

# Linha de Produto de Software para jogos educacionais: Identificação das características do domínio

Bruno Marcos Pimenta Neco<sup>1</sup>, Andreza Silva Araujo<sup>2</sup>, Gabryele De Arruda Benites Prado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Removed for double-blind review

bmpn182@gmail.com, andreza.si.araujo@gmail.com, gabryelebenites@gmail.com

**Abstract.** *This article presents a process of developing educational games through the use of Software Product Lines (SPL). Based on the bibliographical survey and a questionnaire answered by researchers in the area of education, the features of educational games were grouped. The features were modeled and developed for the start of SPL construction.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta um processo de desenvolvimento de jogos educacionais através da utilização de Linhas de Produto de Software (LPS). Com base no levantamento bibliográfico e um questionário respondido por pesquisadores da área de educação, foram definidas características comuns dos jogos educacionais. As Características comuns foram modeladas e são apresentadas para início da construção da LPS.*

## 1. Introdução

A tecnologia da informação vem se revelando como um dos principais meios de conectar crianças e jovens ao meio educacional em que vivem, permitindo uma nova forma de aprendizado. Utilizar dispositivos computacionais com a intenção de despertar o interesse desse público, tem sido uma das opções encontradas pelos professores. O ensino por meio de jogos tem sido uma das abordagens utilizadas pelo professor para tornar o ensino mais prazeroso aos alunos.

Para ser considerado educativo os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos [Gros 2003]. Além das características típicas de qualquer jogo eletrônico, há ainda a necessidade de atender requisitos pedagógicos. Contudo quando se pensa em jogos educacionais é necessário manter um equilíbrio entre os requisitos. A demanda por jogos educacionais digitais que atendam os requisitos pedagógicos demonstra ser grande, e a falta de processos que apoiem o desenvolvimento de tais jogos colabora para que eles percam o seu carácter prazeroso [Savi and Ulbricht 2008].

A engenharia de software oferece meios para auxiliar na construção de software, como (técnicas, processos e ferramentas) e que normalmente são guiados por um paradigma de desenvolvimento. Linhas de produto de software (LPS) é umas das técnicas que a Engenharia de Software fornece para a construção de software, este trabalho tem como objetivo principal iniciar o desenvolvimento de uma LPS por meio da engenharia de domínio, identificando as características comuns e as modelando.

## **2. Jogos Educacionais Digitais**

De acordo [Gros 2003] com Um jogo educativo, precisa ter objetivos de aprendizagem bem definidos. Segundo [Tarouco et al. 2004] há conceitos difíceis de serem assimilados na maioria dos jogos educacionais encontrados no mercado, principalmente pela dificuldade de associação com aplicações práticas do mundo real. Adicionalmente, [Eck 2006] afirma que empresas especialistas em desenvolvimento de jogos criam produtos que não atendem aos objetivos de aprendizagem, tais jogos não possuem base teórica e prática específicas para uso em ambientes de aprendizagem. Portanto os jogos educacionais precisam atender requisitos pedagógicos ao mesmo tempo que mantém equilíbrio, não deixando o jogo perder seu caráter prazeroso [Savi and Ulbricht 2008]. [Dalmon 2012] complementa que a criação de jogos educacionais é uma tarefa complexa e que envolve diversos elementos não apenas da computação, mas também da educação.

## **3. Linha de Produtos de Software**

De acordo com [Silva 2011] “O conceito de linha de produto surgiu da necessidade de baratear a produção dos bens industriais, os quais eram feitos de forma artesanal para clientes individuais.” Uma linha de produto possibilita que seja produzido um produto em larga escala, com custo mais reduzido que uma produção artesanal. Segundo [Silva 2011] uma linha de produto tem por base dois princípios fundamentais que são: Customização em massa e Plataforma. A customização em massa é caracterizada pela produção em larga escala dos bens adaptados de acordo com as necessidades individuais e a plataforma é qualquer base de tecnologias acerca de outros processos/tecnologias a serem construídos.

Segundo [McGovern et al. 2004] “A prática linha de produtos foi projetada para gerenciar produtos de software, e suas características comuns foram projetadas para maximizar os benefícios para a organização.” As características comuns são responsáveis por definir se os software estão na mesma LPS. O Processo de desenvolvimento dentro de uma LPS acontece em duas etapas. A engenharia de domínio é responsável por definir o que é comum e o que é variável para a LPS, a outra etapa é a engenharia de aplicação que analisa as variabilidades da LPS e proporciona a correta instanciação de acordo com o que é necessário da aplicação final.

A engenharia de domínio é um processo para o desenvolvimento de uma família de aplicações reusáveis em um domínio particular de problema [Leite and Girardi 2009]. De acordo com [Junior 2015] seu objetivo é estabelecer a capacidade da produção de produtos, por meio dela é possível definir os artefatos de software que são comuns na linha de produtos e a variabilidade deles.

## **4. Identificação das características comuns**

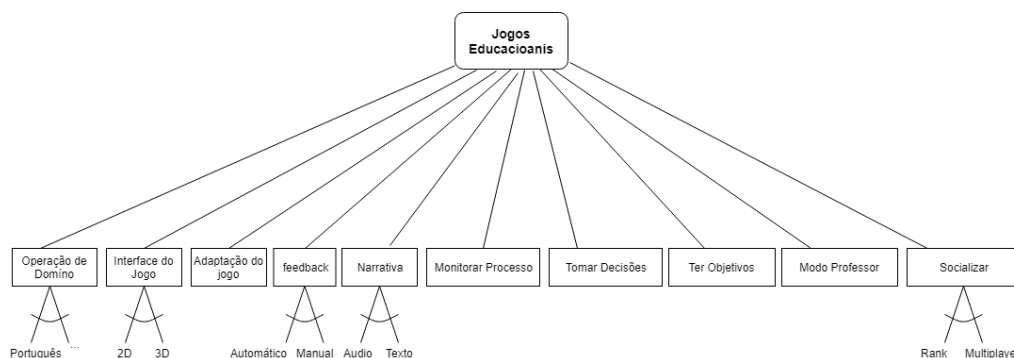
Inicialmente para identificar as características comuns dos jogos educacionais foi realizado um levantamento bibliográfico. Ao finalizar o levantamento bibliográfico foi elaborado uma mapa conceitual acerca dos conceitos dos jogos com as informações encontradas na etapa anterior para auxiliar na validação.

Para validar as informações, foi desenvolvido um questionário direcionado a professores da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/Campus do Pantanal, professores do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul/Campus de Corumbá e aos professores da rede de ensino Municipal e Estadual da cidade de Corumbá/MS.

Com o resultado final foram identificadas 9 características, que são: 1 - **Operação de domínio**: conjunto de funcionalidades do domínio, 2 - **Interface do jogo**: bidimensional (2D) ou tridimensional (3D), 3 - **Adaptação do jogo**: graus de dificuldade do jogo, permitindo adaptar conforme a dificuldade do jogo. 4 - **FeedBack**: acompanhamento do professor verificando o desempenho do aluno dentro do jogo, 5 - **Narrativa**: permitir que haja uma ligação entre o jogo e o aluno, 6 - **Monitorar Progresso**: capacidade do aluno salvar a sua evolução, 7 - **Tomar Decisões**: oferecer ao aluno a chance de escolher o melhor caminho a seguir, 8 - **Ter Objetivos**: ter um objetivo final para ser concluído 9 - **Modo Professor/Aluno**: permitir que no jogo o professor possa ter uma área específica onde terá acesso as informações de desempenho dos alunos.

#### 4.1. Modelagem das Características Comuns

Para se modelar o domínio foi utilizado o método Feature-oriented domain analysis (FODA) proposto por [Kang et al. 1990]. De acordo com [Dalmon 2012], a análise pelo método FODA é dividida em três partes: 1 - análise de contexto 2 - modelagem de domínio 3 - modelagem de arquitetura. A etapa utilizada para modelar as características é a modelagem de domínio que é subdividida na análise de características, na modelagem de relacionamentos e entidades e na análise funcional. A análise de características segundo [Dalmon 2012] é a principal atividade e a mais conhecida do método FODA, com ela pode se abstrair os conceitos, proporcionando uma maneira simples e precisa da especificação dentro de uma família e determinando as características comuns e as específicas de determinado conjunto da família. Como resultado da análise de características, foi gerado um diagrama que pode ser observado na Figura 1. A modelagem foi utilizada a ferramenta pure::variants<sup>1</sup>.



**Figura 1. Diagrama de Características dos Jogos Educacionais**

O diagrama apresenta as características comuns obrigatórias e alternativas da LPS, as características modeladas servem como base para as próximas etapas para a construção de uma LPS para jogos educacionais digitais.

#### 5. Considerações Finais

Este trabalho tem o objetivo de identificar o domínio dos jogos educacionais digitais para a construção de uma LPS, permitindo quando necessário, contribuir apenas com as características exclusivas dos jogos proporcionando o desenvolvimento com maior rapidez,

<sup>1</sup>Ferramenta baseada em eclipse, proporciona suporte para a implantação de LPS com suporte as atividades de análise, modelagem, implementação e implantação

atendendo todos os requisitos importantes do mesmo. LPS no domínio educacional possibilita o desenvolvimento de jogos que atendam de fato os requisitos pedagógicos, promovendo assim que esses jogos contribuam para o ensino. Como próxima etapa do trabalho será desenvolvido o modelo do sistema e a etapa seguinte a engenharia de domínio para assim finalizar a construção da LPS e iniciar o desenvolvimento dos jogos educacionais.

## Referências

- Dalmon, D. L. (2012). Uma linha de produto de software para módulos de aprendizagem interativa. Master's thesis, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.
- Eck, R. V. (2006). Digital game-based learning.
- Gros, B. (2003). The impact of digital games in education. *First Monday*, 8(7).
- Junior, V. F. (2015). *Estudos e definição de uma linha de produtos de software para o desenvolvimento de aplicações educacionais móveis*. PhD thesis, Universidade de São Paulo - USP.
- Kang, K. C., Cohen, S. G., Hess, J. A., Novak, W. E., and Peterson, A. S. (1990). Feature-oriented domain analysis (foda) feasibility study. Technical report, Carnegie-Mellon University Software Engineering Institute.
- Leite, A. and Girardi, R. (2009). Uma processo para a engenharia de domínio e de aplicações multiagente: As fases de projeto de domínio e de aplicações. *SBCARS - III Simpósio Brasileiro de Componentes, Arquiteturas e Reutilização de Software*.
- McGovern, J., Ambler, S. W., Stevens, M. E., Linn, J., Sharan, V., and Jo, E. K. (2004). *A Practical Guide to Enterprise Architecture*.
- Savi, R. and Ulbricht, V. R. (2008). Jogos digitais educacionais: Benefícios e desafios. *CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação*, 6(2).
- Silva, A. P. (2011). *Uma linha de Produto de Software baseada na Web Semântica para Sistemas Tutores inteligentes*. PhD thesis, Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Engenharia Elétrica e informática - Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação.
- Tarouco, L. M. R., Roland, L. C., Fabre, M.-C. J. M., and Konrath, M. L. P. (2004). Jogos educacionais. *CINTED-UFEGS Novas Tecnologias na Educação*, 2(1).