

_MATHEMA: O PROCESSO DE APRENDIZADO INTERPRETADO COMO UM JOGO

Claudio Cavallari
Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec)
claudiocavallari@asti2012.com.br

Diogo H. Costa
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
diogocosta.gtr@gmail.com

Deborah Godói
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
deh.login@asti2012.com.br

Diego F. Limão
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
diego@asti2012.com.br

Resumo_O propósito deste artigo é demonstrar como um projeto acadêmico torna-se mais produtivo e divertido quando gerenciado com a temática dos jogos digitais. O objetivo é o desenvolvimento de um jogo interativo educacional que envolve a temática da história da matemática, em que se narra a aventura de um personagem que precisa dominar o poder incorruptível desta disciplina para salvar o mundo.

Palavras-chave_matemática; jogos; aprendizado.

1 Introdução

Este trabalho tem como objetivo expor possibilidades de novas experiências com as atividades relacionadas ao aprender e como incentivar a cognição de novas gerações a um assunto relativamente complexo, mas inserido em todos os campos do conhecimento: a matemática. Não é o foco deste trabalho expor modelos de cálculos ou o uso técnico da matemática, mas sim propor uma metodologia diferenciada para o processo de aprendizado. A parte inicial do trabalho consiste em gerar um panorama do cenário da educação do Brasil nos últimos anos, mostrando qual é a posição do Brasil perante os demais países. Trazemos também a pesquisa de novas ideias que estão sendo conhecidas no mundo, como a Khan Academy, de Salman Khan, que tem entusiasmado especialistas e pesquisadores na área da educação em todo o mundo. Em seguida, expomos como o método de Salman Khan pode

ser utilizado em um jogo digital, onde o fator principal é a imersão do jogador na história da matemática, avançando os estágios ao realizar corretamente os desafios matemáticos propostos. Expomos também uma pesquisa sobre como os jovens da América Latina usufruem da tecnologia que, mesmo muito usada, não é aproveitada para meios educacionais. Finalizamos o trabalho expondo que métodos podem ser utilizados no projeto de criação de um jogo digital e como uma metodologia de fácil aplicação e a temática de jogos de interpretação de personagem tornam o processo de aprendizado mais leve, divertido e funcional.

2 Pesquisa sobre a educação da matemática no Brasil

A parte inicial do projeto é criar o pano de fundo do trabalho, gerando os objetivos por meio da análise do ambiente. No caso, pesquisamos qual é o cenário matemático brasileiro dos últimos anos. Nesse projeto de jogo, não pretendemos tão somente expor uma crítica sobre o modelo educacional atual, mas ambicionamos evidenciar que o uso de tecnologias interativas pode influenciar de forma positiva o aprendizado fundamental da matemática, e, mais que isso, expor que uma aplicação metodológica, que incentive o estudante a continuar trilhando o caminho da busca pelo conhecimento por meio de objetivos predefinidos, tem mais resultados do que a simples explicação técnica.

Suely Druck, ex-presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), mostrou, ainda em 2003, a crise que o ensino da matemática no Brasil sofria. Conforme descreveu a professora, a SBM estabeleceu contato direto com grupos de professores do ensino básico de várias regiões do país para conhecer de perto os problemas a serem enfrentados. Em paralelo, a SBM promoveu no Rio de Janeiro, com apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), um curso de capacitação para professores dos níveis médio e fundamental. Desse curso brotaram depoimentos e experiências que enriqueceram a visão da crise que aflige o ensino da matemática no país. Outra fonte de depoimentos importantes sobre a questão é o projeto “Numeratizar”, iniciado no Ceará com apoio do Ministério da Educação (MEC), da Universidade Federal do Ceará (UFC), das secretarias estaduais de Educação e Ciência & Tecnologia, da Fundação Alagoana de Pesquisa (Fapec) e da SBM (DRUCK, 2003). A reportagem expondo uma pesquisa detalhada sobre as condições do ensino da matemática no Brasil pôde gerar o mapeamento de iniciativas nacionais para a melhoria do ensino, mas também mostrou que a maioria dos professores de ensino médio é formada sem saber o que se deve ensinar. O texto finaliza sinalizando que o índice de conhecimen-

to matemático chegou à “calamidade nacional”, pois apenas 21% da população consegue compreender informações a partir de gráficos e tabelas. Boa parte dos brasileiros encontra-se privada de uma participação efetiva social, por não acessar dados e relações que podem ser importantes para auxiliar na tomada de decisões (DRUCK, 2003).

Em 2005, o *Jornal da Unicamp* noticiou a promoção do Brasil para o Grupo IV da International Mathematical Union (IMU), entidade que congrega 66 nações e tem por objetivo fomentar a cooperação internacional nessa área do conhecimento. No *ranking* da IMU, o país estava ao lado de Holanda, Suécia, Suíça, Índia e Espanha no que se refere à qualidade da pesquisa em matemática, ficando atrás apenas de Canadá, China, Estados Unidos, França, Alemanha, Israel, Itália, Japão, Rússia e Inglaterra, que pertencem ao Grupo V. Entretanto, em entrevista, a professora Suely Druck, ainda presidente da SBM, respondeu que a comemoração não poderia ser completa, pois o excelente desempenho da pesquisa matemática brasileira não se reflete no ensino da disciplina, principalmente nas séries iniciais e particularmente nas escolas públicas (ALVES FILHO, 2005). Em 2010, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) avaliou a qualidade da educação no Brasil. Nessa avaliação, o Brasil poderia se encontrar em uma situação melhor se não fosse a baixa qualidade do seu ensino. Das quatro metas quantificáveis usadas pela organização, o país registra altos índices em três (atendimento universal, igualdade de gênero e analfabetismo), mas um indicador muito baixo no percentual de crianças que ultrapassam o quinto ano. Problemas que a educação brasileira ainda enfrenta, como a estrutura física precária das escolas e o número baixo de horas em sala de aula, são apontados pelos técnicos da Unesco como fatores determinantes para a avaliação da qualidade do ensino (AKITA, 2010). De acordo com o estudo, feito pelo economista Ernesto Faria, 89,4% dos alunos do último ano do ensino fundamental tiveram desempenho “abaixo do básico” e “básico” na disciplina. Isso quer dizer que tiraram notas menores que 300 na prova, em uma escala que chega a 425 em matemática e a 350 em português (TARGINO, 2011).

3 Quais são as novas oportunidades?

Em reuniões semanais, nosso grupo passou a discutir e conversar sobre como a matemática foi revelada a ele e como cada um interpretou o conhecimento. A pesquisa passou a mapear quais novas ferramentas trouxeram algum ganho para o aprendizado das novas gerações. Em resumo, se a tec-

nologia evoluiu, a forma de se comunicar mudou e novas formas de aprender surgiram, alguma nova oportunidade de aprender deveria surgir ou estar surgindo. Encontramos iniciativas que começaram a fluir de pessoas que se preocupam com o que deve ser gerado para as próximas gerações. Um exemplo recente é do ex-aluno do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e da Universidade de Harvard, Salman Khan, que passou a postar no YouTube vídeos de aulas didáticas e simples, de forma voluntária, gerando grande repercussão nas mídias digitais. Khan foi rotulado como “o melhor professor do mundo”, reconhecido por grandes empresas como o Google e também pelo fundador da Microsoft, Bill Gates, que investiram milhões na ideia do jovem rapaz. Os vídeos de Khan incentivaram a Fundação Lemann a financiar um projeto piloto nas escolas de São Paulo, com o objetivo de treinar um grupo de professores sobre a utilização dos exercícios e vídeos de Khan nas salas de aula (WEINBERG, 2012). Denis Mizne, diretor executivo da Fundação Lemann, na reportagem da revista *Veja* afirmou: “Sabemos que com os métodos tradicionais dificilmente poderemos oferecer um ensino mais personalizado a todos com a urgência que precisamos” (WEINBERG, 2012, p. 64-71). Toda essa discussão gera as seguintes questões:

- O que há de tão especial nas aulas de Salman Khan?
- O que fez um matemático ser chamado de melhor professor do mundo, despertando a atenção de grandes empresas?

Ao assistirmos às videoaulas ministradas por ele, vemos que a mensagem é passada de forma sucinta, direta e sequenciada. Segundo Khae, “O objetivo é que a informação seja captada pelos alunos. A criação do *site* Khan Academy.com tem fomentado pesquisadores a buscar respostas para o método do jovem professor.

4 Como um projeto de jogos pode ajudar no processo de educar?

O método da Khan Academy deixa claro que o estudante, num panorama geral, prefere estudar os assuntos de forma gradativa, incremental, evoluindo os assuntos, permitindo a ele evoluir seu conhecimento como num mapa mental do conhecimento. As ferramentas que os professores e pais podem usar, elaboradas por Khan, com o auxílio de um grupo de professores, mostra em tempo real quais exercícios são realizados pelos alunos, quanto tempo é gasto em cada exercício, possibilitando o melhor planejamento da aula, qual a melhor estratégia para aperfeiçoar o aprendizado. Ao aprender, o aluno pode se tornar proficiente no seu assunto, recebendo pontuações e medalhas de

mérito ao alcançar os níveis mais altos, ou realizar objetivos específicos. Toda essa conjuntura é baseada em mecanismos de jogos, por possibilitar que o estudante acumule pontos por estudar e seja recompensado a partir de seu desempenho, assim como representar graficamente aos educadores o desempenho e a evolução do aluno.

Com isso, fica claro que o uso de tecnologia na educação pode trazer muitos benefícios à sociedade. O *site* ainda dispõe de um mural de recados, onde aqueles que desejarem, podem deixar seus depoimentos sobre como a Khan Academy os auxiliou. Também podemos observar os recados deixados nos vídeos postados no YouTube, onde pessoas de todo o mundo reportam quão funcional e divertido foi aprender com Salman.

O aprender, entretanto, ainda é uma tarefa que demanda tempo, e, mesmo com as ferramentas e o dinamismo do método usado por Salman Khan, um aluno pode, depois de algumas horas, se sentir entediado com o estudo, e as antigas sensações podem permear novamente a mente, o que resultará em perda de foco ou falta de vontade de continuar aprendendo. O desafio agora é fazer com que crianças tenham o desejo de estudar, assim como gostam de brincar ou jogar *videogame*. As novas tecnologias geram novas oportunidades.

5 Como os jovens usam a tecnologia?

Um ponto importante para o projeto é verificar como a geração atual usa e interpreta as novas tecnologias. *Tablets*, celulares, *notebook*, *desktop*, internet de banda larga, conexões 3G, todas palavras conhecidas dos vocabulários mais novos. Mas o quanto dessa avalanche de novidades é utilizado em prol da educação?

Em 2009, uma pesquisa realizada pelo programa “Educarede”, da Fundação Telefônica, mostrou que os jovens brasileiros usam a tecnologia mais para brincar do que estudar. A pesquisa resultou em um livro que é um instrumento de análise e discussão de como podem ser dirigidas ações responsáveis sobre o uso da tecnologia [...]”, afirma Sergio Mindlin, diretor-presidente da Fundação Telefônica (CERQUEIRA, 2009). Os jovens são tecnologicamente ativos, mas aproveitam mal a tecnologia. A cada dia vemos crianças, cada vez mais novas, utilizando tecnologias atuais com muito mais facilidade que alguns adultos. É notório que essas gerações não só assimilam com mais facilidade os bombardeios diários de informações, como também desejam novas formas de expor suas ideias, propor discussões e, faticamente, novas maneiras de absorver o conhecimento. Então, podemos tabular genericamente o

quadro contemporâneo da nossa sociedade jovem. Pessoas que se informam mais rápido têm acesso facilitado a informações específicas. Pessoas que continuamente reciclam suas ideias diariamente sofrem influências de culturas de outros lugares do planeta, afinal, a internet quebrou fronteiras e nos aproximou de informações antes difíceis de alcançar. Mas essas pessoas não utilizam tais ferramentas para seu crescimento, para o aperfeiçoamento do seu intelecto.

Os jogos digitais – jogos de *videogame*, ou famigerados *games* – têm elementos que cativam aqueles que interagem com eles. Todos os elementos utilizados pela Khan Academy entrelaçam-se com os de um *game*, em que o estudante é recompensado com pontos e medalhas por sua atuação, assim como um personagem que, ao sair vitorioso de um desafio, recebe pontos, bônus ou um novo poder para avançar na história do jogo. Estes são elementos fundamentais de um jogo: sua história, seu enredo e a sensação que será provocada naquele que está jogando, aprofundando-o na narrativa, igual a um bom livro ou filme. Trata-se de inserir o jogador num contexto, fazê-lo sentir-se parte da história e proporcionar-lhe uma experiência nova, como uma aventura num mundo novo. A nossa intenção é propor aos alunos a mesma experiência prazerosa de um jogo, em que a matemática é pano de fundo de uma aventura.

6 O que há em um jogo no qual a matemática é uma história?

Antes de respondermos à pergunta “Como a matemática pode virar um jogo?”, elencaremos os recursos educacionais contidos em um jogo. Com base na tecnologia usada por Salman Khan em sua Khan Academy, o projeto deve contemplar desafios, recompensas para os objetivos cumpridos e a curva de aprendizado que acompanha a mesma curva de complexidade, para gerar no jogador a sensação de crescente e contínuo desafio, além da vontade de continuar jogando. Dispor de ferramentas inteligentes que detectem a dificuldade do jogador e aperfeiçoem suas inabilidades por meio do exercício, também é fundamental. É importante ainda que o jogador tenha seu histórico de jogo salvo, para que os méritos, o mapa de conhecimento e a evolução sejam apresentados.

O ponto fundamental de um jogo é a parte em que este cruza a linha entre o livro e a interação: história e enredo. O romantismo da matemática não é revelado apenas por meio de cálculo. Afirmar que a matemática, disciplina tão racional, tem um lado subjetivo só pode ser provado quando sua história é contada. Do papiro de Rhind à citação de Newton sobre os ombros de gigantes,

a matemática estudada com olhos subjetivos, pode revelar não somente os segredos do mundo de cálculos, mas também a arte e história escondidas numa ciência que tenta provar as leis do universo. Isso pode fazer parte da aventura de descobrir esta disciplina.

Neste projeto de jogo educacional, apresentamos alguns fatos, personagens, mundos e atos para compor o enredo e a trama. Começamos com um jovem garoto de 10 anos, líder de um grupo de seis crianças, grandes amigos de escola. A ideia é fazer o jogador se identificar com os personagens, a fim de querer conhecê-los e sentir-se participante da história. A apresentação dos fatos ocorre de acordo com o clima que se deseja proporcionar no jogo. O personagem principal sofre de pesadelos, pois possui uma doença pouco conhecida chamada discalculia, que dificulta sumariamente o aprendizado de matemática, deixando-o apreensivo com sua vida estudantil. Os amigos do garoto, portanto, se motivam a ajudá-lo, fazendo um grupo de estudos diário na casa dele. Um dos garotos do grupo é autista, e anda sempre com sua gaita. Em um dia de estudos, nosso personagem principal gravava, no celular, as explicações de seus amigos, mas sem querer, ou perceber, grava também uma música tocada da gaita do amigo autista, que ficava mais ao fundo da sala. Antes de dormir, o personagem principal vai ouvir as explicações, tentando não adormecer para não sofrer com mais sonhos maus, mas não suporta e cai no sono. O que ele não sabia é que a música que seu amigo criou lhe permitiu entrar em um sonho diferente essa noite. O personagem principal é enviado, em sonho, para o mundo de Mathema, o mundo do conhecimento e da matemática. Nesse mundo, o personagem descobrirá que é o único que pode salvar os habitantes da corrupção gerada por um mal que dominou o mundo do conhecimento. O aspirante a herói precisará encontrar e salvar os habitantes das cidades. Cada cidade no jogo conta a história da matemática, começando pela Mesopotâmia, chegando até a Europa.

O jogador controla o personagem como nos jogos de pular sobre plataformas, com perspectiva de visão em 2D, resolvendo quebra-cabeças ao longo da fase. Em toda fase também há adversários que precisam ser enfrentados para que se possa seguir em frente no jogo. Nas batalhas entre o personagem e os inimigos, ocorre o uso dos exercícios da matemática. Quando o personagem entra em uma luta, números flutuam na tela e uma equação surge para ser resolvida. O jogador precisa mover os números corretos para resolver a incógnita ou estabelecer o equilíbrio da equação. O poder do personagem é ativado pelo jogador ao realizar corretamente as equações matemáticas que aparecem na tela, assim purificando os habitantes do mal. Como os habitantes sofrem a corrupção do reino, eles serão conhecidos como corrompidos, e podem atacar

o personagem antes e durante a luta. Se, no jogo, o personagem sofrer algum dano, esse diminuirá o nível de consciência do personagem. Se o nível de consciência acabar, o personagem acordará do sonho, e o jogador perderá a fase e precisará recomeçar.

Assim, a proposta é que o jogador atravesse a história da matemática, descubra, em cada fase, os princípios da época que a cidade retrata e encontre, nas cidades, os contextos históricos da matemática da época, como símbolos, equações, personalidades importantes e descobertas realizadas. A cada passo na fase, o jogo indica o nível de aprendizado, e esse conhecimento permitirá que o jogador avance na própria história. No final de cada fase, o jogador enfrentará um inimigo mais forte, que será a imagem do matemático da época. Ao resgatá-lo, o jogador é premiado com bônus, medalhas e poderes, que lhe possibilitam seguir para a próxima fase, assim como melhorar o histórico de aprendizado, o que permitirá que o personagem realize novas aberturas de histórias, o que deixará o jogo mais divertido.

7 Como fazer um jogo também ser um jogo enquanto se estuda?

O objetivo do projeto é o desenvolvimento de um *software* interativo, uma ferramenta que apresente matematicamente desafios, que devem ser resolvidos usando a temática de um jogo digital, mas também criar um ambiente que estimule o aprendizado. Estabelecemos a gestão do projeto sobre as metodologias modernas para o desenvolvimento desse tipo de *software*, adaptando suas regras para o melhor aproveitamento do grupo. O desenvolvimento de um jogo pode ser semelhante a qualquer outro *software*, mas difere em alguns pontos, principalmente no tocante a parte artística, imagens, músicas, sons, personagens, enredo. Um jogo foca a experiência do jogador, como um filme para o espectador ou um livro para o leitor. Todos esses elementos devem estar em sintonia para gerar a sensação de imersão ao jogador. Esses elementos são definidos no início do projeto, em um documento chamado *game design document* (documento de *design* do jogo). Todas as características, artísticas ou relacionadas às formas de jogar, serão definidas e escritas. No *game design document* (GDD), devem conter as informações do enredo da história, as descrições dos personagens, como é o mundo onde a história é ambientada e como é o processo de jogar (*gameplay*). Deve conter ainda o projeto de interface entre o jogador e o jogo, em que o foco seja a simplicidade e a facilidade de jogar. Além disso, deve conter o *design* de som para contextualizar a história a ser contada.

Nosso grupo precisou trabalhar em áreas com arte digital, história desenhada e escrita, com uma sequência de fatos, desenvolvimento de aplicativos para a plataforma onde o jogo irá funcionar, no caso do projeto, para dispositivos móveis com tela sensível a toque, a fim de acompanhar a tendência tecnológica da época, entendendo que é mais atrativo um jogo onde o elemento fundamental para jogar é o toque na tela.

No início do projeto, após a identificação dos elementos fundamentais já citados, são definidas as responsabilidades de cada integrante do grupo. Em grupo, são estabelecidas as estratégias para atingir o objetivo do projeto, o que é feito por meio de uma prática denominada *brainstorm* (tempestade de ideias), na qual os participantes do projeto discutem o que o jogo deve conter. Essas ideias são anotadas. Algumas são descartadas, e outras, aproveitadas e usadas para gerar a sinopse do jogo. Toda essa discussão gera uma primeira lista, chamada *features set* (conjunto de recursos), em que todas as ideias principais do jogo deverão ser discutidas. Nosso grupo adotou a metodologia *scrum*, um processo ágil de gestão de desenvolvimento de *software* (YOSHIMA, 2007), baseado nas metodologias Extreme Programming (XP) e no RUP (Rational Unified Process), pois sua fácil implementação, quando comparada às outras metodologias, faz do *scrum* a escolha ideal para o gerenciamento de projetos ágeis.

As técnicas do *scrum* são divididas em três grandes níveis (YOSHIMA, 2007): estratégico, tático e operacional. O nível estratégico tem como foco estabelecer o escopo do projeto em alto nível, definindo problemas, recursos para o projeto, esforços e prazos. O nível tático estabelece os objetivos a serem cumpridos, gerencia a comunicação do grupo e resolve problemas e impedimentos que surgem durante a realização do projeto. O nível operacional realiza os objetivos de cada prototipagem ou *sprint*. O *sprint* é a fase do projeto em que o grupo trabalha em unidade para gerar as funcionalidades do *software*. As funcionalidades do jogo são definidas na lista “conjunto de recursos”, criada no início do projeto. As funcionalidades devem representar valor ao cliente final (KEITH, 2010), no caso de um jogo, o jogador, focando na sensação que se deseja provocar naquele que estiver jogando. Definimos essas sensações como experiência no jogo, ou seja, como a pessoa que joga se identifica com o personagem e com a história contada, gerando a imersão. Nesse projeto, a intenção é fazer o jogador sentir que pode controlar a matemática e aprender a usá-la para salvar um mundo, que, na verdade, é o próprio mundo das ideias. Todos esses objetivos devem ser discutidos no início do projeto. A compilação dessas ideias resultará na lista de funcionalidades, chamada *product*

backlog. Cada característica da lista é denominada *user story*, ou somente história, que é a parte inicial dos cinco componentes principais da metodologia *scrum*, que inclui ainda o *daily scrum*, o *sprint* e o “pronto”, ou objetivo do *sprint* (KEITH, 2010).

No início de cada *sprint*, ocorre uma reunião de planejamento (*planning*), em que são estabelecidas e priorizadas as tarefas daquele *sprint* específico. As tarefas destinadas para os próximos *sprints* serão inseridas em lista chamada *backlog*, e as tarefas priorizadas irão para a lista *sprint backlog*. Um dos componentes diferenciados do *scrum* refere-se às suas reuniões rápidas, as *daily scrum*. Diariamente, o grupo deve se reunir, por no máximo 15 minutos, para a checagem do *status* de cada funcionalidade que está sendo desenvolvida no *sprint*. A principal característica dessas reuniões é fazer com que todos os participantes exponham o que fizeram desde a última reunião, o que farão até a próxima e as dificuldades encontradas. O *sprint*, ou iteração, em si, também é um componente da metodologia. A iteração deve agregar valor ao *software* e aproximá-lo do objetivo final estabelecido. Nas iterações, a equipe também é medida, quantificando por pontos de esforço em cada história, a fim de cruzar a linha da complexidade com o tempo para o cumprimento da tarefa.

Uma das características mais ressaltadas do *scrum* é o *taskboard* (quadro de tarefas), onde cada tarefa a ser realizada (*user story*) é fixada. No *taskboard*, há uma breve descrição de uma característica do projeto, com foco no usuário final, que fica exposta para todos do grupo, tornando visível o que cada integrante está fazendo. Essas histórias têm critérios de aceito ou objetivos da tarefa. No *scrum*, não há definição de horas para realização de uma tarefa, mas sim a mensuração do nível de complexidade para se realizar a tarefa ou histórias (YOSHIMA, 2007). Portanto, para cada tarefa existe um nível de esforço ou “pontos” da história. A soma dos pontos de todas as histórias do *sprint* é chamada *velocity* (velocidade), que determina quanto esforço deve ser dispensado para cumprir os objetivos do *sprint*. No início do projeto, esses pontos são mensurados de forma aleatória, mas, a cada ciclo, o grupo vai se ajustando, revelando a velocidade real ou quantos pontos pode gastar em cada iteração. Utilizou-se o *planning poker* para determinar a complexidade de cada história. Esse recurso consiste em entregar um conjunto de carta para cada integrante do grupo. Cada carta possui um número que corresponde ao esforço da história para qual se quer determinar os pontos. A história é exposta ao grupo, e cada integrante escolhe uma carta. Caso haja grande divergência entre o grupo, pede-se para que os integrantes que tiraram a maior e a menor carta que discutam seus pontos e convençam, um ao outro, por que se deve aumen-

tar ou diminuir a complexidade da história. Após a discussão (de no máximo 3 minutos), faz-se nova escolha de cartas, até que se chegue a um consenso adequado para o esforço da tarefa em discussão.

8 Resultados

Neste projeto, nosso grupo buscou a “gamificação” do processo de criar um jogo, a fim de aperfeiçoar o processo de aprendizagem, tornando-o mais agradável e produtivo. Vislumbramos que todos os elementos de um jogo estão na fase de criação e gerenciamento de um projeto, nesse caso, de *software*, principalmente para fins acadêmicos. O processo de pesquisa tornou-se mais conciso quando objetivado a produzir insumos para a criação de um ambiente fantasioso, pois, para o jogo, é necessário criar uma história que tenha, em sua base, fatos relevantes, mesmo que tratados de forma fantasiosa. Por exemplo, encontramos documentos sobre discalculia, o distúrbio neurológico que afeta o personagem principal do jogo, e utilizamos essa informação no seu enredo. Portanto, todo o processo de pesquisa, na verdade, se tornou uma busca por gerar os conceitos do enredo da história, aprofundando o assunto em níveis maiores do que somente gerar resumos ou fortalecer teses em documentos. O conhecimento foi facilmente fixado, pois foi trabalhado para a construção de um personagem, seu mundo e seus desafios.

A definição de personagens não se ateu somente à criação do jogo, mas também ao projeto. Assim como nos jogos de interpretação de personagem (*role-playing games* – RPG), o projeto possui papéis que são desempenhados por pessoas. Cada pessoa tem seu objetivo e função dentro do grupo. O grupo teve de trabalhar em conjunto para atingir os objetivos. O projeto só acontece quando todos os participantes realizam as tarefas em tempo, e todos os integrantes do grupo precisam estar motivados para trabalhar e gerar resultados. O fator primordial desse projeto foi incentivar um grupo de estudantes a montar em conjunto um trabalho acadêmico, aprendendo durante o processo, e isso foi feito a partir da mesma ideia de recompensa que um jogo traz, pois, quando um desafio é concluído, determinado número de pontos é conferido ao jogador. No projeto, quando uma tarefa de grande complexidade é concluída, o responsável pelo feito fica visível para o grupo e acumula para si e para os demais participantes os pontos conquistados.

O estudo e a pesquisa sobre jogos de interpretação de personagem tiveram grande peso para o trabalho, pois todos os papéis do projeto foram definidos de acordo com capacidade do integrante do grupo, independentemente de ser um personagem do projeto ou representar uma frente de trabalho, como um

cargo em uma empresa, denotando assim a responsabilidade do integrante para o grupo e seu papel para o todo. No jogo, é necessário um sistema de regras. No nosso caso, o sistema de regras se sustentou sobre a metodologia do *scrum*, já que, para cada tarefa, existe uma quantidade de esforço para ser gasta, ou, em uma visão “gamificada”, toda tarefa tem uma quantidade de pontos de esforço para serem conquistados. Tarefas complexas geram mais pontos. Os *taskboards* do *scrum* geram a visibilidade necessária para motivar os integrantes a cumprir suas tarefas, como o desafio de um jogo. Entretanto, o processo deve ser colaborativo e não competitivo, para que o processo de trabalho, ou *workflow*, seja mais dinâmico e participativo. As definições de esforço, realizadas nas reuniões de planejamento, também utilizaram a temática de jogo, com o método *planning poker*.

Assim como pede a metodologia, um integrante do grupo é o responsável pela fluência das tarefas, como a prioridade e controle dos *backlogs* do projeto. Assim como num jogo de RPG, o *product owner* do *scrum* é o mestre do jogo. Ele deve ser o diretor, o roteirista, o figurante, o ator coadjuvante, o cenário, o juiz do jogo, que tem como objetivo criar um ambiente favorável para o projeto, primando por tornar a experiência agradável a todo o grupo. Esse não é a peça fundamental, mas sim a peça de controle do jogo.

Neste projeto, objetivamos os resultados na experiência da produção de um jogo no ambiente acadêmico. Nosso objeto de observação foi o próprio método de aprendizagem, pois, como em um jogo, o projeto produziu um sistema de aprendizado mais dinâmico e funcional. O desenvolvimento de um *software* especialista comum e um *software* que foca o desenvolvimento da capacidade do indivíduo de aperfeiçoar uma capacidade intelectual passa pelas mesmas etapas. Entretanto o resultado final não é um produto tecnológico somente, mas também uma ferramenta para exercício por meio do lúdico, fazendo aquele que o utiliza apreciador de várias artes, como música e enredo, e por meio de imagens, todas condensadas em um único *software* especialista. O processo de criação desse *software* também é uma experiência enriquecedora e pode simular um ambiente de trabalho real, incentivado pela ideia de estar participando de um jogo.

9 Conclusões

Trata-se de um projeto cujo efeito é positivo, envolvente, divertido e, sobretudo, uma experiência nova para aprender. A matemática é divertida, é interessante e, se bem estudada, torna-se poderoso instrumento diário para resolução de todo o tipo de problema. Mathema é a representação de uma ideia da matemática. A corrupção que veio sobre o mundo da história nada mais é

do que a representação filosófica de um mundo em que as pessoas que não dominam a disciplina estão sofrendo de um mal que pode ser revertido. Apresentamos a falta de conhecimento como uma visão turva e desfocada, mas que há salvação, desde que seja disposto esforço para enfrentar os desafios.

Criar uma história, desenhar um processo, levantar as bases do projeto, em si, já é uma experiência enriquecedora. As dificuldades estão em fazer as pessoas envolvidas com o processo entenderem suas responsabilidades e se sentirem parte de um grupo. O maior desafio foi fazer com que a vontade de aprender seja nivelada para todos os integrantes. Essas barreiras foram vencidas quando se apresentaram as temáticas dos desafios colaborativos, criando tarefas em formas de missões, em que cada integrante detém a responsabilidade de mensurar o quanto a tarefa é difícil de ser realizada, participando dela. Todos acabam discutindo sobre todos os temas e definindo em grupo o que deve ser estudado, pesquisado, transformado em tarefa e fazer parte do produto final: o jogo. Se o objetivo do projeto, numa primeira fase, é gerar a participatividade dos membros do grupo, com uma metodologia fácil de ser implementada, a temática de um jogo é totalmente factível.

Por meio de um jogo, o jogador se aprofunda no assunto, de forma que nenhum livro consegue, pois todo livro, mesmo com imagens, não usa sentidos como o toque ou o controle de um personagem. Em um jogo, é possível sentir-se parte da história ou mesmo o personagem principal. Como esse personagem principal pode controlar a matemática, o jogador pode aprender a controlá-la também, com a adição de que isso será tão divertido quanto salvar o mundo da corrupção causada pela falta de conhecimento.

Mathema: the learning process interpreted as a game

Abstract_Article about an academic project becomes more productive and fun if managed with the theme of digital games. The project goal is the development of an educational interactive game involving the theme of mathematical history, telling the adventures of a character that needs to master the power incorruptible of mathematics, to save the world.

Keywords_mathematics; games; learning.

10 Referências

ALVES FILHO, M. Matemática brasileira sobe em *ranking*, mas ainda precisa aprender a somar competências. *Jornal da Unicamp*, fev. 2005. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fevereiro2005/ju277pag06.html>. Acesso em: 15 mar. 2012.

- AKITA, E. Qualidade da educação no Brasil ainda é baixa, aponta Unesco. 2010. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,qualidade-da-educacao-no-brasil-ainda-e-baixa-aponta-unesco,498175,0.htm>>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- CERQUEIRA, P. *Fundação Telefônica foca em tecnologia da educação. Tecnologias de informação e comunicação são a base dos trabalhos do braço social da empresa espanhola de telefonia*. 2009. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/indicadores/fundacao-telefonica-478106.shtml>>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- CERQUEIRA, P. Geração interativa. Pesquisa mostra que as crianças e os jovens brasileiros usam internet, celular, videogame e TV mais para brincar do que para estudar. 11 mar. 2007. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/comportamento/geracao-interativa-427328.shtml>>. Acesso em: 14 mar. 2012.
- DRUCK, S. A crise no ensino de matemática no Brasil. *Revista do Professor de Matemática*, Rio de Janeiro, v. 52, p. 1-5, 2003.
- GENTILE, P. Tropeçando em números. Disponível em: <http://crescer.globo.com/educ/ed77/rep_discalculia.htm>. Acesso em: 13 mar. 2012.
- GOULART, N. Receber recompensas demais atrapalha o desempenho escolar. *Veja*, 6 ago. 2010. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/receber-presentes-demais-atrapalha-o-desempenho-escolar>>. Acesso em: 28 fev. 2012.
- KEITH, C. *Agile games development with scrum*. Boston: Addison Wesley, 2010.
- TARGINO, R. Nove em cada dez alunos do 9º ano de escolas públicas não sabem fazer contas com centavos. 2011. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2011/12/21/nove-em-cada-dez-alunos-do-9-ano-de-escolas-publicas-nao-sabem-fazer-contas-com-centavos.htm>>. Acesso em: 8 jan. 2012.
- WEINBERG, M. O mundo de um novo ângulo. *Veja*, São Paulo, v. 45, n. 2.254, p. 64-71, fev. 2012.
- YOSHIMA, R. *Gerenciamento de projetos com scrum*. Disponível em: <<http://www.aspercam.com.br/ead/mod/resource/view.php?id=2457>>. Acesso em: 28 fev. 2012.