



## **Evoluindo um Perfil UML para Jogos Sérios através da Taxonomia de Bloom**

**Francisco das Chagas Peres Júnior<sup>1</sup>**

**Leandro Massetti Ribeiro Oliveira<sup>2</sup>**

**João Batista Bottentuit Junior<sup>3</sup>**

**Davi Viana dos Santos<sup>4</sup>**

**Alex Oliveira Barradas Filho<sup>5</sup>**

### **RESUMO**

Jogo sério é uma estratégia abordada para captar a atenção e manter motivado o aluno garantindo uma aprendizagem adequada do tema abordado. Ao contrário dos jogos para

---

<sup>1</sup> Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), estudante de Engenharia da Computação. Entusiasta da computação, com interesse em diversas áreas, tais como automação e principalmente Ciência dos Dados, área na qual produziu seu primeiro Trabalho de Conclusão de Curso (Data mining e aplicação de regras de associação para busca de padrões).

<sup>2</sup> Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do Maranhão (2016). Graduado em Engenharia da Computação, pela Universidade Federal do Maranhão. Mestrando em Engenharia Aeroespacial, também pela mesma instituição (prazo para término 2020.2). Tem experiência nas áreas de Inteligência Artificial e Mineração de Texto.

<sup>3</sup> Doutor em Ciências da Educação com área de especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho. É professor Associado I da Universidade Federal do Maranhão, e Professor Permanente dos Programas de Pós-graduação em Cultura e Sociedade (Mestrado Acadêmico e Gestão de Ensino da Educação Básica (Mestrado Profissional). É líder do grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Digitais na Educação (GEP-TDE).

<sup>4</sup> Doutor e Mestre em Informática pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas. Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor Adjunto da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Além disso, é membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) da UFMA e Diretor da Divisão de Difusão do Empreendedorismo da UFMA.

<sup>5</sup> Possui graduação em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário do Maranhão (2006), mestrado em Engenharia de Eletricidade pela Universidade Federal do Maranhão (2009) e doutorado em Engenharia de Eletricidade pela Universidade Federal do Maranhão (2015). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Computação.

entretenimento, os jogos sérios devem possuir uma representação do conteúdo a ser aprendido e ter uma complexidade adequada para se obter um resultado efetivo. Para desenvolver os jogos, faz-se necessária a representação através de modelos antes da sua construção. Modelos utilizados na indústria de software, como a Linguagem de Modelagem Unificada (UML), não comportam aspectos educacionais/pedagógicos. Todavia, a UML pode ser o passo inicial para a definição de um modelo que considere aspectos educacionais/pedagógicos. A UML permite a criação de perfis com extensão de seus diagramas através de estereótipos, restrições e enumeradores. Desta forma, o objetivo deste trabalho é analisar um perfil UML já criado e direcionado para jogos sérios, adicionando outros aspectos educacionais/pedagógicos. Para isso, realizou-se uma análise do perfil UML já criado e da taxonomia de Bloom que define aspectos educacionais/pedagógicos, propondo um conjunto de relações. Como resultado, identificou-se um conjunto de 36 relações. Em seguida, buscou-se ampliar o perfil UML já existente adicionando atributos utilizados na indústria de jogos a fim de reforçar os aspectos identificados nas relações e de acordo com o estilo de jogo do aluno. Por fim, esse perfil foi avaliado por um especialista no desenvolvimento de jogos e um professor que desenvolve jogos sérios.

**Palavras-chave: Jogos Sérios. Modelagem de Software. Taxonomia de Bloom. UML.**

## **1. Introdução**

Jogo sério se trata de um software desenvolvido com o objetivo de transmitir um conteúdo educacional ou treinamento ao usuário através de um jogo. Jogos sérios são utilizados em diversas áreas do conhecimento, inclusive empregando aspectos de gamificação (SILVA; et al, 2014). De acordo com Simões, et al. (2013), um jogo sério é um jogo desenvolvido com um propósito primário diferente do puro entretenimento. Jogos sérios são projetados com a intenção de melhorar algum aspecto específico da aprendizagem. Araújo, et al. (2012) afirmam que os objetivos que diferem os jogos sérios dos jogos de entretenimento são o foco em um resultado de aprendizado específico e intencional para alcançar mudanças de desempenho e comportamento sérias, mensuráveis e continuadas.

O desenvolvimento de um jogo sério é um processo complexo e custoso, devido à necessidade de integração entre diferentes áreas de conhecimentos. Esse desenvolvimento requer profissionais qualificados, com o uso de ferramentas e processos próprios, segundo Balsi (2012). Partindo dessa premissa, viu-se a necessidade de apoiar o desenvolvimento de jogos sérios através de uma modelagem de software específica, que seja integrada a elementos de educação, que auxiliem no processo de aprendizagem e treinamento dos usuários dos jogos, além de outros elementos que visem manter o interesse e imersão dos usuários dos jogos, baseando-se em elementos de acordo com o tipo de jogador que o usuário se encaixa segundo

o teste BrainHex (NAH; et al, 2014). Os elementos educacionais/pedagógicos utilizados neste trabalho foram baseados na Taxonomia de Bloom. Do lado computacional, utilizou-se um perfil UML já existente na literatura definido por Rodrigues, et. al. (2016). O modelo utilizado é o *UML Profile for Educational Games - UP4EG* (Perfil UML para jogos educacionais) que visa facilitar a identificação, a visualização e o entendimento dos principais elementos de jogos educacionais digitais usando diagramas de classes UML (RODRIGUES; et. al, 2016). Este perfil UML baseou-se em um conjunto de aspectos do *design* de jogos educacionais digitais, conhecido como “*I’s*” of *Serious Educational Games* (SEGs).

Neste trabalho buscou-se identificar relações entre os elementos da Taxonomia de Bloom e os aspectos do design de jogos proposto pelo *UML Profile for Educational Games*. Após a identificação desse conjunto de relações, foi proposta uma evolução no perfil UML UP4EG visando adicionar determinados aspectos da Taxonomia de Bloom. Esses aspectos visam orientar na definição e desenvolvimento de jogos sérios.

## **2. Embasamento Teórico**

Esta pesquisa utilizou as definições da Taxonomia de Bloom, dos aspectos de jogos digitais, utilizados no perfil UML UP4EG e apresentados no trabalho de Rodrigues et. al. (2016), e da Linguagem de Modelagem Unificada (UML). A seguir esses conceitos são apresentados a fim de prover conhecimentos de como serão aplicados neste trabalho.

### **2.1. UML**

A UML é uma linguagem visual que foi desenvolvida para a modelagem de sistemas de software (BEZERRA, 2015). A UML é constituída de elementos gráficos em seus diagramas que conseguem representar os conceitos do paradigma de programação orientado a objetos. Cada elemento gráfico possui uma sintaxe e uma semântica que define bem o elemento e para quê cada um deve ser utilizado. A UML é independente tanto de linguagens de programação quanto de processos de desenvolvimento. O diagrama da UML utilizado neste trabalho é o diagrama de Classes.

O diagrama de classes é uma representação gráfica para descrever uma estrutura agrupando objetos que possuem características, atributos e métodos em comum em classes e explicitando

suas interações. Segundo Sommerville (2011), este é um dos diagramas mais utilizados para a modelagem de software em geral, pois define todas as classes do sistema com seus atributos e métodos separando os elementos de *design* da programação do sistema.

A sintaxe UML pode ser extensível, com isso a linguagem pode ser adaptada para qualquer domínio (BEZERRA, 2015), através da criação de Perfis UML. Perfil UML é um subconjunto de documentos UML que expande a linguagem UML para diferentes fins.

## 2.2. Perfil UML UP4EG

O Perfil UP4EG (*UML Profile for Educational Games*), desenvolvido por Rodrigues, et al. (2016), possui o objetivo de facilitar a identificação, visualização e entendimento dos principais elementos em jogos educacionais digitais criando um perfil UML específico para esse domínio. Este perfil é composto de 31 elementos de modelagem, definidos com base nos “*T’s*” ofSEGS de Annetta (2010) e na modelagem de 34 jogos educacionais Rodrigues et al. (2016). A Figura 1 ilustra o perfil criado pelos autores.

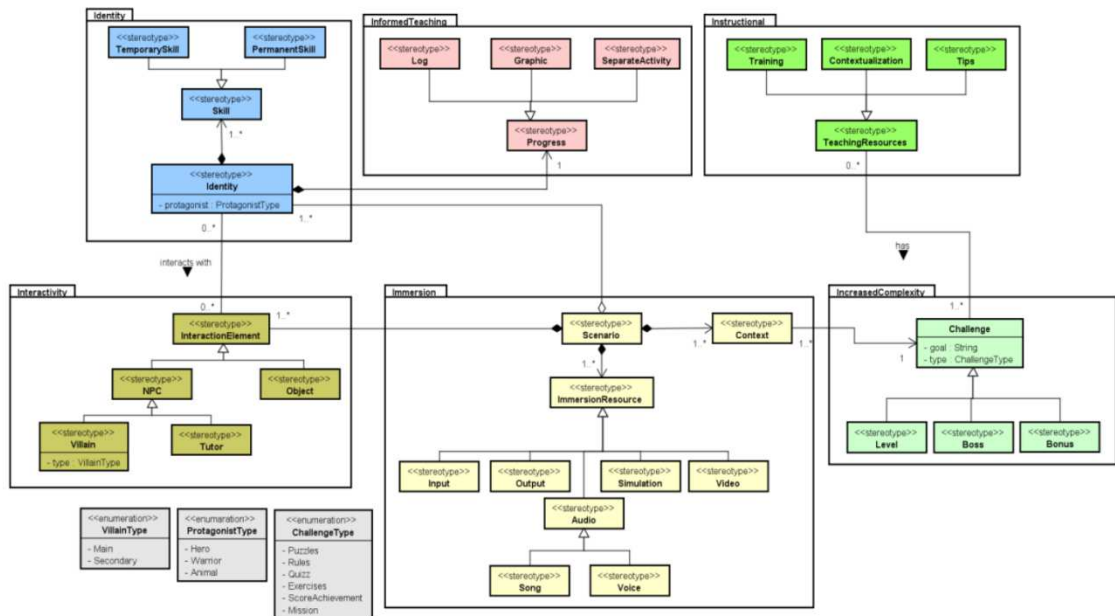
Os “*T’s*” ofSEGS utilizados no UP4EG representam seis elementos considerados essenciais em jogos sérios. Os seis elementos que são considerados no desenvolvimento de jogos sérios, divididos em ordem de magnitude, onde o elemento Identidade serve como base para todos os outros elementos.

Os seis elementos são descritos a seguir segundo Annetta (2010):

- **Identidade:** É o fator capaz de “fazer o jogador acreditar” que ele ou ela é um indivíduo dentro do ambiente do jogo;
- **Imersão:** Significa que os jogadores estão envolvidos no conteúdo e, com isso, ganham motivação para alcançarem o objetivo do jogo;
- **Interatividade:** Significa que os jogos devem permitir que seus jogadores se comuniquem socialmente, tanto com outros jogadores (por exemplo, em um ambiente multiplayer), quanto com agentes computadorizados não controlados por humanos, também conhecidos como personagem não jogável (do inglês, NPC);
- **Aumento de Complexidade:** Um bom jogo deve possuir diversos níveis. A conexão entre esses níveis em um jogo oferece uma plataforma para o aumento da complexidade dos conceitos em um jogo educacional;

- **Ensino Informado:** Refere-se à análise constante das informações dos estudantes no jogo (*feedback*). Isso oferece uma forma de se analisar o modo como os alunos estão lidando com os conceitos ensinados;
- **Didática:** Consiste na forma como são dispostos os elementos educacionais necessários para o aprendizado do aluno.

Figura 1. O Perfil UP<sub>4</sub>EG



Fonte: RODRIGUES; et al, 2016.

### 2.3. Taxonomia de Bloom

A Taxonomia de Bloom surgiu como um instrumento de planejamento didático-pedagógico cuja finalidade é auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo que engloba a aquisição do conhecimento, competência e atitudes, visando facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem segundo Bloom et al. (1964). A Taxonomia de Bloom revisada foi dividida em duas dimensões: dimensão do conhecimento e dimensão do processo cognitivo, sendo a última a utilizada neste trabalho.

Nesta dimensão, Lorin W. Anderson e David R. Krathwohlre fizeram as seis categorias do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom original. Assim, o processo cognitivo passou a ser dividido em seis novas categorias descritas a seguir:

- **Lembrar:** Elemento no qual o indivíduo reconhece e reproduz ideias e conteúdos;
- Revista Tecnologias na Educação – Ano 11 – Número/Vol.30 – Edição Temática XI – I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (I-SINTDE 2019). UFMA - [tecnologiasnaeducacao.pro.br](http://tecnologiasnaeducacao.pro.br) - [tecedu.pro.br](http://tecedu.pro.br)

- **Entender:** Elemento relacionado ao estabelecimento de uma conexão entre conhecimento novo e o conhecimento previamente estabelecido;
- **Aplicar:** Elemento associado à execução, por parte do indivíduo, de um procedimento utilizando o conhecimento adquirido;
- **Analisar:** Ação à qual o indivíduo divide a informação em partes relevantes, importantes e menos importantes entendendo a inter-relação existente entre eles;
- **Avaliar:** Elemento relacionado ao julgamento, realizado pelo indivíduo, com base em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia;
- **Criar:** Consiste em agrupar elementos com o objetivo de criar uma nova visão, solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades adquiridas.

Apesar de seguirem ordens hierárquicas, as categorias podem ser interpoladas sempre que necessário a depender da técnica de aprendizado que será sendo empregada.

#### 2.4. *GamerTypes*

Segundo Santos et al. (2018) é importante considerar que cada aluno tem seu próprio estilo de jogo (*gamertypes*) para que a sua motivação, engajamento, estado de *flow*, experiência e demais aspectos durante o jogo atinjam níveis satisfatórios. Santos et al. (2018) baseia seu artigo a partir do desafio de se prover sistemas educacionais adaptáveis para cada estudante e na hipótese de que cada jogador tem diferentes percepções baseado no seu estilo de jogo.

Os autores utilizam os 7 tipos de jogadores adotados pelo questionário BrainHex, Nacke et al. (2014):

- **Seekers (Exploradores):** Gostam de explorar coisas e de descobrir novas situações. São curiosos, tem interesse sustentável e amam atividades que simulam sensações;
- **Survivors (Sobreviventes):** Amam experiências a situações aterrorizantes e a emoção de escapar de uma situação assustadora;
- **Daredevil (Desafiadores):** São guiados pela emoção da tomada de risco e gostam de jogar com risco. Sua satisfação está diretamente associada à adrenalina sentida;
- **Mastermind (Estrategistas):** Gostam de resolver *puzzles*, planejar estratégias para superar desafios e tomar decisões eficientes;
- **Conqueror (Conquistador):** São muito competitivos, orientados pelo desafio, exibem comportamento forte e canalizam sua raiva para alcançar a vitória;

- **Socializer (Social):** Gostam de interagir com outros jogadores e NPCs. Gostam de conversar, ajudar e andar com pessoas confiáveis;
- **Archiever(Colecionador):** São orientados por objetivos e motivados por conseguir conquistas (*achievements*) de longo prazo.

A partir de experimentos com voluntários utilizando jogos para cada tipo de jogador e jogos genéricos, além de um questionário Santos et al. (2018) levantaram quais elementos de jogos são mais persuasivos para cada tipo de jogador como visto na Figura 2:

Figura 2. Elementos mais adequados para cada tipo de jogador

<b>Gamer Type</b>	<b>Gamification elements</b>					
<b>Achiever</b>	Points	Progress bar	Trophies	Avatars	Badges	
<b>Conqueror</b>	Points	Badges	Levels	Progress bar	Ranking	Avatars
<b>Daredevil</b>	Levels	Trophies	Avatars	Badges	Ranking	
<b>Seeker</b>	Avatars	Badges	Trophies	Points		
<b>Socializer</b>	Points	Ranking	Avatars	Badges	Levels	
<b>Survivor</b>	Avatars	Badges	Ranking			

Fonte: SANTOS; et al, 2018

### 3. Metodologia

Com a finalidade de se aprimorar um perfil UML voltado para o desenvolvimento de jogos educacionais (UP<sub>4</sub>EG), foi realizado um estudo sobre os elementos de jogos educacionais (“*T*”*sofSEGs* definidos por Annetta (2010) e utilizados por Rodrigues et al. (2016)) em relação à taxonomia de Bloom. Esse estudo compreendeu a identificação das relações e o grau de relacionamento, definido em alto, médio e baixo. Esse relacionamento foi analisado pelo proponente e um pesquisador. Em seguida, buscaram-se dois profissionais para avaliar os relacionamentos criados. Com a finalidade de dar mais relevância para as relações, buscou-se um profissional na área de desenvolvimento de jogos e um professor que busca desenvolver soluções computacionais para o ensino. As análises das relações foram feitas através de um *Google Forms* no qual podiam indicar através de uma escala de 5 posições o quão concordava ou discordava da análise de cada relação e um campo de comentários no qual poderia informar sua própria análise das relações.

Com a análise dos dois profissionais revisada e adaptada foi possível incluir elementos utilizados na indústria dos jogos no diagrama de classes da UP4EG a fim de que as classes lá existentes fiquem mais alinhadas quanto à aspectos de jogabilidade, motivação, interesse e aquisição de conhecimento para o aluno.

#### 4. Análise e Discussão dos Dados

Para estabelecer a relação de cada elemento da Taxonomia de Bloom com cada elemento do artigo “*T’s*” ofSEGs, definiu-se três categorias para esses relacionamentos:

- **Relação Alta:** Ocorre nas situações onde existe uma relação evidente e clara entre um elemento da Taxonomia de Bloom e um elemento de “*T’s*” ofSEGs, citados no artigo do Rodrigues et al. (2012), sem depender de outros fatores;
- **Relação Média:** Ocorre nas situações onde a relação entre um elemento da Taxonomia de Bloom e um elemento de um jogo educacional digital ocorre indiretamente. Ocorre também quando a relação é apenas parcial ou só é aplicável a apenas em cenários específicos;
- **Relação Baixa:** Quando não é possível encontrar nenhum tipo de relação entre um elemento da Taxonomia de Bloom e um elemento de um jogo educacional digital.

A Figura 3 ilustra as relações dos elementos em uma tabela. Apresenta-se a classificação final obtida nesta pesquisa e avaliada pelo professor e pelo profissional. As cores vermelha, amarela e azul representam as relações alta, média e baixa respectivamente.

Figura 3. Relação entre os elementos

	Identidade	Imersão	Interatividade	Complexidade	Ensino Informado	Didática
Lembrar	Red	Red	Yellow	Red	Blue	Yellow
Entender	Blue	Yellow	Yellow	Red	Blue	Yellow
Aplicar	Blue	Red	Red	Red	Blue	Red
Analisar	Blue	Yellow	Red	Red	Blue	Red
Avaliar	Blue	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow
Criar	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Red

Fonte: o Autor



A seguir apresenta-se exemplos da classificação final:

1. **Lembrar x Identidade:** Para que jogador se identifique com o jogo em questão e que se sinta dentro dele é de suma importância que o jogador se lembre de algum fato, acontecimento, história ou algo que já tenha experimentado anteriormente. **Classificação: Relação Alta.**
2. **Entender x Imersão:** Com o comprometimento e motivação proporcionados pela imersão, auxiliam o aluno na compreensão de aspectos como regras ou conceitos educacionais apresentados no jogo, pois o estado de *flow* garante concentração total na atividade. **Classificação: Relação Média.**
3. **Aplicar x Interatividade:** A interação entre os jogadores e entre a máquina são experiências únicas e o jogador deve aplicar conhecimentos anteriores. **Classificação: Relação Alta.**
4. **Analisar x Aumento de Complexidade:** A análise é essencial para a resolução dos problemas e a medida que a dificuldade aumenta a análise deve ser mais criteriosa e precisa. **Classificação: Relação Alta.**
5. **Criar x Ensino Informado:** Não cabe ao aluno criar conhecimento baseado nos dados do desempenho do jogador enviados ao professor ou avaliador. **Classificação: Relação Baixa.**

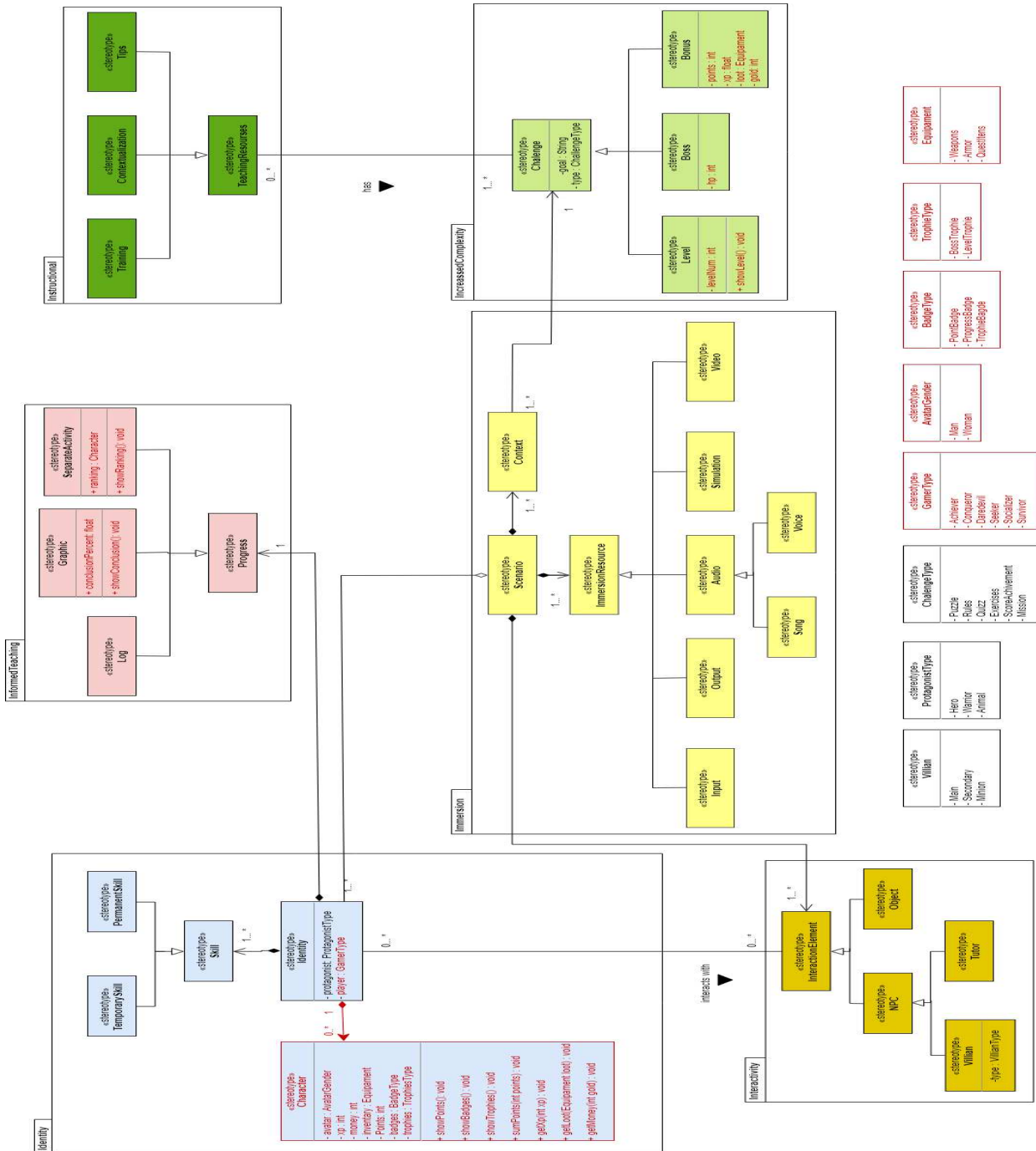
A partir das análises das relações e da análise dos especialistas adaptou-se o perfil UP<sub>4</sub>EG, utilizando elementos da indústria de jogos a fim de que elementos educacionais/pedagógicos fossem reforçados no perfil UP<sub>4</sub>EG. Para tanto, estes elementos têm que respeitar os tipos de jogadores, a fim de que a experiência possa ser proveitosa para todos.

Os elementos adicionados foram feitos de acordo com a pesquisa de Santos et al. (2018) e de Oris et al. (2013), elementos citados na Figura 2. Estes elementos foram adicionados com a intenção de se modelar um jogo sério para todos os tipos de jogadores, tomando cuidado para que nenhum elemento adicionado possa ser prejudicial a algum tipo.

A Figura 4 apresenta o resultado da adaptação do perfil UP<sub>4</sub>EG. Os elementos incluídos foram adicionados com a intenção de que o jogo a ser desenvolvido possa ser de qualquer gênero (RPG, ação, aventura e entre outros), pois independente da forma que o jogo será, os

elementos podem ser empregados nas classes e os elementos que não fizerem sentido em determinado gênero é somente não utilizar o atributo e/ou método.

Figura 4. UP4EG com aspectos da Taxonomia



Fonte: o Autor

Dentro das classes “Boss”, “Bonus”, “Character”, “Challenge”, “Graphic”, “Level” e “SeparateActivity” foram adicionados atributos e métodos que são utilizados na indústria dos jogos e que também são interessantes para os jogos sérios. Esses elementos ajudam na imersão do jogador, através de recompensas e itens que o ajudam durante sua experiência no jogo, no aumento da dificuldade, na interatividade tanto entre jogadores quanto entre os jogadores e os personagens não jogáveis (NPCs) e também no ensino informado que são elementos dos “I”sofSEGs.

## 5. Conclusões

Este trabalho apresentou os elementos essenciais a um jogo educativo, segundo Annetta (2010) que através do seu artigo enumerou-os chamando de “I”sofSEGs (“I”s de jogos sérios educacionais), fez-se a análise desses elementos relacionando-os às etapas do processo cognitivo segundo Bloom (1964). A partir das classificações dessas relações como altas, médias e baixas relações, dois profissionais da área tanto educacional como do desenvolvimento de jogos revisaram essa análise. Com a análise lapidada pode-se identificar os pontos que precisavam de aprimoramento no perfil UML UP4EG, no qual foi dada uma sugestão de aprimoramento na Figura 4.

O aprimoramento sugerido neste trabalho para o perfil UML UP4EG utilizou de elementos já conhecidos na indústria dos jogos para que a modelagem seja mais específica. Cada jogo terá seu próprio diagrama de classes, porém os elementos inseridos não podem ser esquecidos a fim de que o processo cognitivo do aluno não seja esquecido durante a modelagem do sistema.

## Referências

ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Games: desenvolvimento e pesquisa no Brasil**. Educação e contemporaneidade: pesquisas científicas e tecnológicas, v. 1, p. 100-120, 2010.

ANDERSON, Lorin W. et al. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives, abridged edition**. White Plains, NY: Longman, 2001.

ANNETTA, Leonard A. **The “I’s” have it: A framework for serious educational game design**. Review of General Psychology, v. 14, n. 2, p. 105, 2010.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 11 – Número/Vol.30 – Edição Temática XI – I Simpósio Internacional e IV Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (I-SINTDE 2019). UFMA - [tecnologiasnaeducacao.pro.br](http://tecnologiasnaeducacao.pro.br) - [tecedu.pro.br](http://tecedu.pro.br)

ARAUJO, Maicon Hackenhaar de; STEIN, Mônica; ROMÃO, João Jair da Silva. **Jogo e serious games: conceito e bons princípios para análise do jogo SpaceCross, da Volkswagen.** SBC-Proceedings of SBGames, 2012.

BALCI, Osman. **A life cycle for modeling and simulation.** Simulation, v. 88, n. 7, p. 870-883, 2012.

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de Análise e Projeto de Sistema com UML.** Elsevier Brasil, 2015.

BLOOM, B. S., & Committee of College and University Examiners. (1964). **Taxonomy of educational objectives (Vol. 2).** New York: Longmans, Green.

FERRAZ, A. P. C. M. et al. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

GEE, James Paul. **Situated language and learning: A critique of traditional schooling.** routledge, 2004.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. **Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification.** In: System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on, pages 3025–3034. IEEE.

NACKE, L., E.; BATEMAN, C. MANDRYK, R. L. **BrainHex: A neurobiological gamer typology survey.** Entertainment computing, p. 55-62, 2014.

Object Constraint Language (OCL). Disponível: <http://www.omg.org/spec/OCL/>. Acessado em: 15 mai. 2018.

ORJI, R. **Design for behaviour change: a model-driven approach for tailoring persuasive technologies.** 2014. 257f. Tese de PHD - Universidade de Saskatchewan, Saskatoon, 2014.

ORJI, R.; MANDRYK, R. L.; VASSILEVA, J. **Selecting effective strategies for tailoring persuasive health games to gamer types.** In: Graphics, Animation and New Media, 2014 em Ottawa, Ontário, Canadá.

ORJI, R.; MANDRYK, R. L.; VASSILEVA, J.; GERLING, K. M. **Tailoring persuasive health games to gamer type**. Em: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, p. 2467 - 2476. ACM, 2013.

RODRIGUES, Lucas et al. **UP4EG: Um Perfil UML para Modelagem de Jogos Educacionais Digitais**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2016. p. 120.

SANTOS, Wilk Oliveira; BITTENCOURT, IgIbert; VASSILEVA, Julita. **Design of Tailored Gamified Educational Systems Based on Gamer Types**. Em: Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2018), 2018.

DA SILVA, Andreza Regina Lopes, et al. **Gamificação na educação**. Pimenta Cultural, 2014.

SIMÕES, Jorge; REDONDO, Rebeca DíAz; VILAS, Ana FernÁNdez. **A social gamification framework for a K-6 learning platform**. Computers in Human Behavior, v. 29, n. 2, p. 345-353, 2013.

SOMMERVILLE, Ian; ARAKAKI, Reginaldo; MELNIKOFF, Selma Shin Shimizu. **Engenharia de software**. Pearson Prentice Hall, 2011.

Unified Modeling Language (UML). Disponível: <<http://www.omg.org/spec/UML/>>. Acessado em: 14 mai. 2018.

**Recebido em Novembro 2019**

**Aprovado em Novembro 2019**