



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Maria do Carmo Brito da Silva

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS ELETRÔNICOS

Palmas – TO

2020

Maria do Carmo Brito da Silva

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE
JOGOS EDUCACIONAIS ELETRÔNICOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. M.e Fabiano Fagundes.

Palmas – TO

2020

Maria do Carmo Brito da Silva

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE
JOGOS EDUCACIONAIS ELETRÔNICOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. M.e Fabiano Fagundes.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. M.e Fabiano Fagundes

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Dra. Parcilene Fernandes Brito

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Prof. Esp. Fabio Castro Araújo

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2020

Dedico este trabalho a Maria do Carmo do futuro, na esperança do não esquecimento de que, com estudo e persistência é possível realizar feitos grandiosos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim mesma, por ter “ido buscar todos os baldes que chutei”. Ao meu orientador Fabiano Fagundes, por sempre conseguir enxergar potencial em mim, principalmente nos momentos que deixei de acreditar na minha capacidade.

Agradeço também, de maneira especial, a minha mãe, que sempre se mostrou acolhedora as minhas escolhas e decisões, e ao Andy, por ser uma pessoa tão singular que me acompanha nessa vida, onde temos que dar sentido à todas as coisas, ou, deixar-se cair na escuridão do ser.

“Limitado pelo tempo e espaço, criando a ordem através de uma perfeição temporária”. (LUCHESE, RIBEIRO, 2009, p. 2).

RESUMO

SILVA, Maria do Carmo Brito da. **Uma Revisão Sistemática Sobre Processos de Desenvolvimento de Jogos Educacionais Eletrônicos**. 2020. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2020.

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma Revisão Sistemática sobre processos de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos, tendo em vista a dificuldade de encontrar processos para desenvolver jogos educacionais eletrônicos, que os considerem além de um sistema somente e que também trabalhem os aspectos com o fato de ser jogo, ser educacional e ser eletrônico. Diante disso foi feita uma Revisão Sistemática, com uma base de dados de quase 3 mil artigos e foram encontrados 7 processos de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos, porém, apenas 1 conseguiu satisfazer a intenção deste trabalho, que é encontrar um processo de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos, que além de orientar como deve ser o roteiro, o *design* e ordenar os passos de criação do jogo, é possível entender o que deve ser feito numa arquitetura de um jogo educacional eletrônico.

Palavras-chave: Revisão Sistemática, Processo de Desenvolvimento, Jogos Educacionais Eletrônicos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo DPE.....	19
Figura 2 - Modelo <i>The Learning Games Design Model</i>	21
Figura 3 - Modelo <i>ENgAGED</i>	23
Figura 4 - Página <i>web</i> Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software.....	26
Figura 5 - Resultados das buscas na StArt.....	33
Figura 6 - <i>Basic components of the conceptual model - A game's subclasses</i>	35
Figura 7 - <i>Basic components of the conceptual model - An educational game</i>	35
Figura 8 - <i>The conceptual model</i>	36
Figura 9 - <i>Levels' page</i>	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

StArt - State of the Art through Systematic Review

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	<i>Jogos Eletrônicos</i>	15
2.1.1	<i>Elementos de Jogos</i>	16
2.2	<i>Jogos Educacionais</i>	17
2.2.1	<i>Desenvolvimento de Jogos</i>	18
2.2.1.1	<i>Design Bible</i>	18
2.2.1.2	<i>Design, Play and Experience (DPE)</i>	18
2.2.1.3	<i>The Learning Games Design Model</i>	20
2.1.3.4	<i>ENgAGED - Desenvolvimento de Jogos Educativos</i>	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1	<i>Ferramenta</i>	26
3.2	<i>Procedimentos</i>	27
3.2.1	<i>Protocolo para Revisão Sistemática</i>	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	<i>Expressões de Busca Pesquisadas em cada uma das Fontes</i>	30
4.2	<i>Resultados do Processo de Busca e Seleção</i>	31
4.3	<i>Publicação dos Resultados</i>	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Para Lucchese e Ribeiro (apud HUIZINGA, 2003, p. 256), “jogo pode ser definido como uma atividade lúdica muito mais ampla que um fenômeno físico ou reflexo psicológico”. Também pode ser considerado como o desejo concretizado da fuga voluntária da vida real, “limitado pelo tempo e espaço, criando a ordem através de uma perfeição temporária” (LUCCHESE, RIBEIRO, 2009, p. 2).

Alguns educadores, após o surgimento do jogos eletrônicos, começaram a perceber elementos dos jogos que podem ser usados para transformar os ambientes de aprendizagem em espaços mais atraentes. Além disso, devem ter objetivos claros, múltiplas metas e pontuação, vários níveis de dificuldade, elementos aleatórios de surpresa, uma fantasia de apelo emocional e uma metáfora relacionada às habilidades do jogo (MARINHO, GIANNELLA, STRUCHINER, 2011).

O uso de jogos digitais no processo de aprendizagem também é defendido pelo fato de que jogos têm o poder de proporcionar desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora. Jogos também contribuem para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação (MORATORI, 2003).

A partir desta concepção também foi percebido que é importante respeitar alguns critérios para criar um jogo voltado para educação. Segundo Albuquerque (2009), jogos educacionais devem ser divertidos, interativos, decisivos, ter *feedback*, ser autoexplicativo e desafiador.

Além das características acima, para desenvolver um jogo educacional é indispensável a geração de alguns artefatos que irão definir a sua arquitetura. Conforme a pesquisa realizada para este trabalho, foram encontrados processos que focam na definição do que será ensinado, no cenário, no roteiro, no *design* e nas etapas de criação, execução e avaliação, como por exemplo o *ENgAGED*, que é dividido em 5 fases. O *ENgAGED* orienta na definição do conteúdo a ser trabalhado no jogo, também indica como deve ser a execução e avaliação do jogo, entretanto, em nenhuma de suas fases estão explícitos quais elementos de programação devem ser feitos. Assim, seria interessante ter um processo de desenvolvimento que orientasse como deve ser o roteiro, cenário, *design*, entre outros aspectos encontrados nos processos presentes na Revisão de Literatura, e que também possa encaminhar para gerar a arquitetura de um jogo educacional eletrônico.

Neste cenário, o presente trabalho busca responder ao seguinte problema de pesquisa: Como deve ser um processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais? A hipótese aqui abordada é de que uma Revisão Sistemática de Literatura permitirá observar quais processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais estão sendo utilizados, bem como suas principais características.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é realizar uma Revisão Sistemática sobre o processo de jogos educativos eletrônicos. Neste sentido, para atender este objetivo, serão trabalhadas a elaboração da pergunta principal do estudo; a busca por referências na literatura; a seleção dos melhores artigos; a extração dos dados; a avaliação da qualidade metodológica; a síntese dos dados; a avaliação da qualidade das evidências e, por fim, a redação e a publicação dos resultados.

Este trabalho parte do pressuposto de que uma Revisão Sistemática sobre estes processos de desenvolvimento faz-se necessária pois permitirá observar quais processos de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos estão sendo utilizados e, conseqüentemente, facilitará o entendimento acerca da problemática de como deve ser um processo de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos, que possibilite a criação total de um jogo educacional eletrônico. Caso não se encontre tais processos ou eles se mostrem insuficientes, este trabalho poderá apresentar um conjunto de práticas que podem ajudar a trabalhos futuros organizarem-nos em uma metodologia de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma. O capítulo 2 apresenta, no referencial teórico, um estudo sobre os assuntos abordados no trabalho: Jogos Eletrônicos (2.1) e Jogos Educacionais (2.2). No capítulo 3 é apresentada a metodologia e os materiais utilizados no desenvolvimento do trabalho. O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos. Por fim, as considerações finais são apresentadas no capítulo 5 e, em seguida, as referências bibliográficas utilizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão abordados alguns conceitos que são importantes para o entendimento do trabalho proposto, como Jogos Eletrônicos, Elementos dos Jogos, Jogos Educacionais, e Desenvolvimento de Jogos.

2.1 JOGOS ELETRÔNICOS

Mendes (2006) apresenta três características dos jogos eletrônicos que estão presentes nos jogos em modo geral: são atividades lúdicas, possuem regras e são jogáveis. Ramos e Fronza (apud PRENSKY, 2012), identifica alguns elementos estruturais presentes em quase todos os jogos eletrônicos: regras, metas ou objetivos, resultados, *feedback* imediato, conflito, competição ou oposição, interação, e representação ou enredo.

No mundo dos jogos existem também jogos educativos, ou *Serious Games*. Estes, além de entreter, têm também como objetivo educar, formar, conscientizar, treinar e/ou desenvolver competências (LOPES, OLIVEIRA, 2013).

Lopes e Oliveira (2013) afirmam que, no contexto educacional, *Serious Games* têm como estrutura “um conjunto diversificado de teorias educativas” (LOPES, OLIVEIRA, 2013, p. 9), como, por exemplo, as teorias cognitivas, construtivas, construcionais e as teorias experimentais da aprendizagem. *Serious Games* têm como alvo “a simulação de situações práticas do dia-a-dia” (MACHADO, MORAES, NUNES, 2009, p. 2), tendo como objetivo “proporcionar o treinamento de profissionais, situações críticas em empresas, conscientização para crianças, jovens e adultos” (MACHADO, MORAES, NUNES, 2009, p. 2).

Serious Games são muito usados para simular situações críticas que envolvam algum tipo de risco, tomada de decisões, ou até mesmo desenvolver habilidades específicas. Também pode ser utilizado na conscientização humana sobre problemas sociais. *Virtual University* é um exemplo de jogo que usa os conceitos de *Serious Games*. Este jogo auxilia o usuário a entender o funcionamento de uma universidade. Outro exemplo é o *Lemonade Tycoon 2*, este jogo é direcionado à administração de negócios (MACHADO, MORAES, NUNES, 2009).

Jogos educacionais também são exemplos de *Serious Games*. Em ensino, *games* podem representar situações onde é necessário ter conhecimento para avançar no jogo. Machado, Morais e Nunes (2009) afirmam que em algumas situações, ensino e treinamento podem ser combinados para simular situações em que se aprende algo para ser usado momentos depois no jogo. Esse conceito e outros serão abordados na subseção seguinte.

As próximas seções tratarão de forma mais direta o que são Jogos Educacionais, Elementos de Jogos, Desenvolvimento de Jogos e alguns modelos de desenvolvimento existentes.

2.1.1 ELEMENTOS DE JOGOS

Um jogo consiste em vários elementos, Leite e Mendonça (2013) dividem os elementos em quatro categorias:

- Mecânica: define os procedimentos do jogo, como o jogador irá se comportar, o que acontece com ele e o objetivo do jogo;
- Narrativa: é a história que será contada no jogo;
- Estética: um dos elementos mais importantes de jogos. Contém sons aparências e sensações que o jogo deve transmitir;
- Tecnologia: é o que permite a interação com o jogo, o meio físico que permite a existência do jogo.

Costa e Marchiori (2015) destacam três tipos de elementos (dinâmicas, mecânicas e componentes), e a partir destes, mostra outros elementos correspondentes:

- Dinâmicas: representam o mais alto nível de abstração de elementos do jogo. “As dinâmicas representam as interações entre o jogador e as mecânicas de jogo e compõem os aspectos do quadro geral de uma gamificação” (COSTA, MARCHIORI, 2015, p. 5). Em Dinâmica tem os seguintes elementos: Emoções, Narrativa, Progressão, Relacionamentos e Restrições.
- Mecânicas: referem-se aos elementos mais específicos que levam às ações também mais específicas: Aquisição de Recursos, Avaliação (*feedback*), Chance, Cooperação e Competição, Desafios, Recompensas, Transações, Turnos e Vitória.
- Componentes: são aplicações específicas visualizadas e utilizadas na interface do jogo: Avatar, Bens Virtuais, *Boss*, Coleções, Combate, Conquistas, Conteúdos Desbloqueáveis, Emblemas/Medalhas, Gráfico Social, Missão, Níveis, Pontos, Presentes, *Ranking*, *Times*.

Conforme as demandas de um determinado contexto, os elementos podem assumir diversas combinações. “Combinar as dinâmicas, mecânicas e componentes de forma que sejam efetivas para um determinado objetivo é a tarefa central de um projeto de gamificação.” (COSTA, MARCHIORI, 2015, p. 8).

2.2 JOGOS EDUCACIONAIS

Para Falkembach (2006), os jogos ou toda atividade lúdica agradam, entretêm, prendem a atenção, entusiasma e ensinam com maior eficiência porque as informações são transmitidas de várias formas, estimulando diversas cognições ao mesmo tempo sem serem cansativos.

Jogos educacionais têm como objetivo apresentar conteúdo e atividades práticas com o intuito de aprendizagem, lazer e diversão. A abordagem pedagógica desse tipo de jogo utiliza da exploração livre e lúdica, tendo como consequência a empolgação do usuário.

De acordo com Silva Neto (2013) para ser considerado um jogo educacional, é necessário possuir objetivos educacionais, um contexto a ser aplicado e possuir métodos que ajudem no processo de aprendizado, por meio da interação, motivação e descoberta (SILVA NETO, 2013).

Existem jogos que geram ensinamentos básicos, como por exemplo Ludo Primeiros Passos, que auxilia no processo de alfabetização de crianças. Tem também o Contra a Dengue, que aborda questões sociais e de saúde pública para crianças, neste jogo o personagem deve eliminar o mosquito causador da doença em diversos cenários.

Além desses tipos de jogos que usam uma tecnologia mais “simples”, há jogos que usam Realidade Virtual e Realidade Aumentada para melhorar a experiência e tornar o conhecimento mais tangível. O *Luden.IO* é um jogo onde a narrativa trata-se da simulação da viagem ao centro de uma célula, neste jogo é utilizado a Realidade Virtual.

2.2.1 Desenvolvimento de jogos

Nesta seção serão abordados alguns processos de desenvolvimento de jogos que são importantes para o entendimento do trabalho proposto, como o *Design Bible*, *Design, Play and Experience (DPE)*, *The Learning Games Design Model* e *ENGAGED* - Desenvolvimento de Jogos Educativos.

2.2.1.1 *DESIGN BIBLE*

Design Bible pode ser comparado a um manual de instruções para os futuros desenvolvedores. Clua e Bittencourt (2005) acreditam que não é possível criar um jogo sem antes ter um documento com todas as suas especificações.

O *Design Bible* deve conter Roteiro, *Game Design*, *Game Play* e Interface Gráfica. Onde:

- Roteiro: no roteiro é construído a história do jogo. O diferencial deste modelo é que ele visa um roteiro mais interativo, pois há interferência do usuário no desencadeamento da história;
- *Game Design*: na parte *game design* é pensada a parte artística do jogo. Aqui deve ser exposto quais são as principais características dos cenários, esboços de personagens, descrição das texturas fundamentais, mapas e descrições das fases;
- *Game Play*: nesta parte do documento descreve-se como serão as regras do jogo e o balanceamento das regras;
- Interface Gráfica: esta parte é dividida em *ingame* e *outgame*. Onde a primeira consiste na entrada de dados do jogador para a aplicação, a segunda é a forma como a introdução do jogo se apresenta, sua configuração, instruções, carregamento de um jogo salvo, entre outras operações de suporte;

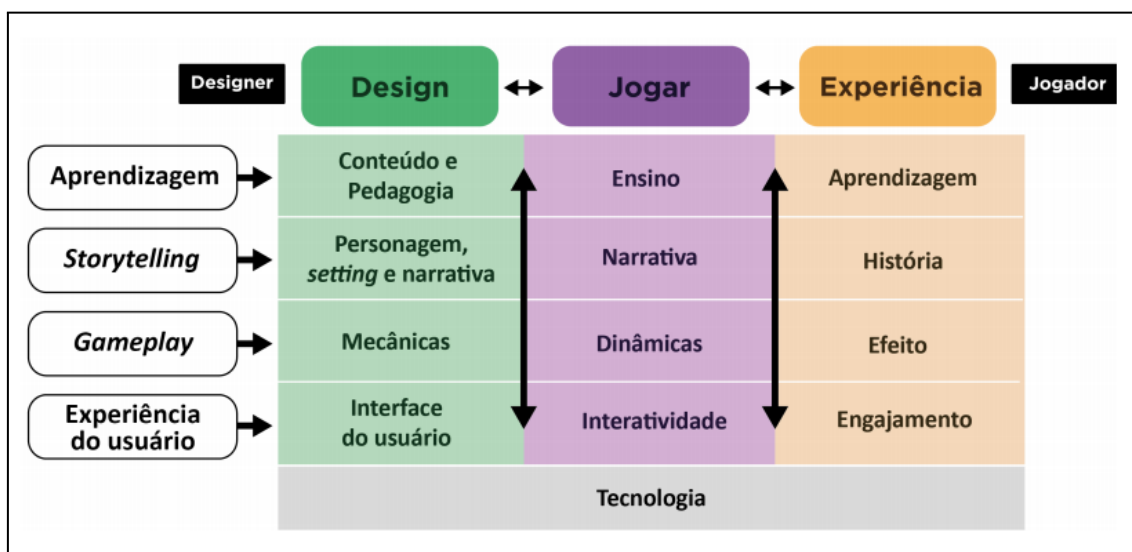
Após essa parte conceitual, o desenvolvimento do *game* é dividido em dois caminhos diferentes: criação artística e programação, obviamente há interseção entre as partes (CLUA, BITTENCOURT, 2005).

2.2.1.2 DESIGN, PLAY AND EXPERIENCE (DPE)

O modelo *Design, Play and Experience* (*design*, jogo e experiência), figura 1, idealizado por Brian Winn, “é uma expansão da *framework* MDA que fornece linguagem, metodologia e um processo para o *design* de *Serious Games*” (SEVERGNINI, 2016, p. 31). De acordo com Severgnini (2016), o DPE é caracterizado como uma expansão do modelo *Mechanics, Dynamics and Aesthetics* (mecânica, dinâmica e estética).

Este modelo oferece uma linguagem para discutir o projeto, uma metodologia para analisar o projeto e um processo para projetar os jogos (CEZAROTTO, 2017). Para Severgnini (2016), o *framework* é um processo formal para desenvolvimento de jogos sérios. “A utilização deste *framework* pode diminuir muito dos problemas encontrados em metodologias improvisadas no desenvolvimento de *Serious Games*” (SEVERGNINI, 2016, p. 31).

Figura 1. Modelo DPE.



Fonte: Cezarotto (2017)

Cezarotto explica que o ato de jogar é uma experiência medida. Isto é, influenciado não apenas pelo *design*, mas de maneira igualitária pelo jogador ao considerar seus aspectos cognitivos, sociais, culturais e a experiência prévia com outros jogos (CEZAROTTO, 2017).

Na camada *Storytelling*, Severgnini (2016) diz que existem duas perspectivas na narrativa dos jogos: a história do *designer* e a história do jogador. A história do *designer* “é a narrativa elaborada para ambientar o mundo do jogo, atribuir propósito à jornada dos personagens, fornecer motivação e transmitir conteúdo ao jogador” (SEVERGNINI, 2016, p. 33). Quanto à história do jogador, “reflete no mínimo a história dos desafios encontrados e pelo mesmo e como eles foram resolvidos” (SEVERGNINI, 2016, p. 33).

Cezarotto (2017) afirma que o objetivo dessa camada é favorecer o engajamento e estimular o conteúdo do jogo. Portanto, na narrativa são criados personagens, ambientações e cenários.

Severgnini (2016) defende que o game designer deve ser cuidadoso ao criar a história para um *Serious Games*, “a narrativa deve ser coerente com os resultados de aprendizagem esperados” (SEVERGNINI, 2016, p. 33). De acordo com Cezarotto (2017) os resultados de aprendizagem costumam complicar a criação de histórias para *Serious Games*. Por exemplo, está sendo desenvolvido um *game* para ensinar Sistemas de Numeração, quanto da narrativa pode ser diferente do que representa Sistemas de Numeração sem prejudicar o cumprimento

do objetivo do jogo? Por isso, cada decisão na elaboração da narrativa deve ser influenciada pelos resultados de aprendizagem desejados (SEVERGNINI, 2016).

Na camada *Gameplay*, as ações possíveis do jogador, suas escolhas, estratégias e a experiência de jogo que se deseja proporcionar para o jogador, são planejadas. Cezarotto (2017) faz uma relação dessa camada com o modelo MDA (mecânicas, dinâmicas e estética ou *mechanics, dynamics and aesthetics*).

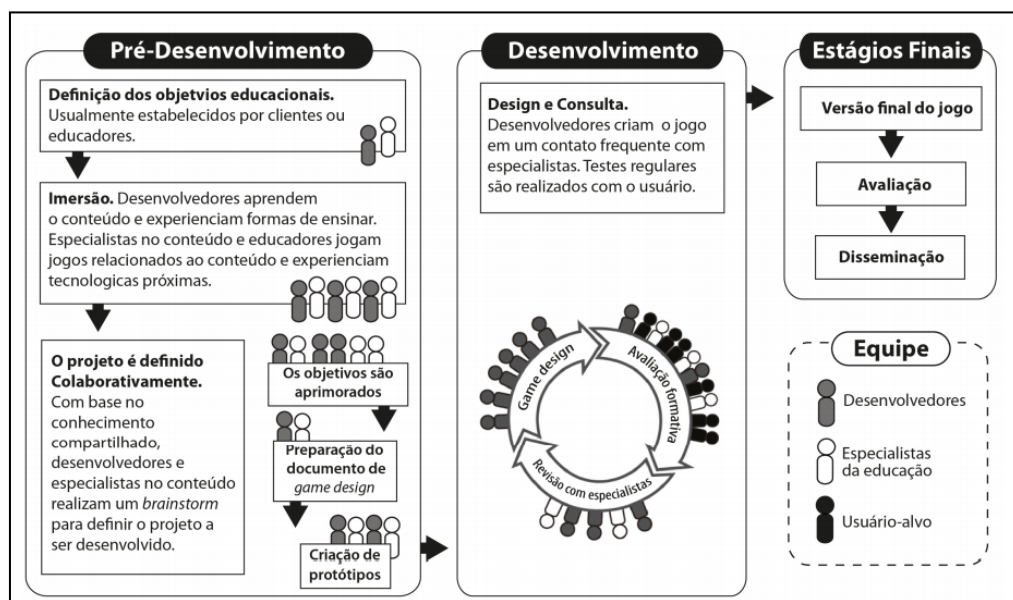
Desta maneira, inicialmente,

O designer projeta as mecânicas, as regras, os desafios e os objetivos de jogo, o que em síntese representam as possíveis ações do jogador no contexto do jogo. Já na camada jogar, as dinâmicas constituem o resultado comportamental do jogador ao interagir com a estrutura do jogo, ou seja, as dinâmicas representam as estratégias criadas pelo jogador para superar os desafios e atingir os objetivos de jogo. Em seguida, dessa interação entre mecânicas e dinâmicas surge o efeito, termo que para o autor do modelo representa as experiências e emoções do jogador. (CEZAROTTO, 2017, p. 3).

2.2.1.3 The Learning Games Design Model

Desenvolvido por Chamberlin, Trespacios e Gallagher, o *The Learning Games Design Model* (O Modelo de Design de Jogos de Aprendizagem), figura 2, tem seu foco na imersão e na colaboração da equipe durante o desenvolvimento de jogos educacionais.

Figura 2. Modelo *The Learning Games Design Model*



Fonte: Cezarotto (2017)

“Em razão da abordagem colaborativa do modelo, toda a equipe participa das decisões projetuais, desde definições sobre aspectos de aprendizagem, como também nos aspectos de engajamento e motivação” (CEZAROTTO, 2017, p. 4). Assim, os profissionais compartilham seus conhecimentos, certo de que o conhecimento de cada profissional contribui para a desenvoltura do jogo. Nesse modelo todas as opiniões de cada membro da equipe são tratadas com a mesma importância. Portanto, toda a essência do modelo está na força de um processo que tem como base a colaboração entre os desenvolvedores, especialista no conteúdo e educadores.

Conforme Cezarotto (2017), esta fase inicia-se com a formação da equipe, que pode ter de 6 até 12 membros, envolvendo profissionais de design , especialista de conteúdo e especialista da educação. “Nesta fase, durante os dois primeiros dias de projeto, toda a equipe é reunida para construir propostas de conteúdo e definir os objetivos educacionais” (CEZAROTTO, 2017, p. 4).

O objetivo principal da fase de pré-desenvolvimento é definir os objetivos educacionais, ao determinar o que o aprendiz precisa saber ou fazer para demonstrar que aprendeu o conteúdo.

Essa fase finaliza com um brainstorming de possíveis ideias para o jogo, em seguida são elaborados protótipos de papel ou storyboards para demonstrar como os objetivos educacionais podem ser integrados em um jogo. Após a equipe aprovar o protótipo, inicia-se a segunda fase do modelo. (CEZAROTTO, 2017, p. 4).

Nesta fase a equipe inicia o processo de criação do jogo. Nesse período são realizados vários testes com a equipe do projeto e alguns usuários salvos do jogo. Cezarotto (2017) ressalta que também são realizados testes com profissionais externos da equipe do projeto.

Nesses testes, o objetivo é verificar não somente a usabilidade, os aspectos gráficos e o nível de dificuldade do jogo, mas também os aspectos pedagógicos. Ou seja, se os objetivos educacionais estão sendo atendidos. Cabe salientar que a documentação de game design acompanha toda a fase de desenvolvimento como uma forma de registro e comunicação entre a equipe. (CEZAROTTO, 2017, p. 4).

Conclui-se que, “o desenvolvimento se resume a um processo iterativo, em que a equipe constrói um protótipo e testa com o usuário” (CEZAROTTO, 2017, p. 4). Esse processo é repetido até o momento em que a equipe alcança o resultado planejado no início do projeto.

Nos Estágios Finais são feitos os últimos ajustes antes do lançamento do jogo. “Ao considerar que durante a fase de desenvolvimento o jogo passou por diversos testes formativos, bem como foi acompanhado por uma equipe multidisciplinar, os ajustes a serem feitos são mínimos” (CEZAROTTO, 2017, p. 4.).

Apesar de ter sido feito vários testes na fase anterior, cabe nesta fase realizar uma avaliação somativa do jogo como usuários-alvo. Porém, como último teste é realizado uma avaliação somativa do jogo com usuários-alvo.

Nessa avaliação são testados principalmente os aspectos do conteúdo, isto é, se o jogo promove a aprendizagem. Neste momento, não é mais possível alterar o jogo, mas caso seja necessário são fornecidos materiais complementares. Como um dos procedimentos finais, é realizado o fechamento do documento de game design. Por fim, é realizada a distribuição do jogo. (CEZAROTTO, 2017, p. 4.).

2.2.1.4 ENgAGED - Desenvolvimento de Jogos Educativos

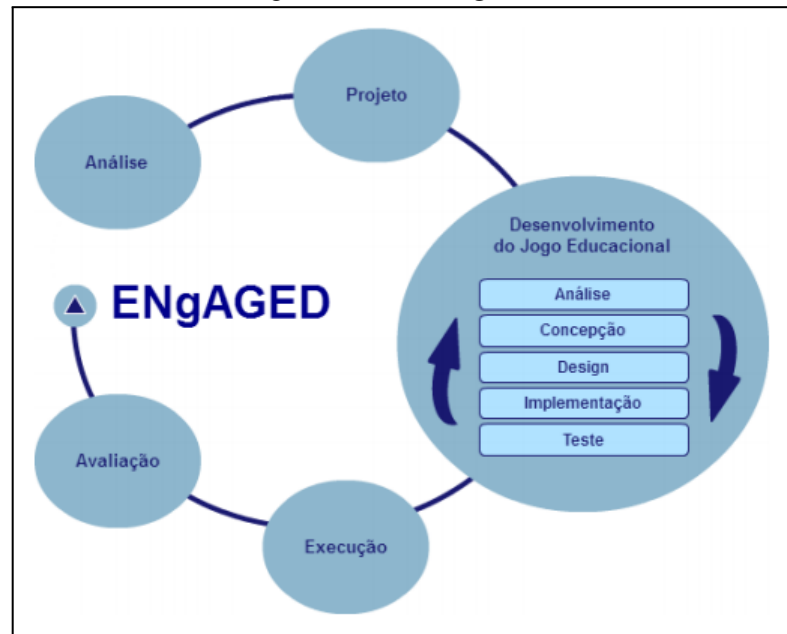
O ENgAGED (*EducatioNAl GamEs Development*), na figura 3, de acordo com Battistella (2016), é um processo de desenvolvimento de jogos para ensino em computação, que integra processo de *design* instrucional e processo de *design* de jogos. Possui 10 fases, sendo 5 relacionadas ao *design* instrucional e 5 ao *design* de jogos, mais 19 atividades que integram aspectos do *design* instrucional e o de jogos. Foi moldado com o objetivo de produzir jogos educacionais para aplicação em cursos de Computação nas instituições de ensino superior.

O ENgAGED utiliza dois tipos de modelagem, a prescritiva e a descritiva.

A modelagem descritiva define como o processo é executado por meio de observação e determina as melhorias dele. Esta modelagem pode apresentar três fases principais: (a) elicitación do conhecimento do processo, (b) a formalização do conhecimento, (c) revisão do modelo proposto. A modelagem prescritiva descreve como o processo deve ser

executado, com isso estabelecendo regras, diretrizes e padrões. (BATTISTELLA, 2016 p. 80).

Figura 3. Modelo ENgAGED



Fonte: Battistella (2016)

Segundo Battistella (2016), o *ENgAGED* é direcionado a professores ou alunos da computação, oferecendo suporte para desenvolvimento de jogos educacionais. Até mesmo quem não possui conhecimento de design de jogos ou instrucional, consegue desenvolver. “Todas as atividades do processo apresentam exemplos de como executá-las, tendo em alguns casos listagens(nomes, descrições e características) de programas ou ferramentas que podem ser utilizadas para desenvolver jogos.” (BATTISTELLA, 2016 p. 80).

Na fase de análise há três atividades: Especificar Unidade Instrucional (UI) do Jogo, Caracterizar Aprendizes e Definir Objetivos de Desempenho. A fase análise tem como fundamento o design instrucional ADDIE (Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação) e tem como prioridade as atividades relacionadas à didática e conteúdo (BATTISTELLA, 2016).

Especificificar a UI do jogo consiste em definir o conteúdo do jogo educacional sendo, conforme este modelo, algo referente ao curso, a disciplina, os pré-requisitos da disciplina, os objetivos da disciplina e o conteúdo programático. Já Caracterizar Aprendizes é definir o público alvo, como por exemplo, faixa etária, preferências de gênero de jogos, modo de interação, jogos favoritos, entre outros. Definir Objetivos de Desempenho é basicamente definir o que se espera que o *game* apresente em termos de conteúdo.

As atividades da fase Projeto são: Definir Avaliação do Aluno, Definir Conteúdo da Estratégia Instrucional, Decidir pelo Desenvolvimento ou Utilizar Jogo Desenvolvido e Revisar o Modelo de Avaliação do Jogo.

“Esta fase tem por objetivo a definição das estratégias instrucionais para alcançar os objetivos propostos na fase anterior, e também desenvolver os instrumentos avaliativos”(BATTISTELLA, 2016 p. 87).

Na atividade Definir Avaliação do Aluno as regras para vencer o jogo e/ou avançar de fase são estabelecidas. Em Definir Conteúdo da Estratégia Instrucional estrutura-se como será ensinado o que foi definido na Especificação da Unidade Instrucional. Na atividade Decidir pelo Desenvolvimento ou Utilizar Jogo Desenvolvido é definido se será utilizado um jogo educacional já existente ou se será desenvolvido um novo. E, na atividade Revisar o Modelo de Avaliação do Jogo é estabelecido um modelo para avaliar o jogo Educacional.

A fase de Desenvolvimento do Jogo Educacional possui 5 subfases: Análise do Jogo, Concepção do Jogo, *Design* do Jogo, Implementação do Jogo e Testes do Jogo. Battistella (2016) afirma que, o objetivo dessa fase é o desenvolvimento do jogo educacional contendo fases para para orientar na implementação do jogo.

A subfase Análise do Jogo possui uma atividade: Levantar Requisitos do Jogo - essa atividade serve para identificar as funções e funcionalidades do jogo. Na Concepção do Jogo tem a atividade: Conceber o Jogo - aqui descreve-se as principais características do jogo, como também seus objetivos, narrativa, regras, mecânica, elementos, pontuações e *feedbacks*.

A terceira subfase, que é o *Design* do Jogo, são atribuídas três atividades: Definir Linguagem de Programação - definir a linguagem de programação e/ou *game engine* que será utilizada; Produzir Ilustrações ou Imagens dos Elementos do Jogo - esses elementos normalmente são os personagens, cenários, objetos, artefatos, menus ou janelas de opções/configurações do jogo; Modelar o Jogo - planejar os níveis do jogo.

Na Implementação do Jogo, que é a quarta subfase do Desenvolvimento do Jogo Educacional, há a atividade Produzir Elementos do Jogo - é propriamente a codificação ou programação dos cenários, personagens, artefatos e objetos do jogo por meio de linguagem de programação ou *game engine*.

E por fim, a quinta subfase, Testes do jogo, possui a atividade Realizar Testes do Jogo - os testes servem para analisar os níveis e funcionalidades do jogo e verificar problemas antes da execução.

A fase Execução conta com três atividades: Planejar a Execução do Jogo, Instalar o Jogo e Executar o Jogo.

Esta fase tem por objetivo planejar e executar a unidade instrucional, ou seja, a partir do momento em que o jogo educacional está desenvolvido, ele será aplicado pelo Professor em sala de aula. Sendo necessário planejar a execução da unidade instrucional, considerando os computadores disponíveis no laboratório, quantidade de alunos, tempo disponível, se todos os alunos terão acesso ao jogo. Como resultado desta fase, espera-se que o jogo seja aplicado como estratégia instrucional. (BATTISTELLA, 2016, p. 89).

A atividade Planejar a Execução do Jogo basicamente define a data e local onde será jogado, e os equipamentos a serem utilizados. Na atividade Instalar o Jogo, como o nome já diz, instala o jogo conforme a sua plataforma. O jogo pode ter uma arquitetura cliente-servidor, quando é necessário instalar o jogo no servidor e disponibilizá-lo para acesso via internet. Sua arquitetura também pode ser *stand-alone*. Nesse caso é necessário disponibilizá-lo nos computadores que os alunos utilizarão no momento da execução. Ou, pode ser um jogo para *smartphone*, onde deve-se disponibilizá-lo para download.

Na fase Avaliação estão presentes duas atividades: Conduzir Avaliação e Analisar Dados da Avaliação. “Esta fase tem por objetivo definir, planejar e executar a avaliação da unidade instrucional.” (BATTISTELLA, 2016).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são apresentados a ferramenta utilizada e os procedimentos realizados durante o desenvolvimento deste trabalho.

3.1 Ferramenta

Na etapa de seleção e extração dos artigos foi utilizada a ferramenta StArt (*State of the Art through Systematic Review*) para auxiliar na filtragem dos artigos. A StArt foi desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LAPES), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) - São Paulo, figura 4, e está disponível gratuitamente na internet.

The screenshot shows the LaPES website header with the logo and navigation menu. Below the header, there is a breadcrumb trail: "you are here: [home](#) > [tools](#) > start". The main content area features the "StArt" title and a descriptive paragraph about Systematic Review (SR) and the StArt tool. Below the text is a table with the following data:

Version	Updates	Compatible with later versions	Size (Mb)	Download
1.01	-	-	~16	-
1.02	- Automatic update of tree's information - Bug fixed on verification of duplicated papers - Bugs fixed on Extraction step	Yes	~16	-
1.03	- New option implemented on verification of duplicated papers - UFSCar's and LaPES's logos added to the main window	Yes	~16	-
1.04	- Reformulation of the Systematic Review process implemented by StArt - Reports - Bugs fixed on the Execution stage	No	~20	-
1.05	- Review settings	Yes	~20	-

Esta ferramenta auxilia na Revisão Sistemática, pois disponibiliza um ambiente em que é possível criar uma base de dados de artigos, inserir palavras-chave para a filtragem automática, resultando em artigos que correspondem às palavras, inserir critérios de inclusão e exclusão, para que seja mais dinâmico a seleção dos artigos, e na maioria dos casos, disponibiliza o *link web* dos artigos para a leitura integral. Tudo isso foi possível a partir do preenchimento do protocolo, que está na ferramenta, e a inserção das bases de dados de artigos, sendo que as mesmas possuíam arquivos no formato Bibtex, Medline, Ris ou Cochrane.

3.2 Procedimentos

Neste trabalho foi realizada uma Revisão Sistemática sobre processo de desenvolvimento. Para isto é importante entender que Revisão Sistemática (RS) é uma forma de pesquisa, ela utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Sampaio e Mancini (2007) afirmam que as revisões sistemáticas são muito úteis para integrar informações de estudos realizados separadamente e que as mesmas possibilitam integrar um conjunto maior de dados interessantes para a pesquisa ao contrário de “limitar as nossas conclusões à leitura de somente alguns artigos” (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p. 2).

A seguir será mostrado o protocolo idealizado para esta Revisão Sistemática.

3.2.1 PROTOCOLO PARA REVISÃO SISTEMÁTICA

Este protocolo serve para formalizar o estudo, definir e acompanhar todos os passos a serem realizados. A Revisão Sistemática deste trabalho seguiu rigorosamente o que foi definido neste módulo.

TÍTULO:

Modelos de Desenvolvimento de Jogos Educacionais Eletrônicos

OBJETIVOS:

Identificar na literatura a existência de estudos primários que proponham métodos para a criação de um processo de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos.

QUESTÃO DE PESQUISA:

Quais são os processos de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos existentes?

PALAVRAS-CHAVES:

Português:

Modelo de desenvolvimento de jogos, Metodologia de criação de jogos e processo de implementação de jogos com os seguintes termos e frases relacionadas:

- jogo sério, game educacional, serious games, modelo de desenvolvimento de jogos, processo de desenvolvimento, metodologia de desenvolvimento, criação de jogos, implementação de jogos

Inglês:

Game development model, Game creation methodology and game implementation process:

- serious games, educational game, game development model, development process, development methodology, game creation, game implementation

CRITÉRIO DE SELEÇÃO DE FONTES:

As fontes deverão estar disponíveis via *web*, preferencialmente em bases de dados científicas da área. Poderão ser selecionados, também, trabalhos disponíveis em outros meios, desde que atendam aos requisitos da Revisão Sistemática.

IDIOMAS DOS ARTIGOS:

Português e inglês.

MÉTODOS DE BUSCA DE FONTES:

Através do uso de palavras-chaves previamente definidas, buscar por artigos de periódicos ou anais de eventos científicos da área e trabalhos de conclusão de curso (graduação), mestrado ou doutorado (pós-graduação). As buscas deverão ser realizadas, principalmente via *web*.

LISTAGEM DE FONTES:

- Scielo (<https://www.scielo.org/>);
- Microsoft Academic (<https://academic.microsoft.com>);
- IEEE Xplore (<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>);
- DBLP (<https://dblp.uni-trier.de/>).

TIPO DOS ARTIGOS:

Artigos de periódicos ou anais de eventos científicas da área, trabalhos de conclusão de curso, mestrado e doutorado.

CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS TRABALHOS:

Critérios de inclusão:

- Devem ser trabalhos publicados e disponíveis integralmente em bases de dados científicas ou em versões impressas;
- Devem ser trabalhos que abordam métodos/modelos/processos de desenvolvimento de jogos digitais educacionais;
- Devem ser trabalhos publicados de 2009 a 2019, porém que já possuam aprovação pela comunidade científica.

Critérios de exclusão:

- Serão desconsiderados trabalhos que não estejam disponíveis integralmente nas bases de dados pesquisadas;
- Serão desconsiderados trabalhos que não abordam métodos/modelos/processos de desenvolvimento de jogos digitais educacionais;
- Serão desconsiderados trabalhos anteriores a 2005 relacionados a área de interesse desta Revisão Sistemática.

PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS:

Deverão ser realizadas buscas com as palavras-chaves nas fontes de pesquisa definidas. Os textos selecionados deverão ser lidos integralmente e avaliados rigorosamente de acordo com os mesmos critérios, sendo considerados válidos ou inválidos para os objetivos desta Revisão Sistemática.

CRITÉRIOS DE QUALIDADE DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS:

Ter sido publicado em periódico ou anais de eventos com revisão por pares quando se referir a artigos. Ter sido aprovado por banca examinadora quando se referir a trabalhos de conclusão de curso, mestrado ou doutorado.

ESTRATÉGIA DE EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÃO:

Serão preenchidos formulários de extração de dados para cada texto considerado válido para a Revisão Sistemática, lido integralmente. Além das informações básicas como dados bibliográficos, data de publicação, entre outros, esses formulários deverão conter a síntese do trabalho, redigida pelo pesquisador que conduzirá a Revisão Sistemática e reflexões pessoais do mesmo a respeito do conteúdo e das conclusões do estudo.

SUMARIZAÇÃO DOS RESULTADOS:

Com os resultados obtidos deverá ser redigido um relatório que descreve sinteticamente o conteúdo da Revisão Sistemática. Análises qualitativas e quantitativas, com relação aos trabalhos pesquisados e suas conclusões, também deverão ser realizadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EXPRESSÕES DE BUSCA PESQUISADAS EM CADA UMA DAS FONTES

Os quadros abaixo apresentam as expressões de busca exatamente como foram submetidas às bibliotecas digitais, escolhidas para pesquisa. Nos quadros 1 e 2 estão as expressões na língua portuguesa e na língua inglesa pesquisadas no Scielo, Microsoft Academic, IEEE Xplore e DBLP.

Quadro 1: Expressão de Busca em Português Pesquisada no Scielo, Microsoft, IEEE Xplore e DBLP

Expressão de Busca em Português Pesquisada no Scielo

(jogo educacional digital) OR (jogos educacionais digitais) OR (jogo educacional eletrônico) OR (jogos educacionais eletrônicos) OR (jogo educacional computacional) OR (jogos educacionais computacionais) OR (jogo digital educacional) OR (jogos digitais educacionais) OR (jogo eletrônico educacional) OR (jogos eletrônicos educacionais) OR (jogo computacional educacional) OR (jogos computacionais educacionais) OR (metodologia de desenvolvimento de jogos) OR (criação de jogos) OR (implementação de jogos) OR (metodologia de criação de jogos) OR (processo de implementação de jogos) OR (processo de desenvolvimento de jogos) OR (modelo de desenvolvimento de jogos) OR (digital educational game) OR (digital educational games) OR (electronic educational game) OR (electronic educational games) OR (computer educational game) OR (computer educational games) OR (educational digital game) OR (educational digital games) OR (game educational electronic) OR (educational electronic games) OR (educational computer game) OR (educational computer games) OR (game development methodology) OR (game creation) OR (game implementation) OR (game creation methodology) OR (game implementation process) OR (game development process) OR (game development model) OR (serious games)

Quadro 2: Expressão de Busca em Inglês Pesquisada no Scielo, Microsoft, IEEE Xplore e DBLP

Expressão de Busca em Inglês Pesquisada no Scielo

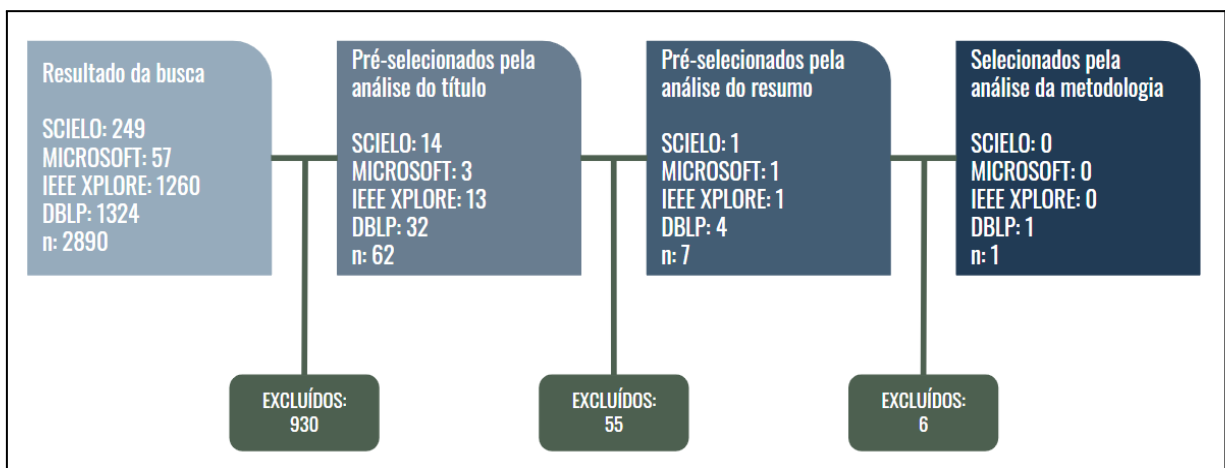
(digital educational game) OR (digital educational games) OR (electronic educational game) OR (electronic educational games) OR (computer educational game) OR (computer educational games) OR (educational digital game) OR (educational digital games) OR (game educational electronic) OR (educational electronic games) OR (educational computer

game) OR (educational computer games) OR (game development methodology) OR (game creation) OR (game implementation) OR (game creation methodology) OR (game implementation process) OR (game development process) OR (game development model) OR (digital educational game) OR (digital educational games) OR (electronic educational game) OR (electronic educational games) OR (computer educational game) OR (computer educational games) OR (educational digital game) OR (educational digital games) OR (game educational electronic) OR (educational electronic games) OR (educational computer game) OR (educational computer games) OR (game development methodology) OR (game creation) OR (game implementation) OR (game creation methodology) OR (game implementation process) OR (game development process) OR (game development model) OR (serious games)

4.2 Resultados do Processo de Busca e Seleção

As pesquisas com a Expressão de Busca em Português e Inglês, figura 5, retornaram um total de 2890 artigos. Os artigos localizados a partir das expressões de busca passaram por uma pré-seleção, qual é uma funcionalidade da ferramenta StArt, onde ela exclui automaticamente artigos que não possuem nenhum tipo de vínculo com o tema pesquisado. Assim, a ferramenta retornou aos 1960 artigos que se relacionam com este trabalho. A figura 5 mostra numericamente os processos de filtragem.

Figura 5. Resultados das buscas na StArt



Após esse processo automatizado, foi realizada outra filtragem, porém, dessa vez manualmente com a leitura do título. E então foram identificados 62 artigos que se relacionam mais diretamente com o tema da pesquisa. Após a leitura do resumo desses 62 artigos, 7

foram separados para a leitura integral do trabalho. Entretanto, apenas 1 artigo atendeu completamente o intuito deste trabalho, que é encontrar um processo de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos que além de atender a parte de *design*, roteiro e criação de jogos, também atende a parte da arquitetura de um jogo educacional eletrônico.

4.3 PUBLICAÇÃO DOS RESULTADOS

Após passar por todas as fases da Revisão Sistemática, seguindo rigorosamente os critérios de inclusão e exclusão, estabelecidos na seção 3.2.1 Protocolo para Revisão Sistemática, foi encontrado somente um trabalho que atendeu a todos os requisitos e exigências da pesquisa.

Tabela 1 - Tabela do artigo selecionado na Extração de Dados

Autor	Ano	Descrição
Bill Roungeas	2016	<i>A Model-driven Framework for Educational Game Design</i>

O artigo escolhido, tabela 1, *A Model-driven Framework for Educational Game Design* (uma estrutura orientada a modelos para o design educacional de jogos), do autor Bill Roungeas, foi publicado no ano de 2016 e será detalhado nas seções a seguir.

Esta estrutura orientada a modelos, como chama o autor, tem como objetivo ser “um modelo combinado em oposição a uma simples fusão de dois ou mais modelos independentes.” (ROUNGAS, 2016, P. 6). Roungeas (2016), dividiu o seu modelo em 5 seções, que orientam como deve ser o roteiro, o *design* e ordenam os passos da criação da criação do jogo:

1. *Stimulus enhance Curiosity/Mystery* (o estímulo aprimora a curiosidade/mistério);
2. *Rule define Challenge* (regras definem o desafio);
3. *Readiness for Learning Influences Meaning* (prontidão para aprender influencia o significado);
4. *Readiness for Learning Influences Challenge* (prontidão para aprender influencia o desafio);

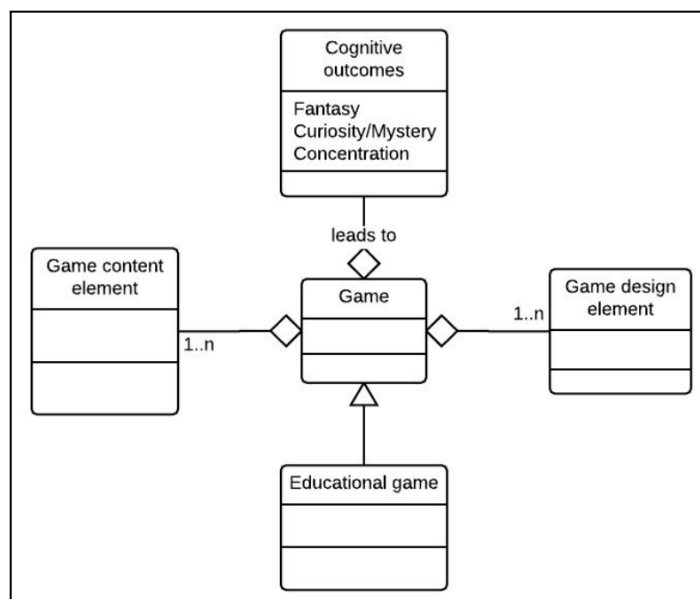
5. *Goal Define Level* (nível de definição de objetivos).

A seção 1 (*Stimulus enhance Curiosity/Mystery*) define como se dará a estimulação por meio de interações via áudio, visual ou tátil que o jogo possa oferecer. Roungas (2016) acredita que essa parte é fundamental para o despertar da curiosidade. Na seção 2, *Rule define Challenge*, como o próprio título sugere, as regras definem como os desafios são construídos.

Na seção 3 (*Readiness for Learning Influences Meaning*) tem-se onde a “prontidão para aprender influencia o significado”, ou seja, onde são definidos os desafios intelectuais de acordo com a idade do jogador. Na seção 4, *Readiness for Learning Influences Challenge*, onde “a prontidão para aprender influencia o desafio” (ROUNGAS, 2016, p. 7), os desafios de ordem prática são projetados de acordo com a idade do jogador. E, na seção 5, *Goal Define Level*, são definidos os objetivos de cada nível. Roungas (2016) diz que um nível pode ter um ou vários objetivos, e isso será pensado de acordo com a finalidade de cada nível.

Em seu modelo, Roungas (2016) também definiu os *Basic components of the conceptual model* (componentes básicos do modelo conceitual), apresentados nas figuras 6 e 7, e o *Conceptual model* (modelo conceitual), como apresenta a figura 8, quais compreendem a arquitetura do jogo educacional eletrônico.

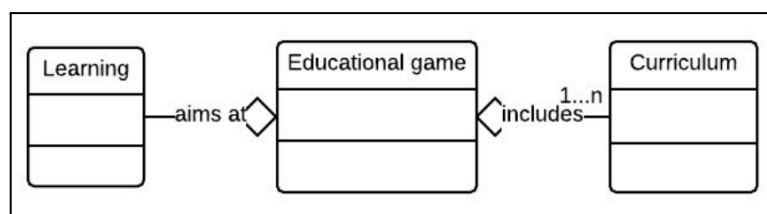
Figura 6. *Basic components of the conceptual model - A game's subclasses*



Fonte: Roungas (2016)

A figura 6 mostra os elementos consistentes em um jogo, eles “representam seus componentes estruturais” (ROUNGAS, 2016, p. 8), que são: Resultados Cognitivos (*Cognitive Outcomes*), *Design*, Jogo Educacional (*Educational Game*) e Elemento de Conteúdo (*Game Content*). ROUNGAS (2016, p. 8) mostra um jogo educacional como uma subclasse do jogo, afirmando que “um jogo educativo, além de herdar uma ou mais das características dos jogos tradicionais, é um tipo de jogo” .

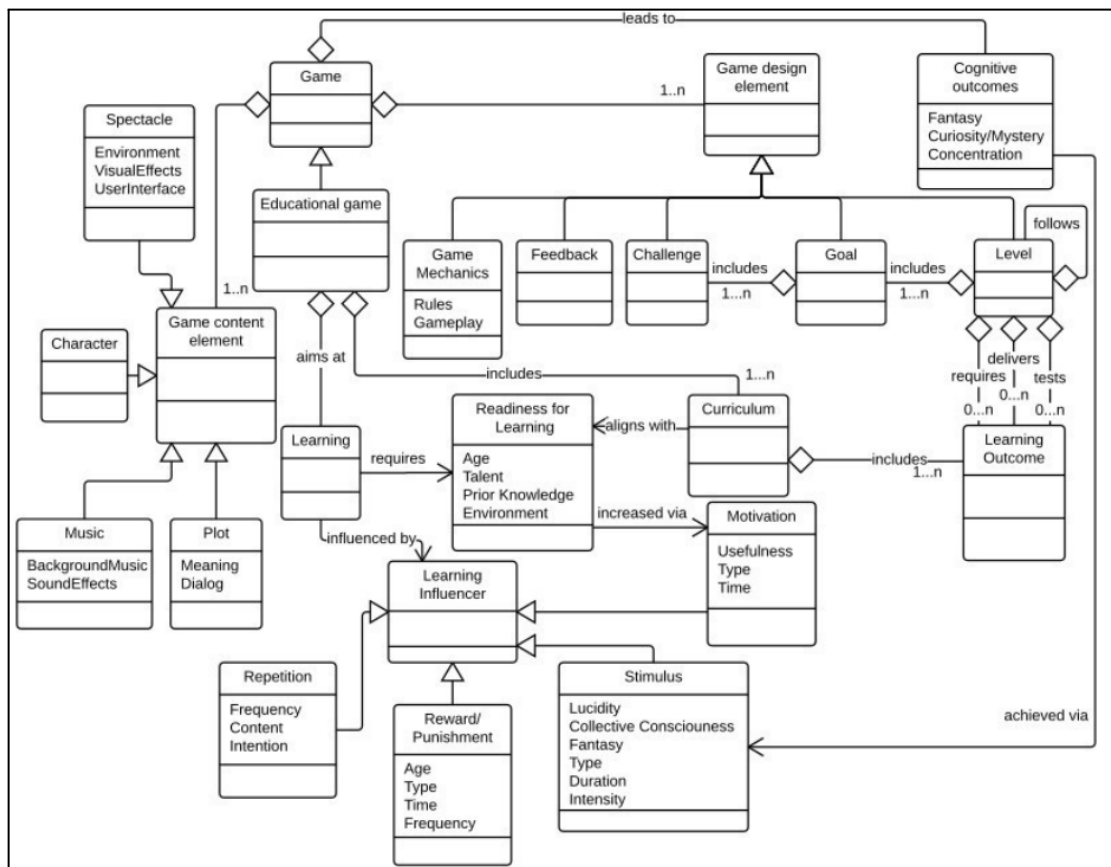
Figura 7. *Basic components of the conceptual model - An educational game*



Fonte: ROUNGAS (2016)

A figura 7 mostra que, além do jogo educativo herdar características de jogos tradicionais, é um tipo de jogo que “visa o aprendizado e o faz incluindo um currículo de conhecimento a ser transferido para os jogadores” (ROUNGAS, 2016, p. 8)

Figura 8. *The conceptual model*



Fonte: Roungas (2016)

Conforme visto na figura 8, um Jogo Educacional (*Educational Game*) é um Jogo (*Game*) que tem como objetivo a Aprendizagem (*Learning*) que é logicamente influenciada pelos Influenciadores de Aprendizagem (*Learning Influencer*), e pode conter um ou vários currículos. A Repetição (*Repetition*), a Recompensa e Punição (*Reward/Punishment*), os Estímulos (*Stimulus*) e a Motivação (*Motivation*) são Influenciadores de Aprendizagem (*Learning Influencer*).

A Prontidão Para Aprender (*Readiness for Learning*) que são os dados do jogador como idade, talento, conhecimento prévio e ambiente. As Mecânicas do Jogo (*Game Mechanics*), o *Feedback*, o Desafio (*Challenge*), as Metas (*Goal*) e os Níveis (*Level*) são elementos do projeto do jogo (*Game Design Element*). Os Desafios contém várias Metas, e as Metas têm vários Níveis.

Roungas (2016) desenvolveu um ambiente *Web* onde é possível criar jogos educacionais, estruturados a partir do modelo que ele desenvolveu. Consta nesse ambiente um *design* semi estruturado, assim, facilitando a criação de jogos. Este *design* possui ligações de

objetos do jogo, como *hyperlinks* e menus suspensos, páginas de progresso e exportação, entre outras funcionalidades.

Figura 9. *Levels' page*

The screenshot shows a web interface for creating a new level. On the left, there is a sidebar with three buttons: 'Feedback', 'Levels', and 'Back to Main Menu'. The main content area is titled 'New Level' and contains several form fields and buttons. At the top right of the main area is an 'Add New Level' button. Below the title, there is a 'Name:' text input field. Underneath is a 'Description:' text area with a small icon in the bottom right corner. The 'Required Knowledge:' field has a dropdown menu set to 'Acquaintance' and a blue 'Add Required Knowledge' button. The 'Delivered Knowledge:' field has a dropdown menu set to 'Addition' and a blue 'Add Delivered Knowledge' button. The 'Tested Knowledge:' field has a dropdown menu set to 'Addition' and a blue 'Add Tested Knowledge' button. Below these is a 'Goals:' section with a dropdown menu showing 'Coins and Friend' and 'Coins and Questions', with a checkmark next to 'Coins and Questions'. At the bottom right of the main area is an 'Add Level' button. At the bottom of the page is a 'Comments' section with the text 'Click here to edit!'.

Fonte: Roungas (2016)

A figura 9 mostra uma página de cadastro de níveis, dentro do ambiente *Web*, que foi desenvolvido por Roungas (2016). Nesta página o usuário (criador do jogo) pode adicionar o nome (*name*), descrição (*Description*), conhecimento requerido (*required knowledge*), conhecimento entregue (*delivered knowledge*), conhecimento testado (*tested knowledge*) e metas (*goals*), sendo adquirir moedas e amigos (*coins and friend*), ou, moedas e questões (*coins and questions*).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi buscar, na literatura científica, modelos de processos de desenvolvimento de jogos educacionais eletrônicos. Após uma busca que envolveu várias bases científicas que contém artigos de qualidade, uma ampla pesquisa realizada sobre estas bases, a leitura atenta e criteriosa primeiramente dos títulos e, na sequência, dos resumos e por fim dos artigos selecionados, chegou-se a um único artigo que atendia aos critérios lançados inicialmente: de se encontrar um modelo de desenvolvimento de jogos, que oriente em como deve ser o roteiro, o *design* e ajude a ordenar os passos da criação do jogo, e que também encaminhe o que deve ser feito na arquitetura de um jogo educacional e eletrônico com tais características.

O trabalho foi de certa forma exaustivo, dada a quantidade de leitura necessária, em materiais tanto em português quanto em inglês, e por vezes decepcionante, pois, ao não encontrar materiais que atendiam aos critérios estabelecidos, tem-se uma sensação de que não se atingiu o objetivo proposto. Porém, o que se tem como resultado é justamente esta conclusão: de que há, pelo menos, um trabalho relatado em artigos científicos em periódicos de renome descrevendo um modelo que se propõe a desenvolver um jogo educacional eletrônico integralmente.

Assim, verifica-se que há um amplo espaço de criação de modelos com estas características, o que já pode ser apresentado como uma sugestão de trabalho futuro a partir dos resultados aqui obtidos. Outro trabalho pode ser a utilização e consequente validação do modelo encontrado. Também pode-se refazer esta revisão em breve para verificar se haverá alteração nos resultados que foram obtidos.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Mônica de Lourdes et al. **Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos**. Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery-<http://re.granbery.edu.br>-ISSN, p. 0377, 2007.

ALBUQUERQUE, Rafael Marques de; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. Concepção de jogos eletrônicos educativos: **Proposta de processo baseado em dilemas**. VIII Brazilian Symposium On Games And Digital Entertainment, Rio de Janeiro, RJ, p.1-7, out. 2009.

MORATORI, P. B. et al. **Por que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem**. 2003. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada à Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

MARINHO, Fernando Celso Villar; GIANNELLA, Tais Rabetti; STRUCHINER, Miriam. **Estudantes do ensino básico como desenvolvedores de jogos digitais: contextos autênticos de aprendizagem para educação em ciências e matemática**. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, São Paulo, 2011.

LUCCHESI, Fabiano; RIBEIRO, Bruno. **Conceituação de jogos digitais**. São Paulo, 2009.

MUNGUBA, Marilene Calderaro et al. **Jogos eletrônicos: apreensão de estratégias de aprendizagem**. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 16, n. 1, p. 39-48, 2012.

RAMOS, Daniela Karine; FRONZA, Fernanda Cerveira Abuana Osório; CARDOSO, Fernando Luiz. **Jogos eletrônicos e funções executivas de universitários**. Estudos de Psicologia, v. 35, n. 2, p. 217-228, 2018.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

MENDES, Cláudio Lúcio. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação**. Papyrus Editora, 2006.

MACHADO, Liliane S.; MORAES, Ronei M.; NUNES, Fátima. **Serious Games para saúde e treinamento imersivo**. Abordagens práticas de realidade virtual e aumentada, v. 1, p. 31-60, 2009.

LOPES, Nuno; OLIVEIRA, Isolina. **Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar**. Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X, v. 6, n. 1, p. 4-20, 2013.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **O lúdico e os Jogos Educacionais**. CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS. 2006.

SILVA NETO, Sebastião Rogério et al. **Jogos educacionais como ferramenta de auxílio em sala de aula.** In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2013. p. 130.

COSTA, Amanda Cristina Santos; MARCHIORI, Patricia Zeni. **Gamificação, elementos de jogos e estratégia:** uma matriz de referência. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2015.

CLUA, Esteban Walter Gonzalez; BITTENCOURT, João Ricardo. **Uma nova concepção para a criação de jogos educativos.** Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 36, 2004.

CLUA, Esteban Walter Gonzalez; BITTENCOURT, João Ricardo. **Desenvolvimento de jogos 3D:** concepção, design e programação. In: Anais da XXIV Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2005. p. 1313-1356.

CEZAROTTO, M. A. et. al. **Estudo Comparativo de Game Design para Jogos Educacional.** 2017. Dissertação (Pós-Graduação em Design) - Universidade Federal do Paraná, UFPR, Paraná, 2017.

SEVERGNINI, Luís Filipe. **Serious game como ferramenta de ensino de lógica de programação para crianças.** Dissertação (Graduação em Tecnologias Digitais). Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2016.

OLIVEIRA, Yanko Gitahy. **Jogos Eletrônicos como Ferramenta de Ensino.** Universidade do Brasil. 2010.

LOPES, Nuno; OLIVEIRA, Isolina. **Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação:** usar, criar e modificar. Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X, v. 6, n. 1, p. 4-20, 2013.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de Revisão Sistemática:** Um Guia Para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v.11, n.1, p. 77-82, jan./fev. 2007. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>. Disponível em: . Acesso em: 02 jun 2019.

GOMES, Isabelle Sena; DE OLIVEIRA CAMINHA, Iraquitán. **Guia para estudos de revisão sistemática:** uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. Movimento (ESEFID/UFRGS), v. 20, n. 1, p. 395-411, 2014.

APÊNDICES

ROUNGAS, Bill. *A Model-driven Framework Game Design*. *International Journal of Serious Games (IJSG)*, v. 3, n. 3, 2016. doi: <https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i3.126>. Acesso em: 15 jun 2020.