

Desenvolvimento de Jogos Digitais e sua Utilização na Educação Juvenil: Um Estudo de Caso Real em um Projeto Governamental

Michelle Nery Nascimento
PUC Minas - Instituto de Ciências
Exatas e Informática
Belo Horizonte, Brasil
Email: micnery@gmail.com

Marcelo Souza Nery
PUC Minas - Instituto de Ciências
Exatas e Informática
Belo Horizonte, Brasil
Email: msnery@gmail.com

Victor do Nascimento Silva
PUC Minas - Instituto de Ciências
Exatas e Informática
Belo Horizonte, Brasil
Email: vnsilva@outlook.com

Resumo—Atualmente a tecnologia e a informação são grandes fontes de interesse principalmente entre crianças e adolescentes e o modelo de educação tradicional enfrenta grandes desafios. A tecnologia digital tem modificado os processos de ensino, fazendo surgir novas teorias que ampliam a compreensão de como ocorre a aprendizagem. Este trabalho contextualiza o desenvolvimento dos jogos digitais e sua utilização no âmbito escolar, analisando o envolvimento do estudante no processo de construção de um conhecimento através do processo criativo e lógico de desenvolvimento. O presente trabalho apresenta um estudo de caso de um projeto de formação e experimentação digital governamental dedicado à juventude. Tal projeto visa a formação do jovem nas áreas da cultura digital, arte, empreendedorismo e idiomas. A estrutura do projeto é dividida em núcleos, sendo que um deles oferece formação e profissionalização em Jogos 2D para 500 jovens anualmente e será o alvo de estudo e pesquisa deste artigo.

Keywords—*Jogos digitais; educação; aprendizagem; jogos educacionais; cibercultura*

I. INTRODUÇÃO

Atualmente os jogos digitais exercem grande fascínio e influência sobre todo perfil de usuário, desde crianças até adultos ([23], [1]). Através dos mesmos é possível desenvolver o raciocínio lógico, a coordenação viso-motora, além de habilidades específicas que estimulam a concentração e o desenvolvimento cognitivo do jogador [31].

Segundo [49] o computador tem provocado uma revolução no processo ensino-aprendizagem. Mas esta revolução tem trazido muitos desafios, pois provocou o questionamento dos métodos tradicionais de ensino. Ainda de acordo com [31], pode-se analisar o uso de jogos na educação pelos seguintes aspectos: (i) como um jogo desenvolvido e pronto para uso pedagógico e (ii) como um artefato a ser construído pelo aluno.

Sabe-se da literatura concernente que jogo é um *software* e como tal segue o mesmo estilo de desenvolvimento: primeiramente é feito um projeto, definidas as linguagens, arquitetura, codificação, testes. Para a codificação é utilizada uma determinada linguagem de programação que determina todas as ações e controles do jogo e seus jogadores. Seguindo o aspecto do jogo como uma ferramenta de desenvolvimento, há a necessidade de uma interação do aluno desenvolvedor com todos os conteúdos envolvidos no jogo em questão. Ele

necessita aprofundar seus conhecimentos na área do jogo, além de realizar experimentos e desenvolver habilidades artísticas.

Além de toda a parte técnica de criação de um jogo, o mesmo pode ser entendido como a expressão ou “materialização” do que no humano denomina-se lúdico. Associado ao lúdico, desde o início dos tempos, o ser humano procura um sistema que lhe dê subsídios para lidar com o desconhecido, o incómodo, o velado. O jogo pode oferecer esses subsídios quando transformado em ferramenta para lidar com o cotidiano e com a realidade, além da possibilidade de realização do desejo [22]. Mais ainda, pode ser instrumento de vazão dos conflitos e revezes vividos no período da juventude e, no caso dos jovens alvos da ação discutida neste trabalho, em condições tão adversas. Acredita-se que um trabalho que envolve a cultura digital, e nela o jogo digital, tem em suas mãos a possibilidade de transformação de uma realidade e de uma geração.

Assim, o objetivo deste artigo é discutir o jogo digital como um artefato a ser construído pelo aluno. Para tanto, será discutido um estudo de caso real, no qual alunos do Ensino Médio da rede pública do Estado de Minas Gerais, com idades entre 14 e 24 anos, participam de um curso de capacitação com incentivo governamental, acadêmico e iniciativa privada na área de desenvolvimento de jogos digitais bidimensionais. Além disso, será discutido o andamento do projeto, ainda em oferta semestral, bem como a avaliação dos resultados alcançados com o mesmo, sobretudo no que tange os índices de evasão e os artefatos produzidos a cada turma egressa.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

O desenvolvimento de jogos permite ao aluno construir um mundo particular conforme sua visão e necessidade. O mesmo pode desenvolver conhecimentos de diversas áreas de forma multidisciplinar para construir um mundo concreto ou abstrato de forma a atender os requisitos de um jogo digital ou mesmo de uma mídia interativa. Práticas como esta encaixam-se na teoria do construcionismo de [35], e portanto o aluno tende a construir seu conhecimento, uma vez que o mesmo tem mais afinidade e ligação emocional com as ferramentas utilizadas.

Analisando um jogo partindo do ponto de vista que este é um *software*, têm-se todas as etapas de construção de um programa computacional, como análise de dados, levantamento

de requisitos, algoritimização de problemas, bancos de dados, inteligência artificial ([41], [33], [27]), computação gráfica ([20]) entre outras. Não obstante, o jogo digital vai além da Ciência da Computação pura, uma vez que permeia a área de Humanas com a criação de roteiros ([50], [6], [21]) e *game design* ([12], [2], [4], [25], [39], [36], [9]), a Psicologia e Letras com a criação de personagens e perfis de jogadores ([18], [29], [28], [44], [5], [37], [24]), a Comunicação e as Artes com as artes gráficas, música e interfaces amigáveis ([40], [30]), as Ciências Exatas com a física e a matemática entre outras.

Para a criação de cada estilo de jogo digital, existem características específicas que moldam questões de tempo de produção, organização de equipe/projeto e profissionais qualificados em suas áreas, de forma que não há um modelo único a ser seguido. Os processos existentes para criação dos jogos digitais são consequência direta do grau de complexidade de cada um. Tais processos são: *brainstorm*, definição do tema, imersão ao tema, *game design* e *level design*, prototipação, programação, testes e documentação.

Muito se tem pesquisado no uso de jogos no ensino de disciplinas diversas. Alguns pesquisadores como [49] defendem o uso dos computadores na sala de aula livremente, enquanto outros como [43] defendem a ideia de que o mesmo pode ser prejudicial caso seu uso não seja feito de forma bastante controlada. Quanto à pesquisa dos conhecimentos desenvolvidos e necessários, durante o desenvolvimento de um jogo digital, pouco tem sido feito. No processo produtivo de um jogo, normalmente envolvem-se profissionais de áreas distintas, como programadores, artistas com foco em arte digital bidimensional e tridimensional, projetistas de jogos e outros. Com base nisso, existem cursos no Brasil que englobam desde áreas mais específicas até aqueles que possuem uma visão mais global do processo de produção de um jogo, com acompanhamento de projetos completos. Vale ainda destacar que os cursos voltados para a área costumam formar profissionais com competências que também são importantes para o trabalho em outras áreas afins, tais como TV Digital, Animação, Agências de Publicidade e Propaganda, Roteiro, *Design*, Artes Plásticas e *Webdesign*. Trabalhos como o de [31] discutem o uso do desenvolvimento de jogos como ferramenta de aprendizado, porém nenhuma aplicação prática como é feita por este trabalho foi localizada.

Outro fator importante a ser observado é que o aluno durante o decorrer do desenvolvimento tende a enfrentar problemas diversos, sejam eles exatos (como equações de movimentação ou lógica de algoritmos), humanos (histórias desconexas) ou até mesmo artísticos (gama de cores, estilo de arte, habilidades técnicas, sensibilidade artística). Quando o aluno cria e enfrenta seus próprios problemas, este tende a criar uma mente, além de mais criativa, muito mais voltada à pesquisa. Pesquisadores como [15] afirmam que os cérebros humanos, especialmente os das crianças nascidas na era digital, estão evoluindo a uma imensa velocidade e que a relação com as tecnologias digitais estão aumentando a capacidade mental, a inteligência e as habilidades cognitivas.

Muitas ferramentas têm sido desenvolvidas nesse sentido, como o GameMaker [17], Kodu [32], Alice [38], Jeliot [46], Unity 3D [47], Scratch [26], UDK [16] entre outros. Tais ferramentas representam o esforço de diferentes entidades, desde educacionais a empresas comerciais, em traduzir o

Total video game revenues for the top 3 markets (US\$ mn) 2008-2017

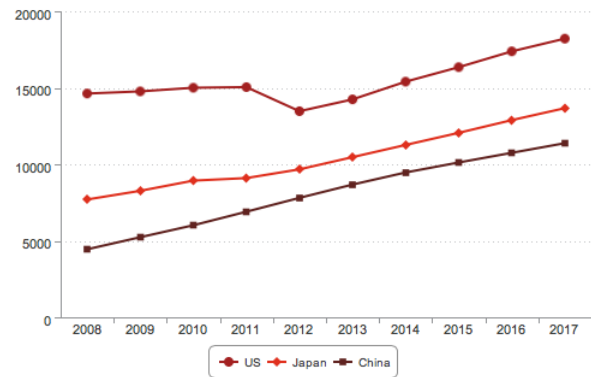


Figura 1: Total das receitas de video games para os 3 principais mercados. De acordo com [7]

ambiente tradicional de programação de computadores para algo mais simples, intuitivo, prazeroso e lúdico. Isso facilita aos alunos tornarem realidade suas imaginações e, mais que isso, possibilita explorarem a lógica computacional de modo a capacitá-los na área de Tecnologia da Informação.

III. CENÁRIO GERAL DO MERCADO DE JOGOS

Além de permitir o aprendizado muitas vezes de forma mais rápida e eficiente, o desenvolvimento de jogos também pode ser analisado como uma atividade profissional. O mercado tem se tornado cada vez mais aquecido e aberto a novos talentos, portanto os alunos que desenvolvem esta atividade além de se beneficiar com o aprendizado podem exercer uma profissão. Nesta sessão discutiremos o cenário geral de jogos e apresentaremos dados que mostram as vantagens de se aplicar o desenvolvimento de jogos na educação como formação de profissionais.

A área de Jogos Digitais vem se desenvolvendo cada vez mais no Brasil e atingiu, em 2012 a cifra de cerca de R\$5.3 bilhões em faturamento para o mercado [42]. No mundo, a área já atingiu um patamar confiável, seguro e importante como veículo de comunicação, entretenimento, publicidade, treinamento e simulação de processos industriais e humanos. Dessa forma, é preciso reconsiderar visões estereotipadas acerca de sua função apenas para o entretenimento, visão arraigada a preceitos oriundos da década de 80, quando os video-games (em especial o Atari[45]) eram utilizados apenas para esse fim.

Segundo estudo da empresa de consultoria *Price Waterhouse Coopers* [7], o mercado mundial de jogos verá um crescimento astronômico nos próximos anos. Os US\$63.4 bilhões movimentados em 2012 nos EUA, passará a US\$86.9 bilhões em 2017. A grande responsável pelo crescimento será novamente a região asiática, conforme pode ser visto na Figura 1.

IV. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Jogos Digitais têm se tornado a cada dia ferramentas de ensino como descrito no trabalho de Aguilera e Mendiz [3]. Diversas outras áreas podem ser beneficiadas com o uso de jogos.

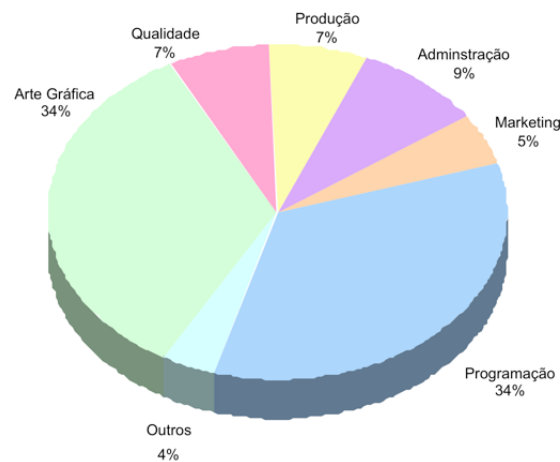


Figura 2: Distribuição dos profissionais: 2005 a 2008. Fonte: [10]

Algumas pesquisas apontam o uso dessas ferramentas na área social ([8], [14], [19]).

Integrando um pólo de cultura digital o projeto Plug Minas - Centro de Formação e Experimentação Digital [34], descrito neste artigo é uma ação do Governo do Estado de Minas Gerais, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas [11] e da Usiminas [48] e tem por objetivo cuidar da formação de jovens (i) na produção de Jogos Digitais e (ii) na sensibilização e despertar humanista — de formação de valores e de sujeitos cidadãos. A proposta é que, com o uso de Jogos Digitais, seja possível desenvolver habilidades e competências que promovam a entrada desse jovem no mercado de trabalho, ao mesmo tempo em que o subtraia da esfera de riscos diversos em que se pode desenrolar seu cotidiano. Ainda, pode-se analisar dois fatores importantes para a construção de tal projeto: a escassez de profissionais responsáveis pela produção de Jogos Digitais e a grande formação de profissionais na área de Programação e Artes Gráficas, como ilustra a figura 2.

As diretrizes pedagógicas do projeto Plug Minas apontam os seguintes objetivos propostos pelo Governo do Estado de Minas Gerais:

Implantar um Centro da Juventude com capacidade de atendimento anual de 8 mil jovens de 14 a 24 anos de idade. Oferecer a este público atividades diversificadas na forma de Núcleos dedicados ao mundo dos esportes, das artes e da tecnologia, fazendo uso de recursos da cultura digital. Criar oportunidades de desenvolvimento integral do jovem, propiciando sua inserção econômica, cultural e política através da oferta de uma formação ampla, com resultados no mundo da educação, do trabalho e da participação social.

O projeto aqui desenvolvido está em consonância com esses objetivos da seguinte forma:

- atendimento a 250 jovens, semestralmente, totalizando 500 jovens por ano, que já concluíram o primeiro ano do Ensino Médio e egressos, ambos de escolas públicas;



Figura 3: Facing and Shooting, jogo digital produzido como trabalho de conclusão de curso por dois alunos do núcleo Inove - Jogos Digitais. Gênero: TPS - Third Person Shooter.

- construção do saber mediante aulas teóricas e práticas, com carga horária semestral de 360 horas, assegurando autoria coletiva alinhada aos interesses dos mantenedores e executores envolvidos;
- produção, por parte de cada aluno, de um jogo completo ao final do processo, constituindo assim seu primeiro trabalho (na área de jogos digitais) que poderá integrar seu portfólio profissional.

Como produto final, os alunos apresentam um jogo desenvolvido ao longo do semestre letivo. Esse jogo é alicerçado nos conhecimentos e metodologias de construção de Jogos Digitais apresentados conforme o projeto pedagógico do curso. As figuras 3 e 4, mostram exemplos de jogos desenvolvidos pelos alunos do Núcleo INOVE - Jogos Digitais.

V. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO: O NÚCLEO DE JOGOS DIGITAIS

Nesta sessão apresentar-se-á o objeto de trabalho, o Núcleo INOVE - Jogos Digitais [13] que possui dois momentos em sua implantação ao longo de seus dois anos e meio de existência. O primeiro momento diz respeito ao primeiro ano de implantação, onde diversos fatores levaram a uma reconfiguração do projeto pedagógico visando melhorar questões como evasão e produção final dos alunos. O segundo momento corresponde aos anos seguintes de oferta do núcleo e demonstra os resultados de pesquisa e esforços empreendidos para a correção dos problemas identificados anteriormente.

A. Proposta Inicial do Núcleo

O Núcleo INOVE - Jogos Digitais foi concebido de forma multidisciplinar, envolvendo diferentes áreas do saber na construção de jogos. Essa forma de estruturar o núcleo se deve a dois fatores principais: (i) a proposta pedagógica apresentada pelo projeto governamental e (ii) a natureza multidisciplinar intrínseca de jogos digitais.



Figura 4: *Perdidos no Tempo!!!*, jogo desenvolvido como trabalho de conclusão de curso por três alunos do Núcleo Inove - Jogos Digitais durante os 6 meses de curso. Gênero: Plataforma 2D.

O núcleo foi subdividido em dois eixos: Eixo Artístico e Eixo de Produção. A figura 5 ilustra a interação entre os eixos, demonstrando que a sua interseção é o produto final do mesmo. Os eixos temáticos e o produto final podem ser assim descritos:

- **Eixo Artístico:** A ênfase nesse módulo é dada nos fundamentos de cada uma das áreas de estudo em Jogos Digitais, com o objetivo de levar o aluno a familiarizar-se com as ferramentas e os processos para o desenvolvimento de seu jogo.
- **Eixo de Produção:** A ênfase nesse eixo é dada na aplicação de cada uma das áreas de estudo em Jogos Digitais, com o objetivo de possibilitar ao aluno, concomitantemente ao Eixo Artístico, implementar o jogo de forma funcional.
- **Produto Final:** Como produto final, os alunos apresentam um jogo de gênero livre, mas com a seguinte mecânica: bidimensional, visão lateral (plataforma), sem conexão com internet, em tempo real, em primeira ou terceira pessoa, desenvolvido ao longo do curso. Esse jogo é alicerçado nos conhecimentos e metodologias de construção de Jogos Digitais apresentados ao longo do curso e é desenvolvido em grupos de 02 (dois) alunos ou 03 (três) alunos de uma mesma turma. O produto final do Jogo Digital funcional contempla, no mínimo as seguintes características: tela inicial, animação bidimensional de abertura de, no mínimo 20 segundos, tela de menu principal e ao menos uma fase completa, além de subtelas conforme menu principal e outras que porventura possam existir em decorrência do tipo de jogo criado.

É importante observar que ao longo do curso o projeto se preocupava com o bem estar dos alunos, oferecendo transporte, alimentação, seguro de vida, bem como estrutura adequada e material didático afim de que o mesmo não evadisse por geração de custos adicionais e pudesse produzir o máximo



Figura 5: *Interação entre os eixos de formação do Núcleo INOVE - Jogos Digitais.*

possível. A preocupação com a formação humanística e social dos alunos também é um ponto crucial, onde os mesmos participam de dinâmicas e aulas de psicologia em grupos semanalmente com alunos do curso de psicologia da Universidade responsável pelo projeto, além de ter psicólogos de plantão para atendê-los durante todo o período letivo. O projeto oferece ainda atividades recreativas, festivais e atividades de interação entre os demais núcleos no mesmo projeto governamental.

B. Estrutura Curricular

A articulação entre o perfil do egresso almejado e o alcançado só é possível quando ações efetivas para obtê-la são arquitetadas de forma objetiva, lúcida e realista. Dessa forma, à luz das Diretrizes Pedagógicas do Plug Minas, foi proposto o modelo aqui descrito. Tais Diretrizes apontam pressupostos e princípios norteadores, a saber:

- **Pressupostos:** linguagem, emoção e corporeidade, ação e significado, conhecimento e verdade, autonomia e solidariedade;
- **Princípios:** protagonismo juvenil, aprendizagem colaborativa, dialogismo didático, transdisciplinaridade, resolução de problemas complexos, desenvolvimento de projetos.

Dos pressupostos, a proposta pedagógica do núcleo alcança: (i) linguagem, enquanto diálogo e motor de processos de aprendizagem, através de discussões e dialéticas; (ii) emoção e corporeidade, por meio de representações iconificadas de personagens de jogos que, mesmo sendo virtualizados e inseridos em universos criados, vivenciam limites e regras que nos mostram o entrelaçamento organismo-ambiente de alguma forma exportado para a realidade; (iii) ação e significado, com o qual se pode trabalhar tanto o humano em sua forma neuroquímica e levar aos personagens de jogos, como o humano como ser complexo em que ações diferentes em contextos diferentes resultam em impressões diferentes; (iv) conhecimento e verdade, pelas quais o debate contínuo permeado de negociações e compartilhamento de saberes permite a construção ou modificação do entendimento sobre os fatos; (v) autonomia e solidariedade tão necessários à sociedade contemporânea, em que olhar o outro e a si mesmo permite a compreensão maior do eu coletivo.

Ainda, dos princípios, a proposta pedagógica do núcleo constrói um (i) protagonismo juvenil de forma que os conhecimentos ali plantados possam ser replicados em suas comunidades, amigos e meio social em que vive e, de alguma forma, modificar sua realidade ou visão da realidade vislumbrando horizontes mais amplos, alcançados, por parte dos próprios alunos. Além disso, há também o (ii) desenvolvimento de projetos, aqui previsto por meio de práticas que integram todo o embasamento teórico alimentado e construído nos demais momentos de sua vida acadêmica. Ainda, (iii) a resolução de problemas complexos, intrinsecamente presentes em jogos digitais, tal como a (iv) transdisciplinaridade e (v) aprendizagem colaborativa levem finalmente ao (vi) dialogismo didático, em que os alunos deverão apresentar seu produto de jogo digital como ferramenta de utilidade social, econômica, educativa ou outro eixo que perpassa pelo homem e agregue valores morais e éticos orientados pelas missões dos gestores, mantenedores e executores do projeto.

C. Competências Adquiridas

O perfil de egresso traçado toma como norteador as premissas básicas apontadas pelas Diretrizes Pedagógicas do gestor do projeto, definidas como:

- Resultados, articulado através de três áreas: educação, trabalho e participação social;
- Vocação, articulado através das artes, do empreendedorismo, da cultura digital e idiomas;
- Atividades, articulado através de três dimensões: formativa, produtiva e experimental.

Pressupostos os objetivos traçados e o perfil a ser alcançado, são competências que o egresso do núcleo alcançam:

- Definir, implementar e testar Jogos Digitais bidimensionais;
- Participar ativa e criticamente de equipes de programação de Jogos Digitais;
- Propor soluções de Jogos Digitais perante problemáticas apresentadas, seja por empresas ou pela sociedade;
- Compreender a concepção, programação e gerência de Jogos Digitais;
- Compreender, desenvolver e aprimorar habilidades em perspectiva bidimensional e fundamentos de desenho para jogos digitais;
- Compreender e definir o processo de formação de personagens, o processo de roteirização e animação para Jogos Digitais bidimensionais;
- Compreender e aplicar as técnicas de programação de computadores para Jogos Digitais bidimensionais;
- Dominar ferramentas próprias para a construção de Jogos Digitais bidimensionais.

D. Processo Seletivo

Como se tratavam de vagas limitadas, o Núcleo INOVE - Jogos Digitais teve de alguma forma selecionar os alunos. Este processo deveria levar em conta o perfil do egresso e

as competências que o mesmo deveria possuir ao ingressar no curso. Para tanto o processo seletivo foi inicialmente concebido como uma pré-seleção de alunos que realmente tinham interesse na área por meio de questionário. Em uma segunda etapa os alunos realizavam uma prova escrita objetiva de matemática, física e interpretação de texto. Este processo foi mudado após a análise do primeiro ano de curso afim de obter um perfil mais conciso.

A partir da segunda turma o processo passou a constar de pré-seleção por meio de questionário analisado por especialistas, prova objetiva de lógica e conhecimento de jogos digitais e posteriormente passavam por entrevista presencial com psicólogos e profissionais da área. Após tais etapas o aluno recebia uma classificação, baseada no seu aproveitamento da prova objetiva e no seu perfil, avaliado na entrevista presencial. Esta nova metodologia de seleção foi implementada baseando-se na perspectiva de obter alunos com o perfil a ser alcançado pelos egressos do núcleo.

É importante salientar que inicialmente qualquer aluno do ensino médio da rede pública de ensino ou que já houvesse concluído o ensino médio na rede pública poderia se candidatar. A partir da segunda turma apenas alunos que estivessem cursando o segundo ano do ensino médio ou houvessem concluído o curso na rede pública poderiam se candidatar. Tal mudança se deve ao fato da detecção da falta de embasamento teórico suficiente e da dificuldade, principalmente em conceitos básicos das Ciências Exatas, que os alunos ainda não possuíam e que são necessários para o curso oferecido pelo núcleo.

VI. ANÁLISE CRÍTICA E MUDANÇAS PEDAGÓGICAS

No decorrer do curso, os professores, orientadores, psicólogos e especialistas envolvidos realizavam reuniões periódicas, prestavam relatórios e respondiam a questionários relativos aos alunos e ao seu desenvolvimento. Analisando tais relatos pôde-se desenvolver uma análise prática dos prós e contras. Baseando-se em tais análises, os mentores do projeto, bem como especialistas, propuseram mudanças nos moldes originais do projeto afim de obter o máximo de desempenho. Tais análises e mudanças serão discutidas nesta seção.

O Núcleo INOVE - Jogos Digitais teve suas atividades letivas iniciadas no primeiro semestre de 2011. Nesta época, o curso contemplava atendimento a 250 alunos no período vespertino e 250 alunos no período noturno e tinha duração de um ano.

Durante o ano de 2011 os alunos foram orientados por um professor/orientador pedagógico do Núcleo para a criação de um portfólio para acompanhamento do seu desenvolvimento técnico-pedagógico ao longo do curso. Cada professor orientou até 25 alunos de uma mesma turma.

Apesar de toda a análise e estudo no desenvolvimento do projeto pedagógico e de todo o acompanhamento e avaliação por parte do gestor do projeto e mantenedores do núcleo, algumas dificuldades foram encontradas, como um alto índice de evasão e um baixo índice de aprovação. Dos 245 alunos matriculados no turno da tarde e dos 217 matriculados no turno da noite, houve uma redução de 50% no turno da tarde e 55% no turno da noite.

Identificou-se que tal evasão no período noturno foi devido a vários fatores, tais como: cansaço e desânimo. O horário

noturno desfavorecia os alunos da noite, pois muitos precisavam sair antes do término das aulas do núcleo por motivos de transporte e a maioria trabalhava, chegando muito cansados ao núcleo, dificultando a sua produtividade.

Em 2011 o núcleo contava com 16 professores. Tais professores eram divididos da seguinte forma: metade à tarde e metade à noite. O núcleo ainda tinha 01 coordenador geral, 01 secretária e 01 estagiário de informática, o que não atendia as reais necessidades do núcleo.

Na época da elaboração do projeto, acreditava-se que o quadro de funcionários especificado seria suficiente. Entretanto, durante todo este período de atividades realizadas em 2011, verificou-se a necessidade de profissionais de outras áreas para auxílio na administração do núcleo. São inúmeras as atividades paralelas solicitadas pelos gestores do projeto: atividades externas, formativas, oficinas e várias comissões as quais o núcleo tem de participar.

Para solucionar os problemas descritos, fez-se necessária uma readequação no projeto pedagógico, objetivando a melhoria de qualidade nos serviços prestados. Foi feito um estudo sobre o cenário descrito e chegou-se à seguinte sugestão, a qual atenderia prontamente o projeto:

- Redução dos dois turnos ofertados para apenas o turno da tarde, visto que a adesão, permanência e a qualidade dos trabalhos dos alunos é maior neste período;
- Redução da carga horária de 480 horas para 396 horas;
- Adequação do período letivo para a nova configuração proposta: oferta de vagas de 500 vagas, sendo 250 no primeiro semestre e 250 vagas no segundo semestre;
- Redistribuição das 16 vagas ofertadas para docentes da seguinte maneira: 10 vagas para docentes em salas de aula, 03 vagas para docentes em suporte como monitor, aulas de recuperação e reforço e substituição de professores caso algum não possa comparecer em alguma data, 01 vaga para estagiário de psicologia, 01 vaga para estagiário de pedagogia, 01 vaga para estagiário de comunicação;
- Migração do Adobe Flash para o Game Maker no processo de construção dos jogos, adotando o Flash apenas na disciplina de animação (*cut-scenes*) de abertura dos jogos;
- Readequação das disciplinas e dos eixos de aprendizado conforme as disciplinas e carga horária.

A princípio pensou-se que a redução na carga horária acarretaria prejuízo para o processo de aprendizagem do aluno. Contudo, esta redução, na verdade, contribuiu para diminuir a evasão e aumentar o número de concluintes, uma vez que o curso tornou-se mais objetivo e dinâmico. A troca também por uma ferramenta de produção de jogos mais simples e que exigisse menor carga de programação contribuiu não só para evitar a evasão como para a produção de jogos melhores e completos, como ilustrado pelas Figuras 3 e 4. Além disso, os resultados de tais alterações podem ser claramente verificados na Figura 6: percebe-se que no primeiro ano de execução do projeto, grande parte dos alunos evadiam do curso por razões

diversas, e poucos concluíam todo o processo de formação, além da presença de um grande índice de reprovação. Após a alteração no formato do projeto, esses índices foram revertidos, conforme ilustrado nos semestres seguintes. Um fato importante deve ser discutido para o maior índice de reprovação que ocorreu em 2/2012: nesse semestre, continuando o projeto com o novo formato, o percentual de reprovados foi o maior de todos os semestres de implantação do projeto. Isso se deveu ao fato de que ocorreu tanto greve de ônibus/metrô na cidade onde o núcleo é ofertado, quanto greve das escolas públicas — percebe-se que o índice de evasão foi baixo, indicando que os alunos permaneceram até o final; contudo, muitos desistiram de entregar os projetos de conclusão, dado o volume de atividades pós-greve, acarretando assim uma opção entre o projeto final do núcleo ou a reprovação no Ensino Médio.

Foi constatado que o índice de evasão aumentou no segundo semestre do curso no ano de 2011, período que se inicia a fase de produção dos jogos. Isto porque os alunos, oriundos do ensino médio, estão acostumados com o padrão de aula no qual o professor ministra conteúdo no quadro e os mesmos copiam no caderno. Na fase de produção do jogo no curso do núcleo é cobrada uma participação maior dos alunos e eles têm dificuldade em assimilar que este período é de desenvolvimento e programação do jogo com apenas acompanhamento do professor. Por esta razão, a produtividade deles diminuiu, mesmo os professores tentando diferentes recursos para cativar e motivá-los. Além disso, houve uma melhoria na construção do conhecimento, uma vez que a aula prática e teórica são executadas concomitantemente.

VII. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou um estudo de caso de um projeto de formação e experimentação digital governamental dedicado à juventude: Plug Minas. Tal projeto visa a formação do jovem na área de cultura digital, sobretudo jogos digitais com a formação e profissionalização em desenvolvimento de jogos bidimensionais para 500 jovens anualmente.

Discutiu-se sobre a importância do jogo digital como um artefato a ser construído pelo aluno, sua função no processo de ensino-aprendizado e a forma com que a proposta do Projeto Pedagógico do Núcleo INOVE - Jogos Digitais foi construída. Para tanto, os alunos atendidos, com idades entre 14 e 24 anos, participam do curso criado por meio da iniciativa governamental, acadêmica e privada, recebendo benefícios como alimentação, transporte, material didático-pedagógico e vestuário.

Durante a implantação do projeto, em seu primeiro ano, a configuração do mesmo resultou em um índice de evasão expressivo o qual orientou aos seus idealizadores uma reformulação urgente do processo ensino-aprendizagem e nos moldes da estrutura pedagógica. Assim, mostrou-se claramente que o perfil do egresso desejado pouco se alterou com essas modificações e que o índice de evasão caiu significativamente, adotando-se outras estratégias como ferramentas de produção mais amigáveis, concentração dos tópicos abordados em um tempo menor, oferta em um único turno, visto que o turno noturno era o mais crítico em termos de evasão por razões diversas, readequação de conteúdos programáticos, redução de carga horária total e redistribuição de vagas de professores

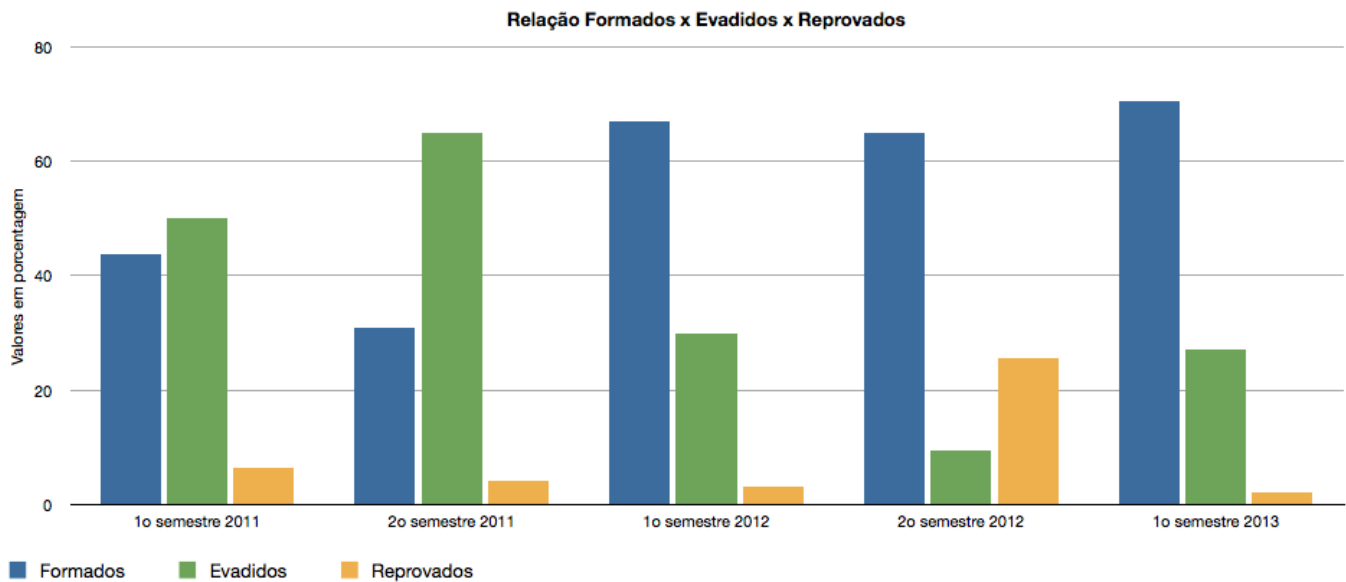


Figura 6: Relação semestral mostrando, percentualmente, o número de alunos formados, evadidos e reprovados. Perceba que no primeiro ano de execução do projeto, grande parte dos alunos evadiam do curso por razões diversas, e poucos concluíam todo o processo de formação, além da presença de um grande índice de reprovação. Após a alteração no formato do projeto, esses índices foram revertidos, conforme ilustrado nos semestres seguintes.

extensionistas, criando novas ofertas para novos cargos não previstos inicialmente.

Atualmente o projeto está em execução e em dezembro/2013 formará a sua quinta turma dos 250 jovens matriculados no segundo semestre de 2013, totalizando cerca de 1500 jovens atendidos em três anos de funcionamento do projeto.

Como ponto positivo podemos citar o ingresso de cerca de 20% dos egressos do Núcleo INOVE - Jogos Digitais que ingressam em cursos superiores de Jogos Digitais, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Produção Multimídia, Comunicação e outros cursos que permitem a continuidade do processo de desenvolvimento de jogos e mídias interativas no ensino superior. Este dado é relativo aos alunos que entram em cursos da PUC Minas, parceira do INOVE, pois não existe uma política de acompanhamento dos egressos dos cursos do projeto Plug Minas. Dessa forma não há como monitorar a porcentagem de alunos que cursam ensino superior em outras instituições de ensino. Há um projeto para acompanhamento dos egressos do Núcleo INOVE - Jogos Digitais a ser implantado a partir do próximo semestre.

REFERÊNCIAS

- [1] Electronic Entertainment Expo 2011. Essential facts about the computer and video game industry. http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2011.pdf, 2011. [Online; acessado em 14/04/2013].
- [2] E. Adams. *Fundamentals of Game Design*. Voices That Matter. New Riders, 2010.
- [3] M. Aguilera and A. Mendiz. Video games and education: education in the face of a "parallel school", 2003.
- [4] R.A. Bartle. *Designing Virtual Worlds*. New Riders Games Series. New Riders Pub., 2004.
- [5] Richard Bartle. Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit muds. <http://www.mud.co.uk/richard/hcds.htm>, 1996. [Online; acessado em 11/04/2013].
- [6] J. Campbell. *Herói de Mil Faces*, O. PENSAMENTO, 1990.
- [7] Price Waterhouse Coopers. Video games, 2013. [Online; acessado em 18/07/2013].
- [8] Daniel Viana Abs Cruz. *Juventude e jogos digitais : envolvimento e relações sociais através dos Massively Multiplayer Online Role-Play Games*. PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Psicologia. Programa de Pós-Graduação em Psicologia, 2012.
- [9] Mihaly Csikszentmihalyi. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper and Row, New York, 1990.
- [10] ABRAGAMES Associação Brasileira de Desenvolvedores de Jogos Eletrônicos. [Online; acessado em 22/03/2009].
- [11] Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. [Online; acessado em 01/09/2013].
- [12] Wendy Despain. *100 principles of game design*. NRG, 2012.
- [13] Núcleo INOVE Jogos Digitais. [Online; acessado em 01/09/2013].
- [14] Helenice M. C. Ferreira and Dilton R. C. Junior. Jogos eletrônicos e educação: um diálogo possível com a escola.
- [15] Felip O. Froisi and Eliane Schlemmer. Jogos digitais no contexto escolar: desafios e possibilidades para a prática docente. *IX Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, 2010.
- [16] Epic Games. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [17] YoYo Games. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [18] James Paul Gee. *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan Limited, 2004.

- [19] Patrícia Marks Greenfield. *O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica : os efeitos da tv, computadores e videogames. Tradução: Cecília Bonamine*. Summus, São Paulo, 1988.
- [20] Donald Hearn and M. Pauline Baker. *Computer graphics with OpenGL (3. ed.)*. Pearson Education, 2004.
- [21] Jeff Howard. *Quests: Design, Theory, and History in Games and Narratives*. Ak Peters Series. A.K. Peters, 2008.
- [22] J. Huizinga. *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*. International library of sociology and social reconstruction. Routledge & K. Paul, 1949.
- [23] Pew Internet. Adults and videogames. <http://www.pewinternet.org/Reports/2008/Adults-and-Video-Games.aspx>, 2008. [Online; acessado em 14/04/2013].
- [24] Carl Jung. *Os Arquétipos E O Inconsciente Coletivo*. Broch, 2002.
- [25] Raph Koster. *A theory of fun for game design*. Paraglyph Series. Paraglyph Press, 2005.
- [26] Lifelong Kindergarten MIT Media Lab. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [27] John E. Laird. Using a computer game to develop advanced ai. *Computer*, 34(7):70–75, July 2001.
- [28] Nicole Lazzaro. Why we play games: Four keys to more emotion in player Experiences. In *Proceedings of the Game Developers Conference*, March 2004.
- [29] Nicole Lazzaro. Why we play games: four keys to more emotion without story. <http://www.xeodesign.com/whyweplaygames.html>, 2004. [Online; acessado em 12/04/2013].
- [30] J. Maeda. *The Laws of Simplicity*. Simplicity: Design, Technology, Business, Life Series. Mit Press, 2006.
- [31] C. S. Menezes. *Informática educativa ii - linguagens para representação do conhecimento*, 2003.
- [32] Microsoft. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [33] Ian Millington and John Funge. *Artificial Intelligence for Games, Second Edition*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 2nd edition, 2009.
- [34] Plug Minas. [Online; acessado em 01/09/2013].
- [35] S.A. Papert. *Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books, New York, 1993.
- [36] S. Rabin. *Introduction to Game Development*. Number v. 1 in Game development series. Course Technology Cengage Learning, 2010.
- [37] Marianne RAWCZYK and Jeannie NOVAK. *Game story and character development*. New York: Thompson Delmar Learning, 2006.
- [38] Carnegie Mellon University HCII research group. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [39] K. Salen and E. Zimmerman. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Mit Press, 2004.
- [40] J. Schell. *The art of game design: a book of lenses*. Morgan Kaufmann. Elsevier/Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
- [41] B. Scott. *The illusion of intelligence*. AI Game Programming Wisdom. Charles River Media, Massachusetts, USA, 2002.
- [42] Sebrae. Brasil tem o maior mercado de games no mundo em 2012. [Online; acessado em 21/07/2013].
- [43] V.W. Setzer. Computadores na educação: porquê, quando e como. *Anais do V Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Sociedade Brasileira da Computação*, pages 210–223, 1994.
- [44] Bart Stewart. Personality and play styles: A unified model. http://www.gamasutra.com/view/feature/6474/personality_and_play_styles_a_.php, 2013. [Online; acessado em 05/03/2013].
- [45] Atari Systems. [Online; acessado em 02/09/2013].
- [46] Jeliot 3 Team. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [47] Unity Technologies. [Online; acessado em 24/08/2013].
- [48] Usiminas. [Online; acessado em 01/09/2013].
- [49] José Armando Valente. *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação - UNICAMP, 1995.
- [50] C. Vogler. *A jornada do escritor: estruturas míticas para escritores*. Nova Fronteira, 2006.