

Danilo Sartorelli Barbato<sup>1\*</sup> Karla Vittori<sup>1</sup> Alexandre Santaella Braga<sup>2</sup>

UFABC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão da Inovação, Brasil<sup>1</sup>

PUC - SP, Brasil<sup>2</sup>

\*danilo.barbato@ufabc.edu.br

## Resumo

O ensino de gestão de projetos de inovação é tradicionalmente feito através da exposição de grande base de conhecimentos abstratos aos alunos, o que dificulta a compreensão dos mesmos sobre a aplicação destes conceitos em situações práticas. Apesar das TICs tornarem-se ferramenta de suporte ao treinamento e educação, com uso de simulações e gamificações, poucas são as aplicações que possuem foco em inovação e menos ainda as que consideram elementos de *game design* em seu planejamento e desenvolvimento de forma a potencializar o engajamento dos alunos e resultados do ensino. O artigo propõe um simulador educacional de gerenciamento de recursos para o desenvolvimento de novos produtos com aplicação de conceitos da gestão da inovação. Para o desenvolvimento deste simulador, inicialmente foi realizada uma comparação dos *frameworks* com requisitos para projetos de jogos, simulações, gamificação e educação. A partir desta comparação, buscou-se identificar características de *game design* nas técnicas de gestão da inovação e suas mensurações para explorá-las em uma simulação, mantendo o foco em educação. Como resultado, foi obtido um *framework*, que contém requisitos e mecânicas básicas de jogo no estilo *Tycoon*, o que permite simular de forma livre o processo de desenvolvimento de novos produtos, trabalhando as etapas de concepção, desenvolvimento e comercialização. Este *framework* pode ser usado para o desenvolvimento de um jogo, o qual pode constituir uma ferramenta importante de suporte ao ensino sobre a gestão de desenvolvimento de novos produtos, utilizando conceitos da gestão da inovação.

## Introdução

A inovação é parte fundamental da vitalidade e vantagem competitiva de empresas que prosperam e crescem no mercado atual [1]. Porém, mesmo que existam diversos estudos sobre o assunto, segundo Toyli, Hansen e Smeds, a educação em negócios é orientada por pesquisas [2], que atuam de forma abstrata, o que cria um distanciamento entre as técnicas apresentadas e sua prática.

O uso de jogos como suporte ao ensino é indicado por Alves [3] por propiciar uma atividade voluntária e livre, além de possuir ambiente não real seguro, com intervalo de tempo, espaço e recursos delimitados por regras claras. Esses fatores, segundo a autora, auxiliam a diminuir o tempo de aprendizado de conceitos abstratos. Não somente o uso de elementos de jogos é indicado, mas também um *design* do jogo, pois é necessária a realização de um bom balanceamento que possibilite manter o jogador em estado de *Flow*, um estado de imersão que, segundo Csikszentmihalyi [4], provoca um alto nível de concentração e um desempenho de forma prazerosa.

Os *frameworks* de criação de simulação são baseados em modelos conceituais e sua concepção é realizada com base na modelagem conceitual de abstrações do mundo real, mas, segundo Zee e Holkenborg [5], é possível integrar *frameworks* de simulação com o de jogos, através da mesclagem de seus fluxos de concepção.

Dentro deste contexto, o artigo propõe um *framework* com foco em educação. Seu objetivo é a simulação do gerenciamento de recursos em um processo de criação de novos produtos, utilizando técnicas de gestão da inovação. Este *framework* contempla os requisitos e as mecânicas básicas para o desenvolvimento de um jogo com este intuito.

## Framework desenvolvido

Sendo possível traçar equiparidade entre diversos dos temas das duas categorizações dos modelos de gestão da inovação considerados [6] [7], foi desenvolvido um *framework* com base em simulação e jogos. Seus requisitos de aprendizagem utilizam conceitos e insumos dos quatro eixos comuns aos dois estudos [6] [7] para disponibilização de ações ao jogador (entradas) e mensurações das consequências para processamento e *feedback* (saídas).

Também há utilização de recursos, sejam tempo, dinheiro, valor humano ou conhecimento, com base nas características apontadas por Ahmed e Shepherd [1]. De acordo com estes autores, a inovação é definida pelo uso desses recursos para criação de um novo produto, serviço, processo ou maneira de enxergar o mundo.

Utilizando a categorização dos modelos de gestão de inovação realizada por Lopes et al [7], o *framework* proposto foi modelado com um alto nível de abstração. Ele possui múltiplos resultados, que são apresentados de forma transparente ao jogador, com o uso direto dos conceitos teóricos para disponibilização de ações em jogo de formato *Tycoon*.

O jogo é planejado dentro do estilo *Tycoon* de gerenciamento de produtos de inovação e pode ser jogado em dispositivos móveis. Este estilo engloba jogos de simuladores de gestão de empreendimentos, normalmente através da administração de recursos e situações como presidente da empresa. Assim, a principal mecânica do jogo é o gerenciamento de recursos e, portanto, o objetivo é o controle de caixa, de forma a evitar ter custo por período maior do que o capital em caixa, evitando assim, a falência.

A única forma de rentabilidade no jogo é a comercialização dos produtos, sendo que todo o fluxo do produto é dividido em: concepção, desenvolvimento e comercialização. A mecânica permite a escolha de nome do produto, a divisão de dedicação entre concepção, desenvolvimento e comercialização, além da escolha de opções (baseadas em conceitos de gestão de inovação) para a criação do produto.

As opções escolhidas afetam a quantidade de passos (períodos) necessários para cada etapa. Além disso, elas influenciam os custos por período durante a etapa de concepção e desenvolvimento e o retorno por período da comercialização do produto. O avanço em cada etapa é demonstrado graficamente, através de uma barra de carregamento radial, que fica localizada na área superior da tela.

Não há limitação para a criação de produtos, sendo o uso de recursos o maior limitador para múltiplas criações simultâneas. Porém, as opções são limitadas, de acordo com as opções de estudos realizadas dentro do jogo. As alterações desses elementos influenciam no paralelismo da criação de produtos e realização de estudos. Na aplicação, é possível, através de opção de "Estatísticas", verificar o estado de duas outras empresas, de forma a gerar concorrência e competição ao jogo.

A jogabilidade ocorre na tela principal do jogo via interface, onde é possível acessar áreas específicas de ações através dos quatro botões: "Produtos", "Estudos", "Gestão" e "Estatísticas", localizados na parte inferior esquerda da tela, conforme Figura 1.



Figura 1: Tela principal do protótipo com botões de ação

Através do HUD (*Heads-Up Display*), há representação gráfica das etapas de concepção, desenvolvimento e comercialização dos produtos através de barras de carregamento radiais animadas na área central superior. E, no canto superior direito, há visualização do capital, fluxo de lucro / gastos, período atual e do botão de controle de avanço de dia, conforme a Figura 2.



Figura 2: HUD de capital, custos, período e estado de desenvolvimento.

O processamento principal do protótipo é feito quando o jogador clica no botão de avançar dia. Nessa ação do usuário são realizadas as seguintes rotinas: i) de avanço de período com cálculo de passos de concepção, desenvolvimento e comercialização de produtos ativos; ii) avanço de passo em estudos ativos; iii) detrimento de custo e adição de rendas ao capital; iv) teste de condicional de derrota (validação de quebra de caixa); v) atualização de renderização de *feedback* gráfico com barras de progressão radial e inserção de objetos no cenário de acordo com resultados de produtos; e vi) exibição de alertas com nota e resultados após passo final de desenvolvimento de cada produto.

O protótipo em produção serve como aplicação prática do levantamento de requisitos e seu balanceamento como teste da comparação das relações entre as categorias de técnicas de gestão de inovação e suas mensurações. Porém, somente será possível apontar resultados sobre a efetividade do *serious game* como suporte ao aprendizado de gestão da inovação após seu término e análise de retornos de diversas sessões de *game play*.

## Conclusão

O artigo apresentou um *framework* para o desenvolvimento de um jogo que simula o processo de desenvolvimento de produtos utilizando técnicas de gestão da inovação.

O *framework* permitiu o levantamento de requisitos para os objetivos do jogo (aprendizagem, simulação, jogos e gestão de inovação), com base em *game design* e aprendizagem.

A modelagem desenvolvida foi gerada com base em modelos de categorias de gestão da inovação e suas técnicas de mensuração. Em toda a concepção do *framework* proposto, foram utilizadas técnicas de *game design* que possibilitam maior balanceamento e, por conseguinte, maior engajamento dos jogadores.

O protótipo proposto continua em desenvolvimento e seu objetivo é constituir uma ferramenta de suporte ao ensino de técnicas de gestão da inovação, como inovações incrementais, radicais e disruptivas. Pretende-se testá-lo com estudantes universitários. Após a realização destes testes e dos ajustes necessários, também é pretendido disponibilizar este jogo e seu código fonte para a utilização em universidades.

## Referências

- [1] Pervais Ahmed and Charlie Shepherd. *Innovation Management: Context, strategies, systems and processes*. Financial Times/ Prentice Hall, first edition, 2010.
- [2] Nelson Max. Plan for profit and achieve profit: lessons learnt from a business management simulation. *Production Planning and Control*, 17(6):584–595, 2006.
- [3] Flora Alves. *Gamification: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um Guia Completo: do conceito à prática*. DVS Editora, second edition, 2015.
- [4] Mihaly Csikszentmihalyi. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper Perennial Modern Classics, first edition, 2008.
- [5] Durk-Jouke van der Zee and Bart Holkenborg. Conceptual modelling for simulation-based serious gaming. *Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference*, pages 522–534, 2010.
- [6] Richard Adams, John Bessant, and Robert Phelps. Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1):21–47, 2006.
- [7] MS Salerno MM Carvalho FJB Laurino APVBV Lopes, KO Kissimoto. Innovation management: A systematic literature analysis of the innovation management evolution. *Brazilian Journal of Operations and Production Management*, 13(1), 2016.

