma estratégia para que as vitórias-régias colocadas ao centro não afundem, fazendo a manutenção delas, ou seja, colocando outra no mesmo lugar e tentar completar todo o mapa imposto. Caso o jogador não consiga realizar o minigame em tempo hábil, o mapa será refeito e retornará em outra disposição além um mapa novo para não decorar as posições.

Com um protótipo de baixa fidelidade, como o da Figura 5, as rodadas de validação com os especialistas parceiros iam sendo feitas a cada ciclo do Scrum e a cada minigame que era produzido. Ao fim desse processo foi possível verificar a hipótese 1, se os protótipos de baixa fidelidade e diagramas de UML auxiliam na etapa de coleta e elucidação de requisitos.

3.3. Retroalimentação de dados coletados para o desenvolvimento e a Verificação Externa

Os requisitos após cada validação, retornavam para o game designer a fim de analisar e decidir se as mudanças auxiliariam a ideia de aproximar ao máximo



uma única função executiva para cada minigame, de forma ideal, que cada minigame pudesse representar uma função executiva no jogo e assim prosseguir com a etapa de produção.

Por fim, como uma estratégia de imparcialidade e confiabilidade, para além do processo de validação, houve uma rodada de verificação com profissionais, da área da saúde, externo à equipe de desenvolvimento. Desta forma, foi criado um questionário para auxiliar a coleta de dados a fim de ser realizado uma verificação dos requisitos. Aqui a hipótese 2 iria ser analisada, ou seja, se os protótipos de baixa fidelidade e diagramas de UML auxiliam na etapa verificação de requisitos.

4. Resultados

Para cada minigame foram produzidos questionários para fazer a validação e verificação, a validação com os membros do grupo de desenvolvimento para o levantamento e análise de requisitos relacionadas às funções executivas para subsidiar o processo de desenvolvimento do jogo, verificando se as concepções que foram colocadas em formato de diagramas de UML e protótipos avaliam as funções executivas dos sujeitos interatores e, quais são trabalhadas nos minigames já modelados/prototipados.

Da mesma forma, também foi feito uma rodada de entrevista com membros externos à equipe de desenvolvimento. Foram convidados dois profissionais da área de psicologia para a verificação dos requisitos, em um primeiro momento, a interação e compreensão com os modelos de UML e depois com os protótipos de baixa fidelidade dos minigames, que tratavam sobre as funções executivas.

No segundo momento foi realizada uma entrevista semiestruturada para coletar informações acerca dos minigames, isto é, se estimulavam ou não as FE. Nessas entrevistas, foram apontadas as funções executivas que podem ser avaliadas nos minigames, indicando, para cada uma delas, uma Função Executiva (FE) primária e uma secundária, ou seja, as FEs mais evidenciadas e as menos evidenciadas em cada minigame.

Além do propósito dos requisitos foi observado as hipóteses aqui descritas nesse trabalho a fim de validar a metodologia de engenharia de requisitos proposto.

Compilando as identificações das FE's dos minigames que foram levantadas pelos especialistas da avaliação interna e externa, chegamos ao quadro representado pela Tabela 3. Os resultados se

convergiaram e se completaram como no caso do minigame 2, que ganhou uma função executiva além da prevista pela equipe de desenvolvimento.

Minigame	Funções Executivas
1	Estratégia/Gerenciamento de Recursos
2	Controle Inibitório/Atenção Seletiva/Estratégia
3	Memória de Trabalho/Atenção Seletiva
4	Memória de Trabalho/Flexibilidade Cognitiva

Tabela 1: Resultados das funções executivas iniciais.

A hipótese 1 se mostrou mais favorável, pois os profissionais da área da saúde que participavam do projeto apesar de não terem familiaridade com computação, mas ao longo do processo iam aprendendo e se familiarizando com os diagramas de UML detalhavam, em alguns momentos, os fluxos possíveis e as atividades que o readgamer poderia seguir. Além disso, o auxílio dos protótipos jogáveis também foi essencial para entendimento da mecânica dos minigames.

De acordo com as falas dos profissionais externos ao desenvolvimento que não tinham contato com o jogo e muito menos com diagramas de UML ou os protótipos o processo seria melhor conduzido se estivessem interagindo com a versão final do jogo, uma vez que se perde tempo explicando elementos dos diagramas ou ainda a baixa expectativa com os protótipos de baixa fidelidade.

Ainda assim os dados coletados foram utilizados para permitir a continuidade do desenvolvimento da mídia, principalmente para avaliar as funções executivas dos readgamers.

O gamebook Guardiões da Floresta após o lançamento no mercado já teve validações com relação às funções executivas [Alves e Bonfim, 2016; Guimarães, 2016; Silva, 2018], à narrativa [Cayres e Alves, 2016], ao engajamento dos jogadores [Dória et. al., 2017].

5. Considerações Finais

O gamebook Guardiões da Floresta demonstrou um potencial para contribuições sociais, tecnológicas e psicopedagógicas, especialmente para as crianças com



diagnóstico em Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. A proposta desse trabalho também abriu possibilidades para pesquisadores que investigam o processo de desenvolvimento de games e novos cenários de aprendizagem, pois conta com um grupo multirreferencial que, de acordo com Alves et al (2014), dentro das possibilidades contempla a diferença, a diversidade, a autonomia e a alteridade.

Ao levantar requisitos para o gamebook Guardiões da Floresta, estudos a respeito de funções executivas de crianças e TDAH foram feitos para subsidiar o processo de construção dos modelos e protótipos. Nesse processo, a possibilidade do uso dos diagramas de Linguagem Unificada de Modelagem (UML) se mostrou como uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento e ao processo de levantamento e análises de requisitos do gamebook.

Foi possível avaliar o modelo proposto de engenharia de requisitos dentro de um processo de desenvolvimento completo e perceber que a interface entre a equipe desenvolvedora e profissionais especialistas da área da neuropsicologia necessita ainda de mais investigações e estratégias para uma melhor compreensão dos requisitos nessa área.

Mesmo percebendo que os profissionais que acompanharam de perto o desenvolvimento se familiarizou com o modelo mais que os profissionais externos ao desenvolvimento, o processo de construção do gamebook pôde ser continuado com baixos riscos de mudanças e com maior confiabilidade técnica dos conteúdos da área da saúde.

Agradecimentos

Os autores agradecem toda a equipe do Centro de Desenvolvimento e Pesquisa de Jogos Comunidades Virtuais, à Universidade do Estado da Bahia pela estrutura física, aos profissionais parceiros, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado da Bahia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelos financiamentos durante o projeto.

Referências

AVES, L. E BONFIM, C., 2016. Gamebook e a estimulação de funções executivas em crianças com indicação de diagnóstico de tdah: processo de pré-produção, produção e avaliação do software. *Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 25, n. 43, p. 141-157.

ALVES, L. R. G., NEVES, I. B. DA C. N., PAZ, T. S. DA. 2014. Constituição do currículo multirreferencial na cultura da

mobilidade. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v.2, n.12, p. 1233-1247, maio/out. 2014.

BITENCOURT, E. C. 2014. *Ce n'est pas un livre: as cartografias do livro mediado por software em dispositivos digitais de leitura..* 124f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Humanidades, Artes e Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

BOEHM, B. W.; BROWN, A. W; BASILI, V; TURNER, R. 2004. Spiral Acquisition of Software-Intensive Systems of Systems, *Cross talk – The Journal of Defense Software Engineering*, DoD – Department of Defense. pp 4-9.

CAIRES, V. & ALVES, L. R. G. 2016. Um segundo olhar sobre o roteiro: consultoria dramatúrgica no desenvolvimento do Gamebook Guardiões da Floresta. *In: Proceedings of SBGames 2016. São Paulo – SP – Brazil*,

CHANDLER, H. M. 2012. *Manual de Produção de Jogos Digitais*. Tradução Aldir José Corrêa da Silva. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman.

Dias, N. M.; Seabra, A. G. 2013. *Piafex : programa de intervenção em autorregulação e funções executivas*. São Paulo: MEMNON.

DÓREA, M. DE F., CERQUEIRA L., VIEIRA, J. E ALVES, L. 2017. Estratégias motivacionais: diálogo entre a Teoria do Flow e o GB. *In: XII Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*. Salvador, Bahia, Brasil.

FULLERTON, TRACY, GAME DESIGN WORKSHOP, 4TH EDITION: A PLAYCENTRIC APPROACH TO CREATING INNOVATIVE GAMES. AK PETERS/CRC PRESS, MARCH 2014.

GOBIRA, P., 2015. Livro jogo digital: delimitações de um gênero. in: *5o. Congresso câmara brasileira do livro*. São Paulo, 21 a 22 de agosto de 2014. Disponível na url: <http://www.congressodolivrodigital.com.br/arq-trabalhos-cientifi-cos/2014/tc2014-pablo-alexandre-gobira-de-souza-ricardo-200614172404.pdf> .

GUMARÃES, P., K., 2016. Uma Análise das possíveis contribuições do Gamebook Guardiões da Floresta para estimulação das funções executivas. *In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, 15., São Paulo. Anais... São Paulo, 2016.

LIMA, R. F.; TABAQUIM, M.L.M.; CIASCA, S. M. 2010. Sistema atencional e funções executivas na infância. *In: Ciasca, Sylvia Maria; Rodrigues, Sonia das Dores; Salgado, Cintia Alves (Org.). Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade*. Rio de Janeiro: Revinter, 2010.

GEE, J. P. 2008. "Learning and Games." *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008. 21–40. doi: 10.1162/dmal.9780262693646.021

MATTAR, J., 2010. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

PRENSKY, M. 2007. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: Editora Senac.

PRESSMAN, R., 2009. *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (7 ed.). McGraw-Hill, Inc., New York, NY, USA.

RIVEIRO, T., QUERINO, E. E STARLING-ALVES, I., 2012. Videogame: seu impacto na atenção, percepção e funções



- executivas. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 38-52.
- SABBAGH, R. *Scrum: gestão ágil para projetos de sucesso*. São Paulo: Casa do Código, 2013.
- SILVA, A. T. N. 2018. *Gamebook Guardiões da Floresta: um ambiente interativo para estimular as funções executivas*. (Dissertação de Mestrado), Universidade do Estado da Bahia, Brasil.
- SOMMERVILLE, I. 2015. *Software Engineering* (10th ed.). Pearson.
- SUTHERLAND, J. 2011. *The Scrum Papers: Nut, Bolts, and Origins of an Agile Framework*. Paris. Disponível em: <<http://scrum.jeffsutherland.com/.2012>>. Acesso em: 1 fev. 2019.
- TOLEDO, K. 2013. Videogame pode se tornar aliado no tratamento do TDAH. Agência FAPESP, São Paulo, 18 set. 2013. Notícias. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br/17888>>. Acesso em: 1 fev. 2019.