

# O Aprendizado de Game Design no Ensino Médio Através de Projetos de Jogos de Tabuleiro

Danielle N. Gomes    Gabriela A. Maciel    Luiz F. Araújo    Valeska F. Martins

Centro de Estudos e Sistemas Avançados de Recife    Rua Bione, 220 - Cais do Apolo - Bairro do Recife, Brasil



Figura 1: Dinâmica de desenvolvimento de jogos

## Resumo

Este artigo apresenta uma experiência de ensino baseado em projeto através da prática de game design, em uma escola técnica de nível médio com foco na produção de jogos digitais. O experimento foi feito com quatro turmas de primeiro ano, sem experiência prévia em projeto de criação de jogos. Os estudantes aprenderam práticas projetuais e princípios de game design e tiveram que utilizar estes conhecimentos no desenvolvimento de jogos de tabuleiro. Estes projetos foram submetidos a um ciclo de testes e ajustes com finalidade de refinamento para gerar sua última versão. Tal experimento teve como objetivo o ensino de game design através da inserção dos alunos dentro do contexto da produção de games. O processo teve como referência as metodologias de Design Centrado no Usuário e Problem Based Learning.

**Keywords:** Prática de game design, Design centrado no usuário, Problem based learning, Jogos de tabuleiro.

### Contato dos autores:

{danielle.gomes, gabriela.albuquerque,  
luiz.francisco, valeska.martins}  
@cesar.org.br

## Abstract

This paper presents a learning experience based in project through the practice of game design in a technical high school that aims on the production of digital games. The experiment was done with four classes of the first year of brasilian learning system, with no previous experience in game creation project. Students learned projective practices and principles of game design and had to use this knowledge in the development of board games. These projects were submitted to a cycle of testing and tweaking with the

purpose of refinement to generate its latest version. This experiment aimed at teaching game design through the integration of students inside the production of games context. The process took as a reference the User Centered Design and Problem Based Learning methodology.

**Keywords:** Game design practice, user centered design, problem based learning, Board games.

## 1. Introdução

É notório que os jogos são propícios para o aprendizado, Steinkuehler & Squire [2012, tradução nossa] destacam que através de um ambiente lúdico é possível “Explorar novas ideias, formular novas hipóteses, desenvolver novos tipos de conhecimento e se tornar um novo tipo de pessoa”. Enfim, jogar influencia no desenvolvimento intelectual, social e psicológico de um indivíduo [Vygotsky, 1978]. Por outro lado devemos destacar que o ambiente de aprendizado hoje representa um grande desafio para alunos e educadores. Dentre os problemas enfrentados em salas de aulas temos: diferentes níveis de conhecimento; motivação dos alunos; métodos de ensino defasados; entre outros. Robinson [2012] afirma que a capacidade de pensar de diferentes formas, criar diferentes soluções decai de acordo com o nível de educação, ou seja, conforme somos educados perdemos nossa capacidade de encontrar diferentes soluções para os problemas que encontramos, ficamos estagnados em soluções únicas, padronizadas e coerentes com o pensamento da grande maioria.

Dentro deste cenário, o ensino de Game Design, se apresenta como um grande desafio, pois este exige um alto grau de criatividade, abstração e pensamento divergente. Neste sentido utilização de práticas projetuais, com base no ensino de Game Design, pode

ser realizada no sentido de nivelar os conhecimentos, influenciar no aspecto motivacional e aumentar a cooperação e a auto-organização dos alunos. A utilização de jogos digitais no aprendizado tem sido reconhecido como forte aspecto de motivação de alunos [Prensky 2001], porém o simples acesso de informações através de jogos não é suficiente para envolver alunos em ações de ordem superior, como organização, criação, análise e avaliação crítica. Robertson and Howells [2008] sugerem uma abordagem de aprendizado através da prática no desenvolvimento de software educativo multimídia ou jogos educativos.

Tendo em vista o ambiente de ensino médio aliado ao curso técnico de jogos digitais, foi realizado de forma integrada entre duas disciplinas do curso técnico, sendo uma de natureza teórica e outra prática, um experimento de desenvolvimento de jogos de tabuleiro com intuito de melhor fixação sobre game design. Os alunos envolvidos não tinham nenhum tipo de experiência prévia com o desenvolvimento de jogos ou participação de projetos de forma sistematizada. Também foi levado em consideração que a ação de fazer, por si só, não é suficiente, pois existem inúmeras formas para projetar, e algumas levam a experiências de aprendizagem mais ricas do que outras [Resnick, M. & Rosenbaum, E. 2013].

O objetivo principal de fixar os princípios ensinados de game design através de uma experiência prática de desenvolvimento de jogos de tabuleiro foi baseado na metodologia problem-based learning, que segundo Savery [2006, p. 9, tradução nossa] pode ser entendida como “uma abordagem de ensino centrada no aluno, que insentiva-os a realizar pesquisas, integrar teoria à prática, e aplicar conhecimentos e habilidades para desenvolver uma solução viável para um problema definido.” Este tipo de abordagem considera e sugere o uso de etapas bem definidas na solução dos problemas, podemos observar então, que a metodologia PBL é alinhada com a metodologia de Design Centrado no Usuário (DCU), que prevê em seu ciclo de produção uma fase de imersão, ideação, prototipagem e avaliação. A utilização destas duas metodologias permite então uma diminuição de erros no projeto além de um aprofundamento sobre a construção de um game design. Segundo Huntsman [2000] e Bateman & Boom [2006] apud Calado et al. [2011], esta abordagem evita que a equipe caia em um método sem guias e tente seguir apenas através da intuição.

O projeto foi inicialmente dividido da seguinte forma: aprendizado de game design, recebimento de informações e montagem de um briefing, análise dos componentes do problema, geração de alternativas através de *brainstorming*, seleção e documentação da alternativa, recebimento de *feedback* dos professores, correção de erros na documentação, produção de um protótipo em papel, teste entre as equipes envolvidas, redesign do protótipo, teste em outras turmas e por fim

geração da versão final. Vale ressaltar que foi estipulado a produção de jogos de baixo orçamento, assim como a situação de produção presente no artigo de Calado et al. [2011] em que com um orçamento limitado a equipe teria de produzir um *advergame*, *game* vinculado a uma marca, e optou por um prototipagem de baixo custo. A importância da fase de prototipagem e testes está no fato de serem formas concretas e táteis de representar os sistemas construídos, segundo Warfel [2009], e portanto possibilitam uma visão mais clara do funcionamento do projeto.

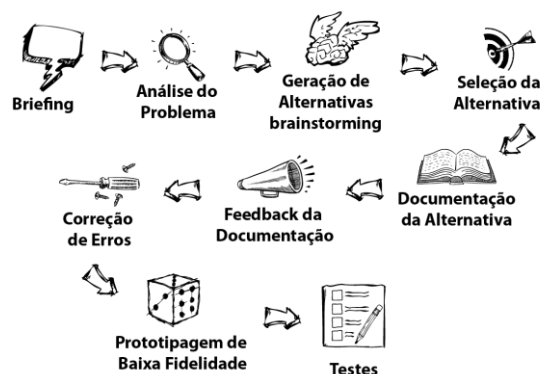


Figura 2: Ciclo de desenvolvimento de jogo de tabuleiro utilizado no projeto

## 2. Trabalhos Relacionados

No ensino do Game Design foram usados princípios citados por Brathwaite e Schreiber [2009], como elementos de sorte, estratégia e twitch; Rouse [2005] destaca as expectativas do jogador e a importância da documentação de game design e Fullerton [2008] por sua vez define conceitos para jogadores, objetivos, regras, recursos, conflito, limites de jogo e recompensas.

Na parte de projeto Brathwaite e Schreiber [2009] e Salen e Zimmerman [2004] destacam a importância da análise de similares para a área de jogos; como metodologia de projeto destacam-se no presente artigo a metodologia problem-based learning como descrita por Savery [2006] e o design centrado no usuário como descrito em Moser [2012] Resnick e Rosenbaum [2013] e as etapas de projeto definidas por Löbach [2001], sendo estas: análise do problema, geração de alternativas, avaliação de alternativas e realização da solução.

Em prototipagem foram usadas referências como Calado et al. [2011], Warfel [2009] e Breyner, Crédito e Neves [2007].

### 3. Desenvolvimento

Vários autores têm observado sobre o potencial dos jogos digitais no desenvolvimento do processo cognitivo, tais como o pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisão, argumentação e testes de hipóteses. Os jogos proporcionam um meio ideal de suporte de aprendizagem de habilidades necessárias para o sucesso no mundo contemporâneo, tais como a criatividade, comunicação eficaz, cooperação, colaboração, negociação e trabalho em equipe [Boyle, Connolly & Hainey, 2011]. Segundo Tschang [2003] “o desenvolvimento de jogos exige altos níveis de criatividade e um grande número de pessoas criativas”. Porém estudantes de desenvolvimento de jogos podem não apresentar um nível alto e uniforme de criatividade, sendo assim é um dever dos programas educacionais e cursos que envolvam o desenvolvimento de jogos, criar ambientes de aprendizagem que promovam, incentivem e apoiem o desenvolvimento da criatividade [López & Fabricatore, 2012].

Segundo Moser [2012], há poucos estudos relacionados ao envolvimento de crianças e adolescentes na criação de jogos. Esta faixa etária representa um público consumidor de grande relevância à indústria de jogos como usuários, mas dificilmente são envolvidos no processo de desenvolvimento. O autor propõe, então, o “child-centered game development”, que consiste em uma aproximação do game design nas escolas, promovendo a participação dos alunos no processo de desenvolvimento de jogos através do uso das fases de design centrado no usuário, como análise e conceito. Há indícios de que estes jovens possam trazer boas colaborações e novas formas criativas de pensar, pois possuem grande imaginação e experiência em tecnologia. Desta forma, eles podem assumir um papel não apenas de jogador, mas de desenvolvedor, designer e testers [Moser, 2012].

Devemos frisar, porém que o experimento foi realizado dentro de um ambiente designado para o aprendizado e que como tal, apresenta seus próprios desafios, dentre eles podemos destacar a dificuldade de preparar os jovens para uma realidade de um mundo tecnológico, globalizado e imediatista, onde inovações tecnológicas possibilitaram alterações na forma como as informações são apresentadas, vivenciadas, experimentadas e compreendidas. Com a incorporação das tecnologias de informação e comunicação, em especial a Internet, ao processo de ensino aprendizagem, faz-se necessária uma ação sistemática de planejamento e a implementação de novas estratégias didáticas e metodologias de ensino-aprendizagem [Filatro & Piconez, 2004]. Contudo a introdução de diferentes tecnologias, na forma de papel ou computadores, não são suficientes para inovar as configurações comportamentais, arquitetônicas e didáticas sobre as quais se sustenta a escola [Meira &

Pinheiro, 2012]. Além disso, uma ampla gama de pesquisas têm se voltado para o papel que a educação desempenha no desenvolvimento e fortalecimento do pensar e agir criativamente. Os resultados de estudos nacionais e internacionais apontam, de forma unânime, para a importância de professores mais criativos, desde os níveis iniciais de escolarização até a universidade, indicando assim a necessidade de maior preparo de docentes nesta direção [Wechsler & Trevisan, 2011; Wechsler & Nakano, 2011].

Nos dias de hoje criatividade é um termo recorrente, isto se deve a sua relevância para o desenvolvimento e o progresso de uma sociedade. Em um mundo globalizado e dinâmico a criatividade é reconhecida atualmente como um requisito urgente, transdisciplinar e transcultural para a gestão do século que está começando [Adams, Bessant & Phelps, 2006; Starko, 2010]. Um grande desafio para o desenvolvimento da criatividade é que “a educação convencional frequentemente impede o aprendizado de competências e atitudes necessárias à produção de inovação. Entre outras coisas perpetua a ideia de que há sempre uma única resposta correta para cada problema”. [CROPLEY, 2009]. Segundo Torrance, “As escolas do futuro deverão não ser só para aprender mas para pensar. Este é o desafio criativo da Educação.” [Torrance, 1963, p.4]. Em síntese, as grandes transformações tecnológicas que influíram nos modos de recepção e produção de informação/comunicação transformam o século XXI em um século construtor e observador de novos paradigmas de conhecimento que interferem nas formas de interação social [BOLTER, 1991].

No intuito de organizar todo palco no qual seria realizado o experimento, foi necessário definir os papéis que o educador deveria exercer, a intenção principal foi quebrar o modelo de ensino monológico e centrado no professor, por outro lado incentivar a curiosidade e a colaboração dos alunos [Meira e Pinheiro 2012]. Para alcançar este objetivo a utilização da metodologia PBL se mostrou bem adequada, pois nela o professor assume os papéis de facilitador assim como o de gerente. No papel de facilitador, o professor atua no sentido de: instigar os alunos na formulação de perguntas relevantes; estimular os aspectos criativo, lógico e crítico; orientar os alunos na busca de informação; estruturar toda ação e avaliar o progresso do aluno. Como gerente, o professor orienta os grupos em favor de uma melhor integração e funcionamento, neste sentido são desenvolvidas competências gerenciais, comunicativas e colaborativas [Delisle 1997].

A metodologia de Design Centrado no Usuário (DCU) tem se destacado no cenário de desenvolvimento de jogos, com uma forte ênfase nos processos de testes e avaliações com os usuários [PAGULAYAN et al., 2003], porém muitas das técnicas de DCU são utilizadas no final do processo de

design de um jogo, neste momento várias decisões fundamentais já foram tomadas e fatores essenciais ao *gameplay* já foram definidos. Abeele & Rompaey [2006] defendem que é de fundamental importância a utilização das técnicas de DCU para o início do ciclo de desenvolvimento de um projeto de um jogo com o objetivo de uma compreensão profunda e minuciosa sobre o usuário do produto. Lembrando que a natureza interdisciplinar que envolve o desenvolvimento de jogos e criação de game design, demandam conhecimentos de vários domínios, neste sentido o DCU ajuda a avaliar as diferentes soluções propostas para criação de um jogo com melhor jogabilidade e um *gameplay* inovador. É importante frisar que o DCU é um processo participativo, reflexivo e cooperativo, e tenta envolver ativamente os usuários finais no processo de design para ajudar a garantir que o produto desenvolvido atenda às suas necessidades.

Como estrutura básica para o projeto, consideramos por exemplo a metodologia de Löbach [2001] que a divide nas seguintes etapas:

1. Análise do problema: Etapa de conhecimento do problema, suas características e definição dos objetivos do projeto;
2. Geração de alternativas: Etapa de escolha de métodos e técnicas criativas para geração de ideias;
3. Avaliação de alternativas: Etapa de escolha de métodos e técnicas para avaliação das alternativas geradas na fase anterior;
4. Realização da solução: Etapa de produção da solução escolhida na fase anterior. Após a configuração final o produto gerado será avaliado com o objetivo de identificar problemas e executar melhorias.

Frisando que estas fases são entrelaçáveis e consideram avanços e retrocessos. O objetivo do uso de tal processo é otimizar os diversos aspectos que envolvem o projeto de jogos, através de uma estrutura formal que ainda assim permita o uso da criatividade em suas resoluções.

Nas subseções a seguir estão descritas as fases de execução do projeto.

### 3.1 Pré-projeto: O ensino do game design

Como elucida Rouse [2005], o game design determina como será o *gameplay* de um jogo, ou seja, determina quais tipos de escolhas o jogador poderá fazer e qual a condição de derrota ou vitória. Esta atividade requer o chamado balanceamento, sendo este crucial, dando ao jogo maior chance de sucesso no mercado. Fullerton [2008] reforça a importância de compreender a inter-relação entre os princípios básicos de game design, sendo eles: jogadores, objetivos, dinâmicas, regras, recursos, conflitos, limites e recompensas. Ao dominá-

los pode-se utilizar este conhecimento para criar combinações inovadoras e novos tipos de *gameplay*.

Como em qualquer projeto de game design, foi preciso atenção a algumas expectativas do jogador citadas por Rouse [2005], como por exemplo ter um mundo consistente e com barreiras bem definidas; deixar que o jogador trabalhe com soluções razoáveis bem direcionadas, com sub-objetivos que levem ao objetivo principal pelo qual se sinta desafiado, fazendo com que o jogador tenha uma experiência imersiva. Esta experiência também foi destacada por Salen e Zimmerman [2003] através de seu conceito de “circulo mágico”, que é onde o jogo acontece, podendo ser um componente físico, como um tabuleiro, ou simplesmente quando o jogador decide jogar.

Ainda sobre game design, Salen e Zimmerman [2003] separam os esquemas primários que o game design deve abarcar, sendo estes: as regras, o jogar e a cultura. O primeiro foca nas estruturas definidas de forma lógica e a matemática do jogo. O segundo define a experiência e o social do jogo, que envolve a interação entre os jogadores. E por fim o último esquema lida com o contexto cultural que o jogo será inserido.

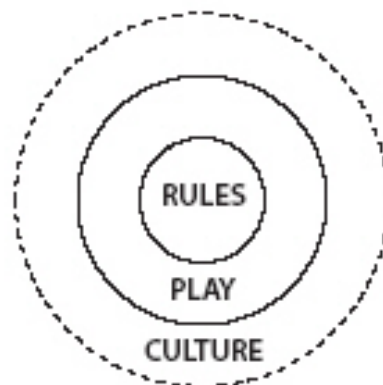


Figura 3: Esquemas primários de Salen e Zimmerman [2003]

O game designer, então, fica responsável por definir como será o conceito, a forma e como deverá ser produzido o jogo, registrando e comunicando as ideias através da documentação de game design. Porém, definir uma forma eficaz de documentação é essencial, uma vez que se feita de uma forma inadequada, pode gerar dúvidas entre os demais integrantes da equipe com relação aos conceitos e conseqüentemente erros na produção [ROUSE, 2005]. Para fazer um bom game design é preciso prática e, portanto, este foi o objetivo da experiência relatada neste artigo, ou seja, dar aos alunos a oportunidade de praticar os conceitos aprendidos através do uso de poucos recursos na produção de um jogo de tabuleiro.

Sobre questões de um jogo de tabuleiro em si, uma das fontes de aprendizado foi Brathwaite e Schreiber [2009] que apresenta o conceito de *game bits*, ou seja,

as peças do jogo sejam elas cartas, tabuleiros, dados, *tiles*, dentre outros. Além disto, Brathwaite e Schreiber [2009] classificam três elementos possíveis e balanceáveis em jogos de tabuleiro:

- Elementos de Sorte;
- Elementos de Estratégia;
- Elementos de “Twitch”.

O primeiro elemento diz respeito a mecânicas que inserem aleatoriedade no jogo. Tal elemento faz com que este seja mais intuitivo e portanto possibilita que jogadores menos experientes tenham chance de vitória. O segundo diz respeito a elementos táticos, ou seja, em que os jogadores devem exercitar atributos mentais para entender padrões e executá-los de forma a lhes dar vantagens ou avançar em direção ao objetivo. Este elemento aumenta o nível de imersividade do jogo, porém aumenta o nível de dificuldade exigindo maior grau de experiência. E por último, o “twitch” compreende mecânicas ligadas a destreza, atributos físicos e até mesmo raciocínio rápido. Este dá ao jogo um caráter mais dinâmico e requer rapidez e/ou habilidades motoras.

Além de utilizar os conceitos citados acima como base para a disciplina de natureza teórica, os alunos vivenciaram os seguintes temas: decisões, decisões focadas, tipos de game design, personagens, átomo (jogadores, *assets*, mecânica, dinâmica, objetivos), estratégia, gêneros de jogos (FPS, RTS, shumup, FPA, TPS, RPG, MMOG, MOBA, jogos de plataforma, jogos de corrida, jogo de estratégia). Todos estes tópicos foram abordados esperando que os alunos pudessem avaliar e identificar as principais características, jogabilidade, arte, som, enredo, narrativa, componentes e conceitos de um jogo.

Já a disciplinas de natureza prática visou proporcionar maior reflexão perante problemas reais e trabalhar a resolução de problemas. A proposta da disciplina foi realizar um projeto, estabelecer pesquisas, para que essas atividades promovam junto aos alunos a possibilidade de concretizar a transposição didática, a partir dos conteúdos e práticas realizados em sala de aula. Neste caso essa transposição foi feita com a disciplina de natureza teórica supracitada com disciplina de história, visto que as temáticas estabelecidas para o jogo foram Império Romano ou Idade Média.

No final do processo, para estas disciplinas, esperava-se que os alunos pudessem redigir um documento chamado Game Design Document (GDD), avaliar as principais características de um jogo, identificar os principais conceitos, mecanismos e técnicas utilizados em jogos digitais ao longo da história, identificar os componentes e características das principais plataformas de jogos digitais, identificar os pontos fortes e principais restrições das principais plataformas de jogos, identificar atividades,

responsabilidades e artefatos produzidos durante o processo de desenvolvimento de jogos.

### 3.2 Briefing e Análise do Problema

Tendo como base os conteúdos citados na sub-sessão acima, foram divididas quatro equipes por sala de, em média, onze alunos, que receberam exigências para fazer um briefing. Segundo Calado et al. [2011], esta é uma etapa “em que a equipe desenvolvedora recebe informações como público-alvo, orçamento, tempo disponível para projeto, plataforma desejada e, principalmente, a marca que deve ser veiculada ao jogo”. Após isto, a equipe deve buscar uma solução e validá-la com o cliente ou responsável pelo briefing para poder dar início ao projeto. No caso desta pesquisa, não há um vínculo com marca, porém os alunos tiveram de, seguindo as exigências básicas do projeto, estabelecer um público-alvo, recursos utilizados, cronograma, dentre outras informações.

Tendo em mãos o briefing, as equipes seguiram para a fase de análise do problema, segundo os preceitos de Bonsiepe [1986]. As mesmas deveriam observar aspectos do jogo de referência, da trilha como os game bits de cada jogo, as mecânicas dividindo-as twitch, sorte e estratégia, além de se aprofundar no tema proposto. Os alunos fizeram de forma simplificada vários tipos de análise do problema; além de recriar os jogos referenciados com mecânicas diferentes das tradicionais, exercitando assim a criatividade durante o processo. Dentro da literatura específica para design de jogos, a análise de similares também é defendida como parte importante do processo por Salen e Zimmerman [2003].

Duarte [2012] ainda ressalta que:

“quando se fala em ‘conhecer’ um jogo, o que se exige do designer é que o conheça criticamente, ou seja, que o jogo seja analisado de forma crítica — seja o resultado desta análise um documento formal, seja apenas o cabedal de conhecimentos do designer. Deve-se notar, por outro lado, que é útil para as empresas que este repertório de conhecimento não fique circunscrito ao designer, mas que seja mantido como parte da memória da empresa. Destarte, a perda do designer não representa um golpe tão forte para a empresa.” [DUARTE, 2012, p.136]

Como obrigatoriedades, os alunos deveriam retirar mecânicas de jogos já existentes, indicados para cada grupo, e o jogo gerado deveria ser um jogo de trilha cujo tema fosse um conteúdo retirado da disciplina de história, podendo ser Império Romano ou Idade Média. Os jogos que as equipes poderiam receber como referência foram definidos por sorteio dentro da seguinte lista:

- Uno;
- Imagem e Ação;
- Detetive;

- Banco Imobiliário;
- War;
- Pôker.

Todas as equipes envolvidas conseguiram gerar o briefing sem dificuldades, fazer as análises pedidas sem muitas divergências do proposto, levando em conta o grau de experiência dos alunos.

Na subseção a seguir, discorreremos sobre as etapas de Brainstorm e Documentação.

### 3.3 *Brainstorm* e Documentação da solução

Com os dados das análises registrados, os alunos fizeram a geração de alternativas pelo método criativo do Brainstorm. Ver-se em Bonsiepe [1986] que esta é uma técnica onde uma equipe tenta gerar possíveis soluções para um determinado problema sem julgar a princípio a qualidade destas. O objetivo da técnica é chegar a resultados menos convencionais.

Com o produto do Brainstorm em mãos, os grupos selecionaram a alternativa mais adequada e desenvolveram em uma documentação básica de game design de forma a determinar bem os três esquemas citados por Salen e Zimmerman [2003], ou seja, as regras, o jogar e a cultura. Ao fim desta etapa os professores deram um *feedback* às equipes para que as mesmas fizessem algumas correções antes da fase de prototipagem.

Para a avaliação da documentação e posteriormente do protótipo, foram usados os seguintes critérios:

Português + Organização dos documentos e arquivos (2,0)

Descrever e Mesclar o jogo de trilha (2,0)

Descrever e Mesclar os jogos específico (mínimo de 3 mecânicas) (2,0)

Mesclagem de mecânicas e Tema (2,0)

Link entre o GDD e os conteúdos de CJD (a forma como eles identificam o conteúdo de CJD no que eles descrevem no GDD). (2,0)

A nota final para o jogo foi entregue a equipe, onde ela deveria dividi-la entre seus membros. Ex.: Numa equipe de 10 pessoas a nota máxima possível é 100, se o jogo tira 70, os próprios membros deverão entrar em acordo de quem fica com quanto. Apesar da avaliação não ser o objetivo do projeto, vale ressaltar que com esta “forma” avaliativa, os alunos passam a observar a importância da divisão de tarefas, organização e proatividade, visto que passaram a ter maior consciência das consequências de seus atos para o grupo. Esta postura é válida tanto no universo acadêmico quanto no mercado de trabalho.

Outra “tática” adotada, foi a escolha de um líder para a equipe, onde este era responsável por anotar em uma planilha de excel quem trabalhou ou não em cada atividade, bem como o que fizeram, se compareceram

as reuniões (em sala, via internet, etc) e compartilhar essas informações apenas com os professores. Deixando claro que esta planilha iria servir como base para eles mesmos na divisão das notas, pois não iria impactar na nota dada pelo professor ao jogo.

Na geração de alternativas os alunos conseguiram chegar a varias soluções, das quais foi escolhida sem problemas a mais razoável. Houve um caso, porém de fuga ao tema em que os professores envolvidos tiveram que intervir no direcionamento das decisões. Na documentação, porém os resultados foram mais diversos variando entre documentações satisfatórias, textos mal redigidos e textos bem redigidos, mas estes não atendenram a todos os requisitos. Com o *feedback* dos professores, mais de 75% das equipes conseguiram melhorar a qualidade do documento.

Dividindo a avaliação dos trabalhos nos conceitos: ótimo, bom, aceitável e ruim; inicialmente dos 16 grupos participantes da experiência, nenhum documento foi conceituado como ótimo, 5 foram conceituados como bom, 7 como aceitáveis e 4 como ruim. Após o *feedback*, 2 grupos avaliados como ruim passaram a aceitável; 5 grupos avaliados com aceitável passaram a bom e 3 que obtiveram conceito bom subiram para ótimo. Estes dados podem ser observados nas tabelas abaixo.

Tabela 1: resultados dos GDD após a 1ª apresentação

GD   1ª apresentação		
Resultado	Quantidade	Percentual
Ótimo	0	0%
Bom	5	31,25%
Aceitável	7	43,75%
Ruim	4	25%

Tabela 2: resultados dos GDD revisados após *feedback*

GD   Revisado após <i>Feedback</i>		
Resultado	Quantidade	Percentual
Ótimo	3	18,75%
Bom	7	43,75%
Aceitável	4	25%
Ruim	2	12,5%

Como resultado da “forma” avaliativa foram observados conflitos em 2 grupos devido a necessidade de transparência no processo. Tais conflitos tiveram de ser mediados. Os demais grupos tiveram maturidade para lidar com a divisão, aceitando as notas de acordo com o grau de participação.

Com a documentação em mãos as equipes partiram para a etapa de prototipagem e testes.



### 3.4 Prototipagens e Testes

Brathwaite e Schreiber [2009] citam em seus exercícios de criação presentes em seu livro, a necessidade de testes para entender se o desafio criado está bem balanceado e claro e a posterior mudança do mesmo nos pontos que não ficaram claros ou adequados. Löbach [2001] autor de projeto de produto, também ressalta esta necessidade.

Warfel [2009] esclarece que a “ Prototipagem tem um custo, não é de graça. Mas se você não tem prototipado você está perdendo oportunidades de inovação e uma economia significativa.” [Warfel, 2009, p.4, tradução nossa].

Nesta fase os alunos produziram os jogos pensados com materiais baratos como cartolina, papel, fazendo pinos e marcadores improvisados.

Como resultado dos testes todos os grupos melhoraram em algum grau o jogo proposto. Como unanimidade, eles tiveram de modificar alguma regra que não estava balanceada ou clara. Destes, 3 grupos tiveram de modificar a forma de movimentação na trilha e 7 tiveram de modificar o tabuleiro, pois o mesmo não estava valorizando as mecânicas propostas. Abaixo, fotos do processo.



Figura 4: Primeiro teste em sala de aula

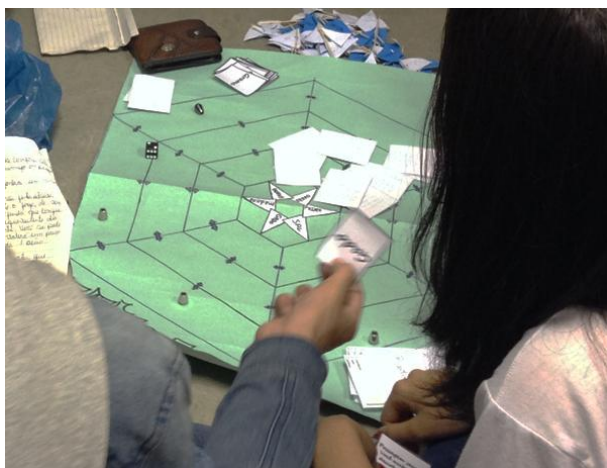


Figura 5: Segundo teste em outras turmas



Figura 6: Apresentação das melhorias do protótipo



Figura 7: Jogo final, após testes e melhorias

## 4. Conclusão

- Fixação do conteúdo estudado através da prática
- Experiência em projeto de games
- Resultados funcionais e divertidos
- Engajamento no projeto

O experimento realizado tinha como principal objetivo analisar se o uso do desenvolvimento de um projeto, no caso jogo de tabuleiro, é um formato eficiente para o aprendizado. Vale salientar que o objetivo não é dizer se é a melhor forma de ensino, mas sim mostrar como foi o processo de aprendizado, quais metodologias e resultados. Neste ponto o experimento foi bem sucedido, uma vez que mais da metade dos protótipos propostos conseguiram atender as especificações e puderam ser testados.

Com o resultado final podemos fazer algumas observações sobre o processo:

- A cada *feedback*, seja da documentação ou protótipo do jogo, tiveram melhora do seu produto;
- Na fase de teste os próprios alunos fizeram um questionário sobre o manual do jogo, bem como do protótipo em si. Ou seja, eles obtiveram *feedback* não só dos professores envolvidos, mas sim de alunos mais experientes das séries adiantes.
- O método de avaliação (parte dele) aparentemente motivou os alunos a se engajarem mais no desenvolvimento, uma vez

que eles mesmos daram as notas para cada componente da equipe. Um "valor era pago" ao produto e eles faziam a distribuição mais justa.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Oi Futuro - Projeto NAVE por sua iniciativa e incentivo em pesquisa nas áreas de educação, TI e jogos, à Escola Técnica Estadual Cícero Dias por proporcionar um ambiente propício à inovação, aos dedicados alunos desta escola pelo singular comprometimento em suas atividades, ao C.E.S.A.R. por todo apoio e motivação que recebemos, a todos que fazem deste projeto possível e aos que passaram e passam por nossas vidas e deixam suas marcas pessoais ou profissionais.

## Referências

- ABEELE, v., ROMPAEY, V. V., 2006. Introducing Human-Centered Research to Game Design: Designing Game Concepts for and with Senior Citizens. *In: Conference for Human-computer Interaction, 22-27 April 2006 Montréal.*
- ADAMS, R., BESSANT, J., PHELPS, R., 2006. Innovation measurement: A review. *International Journal of Management, 8 (8), 21-47.*
- BOLTER, J. D. Writing Space., 1991. The computer, hypertext and the history of writing. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- BONSIEPE, G. e outros., 1986. Metodologia Experimental: Desenho Industrial. Brasília: CNPq / Coordenação Editorial.
- BOYLE, E., CONNOLLY, T. M., HAINEY, T., 2011. The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment Computing, 2 (2), 69-74.*
- BRATHWAITE, B. AND SCHREIBER, I., 2009. Challenges for game designers. Boston, MA: Charles River Media.
- CALADO, F. et al., 2011. Prototipagem em Papel como Ferramentas de Desenvolvimento de Advergamos Sociais. *In: Proceedings of SBGames, 7-9 November 2011 Salvador.*
- CROPLEY, A., 2009. Creativity in education and learning – a guide for teachers and educators. New York, NY: Routledge Falmer.
- DELISLE, R., 1997. How-to Use Problem-Based Learning in the Classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development.
- DUARTE, L., 2012. Jogos de Tabuleiro no Design de Jogos Digitais. *In: Proceedings of SBGames, 2-4 November 2012 Brasília.*
- FILATRO, A., PICONEZ, S., C. B., 2004. Design Instrucional Contextualizado. *In: 11º Congresso Internacional de Educação a Distância, 7-9 September 2004 Salvador.*
- FULLERTON, T., 2008. Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games. Burlington, MA: CRC Press.
- LÖBACH, B., 2001. Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher.
- LÓPEZ, X., FABRICATORE, C., 2012. Fostering Students' Creativity Through Video Game Development. *In: 12th IEEE - International Conference on Advanced Learning Technologies, 4-6 July 2012 Washington.*
- MEIRA, L. AND PINHEIRO, M., 2012. Inovação na Escola. *In: Proceedings of SBGames, 2-4 November 2012 Brasília.*
- MOSER, C., 2012. Child-centered game development (CCGD): developing games with children at school. London, UK: Springer-Verlag London Limited.
- PAGULAYAN, R. et al., 2003. User-centered design in games. *In: J. Jacko and A. Sears (Eds.), Handbook for Human-Computer Interaction in Interactive Systems.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 883-906.
- PRENSKY, M., 2001. Digital game-based learning. New York, NY: McGraw-Hill.
- RESNICK, M. AND ROSENBAUM, E., 2013. Designing for tinkability. *In: Honey, M., & Kanter, D. E. (Eds.). Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators.* New York, NY: Routledge, 163-181.
- ROBERTSON, J. AND HOWELLS, C., 2008. Computer games design: Opportunities for successful learning. *Computers & Education, 50 (2), 559-578.*
- ROBINSON, K., 2012. Libertando o poder criativo: a chave para crescimento pessoal e das organizações. São Paulo: HSM editora.
- ROUSE, III, R., 2005. Game Design: Theory and Practice. Plano, TX: Wordware Publish Inc.
- SALEN, K., AND ZIMMERMAN, E., 2003. Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge, MA: The MIT Press.
- SAVERY, J., 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1 (1), 8-20.*
- STARKO, A. J., 2010. Creativity in the classroom - schools of curious delight. New York, NY: Routledge.
- STEINKUELER, C. AND SQUIRE, K., 2012. Coursera Course: Videogames and Learning [online] University of Wisconsin-Madison. Available from: <https://class.coursera.org/videogameslearning-001/lecture/9> [Accessed 22 August 2013].
- TORRANCE, E. P., 1963. Education and the creative potential. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.



- TSCHANG, F. T., 2003. When does an idea become an innovation? The role of individual and group creativity in videogame design. In: *DRUID Summer Conference On Creating, Sharing And Transferring Knowledge. The role of Geography, Institutions and Organizations, 12-14 June 2003 Copenhagen.*
- VYGOTSKY, L., 1978. The Role of Play in Development. In: *Mind in Society. (Trans. M. Cole).* Cambridge, MA: Harvard University Press, 92-104.
- WARFEL, Z., 2009. Prototyping: A practitioner's guide, version 1.0. Brooklyn, NY: Rosenfeld Media.
- WECHSLER, S. M., AND NAKANO, T. C., 2011. Criatividade na universidade: uma perspectiva internacional. São Paulo: Editora Papirus.
- WECHSLER, S. M. AND TREVISAN, V. L., 2011. Criatividade e aprendizagem: caminhos e descobertas em perspectiva internacional. São Paulo: Editora Papirus.