



## A experiência interdisciplinar na metodologia de desenvolvimento de jogos *The interdisciplinary experience in game development methodology*

Tiago Barros Pontes e Silva, Carla Denise Castanho

desenvolvimento de jogos, design de jogos, práticas de ensino, interdisciplinaridade

A concepção de jogos digitais é uma atividade de natureza interdisciplinar, que demanda o envolvimento de perfis profissionais distintos como característica determinante de seu processo. Assim, diferentes conhecimentos técnicos precisam ser articulados e sintetizados com um foco norteador comum: o jogo. Para tanto, desenvolvedores, designers, artistas, músicos, devem ser capazes de compreender como relacionar a sua experiência às outras áreas do conhecimento envolvidas, adotando estratégias de adequação e antecipação, em um contexto de cognição compartilhada. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo relatar a prática de ensino de jogos digitais adotada na Universidade de Brasília (UnB), que consiste em uma abordagem transversal, envolvendo professores e alunos de diferentes unidades acadêmicas na formação de equipes de trabalho mistas com produção e avaliação compartilhadas.

*game development, game design, teaching practices, interdisciplinary*

*The design of digital games is an interdisciplinary activity that requires the participation of different professional profiles as a determining feature of its process. Thus, different expertise need to be articulated and synthesized with a common guiding focus: the game. Therefore, developers, designers, artists, musicians, must be able to understand how to relate their experience to the other areas of knowledge involved, adopting adaptation strategies and anticipation, on a shared cognitive context. In this sense, this article aims to report the teaching practice of digital games adopted at the University of Brasília (UnB), consisting of a horizontal approach, involving teachers and students from different academic units in the formation of joint working groups with shared production and evaluation.*

### 1 Introdução

Os jogos eletrônicos consistem em sistemas interativos que relacionam uma complexa trama de características que devem ser articuladas para funcionar de maneira fluida e precisa. As animações de personagens, o tempo de resposta dos controles, o tipo de *feedback* de cada ação dos usuários, a clareza dos seus objetivos, a coerência de estilo com o cenário e com todos os seus efeitos sonoros, o ajuste da evolução dos níveis de dificuldade, a imersão provocada pela sua trilha sonora, entre diversos outros atributos, são desdobramentos possíveis ao se analisar um jogo. Ainda, o caráter volitivo do jogo faz com que o rigor do alinhamento de todas essas variáveis se torne ainda maior, de forma que as pessoas precisam se sentir atraídas e estimuladas a jogar.

Por isso, o jogo se torna um objeto de estudo cada vez mais pertinente nos dias atuais (Fromm, 2006; Juul, 2006), envolvendo soluções mais sofisticadas para permitir que os seus usuários queiram viver a narrativa proposta em forma de jogo. Assim, o processo de desenvolvimento de jogos é estudado atualmente para expandir suas aplicações para contextos de aprendizagem, simulação, treinamento, reabilitação, fisioterapia, mercadologia, ou

mesmo como instrumento de coleta de dados, devido à sintonia na articulação de suas características, que permitem um processo de interação mais fluido e prazeroso.

No entanto, o tema não é restrito a um campo específico do conhecimento, envolvendo disciplinas das áreas de exatas, humanas e artes, que devem ser sincronizadas e sintetizadas em um único produto, com um alto grau de coerência interna. Não é difícil imaginar a dificuldade na implementação de disciplinas no contexto de nossas estruturas curriculares atuais, voltadas para a segmentação do conhecimento em especialidades, fragmentado e dispersando os temas transversais, propiciando-se uma cultura de pensamento normativo (Craveirinha & Roque, 2011).

Por isso, existe um obstáculo na formação dos alunos que se dedicam a essas questões. Muitas vezes, a noção completa do seu papel enquanto profissional só pode ser vislumbrada fora do contexto acadêmico, no contato real do aluno com a produção dos jogos (Craveirinha & Roque, 2011; Roque, 2002). Apesar disso, desenvolvedores, designers, artistas e músicos devem ser capazes de compreender como relacionar a sua experiência às outras áreas do conhecimento envolvidas, adotando estratégias de adequação e antecipação em um contexto de cognição compartilhada. Assim, alguns questionamentos permanecem sem resposta: como permitir que as questões reais desse processo sejam colocadas e discutidas de maneira relevante, sem o diálogo estabelecido com os profissionais das outras áreas? Não existe aí um campo de estudo importante justamente por se situar nos limiares entre diversas áreas?

Por isso, em um momento em que os contextos transdisciplinares são cada vez mais evidenciados, o processo de formação e aprendizagem desses profissionais não pode ser fragmentado e reduzido aos compartimentos das estruturas tradicionais dos nossos currículos acadêmicos. Portanto, o presente artigo tem como objetivo relatar a prática de ensino de jogos digitais adotada na Universidade de Brasília (UnB), que consiste em uma abordagem transversal, envolvendo professores e alunos de diferentes unidades acadêmicas na formação de equipes de trabalho mistas com produção e avaliação compartilhadas.

## 2 O contexto dos jogos na Universidade

Atualmente, a organização da estrutura hierárquica da Universidade é dividida por áreas do conhecimento. Existe uma divisão entre as grandes áreas, nas quais os temas se agrupam por similaridade. Com o passar do tempo, o crescimento de cada área faz com que as unidades tendam a se separar e focar cada vez mais em pesquisas de temas especializados. Por isso, temas mais próximos às fronteiras das delimitações estabelecidas pelas disciplinas podem se fragmentar em estudos multifacetados, apesar da orientação de caráter interdisciplinar dos Projetos Políticos Pedagógicos Institucionais. Áreas específicas, como a ergonomia, a usabilidade, a ubiquidade ou a interação humano-máquina, são abordadas de maneiras diferentes a depender do seu contexto de aplicação, muitas vezes deixando de lado as contribuições de áreas vizinhas sobre os temas estudados.

Dessa maneira, os conhecimentos produzidos podem se tornar redundantes, ou mesmo incompatíveis, em detrimento da natureza do fenômeno abordado. Quando essa situação se estabelece, os esforços por realinhar as discussões e reencontrar o diálogo interdisciplinar se perdem nas dificuldades do cotidiano e da demanda por uma produção imediata. Os muros acabam se tornando convenientemente altos demais e a visão caleidoscópica sobre os fenômenos permanece.

Diversas áreas se dedicam ao estudo de jogos na Universidade de Brasília (UnB), como a comunicação, computação, artes, pedagogia, psicologia e ciência da informação. No curso de graduação em design, o tema aparece de diferentes maneiras: jogos mais realistas, conceituais, apoiados em novas tecnologias ou que exploram diferentes possibilidades de interatividade são idealizados em disciplinas práticas de projeto que permeiam todo o currículo. Apesar da capilaridade do tema, o curso é voltado para uma formação de base sobre design, englobando aspectos de design de produto e de programação visual de forma mais introdutória e abrangente. São estudados design gráfico, design de interfaces, gestão de marcas, design de móveis, design de serviços, entre outras possibilidades. Por isso, o tema de jogos sempre foi abordado também de forma mais introdutória e conceitual, não havendo um espaço específico e propício para o seu aprofundamento.

Nesses projetos, os jogos são designados focando-se exclusivamente nas questões

relativas ao campo do design, como os elementos gráficos das ilustrações, animações e menus, a narrativa de interação com os usuários, os seus níveis de abstração e metáforas adotadas, a organização da interface, etc. No entanto, a maior parte desses projetos não é viável e se desprende do contexto real da sua produção e desenvolvimento. O não conhecimento das tecnologias e práticas específicas do desenvolvimento de jogos acabam por afastar outras etapas importantes do processo, como a capacidade de processamento das máquinas, os processos de balanceamento do nível de dificuldade dos jogos em sua progressão, ou mesmo a maneira mais adequada de orientar os entregáveis, tornando o projeto utópico. Isso faz com que, além de agregar fragilidade aos projetos, as soluções inovadoras, voltadas para lidar com os constrangimentos gerados por todos os limites e imposições reais do contexto dos jogos, sejam invisíveis.

No curso de computação da Universidade, a formação segue uma estrutura semelhante. A formação possui foco mais abrangente e que engloba diferentes possibilidades de aplicações dos conhecimentos em áreas que variam da mobilidade e comunicação de dados à engenharia de software e processamento de alto desempenho. Embora algumas disciplinas isoladas, como Computação Gráfica e Inteligência Artificial, possuam aplicação direta em jogos eletrônicos, seus planos de ensino ainda não são especificamente voltados para este tema.

Anteriormente, nos projetos de jogos realizados pela computação, as interfaces gráficas, os personagens, cenários, elementos de menus e todos os conteúdos estéticos do jogo tinham menor relevância. As imagens eram buscadas em repositórios online ou eram simplesmente substituídas por formas geométricas simples, ilustrando-se somente a sua posição e os seus comportamentos. Assim, eram deixados de lado aspectos específicos importantes no desenvolvimento de jogos, como o ajuste dos comportamentos computacionais dos elementos gráficos do jogo, o alinhamento da taxa de quadros, os cálculos de rotações, os ajustes de escala, ou mesmo a busca por novas soluções computacionais para efeitos exclusivamente visuais que permitem o aprimoramento da experiência do usuário final e promovem a imersão do jogador.

Foi essa conjuntura, apesar de fragmentar aspectos indissociáveis dos jogos, que propiciou uma abordagem em certa medida inédita na Universidade quanto às práticas de estruturação de disciplinas de cursos de graduação, descrita a seguir.

### 3 Histórico: a Construção do Diálogo

Conforme discutido anteriormente, o assunto começou a ser estudado na Universidade de Brasília (UnB) inicialmente de maneira dispersa entre os departamentos. Enquanto objeto transversal à diversas disciplinas, os jogos eletrônicos foram temas de projetos finais e intermediários de diversos cursos, como a Ciência da Computação, Design, Artes Visuais, Música, Ciência da Informação, Pedagogia, Psicologia, Comunicação, entre outros cursos. Apesar disso, foi o grupo criado para estudar o tema na Ciência da Computação que iniciou o estudo em uma abordagem interdisciplinar, envolvendo os alunos dos outros cursos na ação de projeto do jogo.

Por iniciativa e demanda de um grupo pequeno de alunos, que hoje atuam no mercado local e internacional na área de jogos eletrônicos, uma disciplina optativa foi criada exclusivamente para o estudo do tema na área de computação. Paralelamente, foi formado um grupo de estudos que buscou os alunos interessados no tema para atuar de forma cooperativa nos projetos dos jogos.

Em pouco tempo a demanda por aperfeiçoamento técnico e, principalmente, pelo espaço para a discussão e aprimoramento do tema levaram os alunos a buscarem orientação nos seus respectivos departamentos, iniciando o movimento que iria se desdobrar em uma rede de pesquisadores sobre jogos. A partir do contato inicial dos alunos, os professores iniciaram um diálogo, e o repertório de técnicas e métodos sobre produção de jogos, que antes era fragmentado pela distância entre as práticas, começou a ser moldado para funcionar de maneira acoplada.

Como a disciplina já existia no curso de computação, a disciplina criada inicialmente no curso de design da Universidade foi elaborada para espelhar as atividades já planejadas, visando contribuir para o projeto de desenvolvimento de jogos já existente. Assim, a primeira

versão da disciplina foi essencialmente prática e os exercícios propostos para os alunos visavam complementar os exercícios elaborados para os alunos da computação. Nesse momento, foi imprescindível o apoio dos alunos pioneiros em produzir os jogos de modo colaborativo, que atuaram como monitores que coordenavam e alinhavam as práticas de ambos os cursos.

A partir das primeiras experiências em conjunto, uma disciplina optativa foi formalmente proposta também no curso de design. Assim, as disciplinas são sempre ofertadas no mesmo horário, permitindo a organização das aulas conjuntas e individuais de maneira facilitada. O seu planejamento ocorre agora de maneira conjunta, alinhando os exercícios e as aulas ministradas para que tenham uma unidade, que culmina no desenvolvimento conjunto de um jogo funcional e com os elementos estéticos, como animações e ilustrações, aprimorados.

Nesse processo, uma nova vertente começou a surgir: os alunos do curso de música da Universidade começaram a se matricular na disciplina de design, também optativa para eles, para trabalhar no processo de imersão do jogo focado em seus aspectos sonoros. Assim, trabalha-se atualmente na perspectiva de criação uma disciplina específica do seu departamento para funcionar também de maneira articulada às outras duas disciplinas já criadas.

Ainda, além dos três departamentos já citados, outros três professores, do curso de Engenharia de Software, da Faculdade de Ciência da Informação e do Instituto de Psicologia da Universidade, estão iniciando um diálogo para que os trabalhos cooperativos continuem a se expandir. No curso de Engenharia de Software foi criada uma disciplina espelhada à do curso de Ciência da Computação, na qual são incorporados conhecimentos de gestão de projeto e documentação às práticas de desenvolvimento dos jogos. Na Ciência da Informação, o tema já está atingindo alunos da graduação e do Programa de Pós-Graduação, que estão trabalhando em parcerias para dissertações focadas em estudar o tema. Na Psicologia, um grupo de estudos sobre os efeitos dos jogos nos comportamentos de seus usuários foi constituído no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e do Trabalho.

A rede de professores e alunos mantém um diálogo sobre o estudo de desenvolvimento e o impacto dos jogos eletrônicos, formando uma rede que ultrapassa as estruturas formais da Universidade. O grupo chegou a atuar de maneira conjunta na organização de eventos relacionados ao tema, como a organização do XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2012) realizado em Brasília, na qual as diferentes abordagens e visões sobre jogos contribuíram para fomentar o tema e estimular uma prática mais coerente com o mercado de trabalho e com o nível da produção de conhecimento pretendida.

#### 4 Estruturação das Disciplinas

As atividades são organizadas atualmente em quatro disciplinas, uma pertencente ao Departamento de Ciência da Computação, outra no curso de Engenharia de Software da Faculdade do Gama, sendo as restantes alocadas no Departamento de Design da Universidade. As aulas são ministradas em blocos individuais, nos quais cada grupo discute os conteúdos específicos de sua área, e aulas coletivas, nas quais os alunos são todos agrupados no mesmo local para a discussão de um conteúdo comum ou para a produção de exercícios coletivos. O principal objeto de avaliação das disciplinas é a elaboração de um jogo, que deve ser realizada por um grupo interdisciplinar, com alunos da computação, engenharia, design, artes visuais e música.

A composição dos grupos pode variar um pouco, mas o intuito é que cada equipe seja formada por programadores, artistas e músicos. A proporção é ajustada a cada semestre de acordo com o número de alunos matriculados em cada disciplina. O objetivo é não sobrecarregar os alunos pelo ajuste da complexidade dos jogos em cada uma das áreas citadas durante a apresentação das propostas de trabalho pelos alunos. Ao longo do semestre, o trabalho é realizado de maneira diferente para as turmas de computação e design.

A disciplina do Departamento de Ciência da Computação é voltada para os alunos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação. Ela é dividida em conteúdos teóricos e práticos, adotando parte dos procedimentos propostos por Rabin (2008). Inicialmente, os

alunos devem aprender as principais técnicas relacionadas à construção de uma *engine* (Pazera, 2003; Penton, 2003), envolvendo o uso de técnicas para manipulação de imagens; aplicação de *tiles* na construção de cenários; movimentação de câmera automática e seguindo objetos; uso de efeito *parallax*; movimentação de objetos de maneira automática e controlada; uso de estruturas como *arrays*, filas e pilhas; colisão de objetos (Ericson, 2005); *pathfinding*; gerenciador de *inputs*; manipulação de animações com uso de *sprites*; simulação de efeitos físicos (Millington, 2007), como cinemática e dinâmica; rotações e escalas de objetos; aplicações de fontes, entre outras.

Todos esses conteúdos são avaliados em exercícios específicos, somente para os alunos da Computação, na construção de um jogo básico comum a toda turma durante a primeira metade do semestre. Durante a segunda metade, os alunos devem se dedicar ao desenvolvimento do jogo final, realizado em conjunto com as outras turmas.

Já a disciplina ministrada no Departamento de Design é voltada para os alunos de Design e Artes Visuais, apesar de já ter acolhido alunos das Engenharias, Biologia, Letras, Agronomia, entre outros cursos. Ela é de natureza predominantemente prática, adotando-se principalmente a estrutura sugerida por Schell (2008). Nela são abordados mais superficialmente a definição e classificação de Jogos eletrônicos, o processo de *game design* (Schell, 2008), técnicas de ilustração e animação (Williams, 2002) aplicadas aos jogos, as tecnologias que serão utilizadas ao longo do semestre, tema e estética do jogo, os conceitos de mecânica, narrativa (Juul, 2006), jogabilidade, o uso de *Head Up Displays* - *HUDs*, *sprite sheets*, *tile sheets* e *tile maps*, noções de diversão (Koster, 2004), interatividade (Saffer, 2006), usabilidade e arquitetura de Informação no contexto dos jogos.

Os alunos participam de breves oficinas para a experimentação de algumas técnicas relacionadas à ilustração e animação e, no restante do semestre, também são orientados quanto ao projeto prático de concepção do jogo. Durante o processo de ideação e produção do jogo, uma série de entregáveis são definidos para que haja o acompanhamento e registro do processo. Assim, ao longo do semestre são entregues: o ciclo de mecânica básica do jogo; a lista com a previsão dos seus principais atores, como personagens principais, inimigos, objetos, assim como o conjunto de regras básicas do jogo; os estudos e a definição de estilo do jogo; *concepts* dos personagens e do cenário; a proposta de *gameflow* do jogo, entendida como o desenvolvimento da narrativa de interação projetada; o planejamento espacial das telas em baixa fidelidade (*wireframes*); a visualização de telas estáticas com todos os componentes dimensionados e com o estilo do jogo aplicado; e as animações de teste para os *sprites* e cenários construídos pelos *tiles*.

A disciplina do Departamento de Música visa instruir os alunos sobre questões relativas ao planejamento de efeitos sonoros, trilha sonora e toda a parte acústica do jogo. O procedimento é semelhante ao de design, identificando-se primeiramente o estilo pretendido para o jogo e depois gerando os sons individuais e os *loopings* modulares que serão empregados para reforçar a experiência estética pretendida e favorecer a imersão dos jogadores.

Além das avaliações que ocorrem individualmente em cada disciplina, são cobrados dois exercícios coletivos realizados pelos grupos híbridos durante o semestre. No início do semestre é entregue e apresentada uma proposta de trabalho contendo informações importantes sobre as características do jogo a ser produzido, como nome do jogo, principais características, gênero, público-alvo, história, diferencial, objetivos, tecnologia empregada e o formato do produto final a ser entregue no final do semestre. Assim, decisões importantes sobre a orientação dos jogos devem ser discutidas nas duas primeiras semanas de aula, com intuito de promover uma integração inicial dos grupos e uma formação de equipes orientada por afinidades.

A segunda consiste na apresentação do jogo em desenvolvimento, que é avaliado em três momentos distintos de implementação, com 30%, 70% e uma apresentação final de 100% do jogo. Dessa maneira, ambas as disciplinas realizam a avaliação pela soma de exercícios específicos de cada área e pela apresentação do desenvolvimento do jogo no grupo interdisciplinar. A apresentação final do jogo ocorre em um evento aberto à comunidade, realizado em um auditório de maneira menos formal, como em um concurso de jogos, no qual os alunos devem apresentar e defender as características de seu próprio jogo (Figura 1).

Figura 1: Apresentação do jogo realizado por desenvolvedor e designer.



É importante destacar o efeito da construção colaborativa do jogo nos alunos, que não se colocam como meros representantes de suas áreas, mas facilmente derrubam as barreiras instituídas pela organização do conhecimento de forma tradicional e se apropriam de soluções focadas na experiência proporcionada pelo jogo, independente de sua categorização, fazendo com que os processos interdisciplinares tendam em alguns momentos ao transdisciplinar, no qual as fronteiras entre as disciplinas já não podem mais ser identificadas (Nicolescu, 2001) e os alunos passam a gerar soluções que combinam programação e arte orientadas para a experiência pretendida de jogo.

Para o evento são convidados membros externos, colegas e amigos dos alunos, que devem avaliar os melhores jogos em quatro categorias distintas: melhor trilha sonora, melhor implementação, melhor arte e o melhor jogo completo. Aos vencedores são entregues troféus confeccionados exclusivamente para a disciplina. Essa estratégia tem trazido resultados positivos em termos de motivação para os alunos, contribuindo com a qualidade dos trabalhos realizados por apropriações de dimensões intrínsecas ao próprio processo de jogo, conhecido como *gamificação* (Deterding, Dixon & Khaled, 2011).

## 5 Sobre os resultados atingidos

Já foram realizadas quatro edições das disciplinas ministradas em conjunto, envolvendo as áreas de computação, música, arte e design. Ao todo, foram produzidos cerca de 49 jogos, sendo 15 na primeira edição em 2011; 11 nas edições de 2012 e 2013; e 12 na edição de 2014. Atualmente, na edição de 2015, cerca de 12 jogos estão em fase de desenvolvimento. Apesar do curto período de existência, os trabalhos têm evoluído e aumentado significativamente o nível de complexidade dos resultados em cada área. O impacto da divulgação dos produtos desenvolvidos de maneira conjunta tem criado uma cultura de dedicação e busca pelo aprimoramento dos jogos, visando os portfólios dos alunos e a premiação pelos melhores jogos do semestre. Além disso, todos os alunos possuem uma versão mais completa do jogo, que combina os elementos gráficos e sonoros ao sistema interativo, que diferencia a sua produção do modelo fragmentado antes adotado na Universidade.

Ainda, o fato de se projetar o jogo de forma mais completa permite aos alunos conhecer os constrangimentos reais e todos os limites das outras áreas que circundam o trabalho que está sendo realizado. As possibilidades de soluções mais adequadas, ou mesmo mais criativas acabam sendo propiciadas por esse processo, que foca na experiência imersiva de se jogar um jogo sem decompô-lo aos seus aspectos didáticos. Pelo contrário, os cálculos, respostas, animações e efeitos sonoros devem ser orquestrados visando-se a sua coerência interna e a experiência projetada. Além disso, as possibilidades de antecipação dos principais problemas e

dificuldades na continuidade do trabalho acabam por otimizar o processo de concepção dos jogos na medida em que o trabalho do colega passa a se tornar mais claro, fortalecendo a formação dos alunos nesse campo para o mercado de trabalho.

Um exemplo de adequação interessante é a maneira como os *concepts* dos alunos se tornam mais simples e fáceis de se tornarem animações compatíveis com a abordagem de programação utilizada (Figuras 2 e 3).

Figura 2: *Concept* utilizado no jogo *Drink Duel* realizado em 2011.

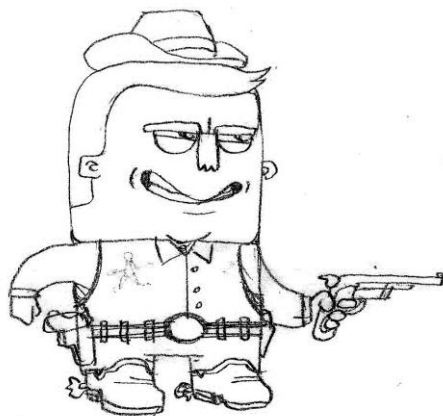
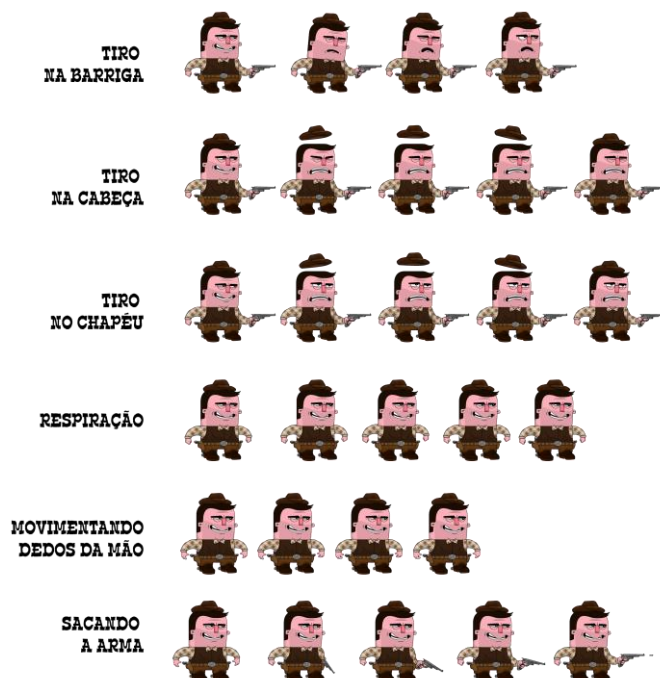


Figura 3: *Sprites* do jogo *Drink Duel* realizado em 2011.





A disciplina de Design foi proposta de modo que pode ser recursada pelos alunos, permitindo algum aluno que tenha tido um primeiro contato com o tema possa realizar o curso novamente, ganhando novos créditos optativos, e possa aprimorar as técnicas de animação e representação do estilo pretendido. Como exemplo, pode ser vista a planilha de *sprites* de caminhada elaborada para o jogo B.L.O.B. (Figura 4). Nesse projeto, os movimentos de respiração do personagem, os deslocamentos em arcos durante as caminhadas, o posicionamento dos braços e pernas foram elaborados de maneira mais orgânica e planejada, de acordo com o deslocamento do personagem dentro do contexto do jogo e de acordo com a taxa de quadros por segundo pretendida. Isso foi possível porque o aluno pôde utilizar os conhecimentos adquiridos em outra edição da disciplina.

Outro aspecto interessante, ilustrado pelo mesmo jogo, é a utilização mais planejada das camadas de *sprites* que permitem soluções modulares com mais diversidade de arranjos, como na utilização de acessórios e itens (Figuras 5 e 6).

Figura 4: *Sprite Sheets* do jogo B.L.O.B. realizado em 2012.



Figura 5: *Sprite Sheets* utilizados em camadas no jogo B.L.O.B.

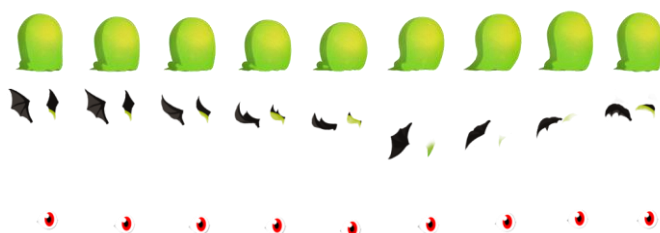


Figura 6: *Sprite Sheets* utilizados no jogo Granja Urbana, elaborado no mesmo ano.



Os cenários também foram mais planejados de acordo com seu contexto de utilização, sendo algumas vezes construídos por camadas de imagens estáticas movimentadas dinamicamente pelo efeito de *parallax* (Figura 7), utilizando *tiles* (Figura 8) ou simples imagens estáticas, concebidas por processos de renderização a partir de imagens tridimensionais (Figura 9) ou mesmo a partir de desenhos vetoriais bidimensionais (Figura 10).



Figura 7: Camada utilizada na composição do fundo do jogo *Monster Prince*.



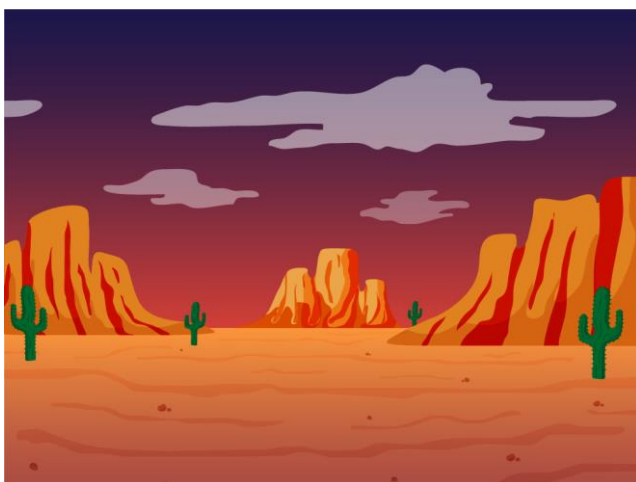
Figura 8: Cenário composto por tiles, utilizado no jogo *Student Break*.



Figura 9: Imagem tridimensional utilizada como plano de fundo do jogo *Longinus*.



Figura 10: Imagem de fundo ilustrada por imagem vetorial para o jogo *Drunken Duel*.



Nesse sentido, entende-se que é importante não incorporar como parte da disciplina a utilização de uma técnica ou ferramenta específica de ilustração ou animação. Inicialmente, havia sido considerada a possibilidade de se utilizar apenas um modo de construção dos

elementos gráficos do jogo, incorporando as aulas de oficinas práticas específicas durante a realização da disciplina. Havia uma preocupação quanto às dificuldades que os alunos poderiam encontrar ao ter que resolver questões relativas ao jogo sem uma preparação ou uma instrução pré-estabelecida. Verificou-se que a flexibilidade foi uma abordagem viável dentro do contexto da disciplina de jogos, pois os alunos buscam soluções diferenciadas com os colegas de curso, ou mesmo das outras áreas, para que o desafio da construção do jogo completo seja atingido, permitindo uma liberdade de aplicações de estilo distintas para a disciplina. Entende-se que esse fator se tornou possível a partir da imersão dos alunos com os projetos práticos, derivada da motivação relacionada ao tema da disciplina, assim como a sua configuração, que prevê a mostra dos jogos produzidos para a comunidade.

Ainda, o cuidado com o acabamento na produção do jogo também foi um fator constante nos projetos colaborativos. Um exemplo interessante é a preocupação crescente com os logotipos utilizados nos jogos produzidos pelos alunos, elementos não obrigatórios das disciplinas (Figuras 11, 12 e 13).

Figura 11: Logotipo do jogo *Drunken Duel*.



Figura 12: Marca do jogo *B.L.O.B.*



Figura 13: Marca do jogo *Graviton*.



No âmbito da programação, observou-se também que a abordagem de concepção, design e produção conjuntos serviram como estímulo para investigação, busca e incorporação de soluções de implementação mais complexas. Os programadores do jogo *Nanotrip*, por exemplo, desenvolveram um editor de fases (Figura 14), que permite ao jogador criar seus próprios desafios, além da simulação de um sistema de partículas que envolve forças de campo elétrico e gravitacional. Outro destaque foi a criação de um console dentro do jogo *Arena* (Fig. 15) para alterar parâmetros em tempo de execução, que permite avançar fases e realizar testes de demonstrações com mais rapidez e facilidade.

Figura 14: Editor de fases do jogo *NanoTrip*.

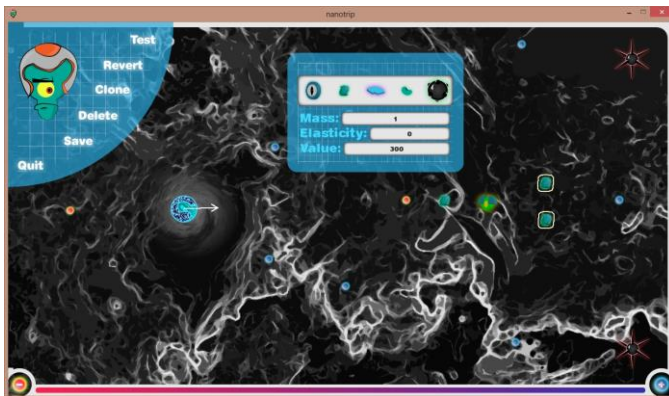
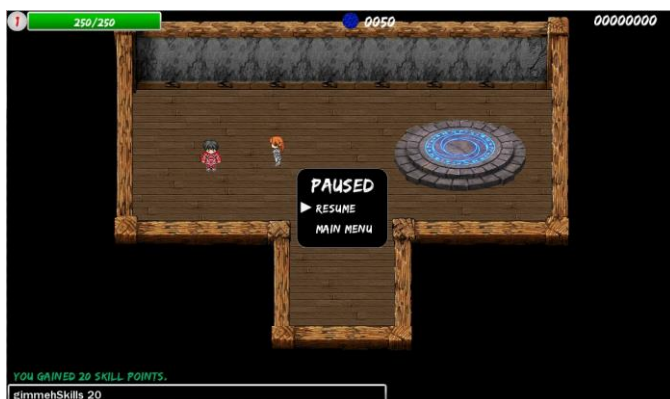


Figura 15: Jogo *Arena*, com implementação de console para alteração de parâmetros em tempo de execução.



## 6 Considerações finais

Entende-se que o estado atual das disciplinas ainda demanda ajustes e ampliações. Contudo, o resultado do trabalho conjunto permitiu, em um curto espaço de tempo, dar continuidade a uma grande demanda que se encontrava reprimida nos cursos, relativas ao interesse dos alunos em atuar na área de jogos. Nesse sentido, o papel dos professores está mais relacionado à coordenação das atividades e organização e acompanhamento da produção do jogo, relacionando conhecimentos técnicos específicos de cada curso, detalhados em outras disciplinas, e aplicando-os ao desenvolvimento de jogos.

A abordagem adotada, voltada para um processo menos formal e mais fluido, permitiu aos alunos a possibilidade de expressar e realizar os projetos mais relacionados aos seus interesses e desejos pessoais, tornando não só o processo mais prazeroso, mas também com significado mais tangível para os estudantes.

Nota-se também que a carga de trabalho prático ao longo do semestre é muito grande e poderia gerar conflito de interesses por parte dos alunos com relação às outras disciplinas regulares dos cursos. No entanto, o que se percebe é que existe um planejamento por parte do corpo discente em realizar as disciplinas de jogos em momentos adequados e priorizar essa

atividade para gerar uma experiência e um leque de produtos interessantes ao longo de sua formação. Em alguns casos, os alunos dedicaram quase a metade de seu tempo de graduação realizando ações relacionadas à produção de jogos eletrônicos, estabelecendo um nicho específico de atuação para o direcionamento de sua formação.

Como resultado, já existe um pequeno impacto no mercado local, com empresas exclusivamente dedicadas à produção de jogos eletrônicos (RODRIGUES, 2013). Essas empresas utilizam as novas possibilidades de modelos de negócio propiciadas pelo avanço tecnológico e pelo foco no mercado de jogos casuais para *mobile*. Assim, o custo de publicação dos jogos se torna reduzido e a chance de visibilidade acaba se ampliando, quando comparada aos modelos utilizados para os consoles tradicionais. Na academia, a expansão do tema também é aparente, com um número cada vez mais elevado de projetos relacionados aos jogos presentes em pesquisas nos Programas de Pós-Graduação. Ainda, os jogos se tornam cada vez mais detalhados e especializados, apoiando-se nos projetos anteriores para evoluir as características técnicas de sua produção.

Finalmente, o que sumariza a experiência dos autores com relação ao estudo interdisciplinar e colaborativo acerca do desenvolvimento de jogos, é a necessidade de se incorporar os esforços dos alunos na sedimentação de uma rede de pesquisadores sobre o tema; e do esforço em se dedicar a uma produção conjunta com outras disciplinas, apesar de todos os entraves burocráticos existentes em nossas instituições públicas de ensino. O que se espera agora em termos de próximos passos, é a incorporação de outros professores nesse processo colaborativo, criando-se novas disciplinas e laboratórios com estrutura de apoio, visando a expansão sobre os estudos de jogos e da formação mais completa dos alunos.

## Referências

- CRAVEIRINHA, R.; ROQUE, L. 2011. Zero lecture in game design. *SBC-Proceedings of SBGames*.
- DETERDING, S., DIXON D., and KHALED, R. 2011. *Gamification: Toward a Definition*. Chi.
- ERICSON, Christer. *Real-Time Collision Detection*. Morgan Kaufmann, 2005.
- FROMM, Johannes. 2006. Computer games as a Part of Children's Culture. *Game Studies, the international journal of computer game research*. V. 3, n. 1. <<http://www.gamestudies.org/0301/fromme/>>, 13/09/2006.
- RODRIGUES, João. 2013. Jogos Distritais – A Origem de Três Desenvolvedoras de Games do Distrito Federal.
- JUUL, Jesper. 2006. Games telling stories? *Game Studies, the international journal of computer game research*. V. 1, n. 1. <<http://www.gamestudies.org/0101/juul-gts/>>, 15/09/2006.
- KOSTER, R. 2004. *A Theory of Fun*. Paraglyph Press.
- MILLINGTON, Ian. 2007. *Game Physics Engine Development*. Morgan Kaufmann.
- NICOLESCU, B. 2001. *O Manifesto da Transdisciplinaridade*. Coleção Trans.
- PAZERA, Ernest. 2003. *Focus on SDL*. The Premier Press.
- PENTON, Ron. 2003. *Data structures for game programmers*. The Premier Press.
- RABIN, Steve. 2008. *Introduction to Game Development*. Charles River Media.
- ROQUE, L. 2002. Teaching and learning engineering design through active socio-technical contexting. Presented at the International Conference on Engineering Education August 1821, Manchester, U.K.
- SAFFER, Dan. 2006. *Design for interaction*. Peachpit Press.
- SHELL, Jesse. 2008. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Morgan Kaufmann.
- WILLIAMS, Richard. 2002. *The Animator's Survival Kit*. Faber & Faber.

**Sobre o(a/s) autor(a/es)**

Tiago Barros Pontes e Silva, PhD, Universidade de Brasília (UnB), Brasil <tiagobarros@unb.br>

Carla Castanho, PhD, Universidade de Brasília (UnB), Brasil <carlacastanho@cic.unb.br>