

PRÁTICAS E LIÇÕES APRENDIDAS EM PESQUISA DE CAMPO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS

Lucas Ávila¹, Matheus Matos Machado¹, Gabriel Santos Resende¹, Rafael Zeferino Rossi¹, Gustavo Evangelista Araújo¹, Leandro Agostini Amaral², Elson Longo³, Thiago Jabur Bittar¹ e Luanna Lopes Lobato¹

¹Departamento de Computação – Universidade Federal de Catalão

²Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – Universidade de São Paulo

³Departamento de Química – Universidade Federal de São Carlos

eu.lucasavila, matos10121999, gaberreu, rafaelzrossibr, gustavoevangelistaaraujo, leandromaral, elson.liec, thiagojabur, luannalopeslobato{ @gmail.com }

Abstract *This Paper describes, first, the advantages of using Digital Game in the education process, as well as the learning process of Computer Science Students in a real Software Company about the same domain, creating a independent and unattached developing team. Therefore, is described the use of a Game Design Document (GDD) for a better project organization, as well as the most used softwares, focusing on Development for low processing power Computers.*

Resumo. *Este artigo descreve, primeiramente, sobre as vantagens da utilização de jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem, bem como apresenta o aprendizado de estudantes de ciência da computação em uma empresa de software acerca da metodologia de desenvolvimento de jogos para a formação de uma equipe desenvolvedora independente e autônoma. Para tanto, é descrito o uso do Documento de Design do Jogo (Game Design Document, GDD) para uma melhor organização do projeto, assim como os principais softwares utilizados, ressaltando a necessidade do foco em computadores com baixo poder de processamento.*

1. Introdução

É notório na sociedade atual a presença, cada vez mais cedo, de dispositivos eletrônicos na vida de crianças e jovens, no qual destacam-se smartphones, tablets, videogames e computadores. Com a facilidade de acesso à tecnologia proporcionada pelos dispositivos móveis, os usuários têm contato frequente com sistemas computacionais, usados diariamente como plataformas para jogos digitais.

Os jogos digitais são responsáveis por grande parte do entretenimento dos usuários e, também, do desenvolvimento lógico e motor, no qual estas capacidades ficam disfarçadas entre os desafios propostos. Porém, nos jogos ditos “comerciais”, esse desenvolvimento não segue necessariamente preceitos educacionais, uma vez que não os

tem como objetivo e, por isso, perdem boas chances de explorar suas capacidades de ensino e aprendizagem.

O uso de computadores no processo de ensino-aprendizagem acompanha a própria introdução deste na sociedade. Sua implementação na estrutura escolar sempre foi uma preocupação de desenvolvedores, mas devido às limitações tecnológicas e pedagógicas, quanto as suas potencialidades, o sistema educacional utilizou, primeiramente, apenas de sua capacidade de armazenar informações e apresentá-las ao usuário (VALENTE, 1999). Agora, com o avanço tecnológico, suas potencialidades tomam uma nova perspectiva, revelando a urgência da modernização do sistema educacional para a construção do conhecimento do aprendiz com maior grau de eficiência e eficácia.

Não obstante, Edgar Dale [1946], autor do estudo que ficou conhecido como o cone da aprendizagem (*Dale's Cone of Experience*), compara métodos de aprendizado, demonstrando indiretamente, o potencial de ensino do aprendizado por jogos educativos - os quais o usuário é desafiado a todo o tempo a aplicar o que lhe foi ensinado, motivado pela progressão do próprio jogo. Estudo este que foi exposto didaticamente na Figura 1 [medium.com, 2018].

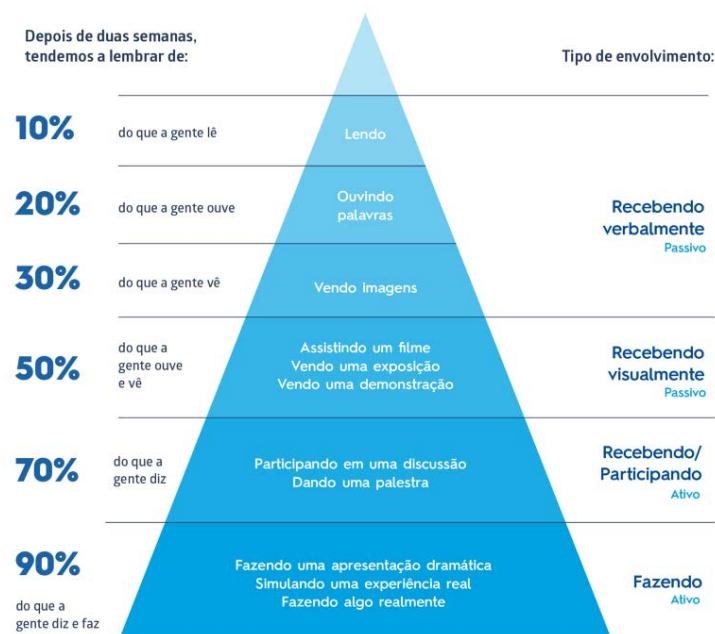


Figura 1. Cone de aprendizagem

É observando a capacidade didática e imersiva que o universo digital oferece, que a proposta deste artigo busca se desenvolver, demonstrando principalmente, o processo de produção de jogos educacionais, a fim de formar uma equipe desenvolvedora independente e autônoma.

A análise e implementação dos aspectos supracitados teve como base a perspectiva obtida por meio de uma pesquisa de campo, em que alunos do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Catalão, estiveram inseridos na realidade de uma empresa de *software*, para conhecer e aprender métodos utilizados pela própria em projetos de jogos educativos para escolas.

As demais seções são dispostas como segue: Na seção 2 é apresentada a pesquisa e prática de campo, em que o domínio de estudo foi analisado no ambiente real de uma

empresa de *software*. A seguir é demonstrado o GDD, usado para nortear a implementação. Na seção 4 são descritos os *softwares* utilizados para desenvolvimento deste trabalho, seguido pela apresentação do motor gráfico, edição de mapas e ferramentas de suporte. Na seção 5 são apresentadas as conclusões, bem como os trabalhos futuros.

2. Pesquisa e Prática

Ao longo de uma semana, os alunos do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Catalão (RC), realizaram uma pesquisa de campo na empresa Aptor Consultoria e Desenvolvimento de Software, localizada em São Carlos/SP, para obter conhecimento sobre as práticas para desenvolvimento de Jogos Digitais Eletrônicos (JDEs). É importante ressaltar que a empresa atua na área desde 2005, portanto apresenta um portfólio já consolidado, bem como tem desenvolvido pesquisas em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para a produção de jogos educativos, no projeto Ludo Educativo¹.

Esta pesquisa de campo foi a primeira experiência do grupo de alunos, totalizando 40 horas distribuídas ao longo de cinco dias, no qual foi analisado, desde a idealização do projeto até a escolha das ferramentas a serem utilizadas. Serão posteriormente pontuadas e esclarecidas as etapas que sucederam essas discussões, tendo como base a avaliação das restrições que o equipamento e contexto que este público exige.

Foram feitas diversas reuniões e palestras para organizar, planejar e executar ideias desenvolvidas pelos alunos com foco em jogos educativos. A equipe da empresa apresentou o Documento de Design do Jogo (*Game Design Document*, GDD), ferramenta utilizada em seus projetos, e posteriormente acompanhou e orientou em cada etapa, buscando formar uma equipe desenvolvedora capaz de se estruturar e produzir de forma independente e autônoma.

Primeiramente foi apresentado o GDD, em seguida foram escolhidos os softwares que mais se adequam aos projetos idealizados pelos alunos, e ao longo da semana, as práticas e lições aprendidas foram aplicadas em uma experiência real de produção de jogos. A seguir, serão expostas as primeiras instruções recebidas para a idealização e elaboração do escopo de um jogo educativo. Em trabalhos futuros, cabe a demonstração da aplicação deste guia em cada etapa do processo produtivo de um jogo educativo.

3. Game Design Document (GDD)

Como visto na Aptor Software, esta ferramenta é tida como um guia e o uso deste torna-se cada vez mais útil ao longo do projeto, pois previne possíveis desvios, desentendimentos ou ambiguidades entre os desenvolvedores. A elaboração do GDD, é dividida em 9 etapas, listadas e explicadas a seguir:

3.1. Conceito

Etapa onde se define qual será o conceito básico do jogo. Tendo esta base definida, pode-se descrever seu gênero e público-alvo, uma vez que estes aspectos influenciam no desenvolvimento da linguagem e acesso ao público. Em seguida, é feito um resumo de seu fluxo, que determina não apenas o fluxo do jogador ao longo da experiência em si,

¹ <http://www.ludoeducativo.com.br>

mas também entre os menus. Por último é explorado a capacidade de transmitir o conteúdo e seus meios para tal, ditando a identidade visual e as experiências advindas da jogabilidade.

3.2. Gameplay

Estabelecido o conceito do jogo, é necessário planejar nesta etapa, detalhadamente, como será o *gameplay*, quais mecânicas serão aplicadas e como elas irão interagir entre si nesse mundo fictício. Posteriormente, é descrita sua física e a movimentação dos objetos em cena (como por exemplo, em quantas dimensões o personagem pode se movimentar, sua velocidade, etc.).

Paralelamente, deve-se listar quais ações conferem ao personagem, como ele irá interagir com objetos e outros personagens (jogáveis ou não) e os comandos correspondentes. Nesta etapa também é necessário destacar o funcionamento do fluxo de telas e acesso a cenários, bem como o planejamento do sistema de salvamento (automático ou manual).

3.3. Narrativa

Esta é a etapa que possibilita dar vida ao jogo, sua trama e narrativa. Deve-se determinar qual a história por trás dos personagens e ambientes, sua progressão cronológica, é onde os elementos de narrativa que são abordados, sendo esses os personagens do enredo da história, como se relacionam, suas histórias de fundo e, caso haja *cutscenes* (curtas onde o jogador não tenha controle), como serão elaboradas, onde os personagens estão envolvidos.

Também é necessário comentar sobre o mundo no qual o jogo será ambientado, descrevendo-o detalhadamente, tendo em mente a sensação que se deseja transmitir em cada etapa do cenário, principalmente em jogos de múltiplas regiões. Além de descrevê-las, é essencial discorrer sobre como elas se relacionam, para que todas as transições decorram de maneira orgânica.

3.4. Progressão dos Estágios

Se o jogo possuir múltiplos cenários, como os de plataforma, deve-se determinar o que acontecerá no decorrer da fase, quais serão os desafios encontrados pelo jogador em cada etapa, e como isso influenciará em seu aprendizado. Existe um grande desafio quando se trata da elaboração de fases: a criação da fase tutorial.

O ideal é que a fase tutorial seja a última a ser desenvolvida, mesmo sendo a primeira cena jogável, uma vez que deve-se contar de maneira simples e rápida as mecânicas adotadas. Neste trabalho, tomou-se como ideal o exemplo da fase tutorial do MegaMan X, desenvolvido pela Capcom, em 1993, que ensina ao jogador de forma indutiva e bem subjetiva, ao ponto de não se diferenciar de outra fase, quais as principais mecânicas, sem interromper ou dificultar a progressão de eventos. (GREEN, 2017)

3.5. Interface

É indispensável discorrer sobre a interface, dentre seus elementos tem-se: sua disposição na tela; as opções exibidas na tela; o modelo de câmera adotado; disposição dos comandos a serem utilizados pelo jogador; o sistema de ajuda (para auxiliar o jogador em caso de dúvidas) e também as músicas e efeitos sonoros utilizados. Todos esses elementos, dentre outros componentes substanciais ao desenvolvimento de um jogo de qualidade, devem

constar de forma clara e elucidativa, contemplando todo o público-alvo, da forma mais inclusiva possível, o que confere atenção especial a esta etapa.

3.6. Inteligência Artificial (IA)

A inteligência artificial trata, basicamente, sobre como os outros personagens, conhecidos como personagem não jogável (*Non-Player Character*, NPC) reagirão ao interagir com o protagonista, cenário e eventos. Para esta pesquisa, teve-se uma cautela maior com jogos educativos, os quais devem evitar o uso da violência, bem como dosar os confrontos contra os inimigos, de forma a não desviar do intuito educativo.

3.7. Configurações

Além dos detalhes de desenvolvimento, é necessário discutir sobre os aspectos técnicos: os requisitos de hardware das plataformas-alvo; a necessidade de conexão com a rede; e também os *softwares* utilizados para a elaboração do jogo (editores de mapas, design de áudio, motor gráfico, e qualquer outro *software* específico ao projeto). Estas características são de extrema importância e devem ser consideradas em todas etapas de produção. Com o público-alvo também em escolas públicas, onde nem sempre há computadores com alto poder de processamento, os requisitos de hardware impostos devem ser os mínimos possíveis. Para tanto, foi escolhido o Motor gráfico da YoYo Games, o GameMaker Studio, em sua versão 1.4, detalhado posteriormente.

3.8. Game Art

Neste tópico é definido o estilo geral do jogo, a paleta de cores, o padrão para criação da interface, ou de forma resumida, tudo que infere sua identidade visual. É necessária uma atenção minuciosa para cada detalhe, uma vez que a impressão visual tem função de guiar a atenção do usuário, e se mal elaborada, pode criar desentendimentos e ambiguidades, comprometendo todo o processo educativo. Para tanto, é necessário buscar harmonia na composição de cenas, animações, estilos, cores, objetos, dentre outros, de forma em que comuniquem entre si.

3.9. Nome

De acordo com os estudos no ambiente da empresa, este tópico pode ser elaborado tanto como a última etapa do GDD quanto a primeira, no qual define o nome do jogo. O nome deve representar de maneira simples do que se trata, bem como ser atrativo para, essencialmente, o público-alvo.

4. Softwares utilizados

Nesta seção são discorridos sobre os principais *softwares* utilizados ao longo do projeto, explanando suas vantagens, seus principais concorrentes, e suas desvantagens, a partir da perspectiva dos usuários, não se atendo apenas aos detalhes técnicos, mas também a experiência de uso.

4.1. Motor Gráfico

O motor gráfico, ou também, *engine* é o *software* indispensável no desenvolvimento, sendo o alicerce de todo projeto. Sobre ele, o jogo e todas as suas mecânicas serão implementadas e organizadas.

O *software* utilizado, como citado anteriormente, foi o GameMaker Studio, da YoYo Games, em sua versão 1.4, lançada em novembro de 2014, usado com foco em jogos 2D.

A linguagem usual do motor gráfico, a Game Maker Language (GML), que se assemelha muito ao C, agrada desenvolvedores experientes, enquanto o sistema *Drag and Drop* (DnD) agrada iniciantes, uma vez que permite associar comandos pré-definidos a objetos em cena, descrevendo a mecânica geral. O *software* utiliza de *rooms* (salas) para organizar as cenas, o que combinado ao sistema 2D, otimiza o desempenho em computadores com baixa capacidade.

A *engine* também possibilita o estilo de arte saudosista dos jogos clássicos, no qual priorizam a qualidade de narrativa, jogabilidade e enredo, não focados, necessariamente, em gráficos realistas.

Dentre seus principais concorrentes, pode-se citar as *engines* com suporte 2D e 3D como Unity, Unreal e Source 2. A vantagem em comum entre estes é o acesso gratuito, enquanto a desvantagem, que tornou o GameMaker a melhor escolha para o projeto é o suporte, interface e aplicações deste, focado inteiramente em jogos 2D, facilitando tanto seu desenvolvimento, quanto desempenho.

4.2. Edição de mapas

O *software* Tiled, usado no projeto, é um editor de mapas gratuito. É uma das ferramentas mais úteis ao projeto, uma vez que o GameMaker possui uma ferramenta de edição de mapas limitada e de difícil manuseio. O Tiled simplifica operações repetitivas presentes no GameMaker, ao possibilitar o preenchimento de grandes porções da grade em poucos comandos.

No início do programa, se especifica o tamanho, largura, altura e orientação de cada *tile* (subdivisão da cena). Dentre as orientações ortogonal, isométrica e hexagonal, é desenvolvida a cena, onde cada uma infere uma sensação e percepção do jogador distinta. Em seguida, para a criação de sala, é disposta uma plataforma intuitiva e completa no qual todos *tiles* devem ser inseridos pelo próprio usuário. É importante ressaltar que estes devem ser elaborados ou procurados com cautela, obedecendo aos direitos autorais, ou buscando por pacotes de *tiles* abertos ao público.

Além das vantagens citadas anteriormente, o Tiled se destaca em mais dois aspectos, primeiro na utilização de camadas sobrepostas, dispondo de forma organizada cada recurso do mapa. O segundo aspecto é sua extrema facilidade de exportar as salas criadas para o GameMaker, uma vez que transforma o arquivo para uma extensão legível ao motor gráfico.

4.3. Adobe Photoshop CS6, Blender e PaletteFuck Air

O Adobe Photoshop é um *software* pago de edição de imagens 2D, a sua utilidade está diretamente atrelada a parte artística, bem como nas ilustrações, *cutscenes* e até mesmo na criação e edição de *tiles*. Ao longo deste projeto utilizou-se a versão CS6 do Photoshop.

Assim como o Tiled, o PaletteFuck Air não é amplamente conhecido, entretanto pode fazer toda diferença na definição da identidade artística do jogo. Este é um *software* gratuito, que possibilita selecionar, mesclar, criar variações de cores, dentre outras funcionalidades, o que facilita no momento de definição da Game Art (veja 3.8).

Blender se trata de um *software* gratuito desenvolvido pela Blender Foundation, lançado em 1998, na qual suas principais funções são a modelagem, texturização e renderização de objetos 3D. Neste projeto ele é usado como uma ferramenta visual para nortear a perspectiva de um cenário 3D por meio da renderização dos objetos da cena para uma imagem 2D, onde no Adobe Photoshop CS6 será alterada para o estilo do jogo em um processo de pintura sobreposta.

4.4. Audacity

O Audacity é um *software* gratuito, de código aberto e multiplataforma para criação e edição de áudio. Dentre suas principais funções se encontra o equalizador, edição e mixagem de som, gravação do áudio e remoção de ruídos. Outra vantagem é sua interface simples e amigável, atrativa para públicos pouco familiarizados com programas de edição de áudio, ideal para a criação e edição de efeitos sonoros originais.

5. Conclusão

Após um estudo prático dos alunos em um ambiente real de uma empresa de *software*, foi possível verificar o quanto as práticas de implementação já difundidas e as lições aprendidas em equipes de desenvolvimento de *software* são extremamente necessárias e altamente relevantes à definição do escopo do projeto e tomadas de decisões.

Com os conhecimentos adquiridos, é crível que os alunos elaborem jogos de qualidade e com fim educacional, respeitando os aspectos trabalhados neste artigo. Como trabalhos futuros, pretende-se a exposição detalhada da aplicação do GDD em jogos iniciados na pesquisa de campo, relatando suas capacidades didáticas acompanhados de relatórios dos resultados adquiridos em sala de aula.

Assim, espera-se com esta pesquisa que possíveis desenvolvedores tenham o mesmo acesso a uma perspectiva específica na grande gama de possibilidades que esta área oferece, no qual agora norteados, podem elaborar novos jogos com um cuidado extra e fim necessariamente educacional, ultrapassando barreiras impostas pelas limitações de hardware que o sistema digital das escolas possui.

6. Referências

A história dos games de simulação. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/32684-a-historia-dos-games-de-simulacao.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2018

DALE, Edgar. The cone of experience. E. Dale, Audio-visual methods in teaching, p. 37-52, 1946. Disponível em: <http://www.queensu.ca/teachingandlearning/modules/active/documents/Dales_Cone_of_Experience_summary.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

ESPINOSA, RUTE SC; GÓMEZ, JOSÉ LE. Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais Entrevista com Professores que utilizam jogos digitais em suas práticas educativas. XI SBGames 2013 SBC–Proceedings of SBGames (XI SBGames), São Paulo, SP. ISBN, p. 2179-2259, 2013.

GREEN, Michael Cerny et al. “Press Space To Fire”: Automatic Video Game Tutorial Generation. 2017.

LEW, J. Making City Planning a Game. The New York Times, (15/06/1989). Home & Garden. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/1989/06/15/garden/making-city-planning-a-game.html>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

Pirâmide de William Glasser ou “Cone da Aprendizagem”. Disponível em: <<https://medium.com/@renatho/pir%C3%A2mide-de-william-glasser-ou-cone-da-aprendizagem-49a4670afc9a>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

Panorama do setor de jogos digitais no Brasil | Infográfico. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/jogos-digitais-brasil-infografico/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. RENAME, v. 6, n. 1, 2008.

VALENTE, José Armando et al. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, p. 1-13, 1999.