



CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM
COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Tese de Doutorado



Um Modelo de Avaliação para Jogos Digitais
Educacionais

Apresentada por: William de Souza Santos
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lynn Rosalina Gama Alves

Novembro
2018

WILLIAM DE SOUZA SANTOS

PAJDE:
Um Modelo de Avaliação para Jogos Digitais
Educacionais

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, curso de Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Área de conhecimento: Interdisciplinar

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lynn Rosalina Gama Alves

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC

Salvador

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Centro Universitário SENAI CIMATEC

S237p Santos, William de Souza

PAJED: um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais / William de Souza Santos. – Salvador, 2018.

160 f. : il. color.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lynn Rosalina Gama Alves.

Tese (Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial) – Programa de Pós-Graduação, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2018. Inclui referências.

1. Jogos digitais educacionais. 2. Avaliação de jogos digitais. 3. Aprendizagem – Jogos digitais. 4. Analytic Hierarchy Process (AHP). I. Centro Universitário SENAI CIMATEC. II. Alves, Lynn Rosalina Gama. IV. Título.

CDD: 371.3

Nota sobre o estilo do PPGMCTI

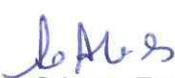
Esta tese de doutorado foi elaborada considerando as normas de estilo (i.e. estéticas e estruturais) propostas aprovadas pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial e estão disponíveis em formato eletrônico (*download* na Página *Web* - <http://www.senaicimatec.com.br/processos/mestrado-e-doutorado> ou solicitação via e-mail à secretaria do Programa) e em formato impresso somente para consulta.

Ressalta-se que o formato proposto considera diversos itens das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entretanto opta-se, em alguns aspectos, seguir um estilo próprio elaborado e amadurecido pelos professores do programa de pós-graduação supracitado.

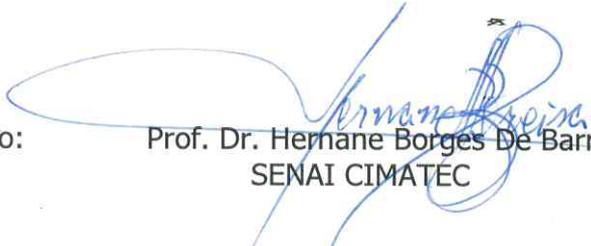
Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, leu e aprovou a Tese de doutorado, intitulada "PAJDE: Um Modelo de Avaliação para Jogos Digitais" apresentada no dia 30 de novembro de 2018, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial.

Orientadora:


Prof.^a Dr.^a Lynn Rosalina Gama Alves
SENAI CIMATEC

Membro Interno:


Prof. Dr. Hermene Borges De Barros Pereira
SENAI CIMATEC

Membro Interno:


Prof.^a Dr.^a Ingrid Winkler
SENAI CIMATEC

Membro Externo:


Prof.^a Dr.^a Isa de Jesus Coutinho
SMEC

Membro Externo:


Prof.^a Dr.^a Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita
UEPB

Agradecimentos

À Deus e as suas primícias sempre presentes em minha vida.

À minha família, meu refúgio em todos os momentos.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Lynn Rosalina Gama Alves pela oportunidade de anos atrás, por tudo que foi alcançado neste doutorado e pelas futuras construções acadêmicas.

Ao Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira pelos auxílios, orientações e disponibilidade em me ajudar sempre que precisei.

À Prof^a. Dr^a. Isa de Jesus Coutinho pela contribuição, disponibilidade e por todas as conversas durante esses anos, desde o Grupo de Estudos Comunidades Virtuais, que ajudaram bastante na construção do PAJDE.

À Prof^a. Dr^a. Ingrid Winkler por ter aceito o convite para participação na banca e pelas contribuições para esta tese, principalmente quanto aquilo que seria necessário discutir e aprofundar.

À Prof^a. Dr^a. Filomena Moita por ter aceito o convite, pela sua disponibilidade em viajar para participar da banca e pelas contribuições na escrita desta tese.

Aos amigos e colegas que caminharam comigo durante esses anos, em especial Gilney Tosta pelas conversas e ajudas.

Meu muito obrigado a Todos!

30 de Novembro de 2018
Salvador, Brasil

William de Souza Santos

Resumo

O presente estudo intitulado “PAJDE: Um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais” teve como objetivo desenvolver um modelo de avaliação para jogos digitais que apresente um indicador do potencial para a aprendizagem que estas mídias possuem em cenários educacionais. A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (*Digital Game-Based Learning - DGBL*) vem se tornando uma tendência em diversas partes do mundo. No Brasil, por exemplo, no ano de 2018, o desenvolvimento de jogos digitais com fins educacionais vem superando os de entretenimento, demonstrando o aumento no interesse das empresas na produção destas mídias. Diante da carência de instrumentos de avaliação específicos para jogos digitais educacionais, busca-se um modelo que possa evidenciar o potencial e a eficácia destas mídias no processo de ensino e aprendizagem. Para cumprir o objetivo proposto, este trabalho se caracteriza por uma abordagem qualitativa e quantitativa, tendo como procedimento uma pesquisa de *survey*, que utilizou dois questionários e envolveu 62 sujeitos, subsidiando a aplicação do Método *Analytic Hierarchy Process (AHP)* na composição deste modelo de avaliação. Os resultados deste processo revelaram a dicotomia de concepções geracionais e de formação quanto o que deve vir a ser um jogo digital educacional e quais características devem ser contempladas por eles. Também é apresentado o instrumento de avaliação do potencial para a aprendizagem de jogos digitais educacionais e a avaliação do *Gamebook* Guardiões da Floresta, onde foram constatados resultados favoráveis na aplicação do instrumento proposto. Como conclusão, tem-se a importância do desenvolvimento de instrumentos como o proposto nesta tese, considerando este cenário que demonstra o aumento da produção de jogos digitais educacionais, como também da necessidade do levantamento de mais evidências das contribuições dos jogos digitais educacionais para a aprendizagem.

Palavras-chave: Jogos Digitais Educacionais. Avaliação de Jogos Digitais. Aprendizagem - Jogos Digitais. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*.

Abstract

This study named “PAJDE: A model for the evaluation of educational digital games”, aimed to develop a model for the evaluation of digital games that shows an indicator of the potential for learning, which is shown by these media in educational scenarios. Digital Game-Based Learning – DGBL has become a trend in many parts of the world. In 2018, for example, the development of digital games with educational means has overcome the games of entertainment, and it shows the increase of interest by the companies in the that are specific for educational digital games, it is sought a model that is able to highlight the potential and efficiency of these medial in the teaching and learning process. In order to achieve the aimed objective, this work has qualitative and quantitative approach, and the used procedure was the one of a survey – this survey was made of two questionnaires and involved sixty-two (62) individual, and it subsidized the application of the method of Analytic Hierarchy Process (AHP) in the composition of this evaluation model. The results of this process showed the dichotomy of generational and formative concepts regarding what shall become an educational digital game, and which characteristics shall be contemplated. It is always presented the evaluation instrument of the potential for the learning of educational digital games, and the evaluation of the Guardians of the Forest Gamebook, where there were found favorable results in the application of the proposed instrument. As a conclusion there is the importance of the development of instruments as the one proposed in this thesis, taking into consideration this scenario that shows the increase of the production of educational digital games, as well as the need of the review of more evidence of the contribution of educational digital games in the learning process.

Keywords: *Educational Digital Games. Evaluation of Digital Games. Learning - Digital Games. Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Definição do Problema	4
1.2	Objetivos	6
1.2.1	Objetivo Geral	6
1.2.1.1	Objetivos Específicos	6
1.3	Importância da Pesquisa	7
1.4	Motivação	8
1.5	Aderência ao PPG-MCTI	9
1.6	Hipóteses	9
1.7	Aspectos Metodológicos	10
1.7.1	A Abordagem Metodológica	10
1.8	Estado da Arte	14
1.9	Organização da Tese	18
2	Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais	20
2.1	Uma Prática Baseada em Evidências para a DGBL	29
3	Modelos de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais	33
3.1	A Taxonomia Bloom	33
3.2	O Modelo Kirkpatrick	38
3.3	O Modelo ARCS	40
3.4	O Modelo de Savi	43
3.5	O Instrumento IAQJEd	46
3.6	Potenciais e Limitações dos Modelos de Avaliação	48
4	Trabalho Experimental e Desenvolvimento da Pesquisa	53
4.1	A Aplicação do Método <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	58
4.2	O Instrumento de Avaliação	78
4.2.1	Protocolo de Aplicação do PAJDE	83
4.2.2	A Aplicação do PAJDE	84
4.3	Discussão das Hipóteses	87
5	Conclusão	90
5.1	Contribuições e Limitações	92
5.2	Atividades Futuras da Pesquisa	94
	Referências	95
A	Apêndice Levantamento Bibliográfico	109
B	Apêndice Instrumentos de Investigação	124
C	Apêndice Dados Obtidos nos Questionários	135
D	Apêndice Código HTML do Instrumento de Avaliação	147

Lista de Tabelas

1.1	Produções - Estado da Arte	15
3.1	Questionário de Avaliação	36
3.2	Respostas da Aplicação da Taxonomia Bloom	37
3.3	Respostas da Aplicação do Modelo ARCS	42
3.4	Respostas da Aplicação da Taxonomia Bloom	46
3.5	Nível de Qualidade dos Jogos Digitais	47
3.6	Quadro Comparativo	51
4.1	Variáveis Importantes	53
4.2	Classificação de Intensidade AHP	59
4.3	Índice Aleatório - Método AHP	60
4.4	Quantidade de Ajustes	65
4.5	Nível de Formação	65
4.6	Nível de Expertise	65
4.7	Correlação entre Formação e Expertise	66
4.8	Comparação entre Perfis	75
4.9	Notas pela Escala Likert	79
4.10	Escalas do Potencial para a Aprendizagem	81
4.11	Avaliação Professores	85
4.12	Avaliação Desenvolvedores	86
4.13	Avaliação do <i>Gamebook</i>	86
A.1	Levantamento Bibliográfico - CAPES	110
A.2	Levantamento Bibliográfico - ERIC	116
A.3	Levantamento Bibliográfico - SBGames	117
A.4	Levantamento Bibliográfico - SJEED	118
A.5	Levantamento Bibliográfico - Thomson Reuters	119
C.1	Avaliação do <i>Gamebook</i> - <i>Completa</i>	146

Lista de Figuras

1.1	Faturamento por Segmentos	2
1.2	Produções Científicas	3
1.3	Etapas Metodológicas	13
2.1	Círculo Mágico	22
2.2	Critérios para avaliar evidências	30
2.3	Etapas de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais	32
3.1	Taxonomia de Bloom	34
3.2	Taxonomia de Bloom Revisada	35
3.3	Taxonomia de Bloom 2a. Revisão	36
3.4	Modelo Kirkpatrick	38
3.5	Avaliação da Aprendizagem	39
3.6	Modelo ARCS	41
3.7	Modelo de Savi	44
3.8	Aplicação do Modelo de Savi	45
3.9	Instrumento de Avaliação - IAQJEd	47
4.1	Indicação das Variáveis	55
4.2	Modelo Avaliativo de Jogos Digitais Educacionais	56
4.3	Modelo de Comparação das Variáveis	57
4.4	Mapa de Origem dos Participantes	57
4.5	Cálculo do Método AHP - Parte 1	61
4.6	Cálculo do Método AHP - Parte 2	62
4.7	Cálculo do Método AHP com Ajustes - Parte 1	63
4.8	Cálculo do Método AHP com Ajustes - Parte 2	64
4.9	AHP por Nível de Formação	66
4.10	Comparativo AHP por Nível de Formação	67
4.11	AHP por Expertises	70
4.12	Comparativo AHP por Expertises	70
4.13	AHP por Desenvolvedores	73
4.14	Comparativo Geral AHP	76
4.15	Modelo Padrão	78
4.16	PAJDE	81
4.17	Programa de Avaliação	82
4.18	Tela do jogo - <i>Gamebook</i>	85
4.19	Comparação entre as Avaliações do <i>Gamebook</i>	87

Lista de Siglas

ABRAGAMES.....	Associação Brasileira das Empresas Desenvolvedoras de Jogos Digitais
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Process</i>
ARCS	<i>Attention, Relevance, Confidence e Satisfaction</i>
BdTD	Banco de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DGBL	<i>Digital Game-Based Learning</i>
GEDIGAMES	Grupo de Estudos e Desenvolvimento da Indústria de <i>Games</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IAQJEd	Instrumento de avaliação da qualidade de jogos digitais com finalidade educativa)
I.C.	Índice de Consistência
I.A.	Índice Aleatório
MMORPG	<i>Massively multiplayer online role-playing game</i>
MPAA	<i>Motion Picture Association of America</i>
R.C.	Razão de Consistência
SBGAMES	Simpósio Brasileiro de Entretenimento e Jogos Digitais
SJEEC	Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação
P.A.	Potencial de Aprendizagem
PASP	Protocolo de Avaliação de <i>Softwares</i> Pedagógicos
PBE	Prática Baseada em Evidências
PPG-MCTI	Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Introdução

Ao longo da última década, a indústria dos jogos digitais¹ vem atraindo grandes investimentos e adeptos, considerando a receita que vem sendo gerada pelas empresas que atuam nesta área. Segundo a Newzoo (2017), responsável pelo Relatório Global do Mercado de Jogos, no ano de 2013, o mercado de *games* gerou ganhos de US\$ 75,5 bilhões, já em 2017, as receitas se aproximaram da marca de US\$ 109 bilhões, apontando um crescimento anual de cerca de 9% nos lucros deste mercado. Esta mesma empresa sinaliza que, no ano de 2014, eram contabilizados cerca de 1,815 bilhões de jogadores e a estimativa é que no final do ano de 2018 seja atingido o número de 2,341 bilhões de *gamers*, com uma taxa anual de cerca de 7% de crescimento.

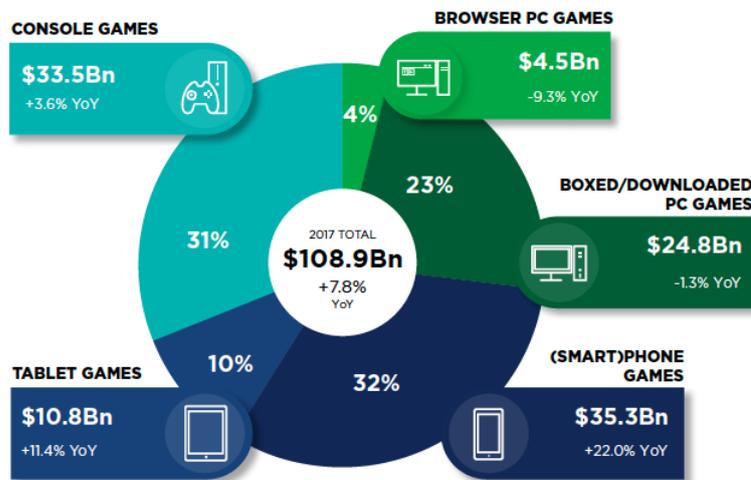
Tentando identificar os fatores que levaram os jogos digitais a este patamar, encontramos no ano de 2011, a criação da plataforma de *streaming Twitch*, de atual propriedade da *Amazon*, que transmitia em tempo real competições de jogos digitais, dando maior visibilidade a estas mídias, trazendo mais adeptos para o mundo dos *games*, e assim propiciando um maior acesso a estes artefatos. Esses campeonatos também proporcionaram o surgimento de jogadores profissionais e dos *Game Tester*, jogadores responsáveis por encontrar *bugs*, *glitches* e outras falhas, a fim de garantir uma boa reputação das produtoras de *games* quanto a qualidade dos seus produtos, antes deles chegarem ao consumidor final.

Juntamente com o aumento desta visibilidade, os avanços tecnológicos ocorridos a partir do ano de 2013 permitiram o desenvolvimento de melhores consoles, como por exemplo, o *Playstation 4*, o *Xbox* e o *Nintendo Wii*, que proporcionaram aos jogadores melhores experiências gráficas, corporais e de imersão, atraindo mais jogadores e aumentando assim o consumo dos jogos digitais, além de permitirem a utilização desses artefatos em outras áreas, como por exemplo, na área de saúde, onde os jogos são utilizados para reabilitação física, entre outros fins.

Outro diferencial que tem contribuído para a expansão dos jogos digitais é a acessibilidade através de *tablets* e outros dispositivos móveis. A possibilidade do fácil acesso aos jogos pelos celulares, a qualquer momento e independente do lugar, tem atraído diversas pessoas que buscam distração, treinamento de memória, etc. Segundo a Newzoo (2017), as plataformas que são mais utilizadas no mercado de *games* são os *smartphones* e os consoles, como pode ser visto na Figura 1.1.

¹Nesta pesquisa, os vocábulos artefatos digitais, mídias e ambientes interativos, serão compreendidos como sinônimos para jogos digitais, apesar das discussões de alguns autores quanto a esta polissemia.

Figura 1.1: Faturamento por Segmentos



Fonte: Newzoo (2017, p.1)

Ao comparar as indústrias de mídias, a arrecadação com jogos digitais supera em muito a do cinema e a da música. No ano de 2016, enquanto o cinema arrecadou U\$ 38,6 bilhões, (dados Associação do Cinema dos EUA - MPAA) e o mercado musical U\$ 15,7 bilhões, (dados da Federação Internacional da Indústria Fonográfica), os jogos digitais chegaram a marca de U\$ 99,6 bilhões, o triplo em arrecadação se comparado ao cinema.

Analisando o mercado brasileiro de jogos digitais, a pesquisa realizada pela Newzoo (2017) aponta que o Brasil ocupa a 2ª posição na América Latina e a 13ª posição no mundo, no que se refere a receita gerada com estes produtos visuais, perfazendo um valor de U\$ 1,3 bilhões no ano de 2017.

Este crescimento no mercado de jogos digitais já tinha sido percebido por Alves (2012) tempos atrás, como também o aumento da utilização deles nos cenários educacionais, como pode ser observado no texto a seguir:

A presença dos videojogos na sociedade contemporânea vem crescendo de forma significativa, seja em nível do mercado que cada vez mais aumenta a produção deste artefato cultural, seja através de projetos educacionais no cenário internacional e nacional que vem desenvolvendo práticas pedagógicas com a mediação² dos jogos (ALVES, 2012, p.1).

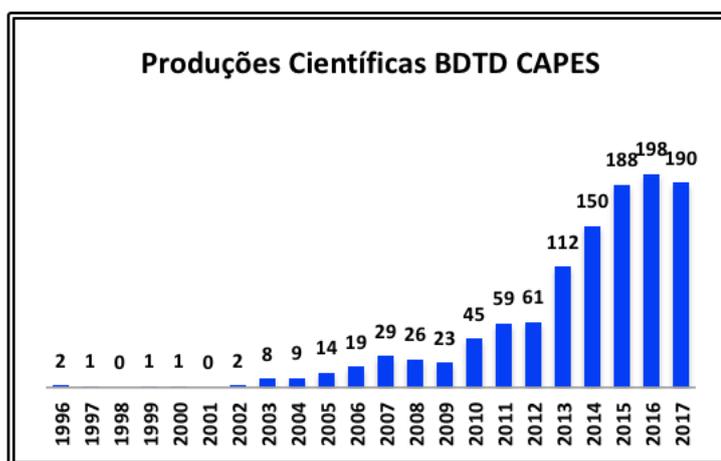
Diante desta rentabilidade no mercado que envolve os jogos digitais, a cada novo ano surgem mais empresas desenvolvedoras destas mídias. No Brasil, por exemplo, segundo o mapeamento da indústria de *games*, realizado por Fleury, Sakuda & Cordeiro (2014),

²Nesta pesquisa doutoral, utilizaremos o termo “mediação” e “mediação da aprendizagem” pela concepção de Vygotsky. Segundo Kohl (1993), mediação em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento.

pertencentes ao Grupo de Estudos e Desenvolvimento da Indústria de *Games* (GEDIGAMES), no ano de 2008 eram contabilizadas 43 empresas, em 2013, eram 133 empresas, no ano de 2017 eram 300 empresas, dados da ABRAGAMES (2018), (Associação Brasileira das Empresas Desenvolvedoras de Jogos Digitais) e em 2018, são 375 empresas registradas no país, 85 empresas de apoio e 235 profissionais autônomos, conforme a empresa Homo Ludens (ROSA, 2018). Segundo esta mesma pesquisa, nos últimos dois anos foram produzidos 1.718 jogos no País, 43% deles desenvolvidos para dispositivos móveis, como celulares, 24% para computadores, 10% para plataformas de realidade virtual e realidade virtual aumentada e 5% para consoles de videogame.

Outro fato importante a ser sinalizado nesse contexto que envolve os jogos digitais no Brasil, é o aumento na quantidade de produções científicas (teses e dissertações) a partir do ano de 2010. Analisando a Figura 1.2, que mostra a quantidade de produções do Banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) envolvendo como descritores, os vocábulos “jogos digitais”, “jogos eletrônicos”, “jogos sérios” e suas traduções para o inglês “*digital games*”, “*electronic games*” e “*serious games*”, é possível notar um crescimento considerável nas produções, demonstrando o aumento no interesse sobre os jogos digitais no contexto científico.

Figura 1.2: Produções Científicas



Fonte: Própria

Em todo cenário mundial, além de entreter, os jogos digitais vêm sendo utilizados para diversos propósitos. Os *advergames*, por exemplo, são utilizados para a publicidade de algum produto ou empresa como forma de atrair o mercado consumidor. Outra tendência que vem sendo observada é a utilização de jogos para à saúde, nas aplicações de atividades terapêuticas e físico-motoras. Outra vertente são os jogos educacionais, cuja finalidade é mediar a aprendizagem, a construção de algum tipo de conhecimento ou a estimulação de algumas habilidades motoras ou cognitivas.

Segundo Fleury, Sakuda & Cordeiro (2014), no Censo *Gamer* realizado no Brasil em 2013, dos 1.417 jogos digitais produzidos por empresas brasileiras, 49,3% se referem a jogos de entretenimento e 43,8% são jogos educacionais. Podemos observar com estes dados que a produção de *games* com fins educacionais já estava bem equiparada aos jogos para diversão, demonstrando que os jogos digitais educacionais tem ganho uma certa importância por parte das empresas desenvolvedoras. Agora em 2018, a produção destes ambientes interativos educacionais vem superando os de entretenimento, pois de acordo com dados preliminares do 2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais ABRAGAMES (2018), dos 1.718 jogos produzidos no Brasil, 874 são jogos educativos e 785 voltados ao entretenimento.

Os jogos digitais apresentam diversas características peculiares que podem contribuir para a construção do conhecimento, como por exemplo, provoca o interesse, desafia, auxilia no desenvolvimento de várias habilidades cognitivas (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006), desperta sentimentos de aventura e prazer (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004), faz com que o jogador precise elaborar estratégias, amplie sua capacidade cognitiva e intelectual (GROS, 2007), promove a aprendizagem ativa (BOYLE; CONNOLLY; HAINEY, 2011), motiva o aluno deixando-o disposto a aprender (PRENSKY, 2012).

Considerando as características apresentadas acima, cria-se uma expectativa de que a inserção dos jogos digitais no ambiente educacional, pode fazer com que haja melhorias significativas no processo de ensino aprendizagem. Contudo, se faz necessário a construção de evidências que possam demonstrar mais das contribuições destes ambientes interativos para a aprendizagem.

1.1 Definição do Problema

Nos últimos 4 anos, parte das pesquisas de Mayer *et al.* (2014) e All, Castellar & Looy (2014), que envolvem jogos digitais e aprendizagem, tiveram como metas discutir e buscar evidências que comprovem a eficiência dos *games* como mediadores do processo de ensino e aprendizagem. Em seus estudos, Mayer *et al.* (2014) buscaram uma metodologia de avaliação para jogos sérios que indicasse quais fatores contribuíam para determinar o aprendizado a partir do *design* de jogos. Suas conclusões apontaram a necessidade de se realizar uma análise comparativa entre os jogos, a fim de encontrar os fatores que influenciam a aprendizagem.

Já All, Castellar & Looy (2014) buscaram em sua pesquisa definir as melhores práticas para avaliar a eficácia dos jogos digitais no processo de aprendizagem, baseado em entrevistas com especialistas nas áreas de Pedagogia e Psicologia. Na conclusão desse trabalho, os autores sinalizaram a necessidade da construção de uma abordagem mais padronizada

para avaliar esses meios, a fim de melhorar o rigor da investigação sobre as contribuições destas mídias, como também, definir orientações para fins de avaliação.

Estes mesmos autores questionam sobre a veracidade e a confiabilidade de alguns métodos de avaliação que foram publicados, no que diz respeito aos procedimentos utilizados, a falta de maiores evidências ou da ausência de uma abordagem metodológica que defina critérios e de até mesmo, estudos longitudinais que de certa forma, possam respaldar e dar garantia de que uma prática educativa baseada em jogos digitais pode trazer contribuições para a aprendizagem.

Estudos realizados por pesquisadores como Boyle, Connolly & Hainey (2011), sugerem que um ensino baseado em jogos digitais pode oferecer experiências de aprendizagem eficazes. Juntamente com este ponto de vista, alguns autores cujos artigos estão no livro organizado por Alves & Coutinho (2016a), sinalizam que as pesquisas realizadas na Europa através de grupos focais, observações, estudo de caso e análise de conteúdo, apontam que os *games* podem contribuir de forma eficaz para a aprendizagem. Um exemplo disso é o jogo *Dimension M* que é apresentado nas pesquisas de Mattar (2010), como uma mídia que contribuiu para a melhoria nas taxas de aprovação de matemática de uma escola em Nova York.

Este cenário das potencialidades dos jogos e das experiências promissoras como esta do *Dimension M*, tem feito com que haja grandes investimentos na indústria de jogos digitais educacionais e simulações. De acordo com a *Ambient Insight*, a receita da indústria de jogos educacionais passou dos 1,5 bilhão de dólares do ano de 2012 para 2,3 bilhões de dólares em 2017. Além disso, o setor de jogos baseados em simulação, que é considerado mais amplo e inclui os *softwares* de treinamento corporativo, alcançou a marca de 6,6 bilhões de dólares em 2017.

Por outro lado, neste cenário também são encontradas desconfianças sobre os potenciais dos jogos digitais que intencionam estimular as funções executivas. Um exemplo disso ocorreu no ano de 2016, quando a empresa Lumos Labs, fabricante do aplicativo *Lumosity*, foi multada em 2 milhões de dólares, por não apresentar garantias que a interação diária com seus jogos (*digital brain games*), ajudariam seus usuários a melhorarem o seu desenvolvimento cognitivo, ou a retardar o declínio cognitivo dos idosos, como era apresentado em suas propagandas.

Sobre isso, pesquisadores como Zickefoose *et al.* (2013) e Shute, Ventura & Ke (2015) se mostram contrários aos créditos de que estes jogos (*digital brain games*), podem reduzir ou reverter o declínio cognitivo, especialmente de pessoas idosas, considerando que não existem evidências científicas que respaldem a eficácia da utilização destes jogos cerebrais. Este mesmo fato também foi discutido por Alves & Santos (2016), que ao interagirem com

este ambiente digital, verificaram que não é dado um livre esclarecimento de como são estabelecidas as métricas avaliativas, percentuais e outros indicadores que possam validar a melhoria cognitiva daqueles que interagem com os jogos disponíveis nesta plataforma.

Diante destas desconfiças e da produtividade em larga escala para os jogos digitais, questiona-se sobre o potencial que eles poderiam ter para a educação, sendo eles jogos para entretenimento, jogos cerebrais ou educacionais, ou sobre seus princípios e objetivos de aprendizagem. Analisando as produções de autores como Boyle, Connolly & Hainey (2011), fica exposto a existência de algumas lacunas que não nos permite de alguma forma, trazer evidências de que uma prática baseada em jogos digitais pode contribuir com a aprendizagem.

É nesse contexto que surge o problema deste estudo: Dentro deste cenário, onde se evidencia os investimentos na produção de *games* educacionais, existe uma carência de modelos avaliativos específicos para estes ambientes interativos que forneçam evidências confiáveis das potencialidades da utilização dos jogos digitais no cenário educacional. Assim, surge a questão norteadora que tentaremos responder ao longo desta tese: quais características devem ser evidenciadas em um modelo de avaliação de jogos digitais para cenários educacionais, de forma que se possa identificar as potencialidades e possíveis contribuições dessas mídias no processo de aprendizagem?

1.2 *Objetivos*

1.2.1 *Objetivo Geral*

Desenvolver um modelo de avaliação para jogos digitais que apresente um indicador do potencial para a aprendizagem que estas mídias possuem em cenários educacionais.

1.2.1.1 *Objetivos Específicos*

- Caracterizar as produções sobre avaliação de jogos digitais, elencando os elementos considerados importantes na mediação da aprendizagem por meio da interação com estas mídias, para utilização destes componentes no modelo avaliativo que será proposto;
- Comparar os métodos e instrumentos que vem sendo utilizados na avaliação de jogos digitais, estabelecendo suas potencialidades e limitações com o intuito de identificar características que podem ser utilizadas ou amadurecidas no modelo proposto;

- Estabelecer um indicador para a avaliação dos jogos digitais para cenários educacionais, como forma de permitir uma melhor caracterização deste objeto considerando seu potencial educacional.

1.3 Importância da Pesquisa

Segundo Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), não existe um método geral para avaliar a contribuição dos jogos digitais, faltando indicadores e provas estatísticas que permitam determinar a eficiência e a eficácia destas mídias no cenário educacional.

As pesquisas realizadas por Mayer *et al.* (2014) mostram que as investigações que relacionam aprendizagem e jogos digitais apresentam análises pouco claras, que não sugerem possibilidades de como avaliar, não apontam procedimentos bem delineados e não trazem comprovações das relações entre estes artefatos e aprendizagem.

No cenário atual, analisando as publicações contidas no estado da arte (Seção 1.8) desta tese, que abordam ou se aproximam de tal temática, vê-se a apresentação de pesquisas de base qualitativa que tem fundamental importância para os estudos entre jogos digitais e aprendizagem, mas que segundo Mayer *et al.* (2014), acabam não sendo tão bem aceitas por certas comunidades científicas, já que não apresentam conclusões quantitativas, as quais poderiam agregar valor às pesquisas qualitativas e gerar indicadores mais completos sobre as contribuições dos jogos digitais para a aprendizagem.

Em publicações como as de Nielsen (1994a), Schaffer & Isbister (2008), Barcelos *et al.* (2011) e Valle *et al.* (2013), é visto que as avaliações dos jogos têm sido feitas numa perspectiva voltada a usabilidade, ao design, a mecânica, a interface, em uma análise heurística³, que representa um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces humano-computador, tendo como foco principal, o objeto jogo em si, e isso demonstra a necessidade de avanços quanto ao foco das avaliações dos jogos digitais, principalmente no que diz respeito a mediação proporcionada por estas mídias.

Por se tratar de um campo que possui muitas variáveis a serem analisadas, avaliar as contribuições dos jogos digitais no processo de aprendizagem é algo complexo e como aborda Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), há uma carência de estudos que utilizam métodos mistos ou novas ferramentas que permitam explorar e obter estes tipos de informações que assegurem as contribuições destes artefatos tecnológicos no contexto educacional.

³Heurísticas são diretrizes centradas no usuário que servem tanto como princípios teóricos de design, para nortear o desenvolvimento de um projeto, quanto para avaliá-lo qualitativamente. (NIELSEN, 1994b, p.23)

Assim, como forma de contribuir para esta área de pesquisa que envolve jogos digitais e aprendizagem e seguindo as indicações de autores como Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), este estudo tem o intuito de realizar uma investigação de abordagem quantitativa e qualitativa, que emprega a utilização de ferramentas da modelagem computacional e do método *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, como forma de agregar novas perspectivas e ferramentas que possam auxiliar na busca de possíveis evidências sobre os potenciais que estas mídias digitais possuem para o processo de ensino e aprendizagem.

1.4 Motivação

Como pesquisador e desenvolvedor da área de jogos digitais educacionais, acredito no potencial dessas mídias para a aprendizagem, mas vejo que este cenário de incertezas e poucas conclusões sobre as efetivas contribuições destes artefatos, tem gerado um certo desconforto devido a questionamentos sem respostas conclusivas e as lacunas existentes quanto as avaliações, nuances estas que servem como molas propulsoras na busca de respostas e evidências neste longo processo de construção do conhecimento.

Tal processo de construção do conhecimento se iniciou no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais diante das discussões sobre jogos digitais e aprendizagem. No início, o foco das pesquisas envolveu as diferenças entre os jogos educacionais e jogos comerciais e de como ambos poderiam contribuir dentro de suas especificidades para a aprendizagem. Tais inquietações me fizeram adentrar o Programa de Mestrado desta instituição e buscar o desenvolvimento de um modelo computacional de um jogo, que integrasse entretenimento e aprendizagem (dois elementos bastante discutidos quando se fala em jogos educacionais).

Concluída esta etapa de pesquisa, outro questionamento que sempre surge para nós integrantes do Centro de Pesquisa Comunidades Virtuais, vem por parte dos pais e da comunidade escolar. Se os jogos digitais tem realmente o poder de fazer as pessoas aprenderem algo ou de melhorarem as habilidades cognitivas daqueles que interagem com eles. Tentando responder a este pergunta, temos buscado cada vez mais elencar evidências que possam demonstrar as contribuições dos jogos digitais para a aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. Nessa busca, surge esta pesquisa doutoral, que permitirá discutir sobre modelos de como avaliar as contribuições dos jogos digitais na esfera educacional.

Nesse sentido, creio que seja possível colaborar com esta área de pesquisa, a partir da criação de um modelo de avaliação que contemple a complexidade dos jogos digitais no meio educacional, trazendo para este campo de estudo novas discussões, aprendizagens e maturações.

1.5 Aderência ao PPG-MCTI

O Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial (PPG-MCTI) tem como objetivo geral, formar pesquisadores capazes de estudar em uma abordagem interdisciplinar, a modelagem e a simulação computacional com uma visão sistêmica que integra três linhas de pesquisa: os Sistemas Complexos, a Modelagem de Sistemas Cognitivos e a Modelagem de Processos Industriais.

Dentro da perspectiva interdisciplinar do Programa, a vivência nestas linhas de pesquisa permitiu-me construir conhecimentos sobre jogos digitais, aprendizagem e suas relações.

Como um produto dentro da indústria de games, um jogo digital precisa ser concebido e modelado seguindo padrões de qualidade que atendam as exigências e as perspectivas tanto de desenvolvedores, como também dos seus utilizadores. Por este motivo, entender a sistemática do processo de desenvolvimento deste objeto, possui relevância em um estudo como esse, que busca compreender em um contexto macro, como um jogo digital pode influenciar na aprendizagem.

Diante disso, compreender o jogo digital como um ambiente de aprendizagem pressupõe questões que envolvem a cognição e de como ocorre o processo de construção de conhecimento e por este motivo há necessidade da discussão sobre os modelos cognitivos de aprendizagem.

No âmbito dos sistemas complexos, um jogo digital pode ser concebido como um conjunto de partes conectadas e inter-relacionadas (*feedback*, objetivos de aprendizagem, nível de interatividade, usabilidade, *game design*, etc), sendo importante não só conhecer as partes, mas também os modos de relação entre elas e como cada uma delas pode influenciar e impactar no produto final, que é a intervenção na aprendizagem.

Conjuntamente ao que foi evidenciado, os conhecimentos em Modelagem Computacional aprendidos durante a permanência no Programa, permitiram a utilização do Método *Analytic Hierarchy Process (AHP)* e da Linguagem de Programação HTML (*Hypertext Markup Language*), que foram de suma importância para a construção do modelo proposto nesta pesquisa doutoral.

1.6 Hipóteses

As hipóteses levantadas para a investigação nesta pesquisa foram as seguintes:

Hipótese 1: Um modelo de avaliação de jogos digitais educacionais que considera aspectos qualitativos e quantitativos contempla com mais acerto as complexidades que envolvem a avaliação das contribuições destas mídias para a aprendizagem.

Hipótese 2: Um jogo digital não precisa ter objetivos de aprendizagem bem definidos como condição *sine qua non* para ser aplicado em um contexto educacional.

Hipótese 3: O *feedback* imediato e construtivo é o elemento mais importante a estar presente nos jogos digitais educacionais.

Para a verificação dessas hipóteses, tornou-se necessário estabelecer a metodologia que seria utilizada para o desenvolvimento do modelo de avaliação proposto. Essa metodologia é descrita na próxima seção.

1.7 Aspectos Metodológicos

De acordo com Minayo *et al.* (2013), a pesquisa é uma atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade, embora seja uma prática teórica, uma investigação que vincula pensamento e ação. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um questionamento da vida prática.

Na busca de um respaldo científico no que se refere aos objetivos desta pesquisa, foi necessário a interlocução com bases metodológicas. A metodologia adotada aqui segue as orientações de Gerhardt & Silveira (2009), que estabelece algumas diretrizes de classificação de uma pesquisa científica, que serão abordadas na próxima seção.

1.7.1 A Abordagem Metodológica

Quanto à natureza, uma pesquisa pode ser classificada segundo Gerhardt & Silveira (2009) como básica ou aplicada. A básica tem como objetivo gerar conhecimentos novos, sem aplicação prática prevista, enquanto a aplicada utiliza estes conhecimentos para uma utilização efetiva, dirigidos à solução de problemas específicos.

Este trabalho tem maior aderência com a natureza aplicada, pois visa a construção e utilização de um instrumento de avaliação para jogos digitais educacionais que possa contribuir para esta área, que tem apresentado uma carência de modelos avaliativos de jogos para fins educacionais.

Quanto à abordagem, será utilizado o método misto (qualitativo e quantitativo). Segundo Giddens (2014), a pesquisa pode ser feita pelo método misto (qualitativo e quantitativo), de modo a obter uma compreensão mais ampla do tema estudado. Este tipo de abordagem nessa pesquisa, permitirá a construção do modelo avaliativo que servirá como base para o instrumento de avaliação dos potenciais dos jogos digitais como mediadores da aprendizagem.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa tem caráter exploratório, pois como cita Gil (1999), a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Para Malhotra *et al.* (2001), a pesquisa exploratória é usada em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, cujo objetivo principal é prover critérios e a compreensão dos fatos e dados. Nessa perspectiva, este estudo se caracteriza por identificar quais elementos são fundamentais nos jogos digitais educacionais e como avaliá-los de forma a trazer maiores evidências de suas contribuições no processo de aprendizagem.

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa apresenta um levantamento bibliográfico, que segundo Fonseca (2002), é feito a partir da identificação de referências teóricas já analisadas e publicadas nos meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de *web sites*. Esta produção teórica contribuirá para fundamentar a construção do modelo de avaliação a partir do imbricamento das teorias sobre jogos digitais e aprendizagem.

As categorias teóricas discutidas nesta etapa e autores que contribuem com estas temáticas serão:

- Jogos Digitais e Aprendizagem - Gee (2003), Gee (2005), Gee (2008), An & Bonk (2009), Alves (2008b), Mattar (2010), Savi (2011), Johnson *et al.* (2012), Poli *et al.* (2012), Prensky (2012), Perrotta *et al.* (2013), Phillips *et al.* (2014), Johnson *et al.* (2014), Tobias, Fletcher & Wind (2014), Teixeira-Filho (2017), Souza (2015), Misfeldt & Gjedde (2015), Sena *et al.* (2016).
- Avaliação de Jogos Digitais - Freitas *et al.* (2009), Contreras-Espinosa, Gómez & Albajes (2011), Savi (2011), Perrotta *et al.* (2013), All, Castellar & Looy (2014), Petry (2014), Mayer *et al.* (2014), Tsai, Tsai & Lin (2015), Lieberoth & Roepstorff (2015), Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), All, Castellar & Looy (2016), Alves & Coutinho (2016a), Alves & Coutinho (2016b), Coutinho (2017).

O outro procedimento adotado foi a pesquisa com *survey*, que busca uma informação diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter. Segundo Gamboa & Santos-Filho (1995), este procedimento é muito útil para pesquisas exploratórias e descritivas.

1.7.1.1 O Espaço Empírico

Este estudo teve como espaço empírico o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais e o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.

1.7.1.2 Os Sujeitos

Os sujeitos envolvidos na pesquisa são estudantes, pesquisadores e profissionais da área de jogos digitais, em um total de 133 pessoas.

1.7.1.3 Questões Éticas da Pesquisa

Os sujeitos envolvidos nesta pesquisa (todos maiores de 18 anos), assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) registrando sua ciência quanto ao objetivo da pesquisa, como também de todos os detalhes da investigação. É importante ressaltar que esta investigação não implica em nenhum dano moral, físico ou psicológico para seus participantes, resguardando assim as condições éticas exigidas para uma investigação desta natureza.

1.7.1.4 Os Instrumentos

Como instrumentos de pesquisa neste trabalho, foram utilizados dois questionários fechados. O primeiro teve o intuito de identificar quais aspectos eram considerados importantes para jogos digitais educacionais. Selecionados estes indicadores, o segundo questionário teve como finalidade determinar o peso de importância de cada um dos itens indicados através do Método *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Todos estes dados foram utilizados na etapa da modelagem computacional e permitiram a construção do modelo de avaliação. Tais questionários (disponíveis no Apêndice B) foram distribuídos por listas de transmissão de *e-mails*, redes sociais e no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital ocorrido no ano de 2017, para estudantes, profissionais e estudiosos da área de jogos digitais e de tecnologias digitais.

1.7.1.5 A Modelagem Computacional

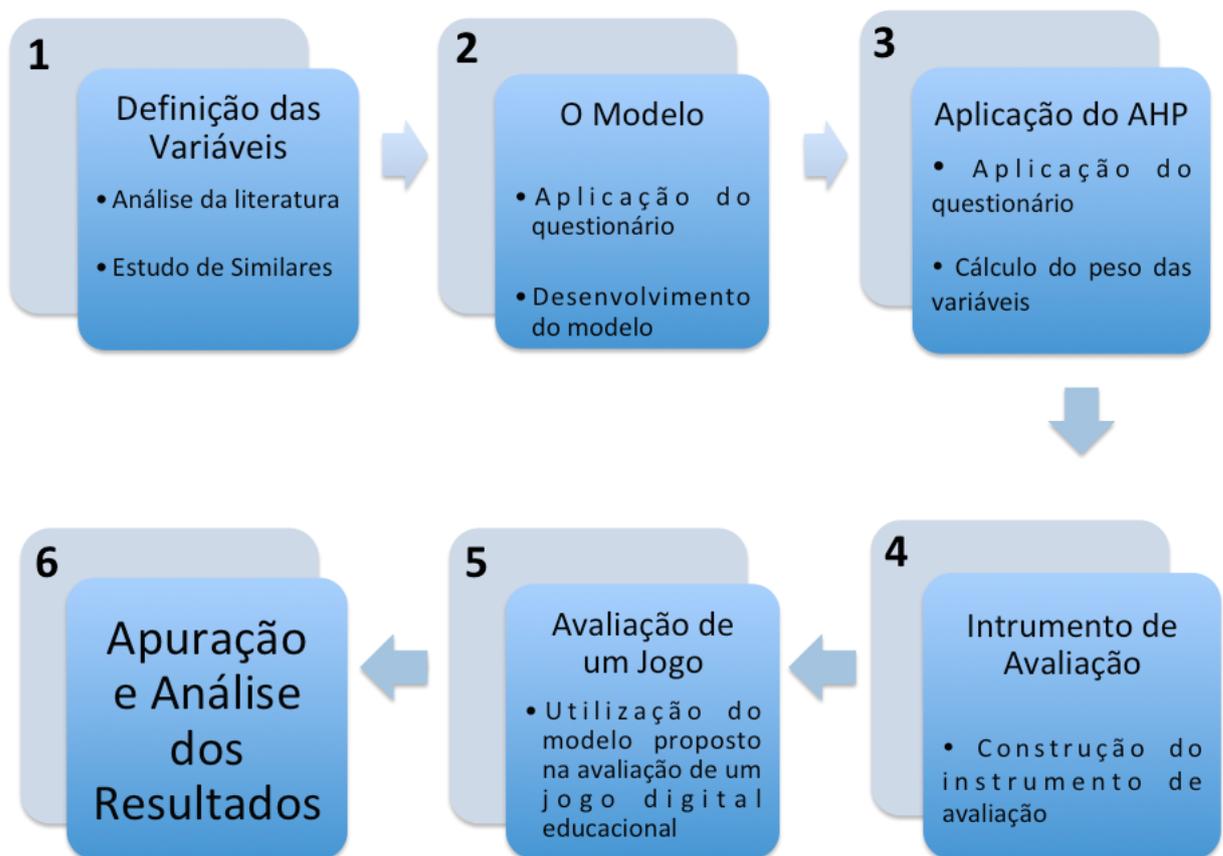
Ao se projetar algo novo ou estudar algum sistema específico, de forma detalhada, se faz necessário a recorrência de modelos que sejam capazes de representar aquilo que está sendo desenvolvido. Segundo Nunes & O'Neill (2004), esses modelos estabelecem uma representação abstrata de uma realidade a ser projetada, utilizam um conjunto de símbolos com um significado específico de forma a tentar eliminar ambiguidades e redundâncias, geralmente associadas em descrições baseadas em imagens como elementos de comunicação.

Na tentativa de modelar esta realidade, um dos passos iniciais foi definir quais aspectos são considerados mais influentes e em que proporções eles são mais importantes na mediação da aprendizagem através dos jogos digitais. Para que essa etapa seja cumprida, foram utilizados os potenciais da modelagem computacional, abordados a seguir.

Considerando a quantidade de sujeitos e combinações de comparações entre os elementos que estão envolvidos neste processo de pesquisa, foi utilizada a ferramenta *AHP Priority Calculator*⁴ para calcular o peso de importância de cada elemento no modelo de avaliação. Depois dessa etapa, foi utilizada a Linguagem HTML na construção do instrumento de avaliação que foi disponibilizado em um *site* da internet, para aqueles que utilizam os jogos digitais em suas práticas, a fim de avaliarem o potencial da mídia que estão ou irão utilizar.

Todos esses aspectos metodológicos que compõem o desenvolvimento desta pesquisa foram divididos em etapas que são apresentadas a seguir, como pode ser visto na Figura 1.3:

Figura 1.3: Etapas Metodológicas



Fonte: Própria

⁴https://bpmsg.com/academic/ahp_calc.php

Etapa 1: Através da análise da literatura foram identificados modelos avaliativos que vem sendo utilizados (estudo de similares) e variáveis (itens) que são consideradas importantes na avaliação de jogos digitais.

Etapa 2: Foi distribuído para estudantes, profissionais e estudiosos da área de jogos digitais e de tecnologias digitais, por meio de lista de *e-mails* e nas redes sociais, um questionário fechado *online* com um intuito de identificar os itens mais importantes para eles, que deveriam ser contemplados em um jogo digital educacional, estabelecendo assim os elementos que devem pertencer ao modelo avaliativo.

Etapa 3: Depois do estabelecimento dos elementos na etapa anterior, foi distribuído um segundo questionário, para as mesmas listas de *e-mails* e redes sociais como também durante o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital em 2017, para que o mesmo público que tem aderência com os jogos digitais, pudesse atribuir o peso de importância de cada um, tendo como base os procedimentos do Métodos *Analytic Hierarchy Process - (AHP)*.

Etapa 4: Com as respostas do questionário da etapa anterior, foi criado o modelo avaliativo padrão e o instrumento de avaliação que relaciona os elementos escolhidos.

Etapa 5: Através da aplicação do instrumento desenvolvido, foi realizada a avaliação de um jogo educacional.

Etapa 6: Nesta última etapa, foi apresentada uma análise dos resultados considerando a aplicação do instrumento proposto nesta tese.

Através do cumprimento destas etapas metodológicas, foi possível construir conhecimento sobre um modelo avaliativo com aspectos qualitativos e quantitativos que possa auxiliar a avaliação da contribuição dos jogos digitais para o processo de ensino e aprendizagem.

1.8 Estado da Arte

Segundo Almeida-Ferreira (1999), o estado da arte é um conjunto de pesquisas de caráter bibliográfico que tem o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que forma e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Nesse intuito, foi realizada uma pesquisa sobre a produção acadêmica⁵ relacionando os temas referentes a avaliação dos jogos digitais nos bancos de dissertações, teses e demais bases (*Thomson Reuters*, *Educational Resources Information Center (ERIC)*, Banco de Teses da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e nos anais dos principais eventos de *Games* do Brasil, que são, o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES) e o Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação (SJEEC), que tem fornecido ao longo dos anos as publicações do que há de mais recente nas pesquisas brasileiras sobre esta área de jogos digitais.

Esta fase da pesquisa ocorreu no período de dezembro de 2015 passando por atualizações até setembro de 2018 nos bancos de teses, dissertações e periódicos. Os critérios de seleção para esta pesquisa, foram produções entre os anos de 2012 e 2017, por se tratarem de produções mais recentes, nos idiomas de português e/ou inglês com os 02 descritores principais: jogos digitais/*digital games* e seus similares (jogos eletrônicos/*electronic games* ou jogos sérios/*serious games*). O outro descritor utilizado foi avaliação/*evaluation*. Como critério de inclusão, buscamos textos que evidenciassem aplicações para o campo da aprendizagem e ensino. Como critério de exclusão foi utilizado o fato dos textos não estarem disponíveis gratuitamente na internet ou de serem identificadas duplicidades.

Inicialmente foram buscadas produções sobre jogos digitais. Dentro destes achados foram selecionadas as produções que abordavam em seus títulos ou resumos o termo “avaliação”. Depois dessa etapa, foram selecionadas as produções que envolviam aprendizagem. Deste resultado buscou-se o *download* das produções disponíveis para uma análise e leituras mais detalhada. Nas bases internacionais, com a possibilidade da busca avançada, foram pesquisadas publicações utilizando os dois descritores através do conectivo “*and*”.

O resultado desta pesquisa pode ser observado na Tabela 1.1:

Tabela 1.1: Produções - Estado da Arte

Bases	Jogos Di- gitais	Avaliação	Aprendi- zagem	Pós- Exclusão
<i>Thomson Reuters</i>	499		22	10
<i>ERIC</i>	19		02	02
BdTD CAPES	853	56	18	14
SBGAMES	219	34	09	03
SJEEC	80	03	01	01
Total				30

Fonte: Própria

Após a leitura e análise destas 30 obras, foi possível classificá-las em características chave, conforme será apresentado abaixo e que podem também ser consultadas no Apêndice A.

⁵No Apêndice A se encontra um quadro resumo das publicações que são utilizadas neste estado da arte

As obras de Araújo (2013), Victal & Menezes (2016), Pereira-Junior, Souza & Menezes (2016) apresentam modelos de *framework* para serem implementados dentro das programações dos jogos, como forma de coletar dados e informações que podem trazer subsídios aos professores de como identificar a melhoria no rendimento dos alunos e sobre os pontos que precisam ser mediados por eles. O trabalho de Fu, Zapata & Mavronikolas (2014) aborda a utilização de técnicas de mineração de dados que podem ser associadas no processo de coleta de dados dentro do jogo, de forma a auxiliar na avaliação da contribuição dos jogos digitais. Já os autores Pereira-Junior, Souza & Menezes (2016), fazem uma ressalva sobre o fato de que muitas empresas desenvolvedoras evitam utilizar *frameworks* avaliativos no jogo, pelo fato de considerarem que pode haver uma diminuição na interatividade do jogo e um aumento no gasto computacional das aplicações e por este motivo, os autores sugerem um modelo que seja compatível com esta necessidade.

Essa situação evidencia uma das primeiras dificuldades quanto à avaliação de jogos digitais, que é na coleta, envio e no armazenamento de dados pelo algoritmo do jogo. Apesar da existência de *softwares* como por exemplo, o Ludens⁶, é necessário um *framework* que permita a comunicação e o armazenamento em um banco de dados, e otimizar isso no momento da interação com o jogo, demanda um alto custo computacional.

As obras de Krassmann *et al.* (2015) e de Petri & Wangenheim (2016) se caracterizaram por apresentar revisões sistemáticas que abordam estudos sobre avaliações de jogos digitais e suas contribuições para a aprendizagem. Segundo estas obras, ainda existem poucos estudos que abordam tal temática e no estudo de Krassmann *et al.* (2015), os autores evidenciam a falta de parametrização e de etapas metodológicas que sejam capazes de evidenciar sem lacunas os benefícios dos jogos digitais.

Os artigos de All, Castellar & Looy (2016) e de Roozeboom, Visschedijk & Oprins (2017) abordam a falta de evidências das avaliações que são feitas sobre a contribuição dos jogos. No estudo de All, Castellar & Looy (2016), os autores apontam a importância da utilização de um protocolo de avaliação que permita evidenciar a eficácia da interação com os jogos digitais. Já para Roozeboom, Visschedijk & Oprins (2017), comparando as aulas sem a mediação dos *games* e as aulas que utilizam jogos, são obtidos melhores resultados nas aulas que utilizam destas mídias.

Analisando estes textos, verifica-se que os estudos sobre avaliação de jogos digitais ainda precisa ser amplamente discutido e os estudos disponíveis sobre tal temática, pecam na falta de detalhamento dos procedimentos e protocolos que são adotados para avaliá-los. Esta mesma percepção foi apontada por Coutinho (2017) no estado da arte da sua pesquisa, sinalizando que a área educacional tem produzido de forma tímida temas que

⁶Sistema gratuito que possibilita a desenvolvedores e professores avaliarem o percurso dos jogadores durante a interação com um jogo eletrônico com fins pedagógicos. Disponível em: <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/ludens/index.php/site/sobre/>

abordam a avaliação de jogos digitais educativos.

Nos trabalhos de Rodrigues (2014), Asega (2015), Ribeiro (2017), Vieira, Lacerda & Moura-Junior (2017), Bachvarova *et al.* (2012), Wilson *et al.* (2016), Bokolas, Amanatidis & Koutromanos (2015) e Dubiela (2017) são apresentados modelos conceituais, como por exemplo, a Taxonomia Bloom e Feuerstein, o PASP (Protocolo de Avaliação de *Softwares* Pedagógicos), e sugeridos elementos para a avaliação de jogos digitais, como por exemplo, a motivação, os objetivos educativos, o *feedback*. Já no trabalho de Bezanilla *et al.* (2014), é discutido o desenvolvimento do *design* de um jogo que possa avaliar competências (instrumentais, interpessoais e sistêmicas através de situações que envolvam o empreendedorismo e a resolução de problemas.

Os trabalhos de Teixeira-Filho (2017), Souza (2015), Gris (2016), Dourado *et al.* (2015), Alves & Santos (2016) e Yang (2012) avaliaram as influências de jogos digitais na aprendizagem dos alunos. Em alguns desses trabalhos como por exemplo, Teixeira-Filho (2017) e Dourado *et al.* (2015), os alunos foram questionados sobre a estimulação enquanto jogavam e se eles acreditavam que o jogo de certa forma contribuiu para suas aprendizagens, tendo como respostas *feedbacks* positivos. Nos estudos de Souza (2015), Gris (2016) e Yang (2012) os autores identificaram que algumas habilidades foram maturadas com a interação com o jogo proposto. Em Alves & Santos (2016), os autores tentaram identificar quais métricas foram utilizadas como base comprovativa para a melhoria das habilidades cognitivas envolvidas durante a interação com os jogos da plataforma *Lumosity*.

Já os estudos de Sobrinho (2017), Jappur *et al.* (2014), Lima-Ribeiro (2017) e Steiner *et al.* (2015) avaliaram os jogos usando modelos avaliativos existentes, como por exemplo, o modelo de Savi, a Taxonomia Bloom e o modelo de *Kirkpatrick*, que estabelecem uma metodologia avaliativa a partir dos critérios de experiência do usuário, da motivação e do conhecimento. Já Lima-Ribeiro (2017), sugeriu heurísticas para avaliações de usabilidade e acessibilidade em *mobile games* para crianças com síndrome de *down*. No estudo de Coutinho (2017)⁷ foi desenvolvido um instrumento avaliativo que considerava três dimensões (a usabilidade, a interação do usuário e os princípios de aprendizagem propostos por Gee (2005)).

Analisando estes modelos, verifica-se que o de Savi (2011) e o instrumento proposto por Coutinho (2017) mostram avanços se comparados aos outros, o primeiro pelo fato de agrupar em um mesmo modelo, características adaptadas para uma melhor adequação aos jogos, sendo eles jogos de tabuleiro e o segundo, por buscar um indicador que seja de fácil interpretação e classificação da qualidade de um jogo digital para a finalidade educativa.

⁷Este modelo proposto pela autora, subsidiou o processo de desenvolvimento da proposta apresentada nesta pesquisa doutoral por se tratar de uma produção mais recente, criado para avaliar jogos digitais e utilizado como comparativo para o modelo proposto nesta pesquisa.

Em termos gerais, pode-se destacar que os estudos sobre a avaliação dos jogos digitais ainda estão em uma fase embrionária, necessitando de maiores investimentos e maturações. Das pesquisas existentes, é possível caracterizá-las por seu caráter qualitativo, pautadas nas perspectivas dos alunos quanto a este objeto, mas que segundo as revisões sistemáticas apresentadas, não apresentam evidências e provas que possam garantir a eficácia da interação com estes artefatos.

Algumas destas evidências podem ser conseguidas através dos algoritmos no jogo que permitam registrar informações sobre a interação do jogador, desta forma vindo a revelar dados quantitativos que possam demonstrar os avanços do aluno e a partir daí, identificar como as melhorias cognitivas ocorrem através da interação com jogos digitais, porém como foi abordado, existe uma certa dificuldade por parte dos desenvolvedores de jogos em criar aplicações capazes de atender esta finalidade.

No que se refere aos modelos que estão sendo adotados para a avaliação dos jogos, vê-se que os autores têm buscado avançar no desenvolvimento de parâmetros específicos para jogos digitais, que sejam mais adequados às especificidades de elementos presentes nestas mídias, se comparado aos modelos que estão sendo adaptados para estes fins.

Ciente deste cenário, esta pesquisa doutoral visa contribuir com esta área de pesquisa ao desenvolver um modelo de avaliação que busca avaliar o potencial que um jogo digital educacional possui para mediar a aprendizagem e que avança das demais pesquisas por trazer um viés quantitativo, que agregará mais valor a pesquisa qualitativa (que é um anseio por parte dos pesquisadores da área de jogos digitais quanto a necessidade da utilização de métodos mistos nesta área de pesquisa), por fornecer todos os dados que foram utilizados durante a pesquisa, como forma de dar acesso e permitir a reprodutibilidade da pesquisa e por trazer o detalhamento de todo procedimento metodológico adotado, evitando uma crítica de diversos autores, quanto a caixa preta dos modelos avaliativos, como por exemplo os dos *digital brain games* que não permitem o acesso aos dados que compõem os seus modelos e de como os mesmos realizam as avaliações das contribuições destes jogos.

1.9 Organização da Tese

Esta pesquisa doutoral apresenta 4 capítulos e a conclusão, estando estruturada da seguinte forma:

- **Capítulo 1 - Introdução:** Este capítulo apresenta o contexto da pesquisa abordando o cenário atual das investigações que envolvem a avaliação de jogos digitais

e suas contribuições na melhoria das funções cognitivas. Destaca o problema da pesquisa, seus objetivos e a importância desta pesquisa. Traz o estado da arte contendo as publicações dos últimos cinco anos sobre tal temática e uma breve análise da aderência destes estudos para esta tese. Além disso, este capítulo aborda como esta tese está estruturada.

- **Capítulo 2 - Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais:** Este capítulo trará a base teórica necessária para a construção de um modelo de avaliação de jogos digitais educacionais. Para tanto, será necessário discutir inicialmente sobre a relação entre Jogos Digitais e Aprendizagem.
- **Capítulo 3 - Modelos de Avaliação de Jogos Digitais:** Este capítulo apresentará os modelos que vêm sendo utilizados na avaliação dos jogos digitais educacionais, discutindo sobre suas potencialidades e limitações.
- **Capítulo 4 - Trabalho Experimental e Desenvolvimento da Pesquisa:** Neste capítulo serão estabelecidos quais aspectos são importantes em um jogo digital educacional, o peso de importância de cada um deles através da aplicação do método *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, a construção do instrumento avaliativo e a avaliação de um jogo utilizando o instrumento proposto.
- **Conclusão:** Esta seção apresentará as conclusões, tomando como referência a questão problema da tese, objetivos e hipóteses e por fim, as contribuições, limitações e indicações de pesquisas a serem desenvolvidas no futuro.

Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

A concepção da aprendizagem baseada em jogos digitais - *Digital Game-Based Learning (DGBL)*, vem se tornando tendência e tem sido incorporada cada vez mais na educação. Segundo os estudos de Johnson *et al.* (2012) e Johnson *et al.* (2014) esta concepção busca a utilização de jogos digitais nas aulas, sendo que tal prática já vem sendo adotada tanto em escolas e universidades do Brasil, como também em escolas da Ásia e Europa.

Segundo An & Bonk (2009), a DGBL surgiu como alternativa de ensino em um formato viável para as gerações mais contemporâneas, cujo intuito principal é fomentar o interesse dos alunos nas aulas, diante dos diversos distratores que chamam mais à atenção dos alunos, do que as longas e explanativas aulas teóricas, método este que ainda é o mais utilizado pelos professores. Essa perspectiva aponta a concepção instrumental por parte de alguns autores, que consideram os jogos digitais como recursos para tornar as aulas mais atraentes e interessantes.

Analisando as características destas gerações atuais de alunos, podemos observar que elas são compostas por pessoas da Geração Z (nascidos entre 1990 até 2010, muito familiarizadas com a internet, com o compartilhamento de arquivos e dispositivos móveis) e da Geração Alpha (pessoas nascidas após o ano de 2010, capazes de interagir com *tablets* e *smartphones* mesmo antes de saberem andar).

Para Gee (2003), interagir com jogos digitais permite uma nova forma de alfabetização, considerando que o modo de pensar incentivado pelos jogos está mais adaptado ao mundo atual do que o ensinado pelas escolas. Sem dúvidas, as instituições educacionais não têm avançado na mesma velocidade que as inovações tecnológicas e o amadurecimento da população para a utilização destas mídias. Sendo assim, uma forma de tentar se adequar a este contexto é utilizando jogos digitais, já que estas mídias se encontram rotineiramente no cotidiano das pessoas das Gerações Z e Alpha.

A utilização da DGBL vem mudando um paradigma, onde o ato de ensinar e aprender pode ser prazeroso e divertido, pois os jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem buscam despertar o interesse, a partir de uma metodologia envolvente, lúdica e desafiadora. Além disso, procura-se abordar o conteúdo de maneira diferente, favorecendo a tomada de decisões, o raciocínio lógico, a análise de resultados, a revisita aos conceitos e objetivos e reformulação dos procedimentos praticados durante o jogo.

Esta atual perspectiva, faz dos jogos digitais espaços de aprendizagem que desafiam e estimulam os alunos a resolver problemas mediando a aprendizagem, indo além da ideia de que os jogos são recursos tecnológicos que tornam as aulas mais animadas.

Pela concepção de Papert (1988), aprender é por essência algo difícil e trabalhoso, mas não se pode confundir esta fala com os aforismos que acabam sendo arraigados em nós, como por exemplo, “não há benefício sem sacrifício” ou que “o que machuca instrui”, que nos faz acreditar que todo processo de ensino precisa produzir marcas e ser doloroso. Como cita Moita (2010), a sociedade atual ainda está muito presa aos valores e aos processos da era industrial, quando se defendia que trabalho e diversão eram campos distintos.

A verdadeira revolução da aprendizagem do século XXI é que a forma de aprender – em treinamento e escolas – está finalmente se livrando das algemas da dor e do sofrimento que a têm acompanhado por tanto tempo. Durante boa parte de nossa vida, a aprendizagem estará, na maioria das vezes, realmente centrada no aprendiz, e será divertida – para alunos, instrutores e professores, pais, supervisores e executivos (PRENSKY, 2012, p.36).

Para Prensky (2012), a diversão (no sentido de satisfação), a alegria e o prazer tornam aquele que joga receptivo à aprendizagem. Pela concepção deste autor, há uma relação direta entre a aprendizagem e o entretenimento, e isso pode influenciar no processo de aprendizagem criando de certa forma, um ambiente mais propício para a aquisição de algum conhecimento. Assim, uma aprendizagem baseada em jogos digitais pode instruir e engajar os alunos a realizarem atividades difíceis e desafiadoras, de forma séria e eficaz, ao mesmo tempo que é divertida e agradável.

Segundo Prensky (2012), a DGBL é eficiente porque se conecta ao estilo de aprendizagem dos estudantes, é motivadora por ser divertida e é bastante versátil porque pode ser adaptada a quase todas as disciplinas a serem aprendidas. Também pode dizer que ela se torna eficaz, porque utiliza técnicas de aprendizagem interativa que vêm sendo implementadas em jogos comerciais.

Apesar de não discutir diretamente a DGBL, McGonigal (2011) sinaliza que as crianças e os adolescentes da geração atual devotam cada vez mais tempo aos *games*, estando imersos nesse mundo fantástico, onde são ofertados momentos de descontração e desafios, algo que está muito distante do mundo real e das experiências que vivenciam no ambiente escolar.

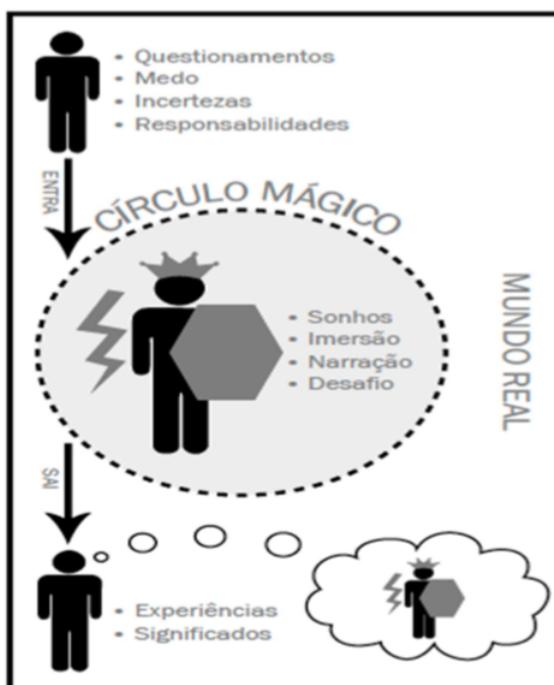
Considerando a fala desta autora, percebe-se que de fato a escola não tem conseguido oferecer um ensino onde o aluno consiga se enxergar participativo neste processo, assim cada vez mais se dedica a este ambiente ficcional de fantasia e diversão, que passa a ter prioridade se comparado ao ensino escolar. Dessa maneira, tal aluno muitas vezes não consegue relacionar, nem tampouco conectar o que é visto com o que é vivenciado fora

das paredes da escola.

Pelas qualidades motivacionais que entusiasma os jovens quanto a interação com os jogos digitais, concebe-se que conduzir o processo de ensino e aprendizagem tendo essas mídias como aliadas pode propiciar aos alunos um ensino mais agradável e interessante. Como cita, Veen & Vrakking (2009), o sucesso obtido por jogadores em um *game* possibilita um sentimento profundo de confiança e eleva a autoestima, contribuindo para que os jogadores se tornem mais confiantes quando tiverem que resolver um problema que lhes pareça complexo.

Essa mesma concepção é abordada por Mastrocola (2011) quando se refere ao círculo mágico⁸, como pode ser visto na Figura 2.1

Figura 2.1: Círculo Mágico



Fonte: Mastrocola (2011, p.25)

Pensando nisso, durante a interação com um jogo digital o aluno pode ser direcionado a vivenciar experiências com conteúdos educacionais e essas experiências podem ser replicadas na ambiente real. Juntamente com isso, interagindo com essas mídias digitais, o aluno pode errar e superar o seu erro em uma próxima tentativa, algo que muitas vezes não lhe é permitido na aprendizagem escolar. Muitas vezes ao ser avaliado dentro da escola, ao aluno não é apresentada a possibilidade de refletir sobre o seu erro, ressignificá-lo e construir conhecimento a partir dele, algo que dentro do jogo se faz necessário para que

⁸O conceito de círculo mágico foi criado por Huizinga (1971) concebendo que quando se participa de algum tipo de atividade de entretenimento entra-se nesse círculo deixando para trás os problemas, preocupações e aflições do cotidiano, mergulhando em um outro universo.

o jogador consiga obter êxito.

Além das qualidades referentes a motivação e a diversão, autores como Tobias, Fletcher & Wind (2014) apontam que a interação com os jogos digitais leva à melhora da capacidade perceptiva e da atividade de processamento cognitivo. Na pesquisa realizada por estes autores, foi medida a atividade cerebral por meio de um eletroencefalograma e a apuração destes resultados evidenciou que - os jogadores que dedicam mais horas por semana jogando (média de 43,4 horas) - apresentam maior atividade cognitiva se comparado àqueles que jogam menos horas por semana (média de 1,76 hora).

Seguindo esta lógica, para estes autores, é possível fazer com que os jogos digitais simulem a atividade cerebral que ocorre durante a aprendizagem. Dessa forma, permitindo com que estes artefatos tecnológicos sejam mais efetivos para o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, Gros (2003) concebe que os jogos possibilitam o desenvolvimento intelectual, pois a cada novo desafio, o jogador necessita elaborar novas estratégias. Nesse contexto, por meio da interação com os jogos digitais é possível desenvolver diversas habilidades cognitivas, como o pensamento crítico a tomada de decisões, a resolução de problemas e a criatividade.

O raciocínio-lógico, a criatividade, a atenção, a capacidade de solucionar problemas, a visão estratégica e, principalmente, o desejo de vencer são elementos que podem ser desenvolvidos na interação com os games. A possibilidade de vivenciar situações de conflito que exigem tomada de decisões se constitui em uma estratégia metodológica que pode contribuir para a formação profissional dos estudantes dos diferentes níveis de ensino (ALVES, 2008a, p.230).

De forma similar, McFarlane *et al.* (2002) também acreditam que a interação com os jogos digitais possa fazer com que os jogadores desenvolvam uma diversidade de habilidades, fato também reconhecido pelos professores pesquisados em seu estudo, que apontam que os jogos facilitam a aquisição de conteúdos e contribuem para o desenvolvimento de habilidades como a memorização, o raciocínio dedutivo e a resolução de problemas.

Para Moita (2007), os jogos digitais em seu potencial educativo, geram nos jogadores uma predisposição para aprender, pois os *games* sempre partem de um raciocínio lógico e da resolução de problemas. Em uma aplicação do jogo *Angry Birds* a autora sinaliza que,

Os resultados da análise apontam que este game, enquanto recurso tecnológico para o ensino da matemática, assume um papel dinâmico de instigador de habilidades importantes, como a aceitação de riscos e as formas de lidar com as perdas, além do desenvolvimento cognitivo para a resolução de problemas, características esperadas dos alunos (MOITA *et al.*, 2013, p.126).

Relatos como esse fazem com que se pense na contribuição que os jogos digitais podem trazer para a construção do conhecimento matemático, já que seu aprendizado está pautado na resolução de problemas, no raciocínio dedutivo, lógico-matemático e também na memorização.

De acordo com Gee (2005), os bons jogos digitais integram bons princípios de aprendizagem e têm muito a ensinar sobre a aprendizagem dentro e fora das escolas, quer façam eles ou não, parte dessa aprendizagem. Para conhecer e compreender como esses princípios se relacionam com a aprendizagem, os mesmos serão apresentados e discutidos a seguir.

1. Identidade: durante a interação, o jogador assume a identidade de um personagem que necessita ter uma postura comprometida para viver, agir e aprender como forma de obter êxito no jogo. Este princípio pode permitir ao aluno gerar confiança em si próprio através da experiências vividas no jogo e utilizar dela em sala de aula.

2. Interação: no jogo, a presença de um *feedback* contínuo sobre as ações do jogador o faz tomar decisões instantâneas, fazendo com que o mesmo interprete o resultado de suas ações, melhorando assim a qualidade da aprendizagem, algo que a escola não consegue obter diante dos recursos analógicos como textos e livros que estão disponíveis na escola.

3. Produção: os jogadores têm influência sobre as consequências das suas ações, o que faz deles não apenas receptores de informações, mas sim, produtores do próprio aprendizado, dos seus acertos e erros e no contexto escolar o aluno poderia ter este mesmo papel de poder influenciar naquilo que ele irá interagir.

4. Riscos: nos jogos, os erros são amenizados pela existência das fases e do botão salvar. Ao errar, o jogador não precisa retornar ao início e por este motivo, ele pode arriscar e explorar mais artifícios para cumprir seus objetivos, porém no ambiente escolar estes erros não são concebidos como tentativas de acerto, mas sim como meras punições que o aluno não terá outra oportunidade para consertar.

5. Customização: se relaciona com o princípio da produção e com o estilo de cada jogador e seus desejos no jogo que podem ser, (Assassino, Conquistador, Explorador e Socializador) como cita (BARTLE, 1996). Através deste princípio o aluno determina seu caminhar no jogo, que pode ocorrer de diferentes formas, algo que não lhe é permitido no âmbito escolar, onde o ensino acaba ocorrendo de forma linear.

6. Controle sobre as situações: o ambiente criado faz com que o jogador sinta-se agente e que o jogo esteja totalmente dentro do seu controle, algo que é difícil de encontrar no ambiente escolar, onde o aluno não apresenta este senso de propriedade e autonomia.

7. Problemas bem ordenados: a dinâmica do jogo estabelece que os jogadores possam criar hipóteses, que serão posteriormente usadas como pré-requisitos para resolver outros problemas de níveis mais complexos de dificuldade, algo que no ambiente escolar não é conseguido, pois muitos assuntos são concebidos como algo estanque com fins em si mesmo, sem a responsabilidade de que aqueles conhecimentos serão necessários em anos futuros.

8. Desafio e Consolidação: os bons jogos oferecem aos seus jogadores uma série de problemas, o que de certa forma permite que os jogadores os resolvam, até que eles já não sejam mais tão desafiadores, pois os alunos já consolidaram as estratégias para resolução de problemas daquele tipo.

9. Tempo real ou sob demanda: o ser humano só cria significado sobre algo, quando aquilo está inserido em um contexto, e o jogo oferece esse tipo de estímulo. A informação é apresentada e direcionada ao jogador quando ele precisa utilizá-la, diferentemente de como ocorre na escola, onde diversas informações soltas são passadas ao aluno e que só serão utilizadas tempos depois.

10. Sentido situado: os jogos digitais permitem ao jogador estabelecer conexões com experiências, imagens e diálogos, o que não ocorre na aprendizagem escolar, onde muitas vezes se aprende a definição, mas não seu real significado e os porquês daquele significado.

11. Frustração agradável: os jogos fazem com que o jogador esteja numa linha tênue entre o desafiador e o factível. Por exemplo, o *game* Tetris, que mesmo sabendo que não tem fim e que muitas vezes não obteremos êxito, continuamos jogando sem frustração, porém para muitos, a escola é desmotivante sem nada que seja agradável aos alunos.

12. Pensamento sistematizado: os jogos incentivam os jogadores a pensarem nas relações e em todo o contexto no qual estão inseridos e não apenas em fatos isolados, os fazendo pensar que aquela ação repercutirá de alguma forma no futuro.

13. Pense e repense seus objetivos: os jogos encorajam o jogador a explorar ambientes, a pensar de forma não linear, refletindo e repensando seus objetivos de tempos em tempos, porém nas escolas, diante dos currículos “engessados”, este tipo de pensamento geralmente não é possível na prática.

14. Ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído: nos jogos, principalmente nos *multiplayers*, os jogadores trabalham conjuntamente em equipe, desenvolvendo diversas competências para solucionar um desafio.

15. Equipes multifuncionais: em um jogo digital *multiplayer*, cada jogador assume uma função específica compatível com sua habilidade, algo que tem sido exigido no mercado de trabalho atualmente, muito mais que o conhecimento teórico, às empresas tem buscado pessoas que possam trabalhar em equipe de forma conjunta.

16. Desempenho antes da competência: a lógica dos jogos digitais é contrária ao que acontece nas escolas. Enquanto a jogo busca a competência, a escola preza pelo desempenho.

Analisando todos esses princípios, é possível observar que eles abordam competências e habilidades atitudinais que podem contribuir para que o aluno aprenda ativamente dentro da escola. É importante ressaltar que Gee (2005) se inspirou observando estas características em jogos de entretenimento, que não possuem finalidade educativa.

Pensa-se então que, os jogos digitais educacionais, mesmo com lógicas diferentes dos jogos comerciais, possam potencializar estes princípios, estimulando mais os alunos quanto estas habilidades. Por este motivo, estes princípios também serão considerados na proposta do modelo avaliativo desta pesquisa doutoral.

Por outro lado, uma crítica que surge quanto aos jogos digitais educacionais é o “engessamento” quanto à abordagem dos conteúdos. Tem-se visto que grande parte deles vem priorizando a abordagem dos conteúdos, não que isso não seja importante, porém tem feito com que os jogos percam sua essência de entretenimento, se tornando exercícios virtualizados. Para tanto, se faz necessário também discutir como agregar em uma mesma mídia, entretenimento e conteúdos escolares.

Voltando aos princípios apontados por Gee (2005) e sua relação no contexto escolar, é possível notar que a escola não tem conseguido atender algumas demandas diante da velocidade que as mudanças tem ocorrido e contribuir com a construção do conhecimento e estimulação das habilidades cognitivas. Por outro lado, os jogos digitais através destes princípios e as experiências propiciadas por tais jogos, podem estimular aspectos necessários para uma boa aprendizagem. Neste ponto de vista, os jogos digitais podem ser utilizados auxiliando naquilo que a escola não tem conseguido atender.

Na sociedade atual, os jogos de computador e videogames estão satisfazendo as genuínas necessidades humanas que o mundo real tem falhado em atender. Eles oferecem recompensas que a realidade não consegue dar. Eles nos ensinam, nos inspiram, nos envolvem de uma maneira pela qual a sociedade não consegue fazer. (MCGONIGAL, 2011, p.14).

Nesta perspectiva de que os jogos podem contribuir para a aprendizagem, Gee (2005) afirma que estas mídias desenvolvem as habilidades cognitivas dos jogadores porque são feitos com base em princípios bem estruturados de jogabilidade e de aprendizagem, e que

as escolas poderiam beneficiar-se muito aprendendo com os *designers* de jogos sobre as maneiras de aprender na nova era da informação.

Sobre a utilização de jogos no âmbito escolar, Savi (2011), define um bom jogo como aquele que tem objetivos educacionais bem definidos, que motiva os alunos para os estudos e que promove a aprendizagem de conteúdos curriculares por meio de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras. Para Prensky (2012), um projeto de um jogo com fins educativos eficaz deve alcançar um equilíbrio entre a diversão e o valor educacional.

Para promover o aprendizado, um jogo precisa ser centrado no jogador, construído, autêntico, distribuído, lúdico e com *feedback* constante. Ou seja, deve permitir que o jogador tome decisões, a forma com que o jogador irá completar os objetivos deve depender das decisões tomadas, dever ser estimulante e dinâmico e o conteúdo deve ser inserido sutilmente na maior parte do jogo (MATTAR, 2010, p.121).

A partir destas falas, percebe-se que os jogos digitais para serem eficientes em um contexto educacional precisam cadenciar jogabilidade, aprendizagem e entretenimento e que a escola deve se espelhar na forma com que os *designers* tem produzido conteúdo para estas novas gerações.

Nessa perspectiva, acredito que a lógica da utilização dos jogos digitais educacionais seja contrária ao que tem se pensado e feito. Os alunos não devem interagir com estas mídias para aprender conteúdos educacionais, porque isso não tem surtido efeito, mas sim compreender como utilizar e aplicar os conteúdos dentro dos jogos como forma de ter êxito, mas para que isso ocorra, é necessário que os conteúdos sejam evidenciados de uma forma aplicada e significativa neste ambiente interativo, sendo a narrativa um elemento que possa permitir essa iniciativa de contextualização e aplicação dos assuntos escolares.

Abordando a perspectiva dos alunos quanto a DGBL, Petry (2016), em uma das suas pesquisas, realizada com 108 alunos do curso de graduação em jogos digitais, perguntou se eles acreditavam que aprenderam algo jogando e o que eles tinham aprendido. Dos respondentes, 96% acreditaram que aprenderam algo, destes, 43% citaram ter aprendido conhecimentos escolares (mitologia; história; matemática; arte; literatura, inglês), 32% afirmaram terem desenvolvido habilidades relacionadas ao pensamento lógico-matemático, 29% dos sujeitos creem que aprenderam habilidades socioafetivas (trabalhar em equipe, cooperar, ser mais sociável e desenvolver amizades) e 10% aprenderam a destreza motora (reflexo, coordenação, agilidade, destreza).

Essa mesma impressão de que os jogos digitais contribuíram para suas aprendizagens foi relatado no estudo de Teixeira-Filho (2017), onde 76% dos alunos do oitavo ano afirmaram que a interação com essas mídias, tornou o ensino mais satisfatório e eficiente quanto a abordagem do conteúdo proposto pelo jogo que abordava conhecimentos sobre a Amazô-

nia. Segundo Kebritchi (2008), a interação com o jogo *Dimension M* apresentou resultados positivos no currículo K-12 (norte-americano). Os resultados encontrados demonstraram uma melhoria nas habilidades matemáticas do grupo experimental se comparado ao grupo de controle.

O estudo de Souza (2015) com alunos de entre 5 e 6 anos evidenciou que através da interação com os jogos digitais, eles foram capazes de expressar os conceitos lógico-matemáticos integrantes do estudo (observar, comparar, classificar, sequenciar, hipotetizar), nos desafios compatíveis com a sua fase de desenvolvimento cognitivo. Similar a este caso, Sobrinho (2017) apontou que 86% dos alunos do nono ano que interagiram como o *game* Serra Pelada, disseram ser estimulados e auxiliados pelo jogo na construção de conhecimento sobre geometria.

Esses exemplos, mostram a aceitabilidade por parte dos alunos, que creem que os jogos digitais são capazes de influenciar suas aprendizagens escolares, principalmente os jogos de simulação, como citam os autores a seguir.

Fabricatore (2000) e Mitchell & Savill-Smith (2004) afirmam que as simulações nos jogos digitais facilitam a compreensão das ciências e da matemática, pois permitem a manipulação e visualização de conceitos como moléculas, células e gráficos matemáticos. Segundo estes autores, os jogos digitais e simuladores possibilitam a melhoria do pensamento estratégico, o *insight* das habilidades psicomotoras e o desenvolvimento de habilidades analíticas.

Os *games* classificados como de simulação possibilitam aos jogadores experimentar situações que não podem muitas vezes ser concretizadas no cotidiano. Assim, através da mediação desses jogos é possível criar novas formas de vida, gerir sistemas econômicos, constituir famílias, enfim, simular o real, antecipar e planejar ações, desenvolver estratégias, projetar os conteúdos afetivos, culturais e sociais do jogador que aprende na interação com os jogos eletrônicos complexas simulações sociais e históricas, mediados por *games* como *Age of Empires*, *Age of Mythology*, *Civilization*, *Food Force*, *The Sims*, *Sim City*, entre outros. (ALVES, 2008a, p.229).

Diante do que foi apresentado nesta seção, conclui-se que os jogos digitais possuem diversas características que os tornam mediadores do processo de ensino e aprendizagem. Eles promovem o engajamento e permitem a criação de um ambiente de aprendizagem mesmo que simulado, onde o aluno pode vivenciar experiências que servirão de base para a realidade, onde o erro possui um caráter construtivo e o esforço constante não é desmotivador, mas serve como estímulo para alcançarem metas maiores.

2.1 Uma Prática Baseada em Evidências para a DGBL

Segundo Norman (2014), nós valoramos tudo aquilo que podemos mensurar e talvez esse seja um dos motivadores de conceber que um “número” possa representar e ser melhor interpretado sobre a condição de algo ou alguma coisa.

Se nós quisermos que estudantes, professores, pais e legisladores levem a sério a ideia de que um pensamento complexo do mundo real seja o propósito da Educação, portanto, nós precisamos encontrar um caminho para avaliar se esse resultado está sendo alcançado. (SHAFFER, 2015, p.54).

Considerando a fala de Shaffer (2015), busca-se encontrar uma forma de avaliar as efetivas contribuições da interação com jogos digitais nos cenários educacionais. Ir além do senso comum e de ideias maniqueístas sobre estas mídias, como forma de validar e trazer à sociedade, a confiabilidade ao fenômeno destes ambientes de aprendizagem na educação.

Apesar das avaliações apontarem a aceitabilidade por parte dos alunos, afirmando que a aprendizagem se torna mais agradável e divertida, que os jogos desenvolvem habilidades cognitivas, e que podem mediar a aprendizagem de conceitos básicos, isto não se torna prova suficiente para muitos professores e pais, pelo fato de conceberem que dentro do contexto escolar, o foco principal é a aprendizagem de conteúdos escolares, dos simples aos mais complexos, onde a eficácia da interação com estas mídias só será levada em consideração quando forem fornecidas evidências que possam relacionar a aprendizagem a interação com estes artefatos tecnológicos.

Nesse aspecto, um dos maiores questionamentos que surge quanto à aprendizagem baseada em jogos digitais e sua relação com os conteúdos escolares é:

[...]como se dá a aprendizagem escolar mediada pelos *games*? Uma questão difícil de responder de forma objetiva, principalmente porque ainda não temos de forma consolidada os percursos realizados pelos *players* (pesquisadores e desenvolvedores) para evidenciar essa aprendizagem (ALVES; COUTINHO, 2016a, p.10).

A partir da experiência nesta área de estudo, vê-se que os jogos digitais podem influenciar na Zona de Desenvolvimento Proximal, mediando a aprendizagem durante os momentos de interação, por este motivo acredita-se que os jogos digitais contribuem no processo de desenvolvimento cognitivo.

Pesquisando sobre os percursos metodológicos utilizados na avaliação dos jogos digitais no contexto educacional, no livro organizado por Alves & Coutinho (2016a), as autoras sinalizam que:

Na área de *games* e educação no Brasil, em Portugal e na Espanha, encontramos uma perspectiva fortemente qualitativa, que se centra na mediação de técnicas de pesquisa como grupos focais, observações, estudo de caso, análise de conteúdo. Os resultados dessas investigações não possibilitam generalizações, mas permitem compreender os sentidos, significados e aprendizagens que emergem na interação dos sujeitos com os jogos digitais, sejam eles de fins educacionais ou comerciais (ALVES; COUTINHO, 2016a, p.11).

Outros pesquisadores como Perrotta *et al.* (2013), Mayer *et al.* (2014), Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), e All, Castellar & Looy (2016) também realizaram pesquisas nesta mesma perspectiva e identificaram que os estudos que buscam avaliar as contribuições dos jogos digitais apresentam: um desenho metodológico pouco claro; poucas indicações indicações de como avaliar a aprendizagem; a carência de procedimentos de avaliação, de métodos mistos ou novas ferramentas de avaliação; propostas de avaliação muito genéricas e pouco replicáveis.

Diante destes pontos apresentadas pelos autores, é necessário desenvolver um modelo mais completo de avaliação de jogos digitais que expresse mais evidências das contribuições destas mídias para o processo de ensino e aprendizagem.

De forma elementar, o termo evidência significa busca pela clareza, veracidade e o destaque que as informações adquirem em distintos contextos. Do ponto de vista científico, trata-se de um conjunto de informações utilizadas para confirmar ou negar uma teoria ou hipótese por meio de pesquisas (ALVES; COUTINHO, 2016b, p.105).

Para Thomas & Pring (2007), uma evidência precisa ser relevante (que tenha força contra ou a favor), suficiente (que corrobore com outras evidências) e verídica (que todo processo seja livre de distorções e não contaminado por interesses estabelecidos), como está explícito na Figura 2.2, para que assim se constituam provas da validade daquilo que está sendo estudado.

Figura 2.2: Critérios para avaliar evidências



Fonte: Adaptado de (THOMAS; PRING, 2007, p.13)

Como cita Alves & Coutinho (2016b), para uma prática baseada em evidências (PBE), é necessário uma confiabilidade e cientificidade que permita a outros pesquisadores a reprodutibilidade do que vem sendo pesquisado e construído⁹.

⁹Como forma se adequar a esta concepção, trazemos nos Apêndices desta pesquisa doutoral, os dados utilizados para construção da mesma, como forma de possibilitar a transparência e permitir a reprodutibilidade de futuros estudos baseados na metodologia utilizada por nós.

Para tentar gerar provas que respaldem que há aprendizagem de conteúdos escolares pela interação com os jogos digitais, é necessário analisar diversas variáveis, fornecendo os aportes metodológicos utilizados e seus instrumentos de pesquisa, delineando os *designs* metodológicos e práticas de investigação como forma dar clareza, veracidade e sustentabilidade às informações atreladas ao conhecimento tácito e científico que envolve estas mídias digitais.

Seguindo a indicação de Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), buscou-se nesta pesquisa doutoral uma metodologia de avaliação comum e padronizada que ajude a avaliar o potencial de um jogo digital para a aprendizagem, sendo ela suficientemente flexível como forma de possibilitar sua personalização e permitindo assim ajustes para diversos contextos onde poderá ser inserida.

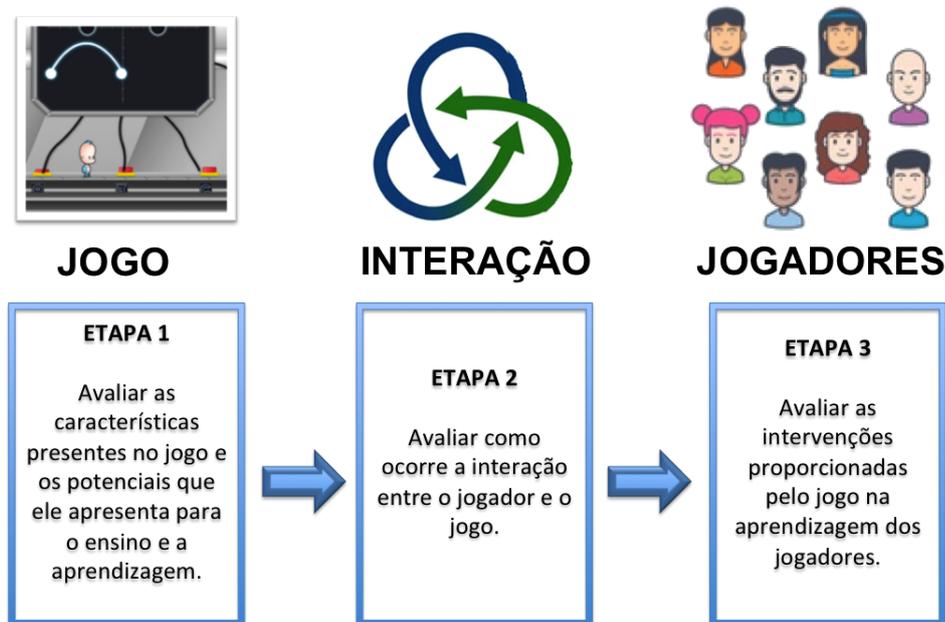
Para Mayer *et al.* (2014), uma opção seria a utilização de uma abordagem mista, isto é, qualitativa e quantitativa. A integração do método qualitativo com o quantitativo pode fornecer um estudo mais amplo do objeto, já que ao mesmo tempo em que serão analisados aspectos que se centram na “escuta sensível”¹⁰ dos sujeitos, e na singularidade das percepções em torno do fenômeno estudado, teremos também os aportes de uma pesquisa experimental.

Segundo Alves & Coutinho (2016b), os jogos digitais por sua natureza complexa e multifacetada, atrelada as suas características de elemento dinâmico e híbrido, tornam complexa a metodologia para sua análise e como consequência, a busca por evidências de efetividade em qualquer âmbito.

Diante desta complexidade, é mais pertinente que a avaliação de jogos digitais seja dividida em etapas distintas, como forma de permitir uma análise mais detalhada das possíveis contribuições destas mídias. A proposta lançada nesta pesquisa doutoral é que estas etapas sejam divididas como está evidenciado na Figura 2.3.

¹⁰A “escuta sensível” é um conceito desenvolvido por Barbier () que diz respeito à arte de ouvir e que tem como princípio a empatia na relação entre o pesquisador e “outro”, na perspectiva de uma “abordagem transversal” nas ciências humanas.

Figura 2.3: Etapas de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais



Fonte: Própria

Observando as avaliações dos jogos digitais no cenário atual, a maioria delas tem ocorrido na Etapa 3, como tentativa de indicar a contribuição para a aprendizagem, porém é importante ressaltar que a qualidade do jogo pode impactar nessa avaliação por parte dos jogadores.

Considerando as concepções de Gee (2005), que considera a existência de bons jogos digitais (aqueles que possuem princípios de aprendizagem) e as considerações de Savi (2011) de que um jogo de qualidade tem objetivos educacionais bem definidos, se faz necessário então em primeiro momento, avaliar se o mesmo possui estes potenciais para que então, seja possível identificar e compreender se esta intervenção através da interação neste ambiente de aprendizagem pode contribuir para a aprendizagem.

Pensando nesta necessidade de avaliar o jogo antes da interação com os jogadores, a prioridade desta pesquisa doutoral está na primeira etapa deste processo avaliativo, cujo o foco é fornecer informações sobre as potenciais que o jogo digital apresenta para o processo de ensino e aprendizagem. E como forma de possibilitar uma melhor interpretação destas informações, será criado um indicador que possa servir como uma evidência do potencial deste artefato digital.

Modelos de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais

Tendo como base a leitura e análise das obras contidas no estado da arte, foram identificados as aplicações avaliativas, os modelos mais adotados e mais atuais no processo de avaliação dos jogos digitais educacionais. Inicialmente, este capítulo abordará os fundamentos de cada um dos modelos utilizados e ao seu final discutirá suas potencialidades, limitações e desdobramentos para a contribuição do modelo proposto por esta pesquisa.

3.1 A Taxonomia Bloom

A Taxonomia Bloom foi desenvolvida no ano de 1956 por Benjamin S. Bloom e colaboradores, com o objetivo de apoiar os processos de projeto e avaliação educacional. A maior finalidade da taxonomia era estabelecer com clareza e precisão os objetivos de ensino de um conteúdo, como forma de orientar o professor na escolha de estratégias e metodologias que pudessem atender aqueles objetivos educacionais.

Segundo Moretto (2008), a taxonomia auxilia na normatização do que os professores desejam que os alunos aprendam, seguindo uma hierarquia cumulativa do mais simples ao mais complexo, onde uma categoria mais simples é pré-requisito para a mais complexa.

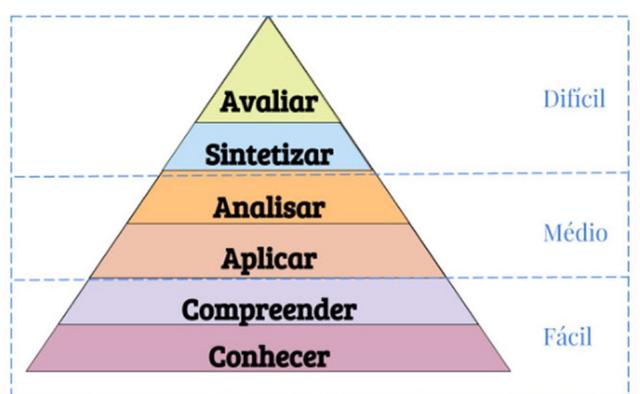
Para Bloom (1965), a aprendizagem se constitui em três grandes áreas: a cognitiva, que abrange a aprendizagem intelectual; a afetiva, que abrange os aspectos de sensibilização e gradação de valores e a psicomotora, que abrange as habilidades de execução de tarefas que envolvem o aparelho motor. Dentro da perspectiva cognitiva, são apresentadas seis categorias que precisam ser constituídas seguindo uma ordem lógica no entendimento do autor, como forma de validar a aprendizagem segundo os objetivos educacionais propostos, são elas:

- a) Conhecimento: nível mais elementar, caracterizando-se pela memorização de fatos específicos, de padrões de procedimento e de conceitos;
- b) Compreensão: capacidade de entendimento, interpretação e comunicação do conteúdo que lhe é transmitido;
- c) Aplicação: o aluno é capaz de aplicar conhecimentos anteriores na resolução de novos problemas que lhe são propostos;
- d) Análise: o aluno é capaz de perceber as relações e modos de organização entre os elementos;

- e) Síntese: o aluno consegue estabelecer padrões através da união de elementos e partes, de modo a formar um todo;
- f) Avaliação: o aluno é capaz de julgar o valor de ideias, trabalhos, soluções, métodos, materiais, entre outros.

Pela concepção de Bloom, essas seis categorias são apresentadas segundo uma ordem hierárquica, partindo de pensamentos de ordem inferior (base da pirâmide) até os pensamentos de ordem superior (pico da pirâmide), como é evidenciado na Figura 3.1.

Figura 3.1: Taxonomia de Bloom



Fonte: Santana (2018, p.1)

Segundo Ferraz & Belhot (2010), esta taxonomia era destinada principalmente para o ensino superior e tinha como finalidade auxiliar a identificação dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo através de competências e atitudes que deveriam ser conquistadas ao longo do processo de aprendizagem, visando assim facilitar o planejamento educacional.

Analisando seu pressuposto epistemológico, a Taxonomia de Bloom tem como concepção de aprendizagem a teoria behaviorista, que compreende a aprendizagem como um processo de modelagem comportamental, onde o ensino se caracteriza por ser algo mecânico e totalmente instrucional.

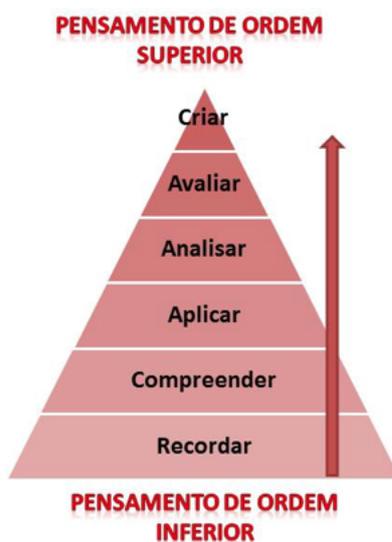
Observando sua estrutura piramidal, crê-se que os elementos da base acabam sendo considerados mais importantes e fundantes para a conquista das habilidades de níveis superiores. Tal natureza hierarquizada proposta por Bloom fez com que a estrutura das categorias fosse vista como algo muito rígida, onde era estritamente necessário ter as habilidades de níveis inferiores consolidadas.

Tais características fizeram com que questionamentos sobre este engessamento surgissem, fazendo com que a Taxonomia de Bloom passasse por revisões e atualizações, como forma de melhor se adequar às novas concepções pedagógicas e as complexidades existentes

dentro do contexto educacional.

A primeira atualização, expressa na Figura 3.2, ocorreu no ano de 1999, quando o Dr. Lorin Anderson, aluno de Bloom, publicou uma versão atualizada da Taxonomia de Bloom que considerava uma gama maior de fatores que afetam o ensino e a aprendizagem.

Figura 3.2: Taxonomia de Bloom Revisada

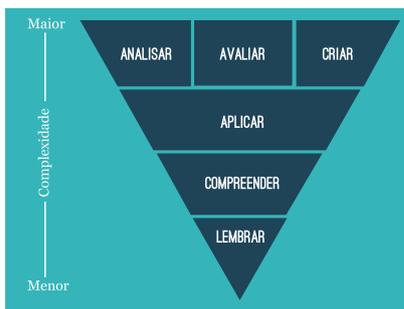


Fonte: Glau (2018, p.1)

Apesar desta atualização manter o design piramidal hierárquico da original, ela em suas concepções é mais flexível, possibilitando a interpolação das categorias, onde determinados conteúdos podem ser mais facilmente assimilados, a partir do estímulo pertencente a uma categoria mais complexa. Neste novo modelo, a base da pirâmide se constitui por recordar, que leva em consideração o reconhecimento e a reprodução de ideias e conteúdos, enquanto o topo da pirâmide deixa de ser avaliar e passa a ser criar, que significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos.

Posteriormente, uma nova versão foi sugerida, por Lorin Anderson e David Krathwohl no ano de 2001, Figura 3.3. Nesta versão, além da base invertida, os autores concebem que em tarefas complexas é possível trabalhar categorias em paralelo e que durante a aprendizagem é possível que uma categoria superior possa fazer com que a categoria anterior seja consolidada, como por exemplo, uma determinada atividade de aplicação pode reforçar a compreensão e esta, reforçar a memorização.

Figura 3.3: Taxonomia de Bloom 2a. Revisão



Fonte: Alencar (2018, p.1)

É necessário sinalizar que a Taxonomia de Bloom, não foi desenvolvida com o intuito de avaliar as contribuições dos jogos digitais educacionais, sendo adaptada por exemplo, por Jappur *et al.* (2014) para estes fins, por se conceber que ela seria capaz de avaliar estas mídias, já que elas apresentam objetivos educacionais.

Um exemplo da aplicação da Taxonomia de Bloom para a avaliação de jogos digitais pode ser vista no estudo de Jappur *et al.* (2014). Segundo o autor, o objetivo do seu estudo era desenvolver um modelo conceitual para a criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Para atingir este objetivo, o autor utilizou das dimensões propostas por Bloom na construção de um questionário de reação que foi aplicado com alunos após a interação com um jogo digital. Este questionário pode ser visto no Quadro 3.1.

Quadro 3.1: Questionário de Avaliação

Pergunta	Dimensão
O jogo ajudou a lembrar de ideias e conteúdos sobre hábitos de consumo e produção humana no ambiente residencial?	Lembrar
O jogo ajudou-me a entender quais são os hábitos sustentáveis para o ambiente residencial?	Entender
O jogo possibilita aplicar conhecimentos para responder as questões?	Aplicar
O jogo ajudou-me analisar a relação entre os hábitos sustentáveis dos não sustentáveis para o ambiente residencial?	Analisar
O jogo possibilita avaliar de forma numérica (quantitativa) os seus hábitos de produção e consumo (por exemplo: pontos, percentuais do consumo de energia, água, resíduos e emissão de CO ₂ etc.)?	Avaliar
O jogo possibilita avaliar seus hábitos de produção e consumo de forma qualitativa, sem o uso de números (por exemplo: comparando a história do jogo com os hábitos praticados em sua residência)?	Avaliar

Continua na próxima página

Quadro 3.1 – Questionário de Avaliação - Jappur Continuação

Pergunta	Dimensão
O jogo possibilita criar atitudes mais conscientes para hábitos mais sustentáveis no ambiente residencial?	Criar

Fonte: Adaptado de Jappur *et al.* (2014, p.174)

As respostas para esse questionário são categorizadas em Escala Likert com codificação de -3 a +3 e apuradas como pode ser visto na Tabela 3.2

Tabela 3.2: Respostas da Aplicação da Taxonomia Bloom

Questão	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
14	0%	0%	0%	6%	6%	53%	35%
15	0%	0%	0%	12%	6%	35%	47%
16	0%	0%	0%	6%	12%	6%	76%
17	0%	0%	0%	12%	6%	35%	47%
18	0%	0%	0%	12%	18%	47%	24%
19	0%	0%	0%	6%	6%	65%	24%
20	0%	0%	5%	6%	6%	18%	65%

Fonte: Jappur *et al.* (2014, p.191)

A partir deste momento cabe ao autor a interpretação quanto os resultados obtidos. Segundo o próprio Jappur,

Os resultados apresentados dos objetivos educacionais atribuídos para o jogo (SA), segundo a percepção de aproximadamente 80% dos alunos desta turma, demonstram que estes concordam em que o jogo os ajuda a lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e a criar conhecimento relacionado ao conteúdo do jogo. Segundo 94% dos alunos, o jogo ajuda a lembrar de ideias e conteúdos sobre hábitos de consumo e produção humano no ambiente residencial. Também para 88% dos alunos, o jogo ajudou a entender quais são os hábitos sustentáveis para o ambiente residencial. Para 94% dos alunos, o jogo possibilita aplicar conhecimentos para responder às questões. Também para 88% dos alunos, o jogo ajuda a analisar a relação entre os hábitos sustentáveis e os não sustentáveis para o ambiente residencial. Os alunos concordam em que o jogo possibilita avaliar quantitativamente (88%) e qualitativamente (94%) os seus hábitos de produção e consumo. Segundo 89% dos alunos, o jogo possibilita criar atitudes mais conscientes para hábitos sustentáveis no ambiente residencial (JAPPUR *et al.*, 2014, p.192).

Analisando a discussão destes resultados, percebe-se que o fato da pontuação estar mais concentrada entre as codificações +1 e +3, faz com que o autor chegue a conclusão que os alunos consideram que o jogo os auxiliou naquelas dimensões propostas. É importante ressaltar que esta avaliação considera apenas, a perspectiva dos alunos que interagiram com jogo e isso pode impactar também na avaliação. Outro ponto a ser notado, é que o autor não discorre sobre o fato de que a questão 20, por exemplo, exposta na Tabela 3.2, foi a única que apresentou uma porcentagem de pontuação negativa e isso pode ser alguma evidência que não foi considerada nem investigada pelo autor.

3.2 O Modelo Kirkpatrick

Em 1959, Donald Kirkpatrick estabeleceu as bases de um modelo de avaliação da satisfação e aprendizagem dos indivíduos. Esse modelo é um dos mais utilizados pelas empresas, sendo considerado por muitos como um padrão da indústria de Recursos Humanos - RH e treinamento, pelo rigor da sua abordagem sistêmica da formação (integrada nos processos da empresa).

Este modelo tem como objetivo incentivar a formação continuada e melhorar a qualidade das tarefas organizacionais, servindo como avaliação dos programas de treinamento e desenvolvimento para os funcionários de uma empresa. O modelo de Kirkpatrick, exposto na Figura 3.4, se estabelece por quatro níveis de avaliação da formação:

Nível 1 - Reação - Avaliação da reação/satisfação dos formandos, que considera o que eles pensam e como se sentem quanto ao treinamento.

Nível 2 - Retenção - Avaliação da aprendizagem, que leva em conta o resultado em termos de novos conhecimentos e/ou capacidades.

Nível 3 - Ação - Avaliação do comportamento no posto de trabalho, que analisa a mudança de comportamento e evolução de capacidades.

Nível 4 - Resultados - Avaliação do resultado no negócio, onde os efeitos alcançados em termos de negócios ou meio-ambiente devido aos conhecimentos e capacidades adquiridos pelo participante.

Figura 3.4: Modelo Kirkpatrick



Fonte: Instrucional (2018, p.1)

O objetivo do Modelo de Kirkpatrick é avaliar os resultados de um treinamento, porém tem sido utilizado para avaliar as contribuições do jogos digitais para treinamentos. Uma aplicação deste modelo é apresentada no estudo de Rocha, Bittencourt & Isotani (2015) que aplicou um jogo sério com 8 bombeiros, cujo objetivo era treinar o uso do protocolo de controle de vazamento de gás de cozinha (Gás Liquefeito de Petróleo – GLP) para controlar, ventilar, salvar vítimas e deixar o local de vazamento em segurança. Para esta aplicação foi desenvolvido um questionário que contemplava apenas o nível 1 do modelo, que se refere a Reação.

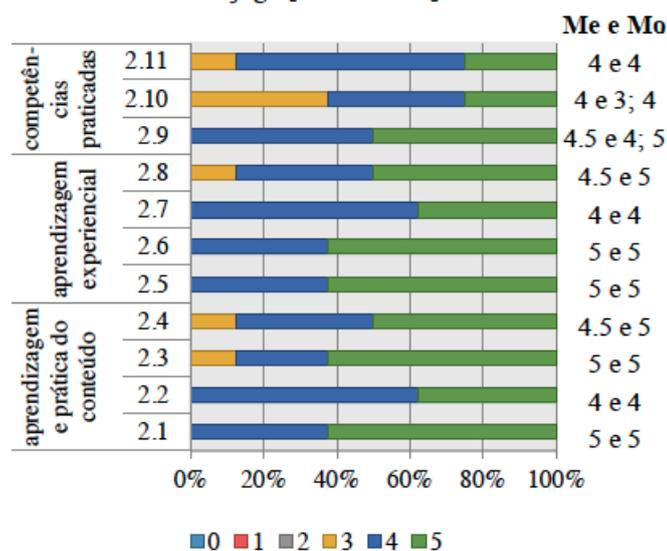
O questionário está dividido em 4 tópicos (jogo; simulação; aprendizagem com o jogo; e aprendizagem durante as fases) que contém 47 afirmações avaliativas fechadas (agrupadas em subtópicos), 16 espaços para comentários, uma questão fechada e quatro abertas. As 47 afirmações devem ser avaliadas e pontuadas de 1 a 5 na Escala Likert, com um ponto central de neutralidade (julgamento 1: discordo totalmente, 2: discordo, 3: neutro, 4: concordo, 5: concordo totalmente); e 0: caso a pessoa não responda. (ROCHA; BITTENCOURT; ISOTANI, 2015, p.650).

Abordando as questões que envolviam à aprendizagem, as afirmações são apresentadas a seguir.

- 2.1 Eu acredito que este jogo contribuiu muito para reforçar meu conhecimento sobre o protocolo.
- 2.2 Eu acredito que este jogo foi eficiente na aprendizagem e prática do conteúdo.
- 2.3 Eu consigo relacionar o que aprendi com a realidade.
- 2.4 Eu acredito que a experiência adquirida no jogo irá contribuir para um melhor desempenho na prática.
- 2.5 O jogo possibilitou-me fazer e aplicar o protocolo no ambiente de treinamento.
- 2.6 O jogo possibilitou-me observar o cenário e a aplicação do protocolo treinado.
- 2.7 O jogo possibilitou-me criar conceitos teóricos e lógicos referentes ao protocolo treinado.
- 2.8 O jogo possibilitou-me experimentar o cenário do treinamento proposto.
- 2.9 Eu adquiri mais conhecimentos sobre o protocolo treinado durante o jogo.
- 2.10 Eu desenvolvi habilidades técnicas conceituais em usar corretamente o protocolo treinado.
- 2.11 Eu consolidei atitudes corretas quanto a controlar, ventilar, salvar e deixar o local em segurança usando o protocolo durante o jogo. (ROCHA; BITTENCOURT; ISOTANI, 2015, p.652).

As respostas dadas podem ser conferidas na Figura 3.5

Figura 3.5: Avaliação da Aprendizagem



Fonte: Rocha, Bittencourt & Isotani (2015, p.654)

Discutindo sobre o resultado apresentado, o autor sinaliza que:

Os aprendizes também tiveram uma percepção positiva sobre a aprendizagem experiencial explorada (2.5 a 2.8). Eles concordaram com as afirmativas e comentaram no *debriefing* que foi interessante fazer vários papéis durante o jogo (por exemplo, fazer o papel do bombeiro operacional, durante as fases 2 e 3, realizando o procedimento; e depois fazer o papel do bombeiro comandante, na fase 5, observando e corrigindo os erros de outra pessoa). Quanto as competências praticadas, todos concordaram que adquiriram mais conhecimentos sobre o protocolo (2.9), 60% concordaram que desenvolveram habilidades técnicas conceituais (os outros 40% ficaram neutros por causa de dúvidas quanto ao envolvimento de habilidades motoras que não são o escopo deste trabalho). Quanto a consolidação de atitudes corretas, apenas um respondeu “neutro” (o que não obteve sucesso no treinamento), todos os outros concordaram. (ROCHA; BITTENCOURT; ISOTANI, 2015, p.654).

Como pôde ser visto, a configuração da avaliação pelo Modelo de Kirkpatrick utilizado por Rocha, Bittencourt & Isotani (2015), segue as mesmas características das aplicações de Jappur *et al.* (2014), dependendo de uma interpretação do autor sobre os dados, que muitas vezes não reflete sobre as negativas apresentadas e dá prioridade aos aspectos positivos encontrados.

3.3 O Modelo ARCS

O Modelo ARCS para Design Motivacional foi desenvolvido por John Keller, fruto de suas pesquisas na área de psicologia da motivação, no ano de 1983, com uma proposta de proporcionar motivação durante o processo de aprendizagem. Como inspiração, este modelo se baseia na teoria de valor-expectativa de Tolman e Lewin, o qual concebe que as pessoas ficam motivadas a aprender se aquele conhecimento satisfaz suas necessidades e lhe traz uma expectativa de sucesso.

A sigla ARCS é um acrônimo que representa os quatro tipos de estratégias fundamentais considerados por Keller para promover a motivação dos alunos nos processos de aprendizagem, são elas: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (*Attention, Relevance, Confidence e Satisfaction*).

Segundo Tavares-Pereira (2010), este modelo conceitual, representado pela Figura 3.6, leva em consideração que antes de se ensinar qualquer coisa a alguém, é preciso que esta pessoa sinta desejo e curiosidade, isto é, vontade de saber mais. Já para Lima (2017), o Modelo ARCS busca não apenas se preocupar em conquistar a atenção ou o interesse dos alunos, mas particularmente conservá-la ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem, não devendo negligenciar-se que, uma vez conquistada a sua atenção, esta tende a esvanecer-se caso não seja pontualmente reconquistada, em cada nova unidade pedagógica a lecionar.

Figura 3.6: Modelo ARCS



Fonte: Própria

Caracterizando cada uma destas variáveis, temos que:

- a) A Atenção é importante para se manter a motivação, pois através dela é possível estimular o aluno a manter o foco na atividade;
- b) A Relevância é importante para justificar que os objetivos estão orientados ao aluno e que a aprendizagem desse conhecimento é relevante para sua formação;
- c) A Confiança, pois através dela o aluno cria um nível de expectativas bem sucedidas com relação à informação apresentada de modo a criar um processo de retroalimentação dos conhecimento adquiridos;
- d) A Satisfação, pois o aluno tem que sentir que os conceitos aprendidos tem valor, são significativos e recompensadores.

Como comentado anteriormente, o Modelo ARCS foi desenvolvido com o intuito de avaliar a motivação de alguém que foi ou está sendo submetido a algum tipo de programa de treinamento ou ação instrucional. Ele não tem como objetivo principal avaliar jogos digitais educacionais, mas tem sido utilizado por empréstimo por conceberem a função instrucional dos jogos digitais educacionais.

Uma aplicação do modelo de Keller foi proposta por Lealdino-Filho (2014) que desejava aferir a motivação conseguida por um jogo digital educativo de matemática. Após a interação com o jogo, os alunos do sexto ano responderam perguntas referentes as dimensões do Modelo ARCS. Essas perguntas podem ser conferidas na Tabela 3.3

Tabela 3.3: Respostas da Aplicação do Modelo ARCS

Categoria	Item	DT	D	N	C	CT	Média
Atenção	Existe alguma coisa no jogo que chama a minha atenção	4	3	7	23	7	3.6
	Esse jogo é muito bonito	2	6	12	20	4	3.40
	A qualidade das informações ajudam a capturar minha atenção	1	0	10	23	10	3.93
	Todos os elementos do jogo (desenho, fases, som) ajudam a chamar minha atenção	4	4	5	21	10	3.65
	Existe muita informaçãoem cada parte do jogo. Isso me deixa irritado.	12	18	8	4	2	3.77*
Relevância	Consigno ver problemas de matemática dentro do jogo.	6	9	13	11	5	3
	Existe história, figuras, ou exemplos que me mostram como esse jogo pode ser importante.	3	6	10	16	9	3.5
	Completar o jogo com sucesso é importante para mim.	3	4	7	9	21	3.93
	O jogo me mostrou que vale a pena estudar matemática.	4	6	13	11	10	3.38
	Eu consigo relacionar o conteúdo desse jogo com coisas da vida real.	7	12	15	3	7	2.80
Confiança	Quando olhei o jogo pela primeira vez, achei que seria fácil para mim	4	5	7	18	10	3.57
	Esse jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria	6	12	12	8	6	3.09*
	Depois de ver as telas de como jogar, me senti mais confiante para vencer as fases	4	3	10	14	13	3.65
	Conforme eu jogava, sentia que podia aprender o conteúdo	4	6	6	16	12	3.59
	Os desafios das fases são muito difíceis	8	14	12	7	3	3.38*
Satisfação	Passar de fase me deixa contente	2	2	6	15	19	4.08
	Gostei tanto do jogo que quero aprender mais sobre matemática.	2	6	17	6	13	3.5
	Eu realmente gostei do jogo	2	3	7	17	15	3.90
	A pontuação e as mensagens que ganho fazem eu querer me esforçar mais em cada fase.	2	3	8	18	13	3.84
	É muito legal realizar atividades de matemática em forma de jogo.	0	2	6	13	23	4.29

Escala Likert ; DT – Discordo totalmente; D – Discordo; N – Neutro; C – Concordo; CT – Concordo totalmente;

Fonte: Lealdino-Filho (2014, p.54)

Nas conclusões do seu estudo, o autor não aprofunda na discussão dos dados apresentados, apenas aponta que:

Obtivemos na categoria atenção uma média de 3,67 e 75% dos alunos disseram que concordam que as informações ajudam a capturar suas atenções. No entanto as dúvidas sobre a mecânica do jogo foi a categoria mais presente nos diálogos dos alunos com 29%. Concluímos então que a atenção obtida ocorreu devido ao conjunto de informações presentes no jogo, gráficos, som, jogabilidade, desafio. Diante da reflexão acima, percebemos que mesmo o jogo sendo bonito e tendo estímulos sensoriais suficientes para motivar os alunos a ficarem mais tempo exercitando suas habilidades matemáticas, quando se deseja passar uma informação ao aluno que realmente seja útil para ele no desenrolar da atividade, de alguma maneira o jogo deve verificar se ele viu, interpretou e entendeu a informação. Se isso não acontecer, a jogabilidade poderá ficar afetada e a proposta da realização da atividade, que é motivar os alunos a resolver os problemas propostos pelo jogo, pode não acontecer efetivamente (LEALDINO-FILHO, 2014, p.61).

A forma de apresentação dos resultados da avaliação feita por Lealdino-Filho (2014) é semelhante a de Jappur *et al.* (2014) com a Taxonomia Bloom, e as de Rocha, Bittencourt & Isotani (2015) na aplicação do modelo de Kirkpatrick, onde as respostas de questões subjetivas se codificam em uma Escala Likert dependendo da interpretação do autor para compreensão do significado daquelas respostas.

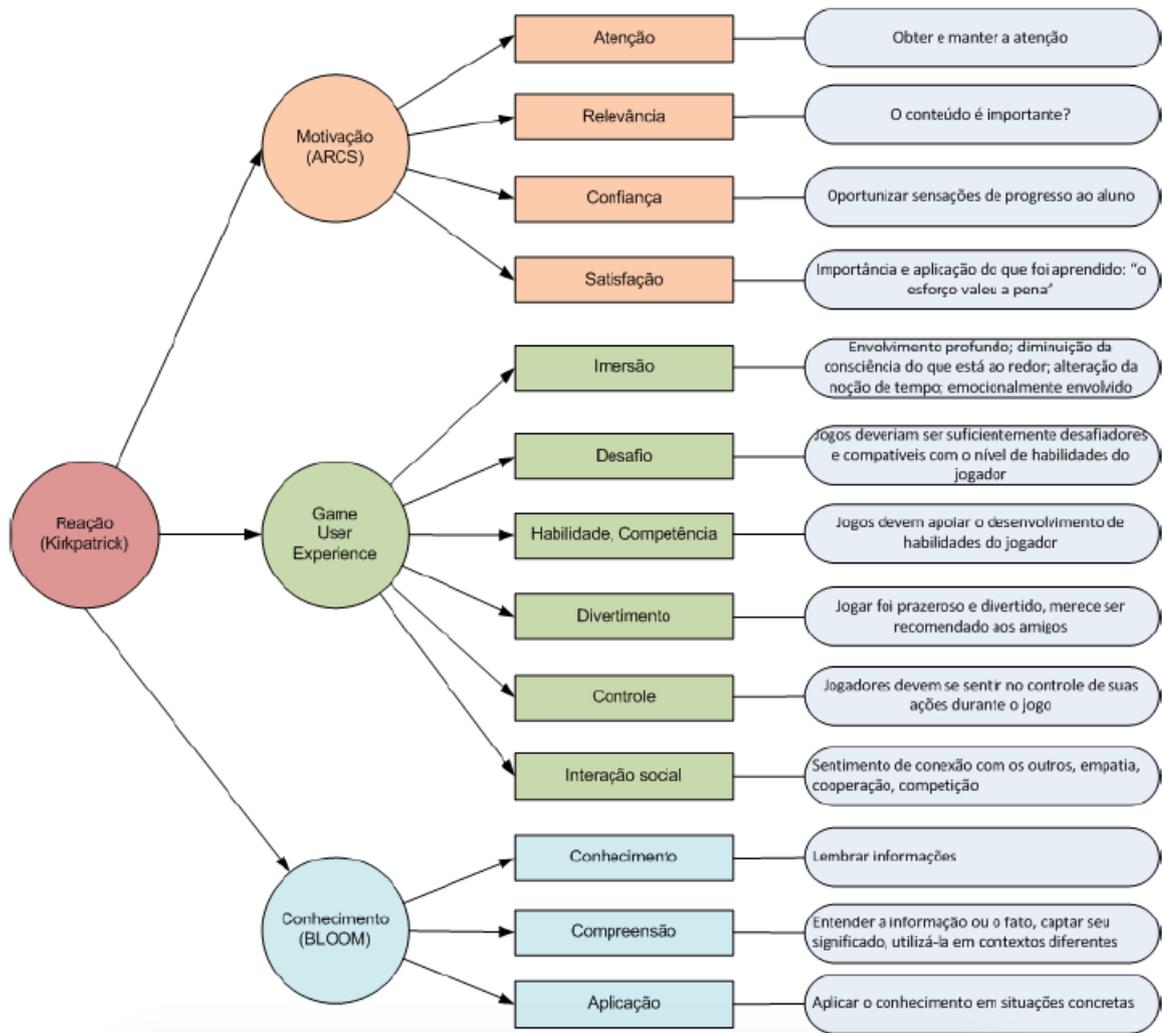
3.4 O Modelo de Savi

O Modelo de Savi (2011) tem como objetivo avaliar a qualidade de jogos educacionais (jogos de tabuleiro), considerando a perspectiva dos alunos, sendo que para o autor, o conceito de qualidade de um jogo se configura como sendo aquele que tem objetivos educacionais bem definidos, que motiva os alunos para os estudos e que promove a aprendizagem de conteúdos curriculares através de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras, com base em uma revisão sobre os benefícios de jogos educacionais.

O modelo teórico proposto pelo autor leva em consideração o Nível 1 do modelo de avaliação de treinamentos de Kirkpatrick (1975), o Modelo motivacional ARCS, desenvolvido por Keller (1987), os Modelos para avaliação da experiência do usuário em jogos Sweetser & Wyeth (2005); Poels, Kort & Ijsselsteijn (2007); Gamez (2009); Takatalo *et al.* (2010), os Princípios da Taxonomia de Bloom (1965) e Modelo de Moody & Sindre (2003).

A estrutura final do modelo de Savi está expresso na Figura 3.7, a seguir.

Figura 3.7: Modelo de Savi



Fonte: Savi (2011, p.121)

Juntamente com este modelo conceitual, Savi (2011) apresenta um questionário com 30 perguntas cujas respostas se baseiam na Escala Likert com 5 itens, cujos valores variam de -2 até +2, onde quanto maior for a porcentagem de respostas +2 e +1, melhor será avaliada a qualidade do jogo naquela característica. Também é disponibilizado pelo autor um arquivo de planilha eletrônica, onde o avaliador pode compilar as respostas e gerar os gráficos de cada critério.

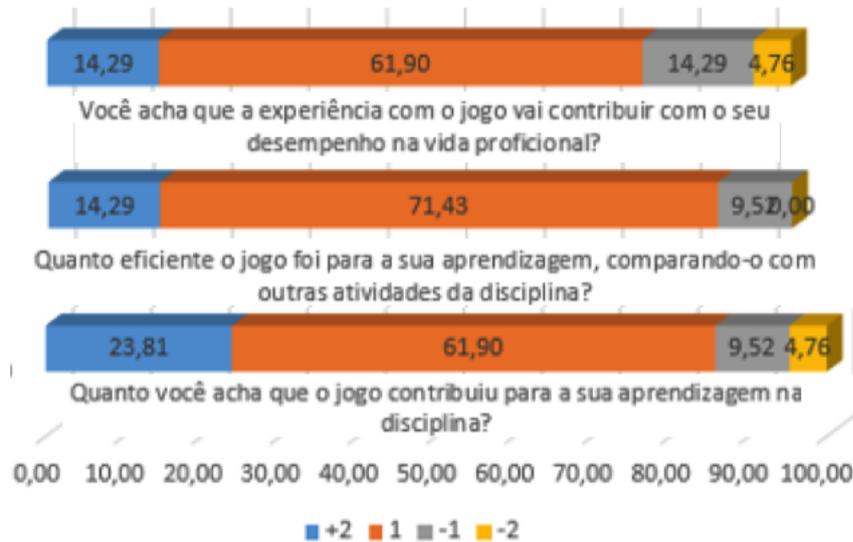
Como o próprio autor sinaliza em seu trabalho, para a pergunta sobre os objetivos de aprendizagem, é necessário que o avaliador realize o Teste t de Student¹¹ para amostras pareadas nos dados referentes aos itens que medem a percepção de aprendizagem dos alunos, antes e após a interação com o jogo educacional.

¹¹O Teste t Student, ou simplesmente teste t é o método mais utilizado para se avaliar as diferenças entre as médias de dois grupos (experimental e controle) como forma de identificar se a intervenção foi significativa ou não.

Uma aplicação deste modelo para avaliação de um jogo digital educacional foi feita por Silva, Calazans & Silva (2016). O jogo foi aplicado com uma turma de 22 alunos de ensino superior do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e tinha como objetivo trabalhar conceitos da disciplina de Modelagem de Dados.

As respostas obtidas no quesito da aprendizagem são apresentadas na Figura 3.8.

Figura 3.8: Aplicação do Modelo de Savi



Fonte: Silva, Calazans & Silva (2016, p.2042)

Segundo os autores,

Ao observar as respostas dos itens indicadores de efetividade da aprendizagem, o jogo contribuiu para a aprendizagem dos alunos, como pode ser observado no gráfico da Figura 5. Sendo que 85,24% dos alunos atribuíram notas +1 ou +2 aos itens desta subescala, consideraram que o jogo contribuiu para sua aprendizagem em relação aos conceitos de entidade, atributo, relacionamento, cardinalidade e identificadores da disciplina de modelagem de dados. Houve um nível de 85,72% de forte concordância de que o jogo foi eficiente para a aprendizagem, quando comparado com outras atividades da disciplina, com 71,43% de notas +1 e 14,29% de notas +2, e 85,71% dos alunos consideraram que o jogo contribuiu para a aprendizagem da disciplina. O item com a menor nota teve uma concordância de 76,19% dos alunos que consideraram que a experiência com o jogo vai contribuir com seu desempenho na vida profissional (SILVA; CALAZANS; SILVA, 2016, p.2042).

Segundo a aplicação do Teste de t Student realizado pelos autores, foram obtidos os seguintes resultados, apresentados no Quadro 3.4.

Quadro 3.4: Respostas da Aplicação da Taxonomia Bloom

Perguntas	Momento	Média	Variância	Diferença
Lembrar	Antes	3,4	0,98947	0,45
	Depois	3,85	0,87105	
Compreender	Antes	3,3	0,85263	0,55
	Depois	3,85	0,87105	
Aplicar	Antes	3,47	0,98642	0,475
	Depois	3,345	0,99734	
Lembrar	Antes	3,7325	0,7206	0,1625
	Depois	3,895	0,93629	
Compreender	Antes	3,55	0,68158	0,35
	Depois	3,9	0,83158	
Aplicar	Antes	3,3	0,95789	0,3
	Depois	3,6	1,2	

Fonte: Silva, Calazans & Silva (2016, p.2043)

Segundo os autores, foi possível constatar que, os alunos perceberam um aumento de nível de conhecimento em todos os objetivos de aprendizagem do jogo. E os maiores avanços ocorreram nos itens: lembrar, compreender e aplicar.

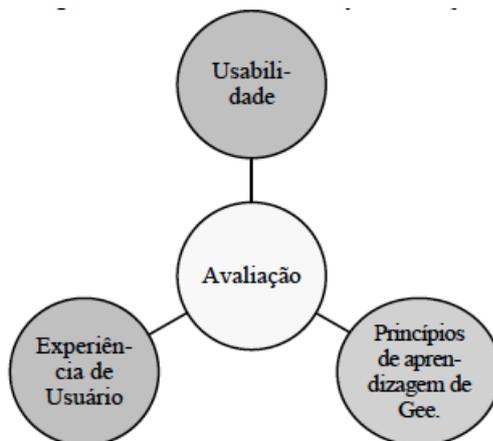
Analisando esta aplicação do modelo proposto por Savi (2011), é possível observar que ele apresenta similaridades com os métodos analisados anteriormente no que diz respeito a forma, isto é, como os dados são exibidos e como são interpretados os resultados contando com o aditivo do Teste de t Student, que pode fornecer uma evidência quantitativa sobre a contribuição do jogo para a aprendizagem.

3.5 O Instrumento IAQJEd

O IAQJEd (Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais com finalidade Educativa) foi desenvolvido por Coutinho (2017), com o objetivo de subsidiar os professores na identificação de jogos digitais educativos de qualidade para os cenários escolares.

Esse instrumento de avaliação leva em consideração três dimensões, como pode ser visto na Figura 3.9. Cada dimensão é composta por seis perguntas, cujas respostas são expressas em Escala Likert seguindo a sequência dos itens: “sempre”, “frequentemente”, “às vezes”, “raramente” e “nunca” onde cada um destes itens representa um valor numérico entre 1 e 5 pontos.

Figura 3.9: Instrumento de Avaliação - IAQJEd



Fonte: Coutinho (2017, p.76)

As perguntas da dimensão dos princípios de aprendizagem utilizadas pela autora são:

- 13. Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?
- 14. Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo tempo, avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?
- 15. A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?
- 16. O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?
- 17. O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?
- 18. Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante, oferecendo *feedbacks* que apontam os caminhos para sua finalização? (COUTINHO, 2017, p.109).

O somatório da pontuação das respostas de cada questão origina um indicador na escala de graduação da qualidade do jogo, desenvolvida pela autora, como pode ser visto no Quadro 3.5.

Quadro 3.5: Nível de Qualidade dos Jogos Digitais

Pontos	Classificação
de 1 a 18 pontos	Inadequado para finalidade educativa
de 19 a 36 pontos	Pouco adequado para finalidade educativa
de 37 a 54 pontos	Parcialmente adequado para finalidade educativa
de 55 a 72 pontos	Boa qualidade para finalidade educativa
de 73 a 90 pontos	Excelente qualidade para finalidade educativa

Fonte: Coutinho (2017, p.85)

O modelo proposto pela autora, apresenta um avanço considerando os modelos anteriores, pois ao invés de trabalhar com a interpretação das respostas em porcentagem com base na quantidade de ocorrências, ela propõe a transposição destes valores em um indicador pertencente a uma escala de graduação, onde permite uma caracterização da mídia de uma forma mais clara e objetiva para seus avaliadores.

3.6 Potenciais e Limitações dos Modelos de Avaliação

Após conhecermos os modelos e a forma com que eles são aplicados na avaliação de jogos digitais, é possível caracterizá-los apontando algumas potencialidades e limitações identificadas.

A Taxonomia Bloom, o Modelo ARCS e o Modelo Kirkpatrick são modelos conceituais de grande importância que norteiam a avaliação em diversos contextos. Analisando a Taxonomia Bloom, notamos que a mesma norteia a avaliação quanto aos objetivos de aprendizagem, indicando quais competências e habilidades devem ser alcançadas ao final daquele ciclo de aprendizagem. O modelo ARCS prioriza como manter a motivação durante alguma instrução, enquanto o Modelo Kirkpatrick busca verificar se a formação ou o treinamento tem surtido efeito.

É importante salientar que estes modelos foram desenvolvidos considerando um outro panorama histórico-cultural e com objetivos específicos, que não são referentes aos jogos digitais, sendo necessário que os mesmos sejam adaptados para estes fins, e por este motivo, de certa forma não podemos garantir que eles possam atender este requisito de validar a eficiência e eficácia destas mídias no processo de aprendizagem.

A taxonomia de Bloom é considerada uma ferramenta eficaz no planejamento classificatório de objetivos educacionais, tendo em vista seu caráter prescritivo e formativo. Contudo, algumas reflexões em torno do tema apontam uma visão marcada por uma verve mecânica e instrucional do processo pedagógico, estabelecendo uma postura que exclui outras categorias de análise, citando, como exemplo, a perspectiva socioconstrutivista, cujas raízes epistemológicas abrangem as relações e interações do aprendiz com o meio, opondo-se, portanto, aos elementos de análise presentes na abordagem da Taxonomia de Bloom. (DéJARDIN, 2012, p.2).

Outro aspecto que precisa ser ressaltado é que a Taxonomia de Bloom prioriza uma avaliação geral dentro de um contexto cujo foco é o produto e o resultado, como cita Pombo (1984) a “pedagogia por objetivo”, que entende o aprendiz como sujeito passivo, que recebe uma série de informações prontas, trabalhando pouco sobre elas, baseado em uma aprendizagem reprodutiva, ou seja, de memorização, enquanto os jogos digitais se constituem de um meio entre diversos outros, e não um fim, que podem ser utilizados

dentro de um processo educativo, mostrando que estes modelos precisam ser ressignificados para atender a especificidade das mídias digitais.

É necessário abordar também, que os elementos presentes nestes modelos são concebidos com um mesmo nível de importância (Modelo ARCS) ou apesar das diferenças hierárquicas nos Modelos de Bloom e Kirkpatrick não são estabelecidos quantitativamente um valor proporcional a sua importância hierárquica, o que fez por exemplo, com que a Taxonomia Bloom viesse a ser atualizada duas vezes, para que permitisse assim uma melhor adequação quanto os elementos e seus níveis hierárquicos, como também uma melhor definição do seu modelo iconográfico, porém estas lacunas continuam sem ser preenchidas.

Nas aplicações dos modelos que são adaptados para a avaliação de jogos digitais, nota-se que eles partem da mesma lógica, que é a construção de perguntas que atendam as dimensões, a utilização da Escala Likert como resposta e a apuração dos resultados com base nas porcentagens obtidas de cada uma das respostas. Porém, observa-se que nenhum destes modelos apresenta uma validação das perguntas que são utilizadas (algumas são interrogativas, enquanto outras são afirmativas), se elas atendem de fato as dimensões propostas, se elas são compreensíveis aos avaliadores, entre outros valores.

Um fator que pode dificultar a avaliação através destes modelos é a necessidade da interpretação do avaliador quanto as porcentagens que são apresentadas. O parâmetro utilizado pelos autores é que se a porcentagem maior estiver nas codificações à direita da Escala Likert é uma evidência dos pontos positivos do jogo avaliado naquela dimensão, mas como foi discutido anteriormente, essa evidência pode não ser suficiente, já que por exemplo, uma pergunta não compreendida ou subjetiva demais pode impactar nas respostas dos avaliadores e essa é uma das críticas por parte de pesquisadores quanto as pesquisas qualitativas que envolvem a avaliação de jogos digitais.

Analisando os modelos de Savi (2011) e Coutinho (2017), podemos identificar que eles vão além do aspecto conceitual e propõem instrumentos de avaliação, e isso é uma grande contribuição por parte desses modelos. Eles avaliam diversos aspectos dos jogos de tabuleiro e digitais através de perguntas preestabelecidas considerando dimensões pertinentes aos jogos digitais.

Estes modelos foram criados com o intuito específico de avaliar jogos, os jogos de tabuleiro para Savi (2011) e os digitais para Coutinho (2017) de forma a serem utilizados por professores e outros profissionais da educação, que de certa maneira queiram avaliar as contribuições dos jogos digitais para o processo de ensino e aprendizagem.

Outro diferencial nestes modelos é que o apresentado por Savi (2011) que trata-se de uma junção dos modelos abordados anteriormente (Bloom, ARCS e Kirkpatrick), onde

são utilizados os elementos mais próximos às peculiaridades dos jogos, enquanto o de Coutinho (2017) traz aspectos voltados ao objeto quanto a sua usabilidade e experiência do usuário e os princípios de aprendizagem de Gee (2005). Ambos modelos buscam avaliar os jogos em diversos aspectos, como forma de contemplar a complexidade em que os jogos de tabuleiro e digitais transitam.

Analisando as limitações destes modelos, a primeira crítica ao modelo de Savi (2011) é que apesar de apresentar ajustes mais compatíveis aos jogos de tabuleiro, tem como base os modelos que apresentam limitações que já foram apontadas nos parágrafos anteriores, assim esse motivo pode impactar diretamente no potencial do instrumento avaliativo proposto pelo autor.

Outra dificuldade é o formato em que são apresentados os resultados da avaliação do modelo, como foi apresentado na Figura 3.8. Apesar de o autor disponibilizar um arquivo em planilha eletrônica onde os gráficos são gerados automaticamente a partir da inserção dos dados avaliados, ainda é necessário a interpretação destes resultados por parte do avaliador e tal interpretação pode ser passível a erros, além de que como o próprio autor cita, para avaliar as contribuições para a aprendizagem, deve ser aplicado o Teste t de Student fora do instrumento disponibilizado pelo autor, o que pode de certa forma dificultar a avaliação por parte daqueles que desconhecem como aplicar o Teste t.

Analisando o instrumento desenvolvido por Coutinho (2017), é importante ressaltar que sua característica em apresentar como resultado um indicador, facilita a compreensão e interpretação do resultado, conceituando facilmente o jogo digital que foi avaliado. Um ponto que pode ser limitador para este instrumento é o fato das dimensões propostas apresentarem o mesmo nível de importância na geração do indicador da qualidade, porém o questionamento que surge é se a dimensão dos princípios de aprendizagem não deveria ser a mais importante, já que o foco é avaliar jogos digitais educacionais.

Outros dois pontos podem ser observados na escala de classificação do instrumento: a primeira é que nas classificações abaixo do meio os jogos caracterizados como inadequados enquanto os acima, são caracterizados pela qualidade, não seguindo a mesma padronização, e a segunda é o fato do indicador gerado se referir à qualidade do jogo para finalidade educativa, porém a qualidade é um conceito muito subjetivo para de certa forma ser quantificado e como é apresentado pela autora, os jogos que não contemplam as dimensões com escores altos, são considerados “inadequados” para a finalidade educativa, podendo eles serem considerados como “jogos ruins”.

Após a análise dos modelos, suas potencialidades e limitações, é possível construir um quadro resumo com suas principais características, como pode ser visto no Quadro 3.6

Quadro 3.6: Quadro Comparativo

Modelo	Potencialidades	Limitações
Bloom	A taxonomia organiza em níveis hierárquicos a aquisição de habilidades cognitivas e permite a mensuração da realização dos objetivos educacionais propostos.	Não é um modelo desenvolvido para a avaliação dos jogos digitais. Considera o processo de aprendizagem como algo mecânico e instrucional.
Kirkpatrick	Um dos modelos mais utilizados por empresas para avaliar os resultados de um treinamento.	Não é um modelo desenvolvido para a avaliação dos jogos digitais, sua finalidade é mensurar o resultado de treinamentos e tarefas organizacionais.
ARCS	Tem como objetivo identificar se o nível de motivação permanece alto durante toda a intervenção ou treinamento.	Não é um modelo desenvolvido para a avaliação dos jogos digitais, sua utilização é direcionada para programas de treinamentos.
Savi	Adaptação dos três modelos anteriores, onde foram selecionados os itens que mais se adequavam ao contexto dos jogos.	Este modelo de avaliação foi desenvolvido e testado para avaliar a interação com jogos de tabuleiro. Apesar de vir sendo utilizado por outros autores na avaliação de jogos digitais ainda não apresenta nenhum estudo de validação.
IAQJEd	Dos modelos estudados, é o único desenvolvido para avaliação de jogos digitais e leva em consideração três dimensões importantes para a mediação através das mídias digitais (a usabilidade, a interação do usuário e os princípios de aprendizagem propostos por Gee).	O instrumento não foi validado externamente e não leva em consideração outros componentes que podem ser importantes para a mediação da aprendizagem, como por exemplo, o engajamento e a ludicidade.

Fonte: Própria

O conhecimento sobre estes modelos, trazem à reflexão aspectos importantes que devem ser considerados no desenvolvimento de novos modelos de avaliação, como por exemplo, a importância do avanço das habilidades que estão envolvidas nos objetivos de aprendizagem como é evidenciado por Bloom, demonstrando que o aprendizado ocorre de estruturas

mais simples às mais complexas, porém é importante frisar que não devemos reduzir ou banalizar este modelo a apenas "verbos no infinitivo", que estes mesmos servem como balizadores das habilidades que devem ser evidenciadas, mas que a aprendizagem vai muito além do uso de verbos.

Outro aspecto importante é a preocupação com o grau de satisfação daqueles que estão envolvidos em uma atividade, como está evidenciado no modelo de Kirkpatrick ou da manutenção da motivação, como no modelo de Keller. Ressalta-se também da importância da construção de modelos avaliativos que melhor se adequem as especificidades dos jogos digitais como foi feito por Savi e da construção de instrumentos avaliativos de fácil compreensão como o IAQJEd.

Ciente das potencialidades e limitações dos modelos avaliativos que vêm sendo utilizados e de posse do embasamento teórico referente à aprendizagem baseada em jogos digitais e das práticas baseadas em evidências, é possível a partir deste momento, propor e desenvolver um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais, modelo este que será apresentado no próximo capítulo, e que levará em consideração todos estes aspectos discutidos anteriormente.

Trabalho Experimental e Desenvolvimento da Pesquisa

O passo inicial para a construção do modelo pretendido nesta tese foi inspirado no estudo de Pereira (2002) que buscou na literatura especializada, elementos apontados por autores como primordiais para a avaliação da usabilidade de aplicações de multimídia, como forma de garantir a representatividade destes elementos no modelo proposto por ele.

Pensando nisso, através da análise dos trabalhos contidos no estado da arte e de outras obras que fundamentam o estudo de modelos de avaliação das contribuições dos jogos digitais no processo de ensino aprendizagem, foram identificados elementos considerados importantes pelos autores, referenciados no Quadro 4.1, elementos os quais deveriam ser contempladas em jogos digitais educacionais, considerando que através deles seria possível mediar a aprendizagem e a construção de conhecimento pela interação com estes ambientes de aprendizagem.

Quadro 4.1: Variáveis Importantes

Variáveis	Autores
<i>Feedback</i> Imediato e Construtivo	(VICTAL; MENEZES, 2016); (TEIXEIRA-FILHO, 2017);(OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2015); (ASEGA, 2015); (LIMA-ARAÚJO <i>et al.</i> , 2017); (SOBRINHO, 2017); (LOOY <i>et al.</i> , 2015); (DIAS <i>et al.</i> , 2013); (MELLO, 2012); (RHODES <i>et al.</i> , 2017); (FREITAS-ARAÚJO; ALMONDES, 2015); (TONÉIS, 2015); (SUNG; CHANG; LIU, 2016)
Objetivos Educacionais Claros e Bem Definidos	(PANOUTSOPOULOS; SAMPSON, 2012); (ARAÚJO, 2013); (GROS, 2003); (REIS-ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013);(LIMA-ARAÚJO <i>et al.</i> , 2017);
Desafios em Níveis	(BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006); (PRIETO <i>et al.</i> , 2005); (RITCHIE; DODGE, 1992); (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004)
Níveis de Interatividade	(PEREIRA-JR; MENEZES, 2015); (DOURADO <i>et al.</i> , 2015); (REIS; BILIÃO, 2015); (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006); (FERREIRA, 2014); (KOSTER, 2013); (CRAWFORD, 2003)
Integração de Conceitos	(MESQUITA, 2017)

Continua na próxima página

Quadro 4.1 – Variáveis Importantes Continuação

Variáveis	Autores
Narrativa	(SQUIRE, 2008); (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006); (VIEIRA; LACERDA; MOURA-JUNIOR, 2017); (SCHELL, 2011); (MARIA-ALVES; BATTAIOLA; CEZAROTTO, 2016); (TEIXEIRA D. J.; CRUZ; GONÇALVES, 2017)
Transmídia	(ALVES <i>et al.</i> , 2013);(DIAS <i>et al.</i> , 2015)
Curva de Aprendizagem	(MAZIVIERO, 2014); (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006); (ALVES; SANTOS, 2016)
Práticas Colaborativas	(SQUIRE, 2008); (DIAS <i>et al.</i> , 2015)

Fonte: Própria

Caracterizando cada um destes elementos considerados básicos para os jogos digitais educacionais, tem-se:

- 1) *Feedback* imediato e construtivo: o jogo libera mensagens de acerto e erro como forma de se refletir sobre o conceito abordado em cada situação de aprendizagem. Sua importância se dá considerando o princípio de aprendizagem da interação.

- 2) Objetivos educacionais claros e bem definidos: se o jogo apresenta de alguma forma os objetivos de cada situação de aprendizagem e sua relação com o assunto abordado. Tem relação com os princípios do pensamento sistematizado e do sentido situado e com a Taxonomia Bloom.

- 3) Desafios em Níveis: quando o jogo apresenta escala gradativa de dificuldade, fácil, intermediário, difícil. Este item se relaciona com o princípio dos problemas bem ordenados.

- 4) Níveis de interatividade definidos: quando o jogo é responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc. Este item se relaciona com os princípios de customização e dos problemas bem ordenados.

- 5) Integração de conceitos: quando ao longo do jogo os conceitos aprendidos são resgatados e relacionados com os novos conceitos. Sua importância tem relação com os princípios de desafio e consolidação, tempo real ou sob demanda, pensamento sistematizado e também com a Taxonomia Bloom.

- 6) Narrativa: quando o jogo possui um enredo atrativo que desperte e engaje o desejo do jogador interagir com o mesmo. Este item se relaciona com o princípio da frustração agradável de Gee (2005) e com o modelo de Keller e Kirkpatrick.

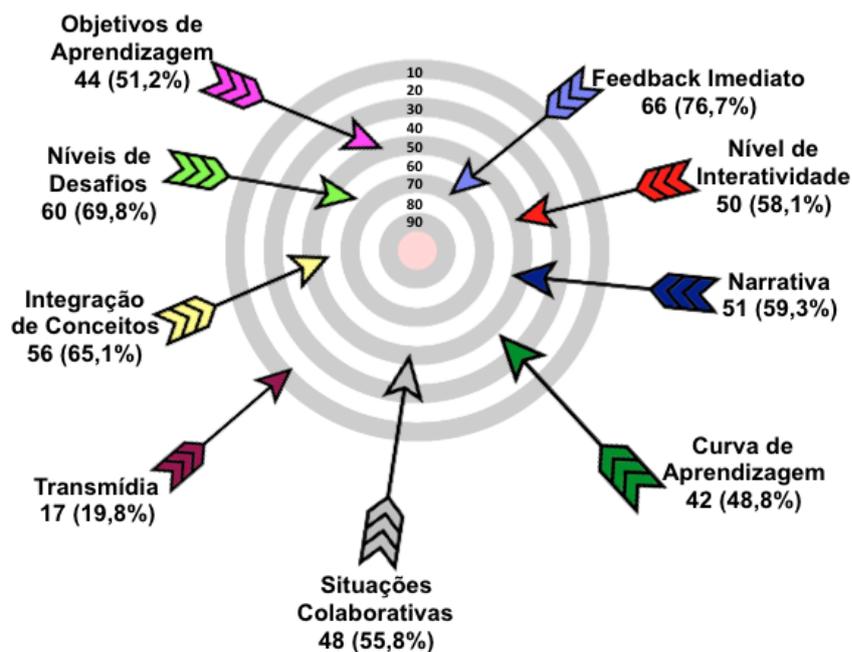
7) Transmídia: quando o jogo sugere a integração de outras mídias (séries, livros, fóruns, etc) que complementem os conteúdos abordados. Tem vínculo com o princípio do sentido situado.

8) Curva de aprendizagem equilibrada: quando a mecânica é apresentada ao jogador de forma gradual e em uma crescente, isto é, do fácil para difícil, mas não impossível de ser aprendida e internalizada. Tem vínculo com os princípios de problemas bem ordenados, frustração agradável.

9) Situações que despertam a prática colaborativa: quando o jogo cria um ambiente de troca de informações e aprendizagens entre os alunos. Sua importância considera os princípios da ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído e das equipes multifuncionais.

Como forma de validar estes elementos e também determinar quais participariam do modelo avaliativo, foi utilizado um formulário *online* (Apêndice B), distribuído por listas de transmissão de *e-mails* e redes sociais, para estudantes, profissionais e estudiosos da área de jogos digitais e de tecnologias digitais. Neste questionário foi solicitado que as pessoas escolhessem cinco entre os nove elementos sugeridos, que iriam compor o modelo avaliativo, e caso quisessem sugerir outro elemento, seria utilizado um campo especial para isso. Foram obtidas nesta etapa, 86 respostas como pode ser visto na Figura 4.1.

Figura 4.1: Indicação das Variáveis

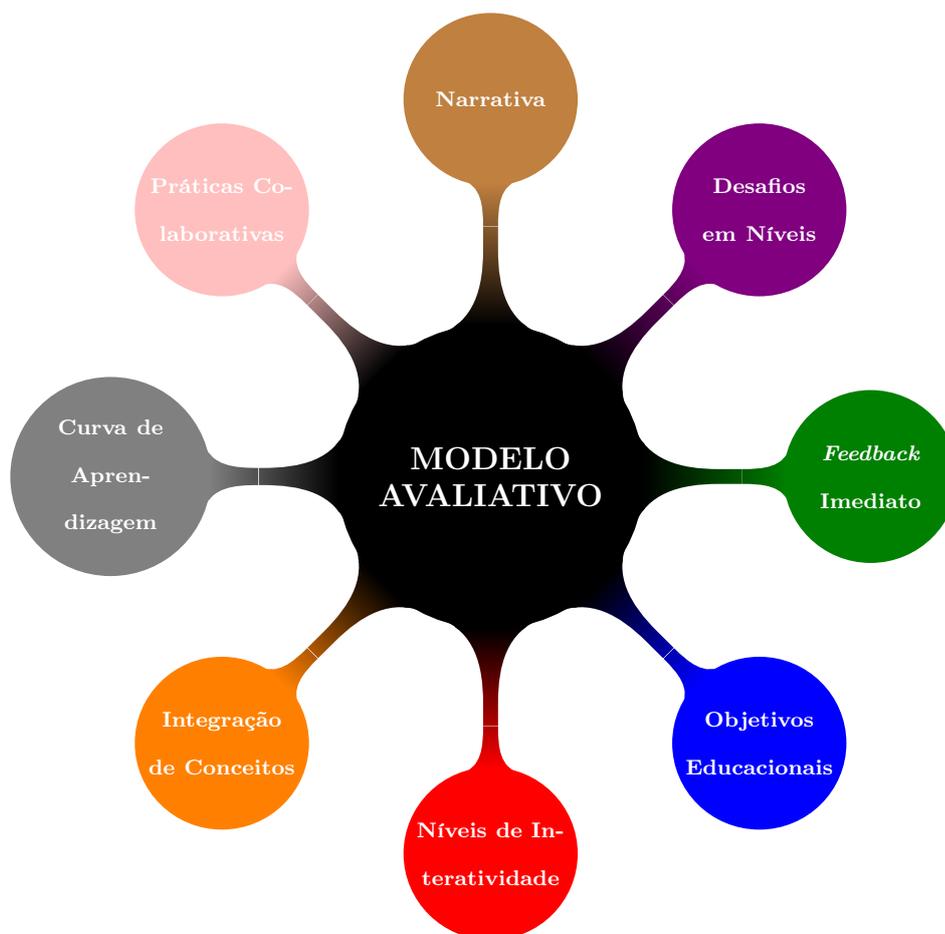


Fonte: Própria

Apesar de inicialmente se pensar na criação de um modelo com apenas cinco variáveis, ao se verificar as respostas do formulário, foi possível notar que oito delas apresentaram valores compatíveis, desta forma resolveu-se então fazer o modelo utilizando estas oito variáveis mais indicadas. A variável excluída (menos indicada) foi “transmídia”¹², que apresentou apenas 17 indicações. Como o formulário apresentava o item “Outros”, apenas 04 pessoas sugeriram outros elementos, sendo cada um deles, situações pensadas para o desenvolvimento de características do perfil do egresso, ludicidade, acessibilidade, *emotion design*, que também não foram considerados para o modelo, já que sua indicação se deu de forma pontual.

Assim, tendo como base a indicação deste público que atua direta e indiretamente com jogos digitais, foi obtido o seguinte modelo expresso na Figura 4.2, que será utilizado como base desta pesquisa.

Figura 4.2: Modelo Avaliativo de Jogos Digitais Educacionais

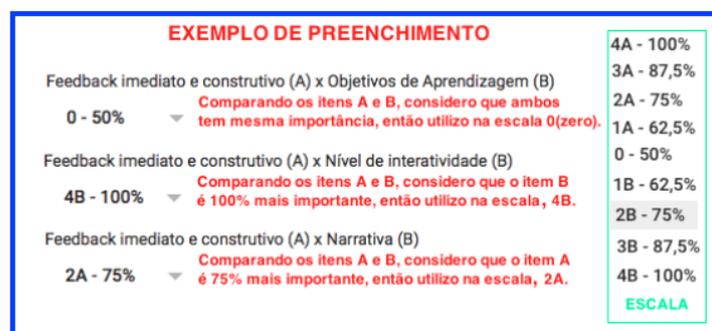


Fonte: Própria

¹²Analisando os motivadores desta baixa indicação, crê-se que apesar dos temas que envolvem transmídia já serem amplamente debatidos desde os estudos sobre cultura de convergência abordados por Jenkins (2006), os docentes e pesquisadores ainda não veem como aplicar estes conhecimentos para mediar a aprendizagem por meio dos jogos digitais e suas relações com outras mídias.

A segunda etapa da construção do modelo avaliativo consistiu em identificar o peso de cada uma destas variáveis escolhidas utilizando o método *Analytic Hierarchy Process - AHP*. Para cumprir este objetivo foi veiculado um novo questionário *online* (disponível no Apêndice B), que foi distribuído também por listas de transmissão de *e-mails* e redes sociais além da divulgação no maior evento de *games* do Brasil, o XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), para estudantes, profissionais e estudiosos da área de jogos digitais e de tecnologias digitais. Neste questionário foi solicitado que elas comparassem as 08 variáveis duas a duas, conforme o modelo expresso na Figura 4.3.

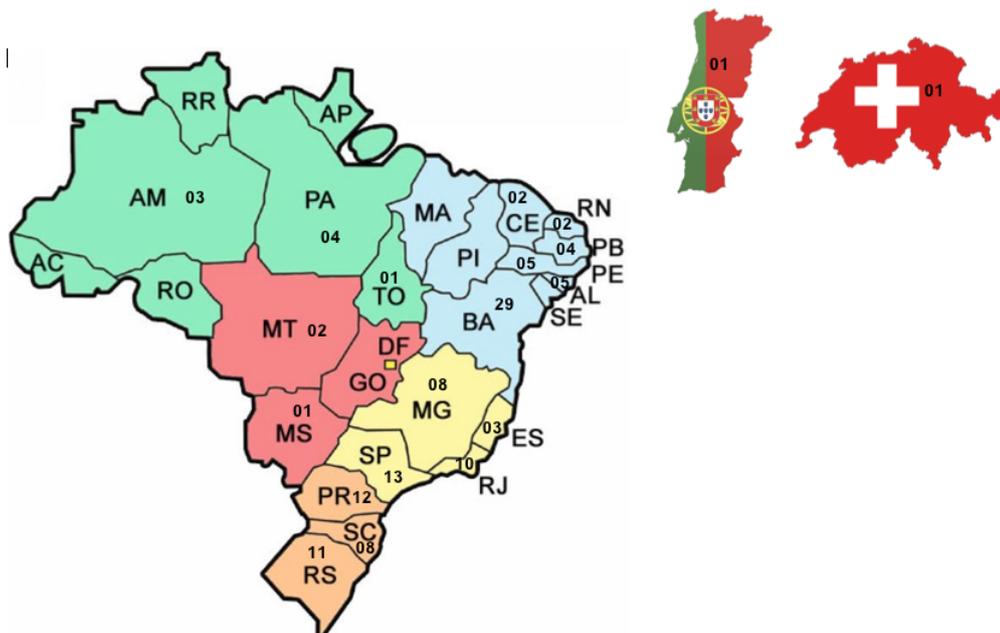
Figura 4.3: Modelo de Comparação das Variáveis



Fonte: Própria

Foram obtidas nesta etapa, 126 respostas que foram representadas através do mapa de origem dos participantes, como pode ser visto na Figura 4.4.

Figura 4.4: Mapa de Origem dos Participantes



Fonte: Própria

Analisando o mapa, é possível observar que a pesquisa teve representantes de todas as regiões do Brasil, onde a maior quantidade de participantes foi do estado da Bahia, além da participação de uma pessoa de nacionalidade portuguesa e outra de nacionalidade suíça.

4.1 A Aplicação do Método *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

O método AHP é considerado como uma técnica para tomada de decisão que envolve estruturação de multicritérios de escolha. Este método avalia a importância relativa entre vários critérios, comparando-os, e classificando-os em um *ranking* geral de alternativas.

Segundo Saaty (1994), a utilização deste método permite uma comparação paritária baseada tanto em aspectos qualitativos como em aspectos quantitativos, como por exemplo, experiência, intuição e dados físicos.

Esta comparação é feita através de duas perguntas: qual dos dois elementos é mais importante com respeito a um critério de nível superior, e com que intensidade, usando a escala de 1-9, onde o 1 significa a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significa a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância entre esses níveis 1 e 9, conforme pode ser visto no Quadro 4.2.

É importante salientar que o elemento mais importante da comparação é sempre usado como um valor inteiro da escala e o menos importante, como o inverso dessa unidade. Se o elemento-linha é menos importante do que o elemento-coluna da matriz, utilizaremos um valor recíproco na posição correspondente da matriz. Devido à relação de reciprocidade e à necessidade de consistência entre dois critérios, os recíprocos dos valores acima de zero são inseridos na matriz criada quando uma comparação entre duas atividades já foi realizada.

A seguir é apresentado o exemplo do preenchimento da matriz de julgamentos de acordo com o método AHP, (Matriz (4.1)). As posições da diagonal serão sempre 1, afinal, um elemento é igualmente importante a ele mesmo. Para preencher os outros elementos da matriz fora da diagonal, fazem-se os julgamentos e determina-se a intensidade de importância de acordo com a Quadro 4.2, que apresenta a escala de comparações empregadas no método. Para as comparações inversas, isto é, na parte inferior esquerda da matriz, colocam-se os valores recíprocos dos da parte superior direita da mesma.

Quadro 4.2: Classificação de Intensidade AHP

INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Adaptado de Saaty (1994)

$$\begin{array}{cccc}
 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\
 \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\
 \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\
 \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1
 \end{array} \tag{4.1}$$

De posse desta matriz é necessário calcular o valor do autovetor (Equação (4.2)), que representa a média geométrica de cada linha da matriz, o autovetor normalizado (Equação (4.3)), que é a divisão do valor de cada autovetor pelo somatório dos autovetores e o autovalor máximo desta matriz (Equação (4.4)), que fornecerá as porcentagens que representam o grau de importância de cada um dos elementos que estão sendo comparados.

$$W_i = \left(\prod_{j=1}^n w_{ij} \right)^{1/n} \tag{4.2}$$

$$T = \left[\frac{W_i}{\sum_{j=1}^n w_{ij}} \right] \tag{4.3}$$

$$\lambda_{max} = \frac{A_w}{w} \quad (4.4)$$

Após esse passo, é necessário calcular a Razão de Consistência (RC) (Equação (4.5)) da matriz. Este cálculo permite termos a certeza que o processo de determinação das porcentagens foi feito de forma correta. Segundo Saaty (1994), para a garantia da eficácia do processo de comparação entre as variáveis, este valor precisa ser menor ou igual 0,1. Caso o RC seja maior do que 0,1, recomenda-se que julgamentos sejam refeitos (por exemplo, reescrevendo questões do questionário ou recategorizando elementos) até que a consistência aumente.

A Razão de Consistência é determinada pela fórmula:

$$\text{Razão de Consistência} = \frac{IC}{\text{Índice Aleatório (IA) para } n} \quad (4.5)$$

onde IC (Índice de Consistência) (Equação (4.6)) é:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4.6)$$

e onde o Índice Aleatório (IA) é um valor tabelado segundo a Tabela 4.3 estabelecida por Saaty (1994).

Tabela 4.3: Índice Aleatório - Método AHP

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Fonte: (SAATY, 1994)

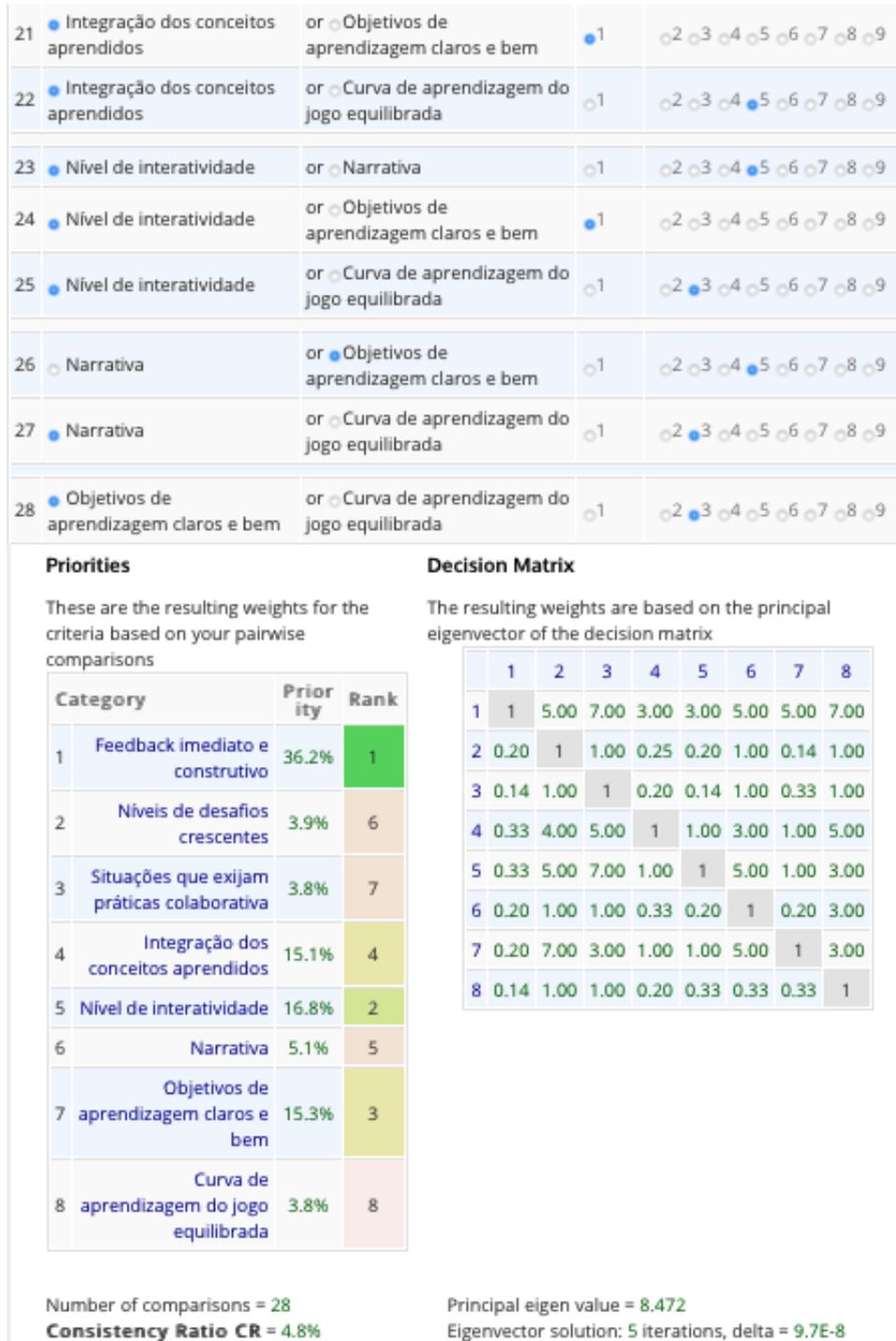
As Figuras 4.5 e 4.6 se completam e demonstram o processo resumido de cálculo do método para as respostas de um dos participantes da pesquisa através da ferramenta *AHP Online Calculator – BPMSG*. Nelas, consta a imagem das 28 comparações duas a duas entre os elementos que compõem o modelo avaliativo, a matriz de decisão formada através da escolha da intensidade de importância por parte do avaliador, como também os pesos de cada um dos elementos após a conclusão do processo de cálculo do método AHP.

Figura 4.5: Cálculo do Método AHP - Parte 1

	A - Importance - or B?		Equa	How much more?
1	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Narrativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
7	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
8	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
9	<input type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
10	<input type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input checked="" type="radio"/> Nível de interatividade	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
11	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Narrativa	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
12	<input type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
13	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
14	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
15	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Nível de interatividade	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
16	<input checked="" type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input type="radio"/> Narrativa	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
17	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
18	<input checked="" type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
19	<input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
20	<input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	or <input type="radio"/> Narrativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

Fonte: Própria

Figura 4.6: Cálculo do Método AHP - Parte 2



Fonte: Própria

De posse deste conhecimento, este método foi aplicado com as respostas dos 126 participantes (Apêndice C), utilizando o *AHP Online Calculator – BPMSG*, para calcular o peso de cada uma das variáveis e razão de consistência. Após o cálculo individual, foi verificado que algumas comparações obtiveram Razão de Consistência (RC) fora do permitido, isto é, acima de 0,1¹², necessitando assim de ajustes (sugeridos pelo próprio sistema) para que a RC alcance o valor permitido. Um exemplo dos ajustes que foram feitos pode ser visto nas Figuras 4.7 e 4.8

Figura 4.7: Cálculo do Método AHP com Ajustes - Parte 1

	A - Importance - or B?		Equa	How much more?
1	<input type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2	<input type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input checked="" type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3	<input type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4	<input checked="" type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5	<input type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input checked="" type="radio"/> Narrativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6	<input type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input checked="" type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
7	<input type="radio"/> Feedback imediato e construtivo	or <input checked="" type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
8	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
9	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
10	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
11	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input checked="" type="radio"/> Narrativa	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
12	<input type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
13	<input checked="" type="radio"/> Níveis de desafios crescentes	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
14	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
15	<input checked="" type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
16	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Narrativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
17	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
18	<input type="radio"/> Situações que exijam práticas colaborativa	or <input checked="" type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

Fonte: Própria

¹²As inconsistências ocorreram devido ao fato de que os 8 elementos combinados dois a dois geram 28 comparações. Essa quantidade de combinações pode ter dificultado o processo de comparação entre os elementos por parte dos respondentes. Como a análise dos dados foi feita em período posterior à pesquisa, pelo pesquisador sem a presença dos participantes, estes não tiveram a possibilidade de terem acesso aos seus resultados, refletirem sobre essas inconsistências e repararem suas comparações, ficando a cargo do pesquisador o fazer, seguindo as sugestões do sistema de cálculo do *AHP Online Calculator*.

Figura 4.8: Cálculo do Método AHP com Ajustes - Parte 2

19	<input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	or <input type="radio"/> Nível de interatividade	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input checked="" type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
20	<input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	or <input type="radio"/> Narrativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
21	<input type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
22	<input checked="" type="radio"/> Integração dos conceitos aprendidos	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input checked="" type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
23	<input type="radio"/> Nível de interatividade	or <input checked="" type="radio"/> Narrativa	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
24	<input type="radio"/> Nível de interatividade	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input checked="" type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
25	<input type="radio"/> Nível de interatividade	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
26	<input type="radio"/> Narrativa	or <input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
27	<input checked="" type="radio"/> Narrativa	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
28	<input checked="" type="radio"/> Objetivos de aprendizagem claros e bem	or <input type="radio"/> Curva de aprendizagem do jogo equilibrada	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9

CR = 10.5% Adjust highlighted judgments to improve consistency

AHP Scale: 1- Equal importance, 3- Moderate importance, 5- Strong importance, 7- Very strong importance, 9- Extreme importance (2,4,6,8 values in-between).

Priorities			Decision Matrix								
These are the resulting weights for the criteria based on your pairwise comparisons			The resulting weights are based on the principal eigenvector of the decision matrix								
Category	Priority	Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Feedback imediato e construtivo	2.7%	8	1	0.33	0.33	0.14	1.00	0.20	0.11	0.14
2	Níveis de desafios crescentes	16.5%	4	3.00	1	5.00	1.00	3.00	0.33	1.00	5.00
3	Situações que exijam práticas colaborativa	5.1%	6	3.00	0.20	1	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00
4	Integração dos	22.9%	2	7.00	1.00	3.00	1	5.00	3.00	0.33	7.00
				5.00	0.33	1.00	0.20	1	0.33	0.20	0.33
				5.00	3.00	5.00	0.33	3.00	1	1.00	3.00
				9.00	1.00	3.00	3.00	5.00	1.00	1	3.00

Fonte: Própria

Pode-se observar que o sistema aponta as inconsistências na comparação (linhas 7, 11 e 21), onde a linha 21 (cor vermelha) deve ser a primeira a ser ajustada. É possível notar também que o próprio sistema sugere os ajustes que devem ser feitos para que a comparação se torne consistente (marcações em verde). Este procedimento foi adotado até que fosse obtida a consistência nas comparações. A quantidade de ajustes necessários estão expressos na Tabela 4.4

Tabela 4.4: Quantidade de Ajustes

Qtd. de Ajustes	Qtd. de Pessoas
00 ajustes	16
até 03 ajustes	50
até 06 ajustes	29
até 09 ajustes	19
+ de 09 ajustes	12
TOTAL	126

Fonte: Própria

Como forma de não comprometer a fidedignidade dos dados iniciais e utilizar a maior quantidade de dados com a menor influência por parte do investigador, fornecendo uma evidência verídica (que todo processo seja livre de distorções e não contaminado por interesses estabelecidos), seguindo as orientações de Thomas & Pring (2007), resolveu-se utilizar apenas as respostas de 66 participantes, os quais tiveram a menor quantidade de ajustes, para assim garantir a maior confiabilidade ao modelo proposto.

Caracterizando este grupo de 66 indivíduos em duas vertentes (Formação e Expertise em Jogos Digitais), obtivemos os seguintes perfis, expressos nas Tabelas 4.5 e 4.6.

Tabela 4.5: Nível de Formação

Nível de Formação	Qtd. de Pessoas
Graduados/Estudantes	11
Especialistas	12
Mestres	24
Doutores	19
TOTAL	66

Fonte: Própria

Tabela 4.6: Nível de Expertise

Nível de Expertise	Qtd. de Pessoas
Alta Expertise em Jogos Digitais	30
Média Expertise em Jogos Digitais	25
Baixa Expertise em Jogos Digitais	11
TOTAL	66

Fonte: Própria

Analisando estes dados, pode ser identificado que o grupo de participantes é formado em sua maioria por mestres e doutores, cerca de 65,15%, enquanto 83,33% se consideram como alta ou média expertise em jogos digitais.

Correlacionando o perfil de formação e o perfil de nível expertise em jogos digitais foi obtida a Tabela 4.7

Tabela 4.7: Correlação entre Formação e Expertise

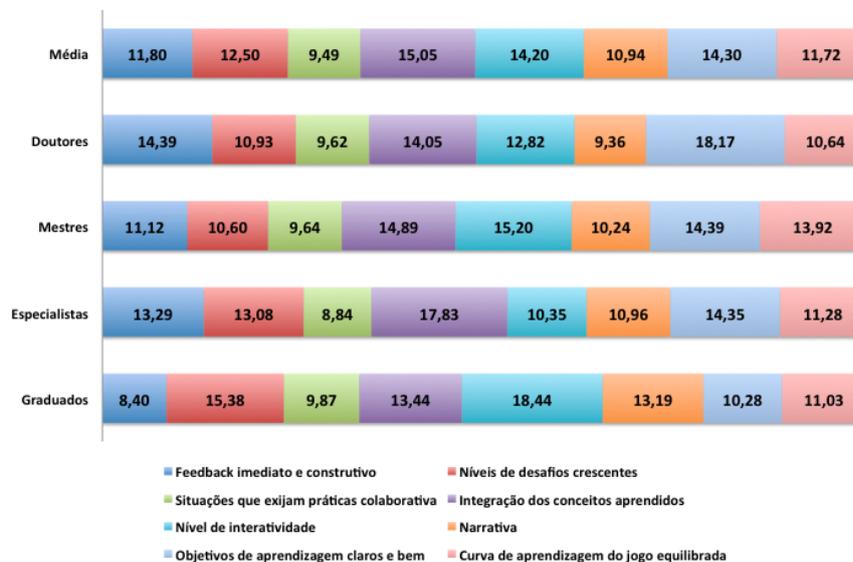
Formação x Expertise	Alta	Média	Baixa	TOTAL
Graduados/Estudantes	2	7	2	11
Especialistas	7	2	3	12
Mestres	10	12	2	24
Doutores	11	4	4	19
TOTAL	30	25	11	66

Fonte: Própria

Analisando estes dados é possível observar que 63,7% dos graduados/estudantes se consideram com média expertise em jogos digitais. Entre os especialistas, 58,3% se caracterizam com alta expertise, enquanto entre os mestres, 91,7% estão entre alta e média expertise, já dos doutores, 57,9% se consideram com alta expertise em jogos digitais.

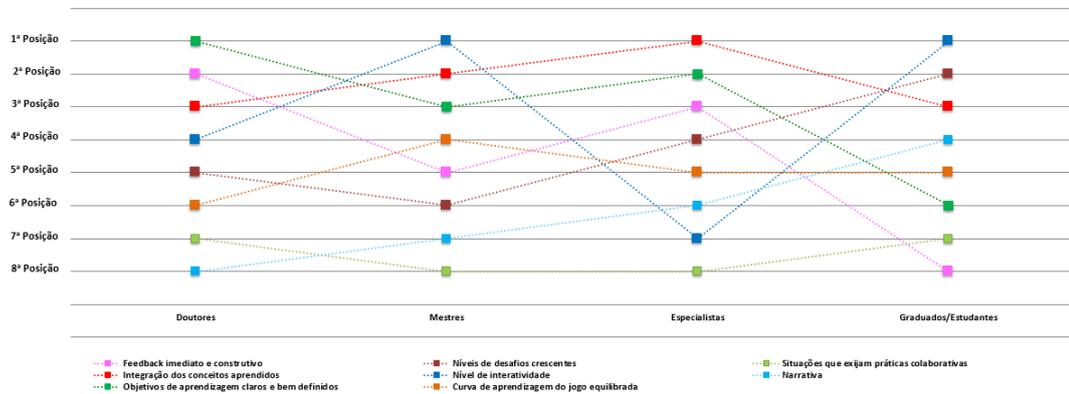
Agrupando as respostas do AHP seguindo estes perfis, obtivemos as seguintes configurações, considerando o Nível de Formação, expressos nas Figuras 4.9 e 4.10.

Figura 4.9: AHP por Nível de Formação



Fonte: Própria

Figura 4.10: Comparativo AHP por Nível de Formação



Fonte: Própria

Analisando estes dados, percebe-se que os graduados/estudantes acreditam que os jogos digitais educacionais devem priorizar os níveis de interatividade (18,44%), os níveis de desafios crescentes (15,38%) e a integração de conceitos (13,44%). Buscando identificar os motivadores para esta escolha dos graduados e estudantes, inicialmente é necessário lembrar que eles fazem parte da Geração Z. Segundo McGonigal (2011), jovens com idade média de 21 anos ao longo da sua vida já interagiram cerca de dez mil horas com jogos digitais e apenas três mil horas lendo livros.

Para Ramos-Ferreira (2016), os jogos digitais são os preferidos da Geração Z devido à facilidade de acesso e praticidade das regras e mecanismos, sendo que os jogadores desta geração buscam maiores experiências de imersão, que dependem da interatividade, dos desafios propostos, e junção de todos os conhecimentos assimilados durante cada fase do jogo.

A imersão baseada em desafios é fundamentalmente baseada na interatividade, podendo ser voltada às habilidades motoras ou mesmo intelectuais durante o jogo. É a forma mais poderosa de imersão quando o jogador atinge um nível satisfatório de equilíbrio entre suas habilidades e os desafios propostos (ERMI; MÄYRÄ, 2005, p.41)

Analisando as pessoas que têm especialização, a integração de conceitos (17,83%), os objetivos de aprendizagem (14,35%) e o *feedback* (13,29%) é o que mais chama à atenção deles para a composição de jogos digitais educacionais. Para os que possuem mestrado, os elementos mais importantes são a interatividade (15,20%), a integração dos conceitos (14,89%), e os objetivos de aprendizagem (14,39%). Já para os doutores, a prioridade é dada aos objetivos de aprendizagem (18,17%), ao *feedback* (14,39%) e a integração de conceitos (14,05%).

Observando estes quatro perfis, vê-se o surgimento dos objetivos de aprendizagem como um dos três elementos considerados mais importantes nos jogos digitais educacionais por

parte dos especialistas, mestres e doutores. É neste ponto que ocorre a primeira divergência quanto os jogos digitais educacionais. Aqueles que são estudantes/graduados, grande parte deles consumidores dos jogos digitais para entretenimento, tem expectativas diferentes daqueles que pensam sobre a utilização dessas mídias com fins educacionais.

Entendendo a expectativa dos jogadores da Geração Z, atualmente os jogos mais consumidos por eles segundo Ramos-Ferreira (2016), são os jogos do gênero MOBA - *Multiplayer Online Battle Arena*, isto é, Arena de Batalha Online de Múltiplos Jogadores. Os jogos que representam essa categoria são *League of Legends (LoL)* e *Defense of the Ancients (DotA)*. Estes jogos são caracterizados pela mecânica simples, mas que exige um mínimo de conhecimento sobre os personagens, suas habilidades, a administração de recursos para aquisição de itens, o trabalho em equipe e uma boa estratégia para vencer. Tais características fazem com que estes jogos sejam altamente imersivos, divertidos e customizáveis prezando pelo completo entretenimento.

Na concepção dos professores, os recursos utilizados na escola devem buscar a aprendizagem conteudista, onde o aprendizado dos assuntos se torna uma prioridade. Como cita Pretto (2013), os professores possuem uma perspectiva instrumental das tecnologias, encarando-as muitas vezes como meros animadores das aulas, sem construir um olhar que as compreenda como elementos potencializadores das práticas pedagógicas.

Esta dicotomia de perspectivas que tem gerado a discussão sobre os jogos de entretenimento e os jogos educacionais, de que os jogos com fins pedagógicos não são tão divertidos como os de entretenimento, fazendo com que os alunos-jogadores não tenham tanto interesse em interagir com os jogos educacionais. Como cita Costa (2009), é necessário discutir como projetar jogos educativos com os princípios dos jogos de entretenimento.

Em síntese, basta mudar o pensamento, invertendo-o: Em vez de pegar a estrutura de um jogo de entretenimento para ensinar o objeto de conhecimento, deve-se pensar em pegar a estrutura do objeto de conhecimento para criar um jogo de entretenimento. Em outras palavras, o jogo educativo deve ser um jogo de entretenimento criado (baseado) a partir da estrutura do objeto de conhecimento, e não um jogo de entretenimento adaptado (COSTA, 2009, p.13).

Sem dúvida, essa discussão é muito pertinente para que se possam ser desenvolvidos jogos que atraiam e despertem o interesse dos alunos em jogar, e essa perspectiva sinalizada pelo autor é um norte para o desenvolvimento de futuros jogos digitais educacionais.

Um ponto que fica evidenciado no gráfico comparativo é a baixa pontuação no item “situações que exijam prática colaborativa”. Esse ponto é algo completamente contraditório, já que como foi visto anteriormente, os jogos *Multiplayers* em que a colaboração é um dos fatores para se obter êxito nos jogos são altamente procurados, porém são desconsiderados por todos os níveis de formação. Um possível motivo para esta ocorrência é o fato de

que nas escolas, as competências voltadas à interação social, a colaboração na resolução de problemas, a competição não são evidenciadas nem trabalhadas, ou muitas vezes, os alunos concebem que os trabalhos em equipe são feitos para cada um fazer sua parte, ao invés de ser um trabalho colaborativo e por isso, acabam não sendo consideradas também para os jogos digitais.

Outro ponto que pode ser observado no Gráfico 4.10 é a diminuição do peso da narrativa com o aumento do nível de formação. Para os graduados/estudantes a narrativa é um elemento com peso intermediário, enquanto para mestres e doutores está em penúltimo lugar. Segundo Alves, Martins & Neves (2009),

[...]um dos fatores que atrai mais jogadores para as narrativas que os games oferecem é a possibilidade de escolha do percurso narrativo que extrapola, muitas vezes, a lógica linear comum dos formatos narrativos convencionais. Outro fator importante é que a narrativa nos jogos não são simplesmente compreendidas e interpretadas pelos jogadores, mas sim vivenciadas e significadas através da transformação de jogadores em personagens (ALVES; MARTINS; NEVES, 2009, p.10).

Por este motivo, a narrativa é um elemento importante para fazer com que o jogador seja transportado para o mundo ficcional do jogo, tendo uma maior experiência imersiva. Por este motivo, as empresas desenvolvedoras de jogos têm investido muito nas narrativas dos jogos digitais. Por outro lado, os jogos educacionais ainda não vêm apresentando boas narrativas, se tornando jogos enfadonhos que não atraem e que muitas vezes acabam se tornando exercícios virtuais, sem um contexto ou história para conectá-los à lógica do jogo.

Um comportamento semelhante ao da narrativa também ocorreu com o item “níveis de desafios crescentes” cuja importância vai decrescendo com o aumento no nível de formação. Para os jogadores, é comum que os desafios sejam apresentados de forma crescente seguindo as fases do jogos, pois a cada novo desafio o jogador precisa estabelecer novas estratégias para vencer, agregando os conhecimentos adquiridos nos desafios anteriores.

Um dos pontos mais importantes em jogos é o conflito, pois todo jogador sempre busca desafios adequados, e com isso chegamos ao problema do balanceamento dos jogos, criando mecanismos que desafiem adequadamente o jogador evitando entediá-lo com tarefas triviais ou frustrá-lo com tarefas impossíveis (ANDRADE *et al.*, 2005, p.13).

Apesar da importância na apresentação dos desafios em níveis dentro de um jogo digital como forma de manter um balanceamento de conflitos, ou como apresenta Gee (2005) com o princípio dos problemas bem ordenados, estes estudiosos ainda não compreendem a relevância ou não sabem utilizar deste recurso para auxiliar à aprendizagem.

Por este motivo, autores como Gee (2005) sinalizam que a escola precisa aprender com os *game designers* como forma de propor aos alunos um balanceamento nas atividades e desafios, oferecendo recompensas e aprendizagens compatíveis às experiências que eles vivenciam no jogo.

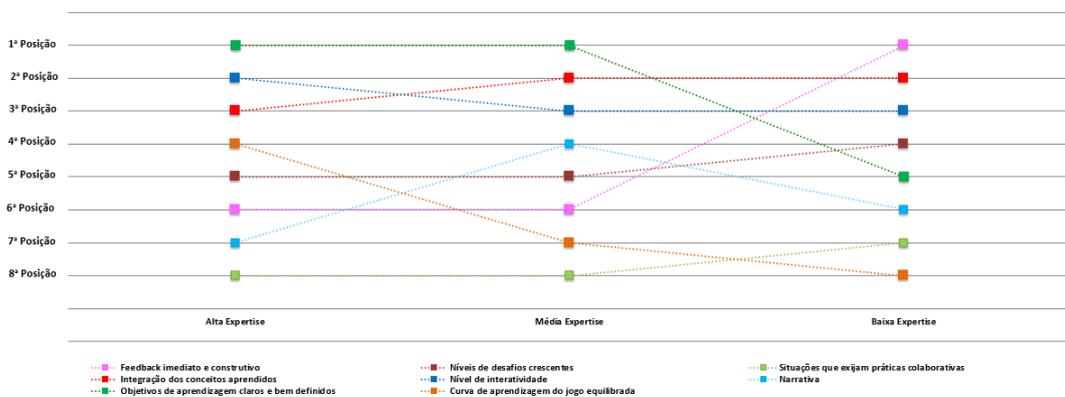
Agrupando agora os dados destes mesmos 66 participantes na configuração por nível de expertise em jogos digitais, foram obtidas as seguintes respostas, expressas nas Figuras 4.11 e 4.12.

Figura 4.11: AHP por Expertises



Fonte: Própria

Figura 4.12: Comparativo AHP por Expertises



Fonte: Própria

Analisando as respostas dos que se consideram com baixa expertise os três primeiros elementos mais importantes são o “*feedback*” (16,15%), a “integração de conceitos” (15,03%) e a “interatividade” (14,10%). Para os que se consideram com média expertise, os três itens como maiores prioridades, foram os “objetivos de aprendizagem claros e bem definidos” (14,86%), a “integração dos conceitos aprendidos” (14,80%) e o “nível de interatividade” (12,38%).

Fato similar aconteceu com os que se consideram com alta expertise em jogos digitais, que mantiveram estes mesmos elementos como prioridades, porém o “nível de interatividade” assumiu a segunda colocação com (15,69%), enquanto os “objetivos de aprendizagem claros e bem definidos” com (15,74%), se manteve em primeiro lugar e a “integração dos conceitos aprendidos” com (15,03%), em terceiro lugar.

Observando o gráfico comparativo na Figura 4.12, é possível identificar que a integração de conceitos é um elemento que se mantém nas primeiras colocações, independente do nível de expertise, evidenciando a importância que é considerada a aplicação dos conceitos e a retroalimentação deles em um jogo digital educacional.

Esse fato se corrobora com a fala de Botelho (2004) quando afirma que,

os jogos digitais podem ser utilizados para treinamento de habilidades operacionais, conscientização e reforço motivacional, desenvolvimento de *insight* e percepção, treinamento em comunicação e cooperação, integração e aplicação prática de conceitos aprendidos e até mesmo *assessment* (avaliação de aprendizagem) (BOTELHO, 2004, p.12).

O nível de interatividade também apresenta o mesmo *status* de estar entre os elementos mais importantes. Segundo Prensky (2012), nos jogos digitais a interatividade se faz presente por meio da prática e *feedback*, ou seja, o jogador aprende testando e com os erros, para tanto ele precisa ter liberdade de agir sendo guiado por metas, pelas descobertas, tarefas e perguntas, proporcionando uma melhor imersão aos jogadores.

Observa-se também o crescimento da importância do item “objetivos de aprendizagem claros e bem definidos” para aqueles com maior nível de expertise, o que evidencia a preocupação de que os jogos educacionais precisam definir bem este item como forma de melhor mediar a aprendizagem.

Corroborando com este pensamento, Lemos (2016) sinaliza que,

para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdo das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos (LEMOS, 2016, p.11).

Segundo a fala da autora, é possível notar que ela relaciona os objetivos de aprendizagem ao ensino de conteúdos, sinalizando que caso o jogo tenha como finalidade o ensino de conteúdos, há uma necessidade de definir os objetivos de aprendizagem, por outro lado, caso tenha como finalidade promover desenvolvimento de outras habilidades, esta definição não seria necessária.

Em meio a esta discussão, vê-se que os jogos podem ser utilizados com dois vieses diferentes, um voltado diretamente aos conteúdos educacionais que dependem da definição dos objetivos de aprendizagem e o outro para a maturação das habilidades cognitivas.

Através desta fala, emerge novamente a discussão sobre os jogos de entretenimento *versus* os educacionais, e sobre os que evidenciam conteúdos *versus* os que buscam promover o desenvolvimento de competências e habilidades. Dentro do âmbito escolar é importante que haja espaço para a utilização de ambas possibilidades, pois existem jogos de entretenimento que mesmo sem a finalidade educativa permitem o ensino de conteúdos escolares e que as mídias digitais educacionais possam ser desenvolvidas para serem divertidas e imersivas e irem além do ensino de conteúdos escolares.

Alguns exemplos disso, são jogos de entretenimento como o *God of War* que permite que sejam discutidos conceitos sobre mitologia grega e *Assassin's Creed*, cujo o pano de fundo é a Terra Santa (Jerusalém e cidades como Damasco, Acre, Trípoli) em pleno século XII. Junto com eles, cito também jogos educacionais como por exemplo, o *game Industriali*¹³ que aborda a Revolução Industrial, o jogo Tríade, que aborda a Revolução Francesa e o *game Dois de Julho*, que aborda a Independência da Bahia. Todos esses jogos independente de comerciais (voltados para o entretenimento) ou educacionais, criam um ambiente de aprendizagem onde é possível discutir todos esses fatos históricos de forma a contribuir com o ensino de História.

Algo que também precisa ser discutido de alguma forma é sobre a aderência dos conteúdos e das possibilidades de inserção destes dentro de um jogo digital. Todos esses assuntos e fatos históricos podem facilmente adaptados na geração de enredos e narrativas de jogos digitais que contemplam não só as vias do entretenimento como também as necessidades educacionais. Sendo assim, algumas disciplinas permitem de forma mais fácil, atrelar estas duas finalidades.

Dito isto, também é importante salientar que acredito que grande parte das disciplinas e conteúdos escolares podem ser inseridos dentro do contexto de um jogo digital. Pode ser que demande mais trabalho pensar em um jogo que evidencie conteúdos de Matemática Pura, ou algum assunto que aborde conhecimentos algébricos, como por exemplo, polinô-

¹³Tanto o jogo *Industriali*, como o *Tríade* e o *Dois de Julho* foram desenvolvidos pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais. <http://comunidadesvirtuais.pro.br>

mios, mas isso é possível, e como exemplo disso, tem-se a pesquisa de Santos (2014), que demonstra o desenvolvimento do jogo D.O.M., que aborda as funções quadráticas em um jogo que cadencia entretenimento e objetivos de aprendizagem.

Um item controverso nas comparações foi o “*feedback*” que apresentou um decréscimo de importância com o aumento do nível de expertise. Tal fato se mostra contrário a perspectiva de autores como Rhodes *et al.* (2017), Freitas-Araújo & Almondes (2015), Tonéis (2015), Sung, Chang & Liu (2016) que defendem grandemente a importância deste elemento como um dos principais que devem ser contemplados em jogos digitais educacionais. Com relação ao elemento “práticas colaborativas”, de forma semelhante ao ocorrido no perfil de formação, este item também se apresentou nas últimas colocações para o perfil de expertise, e os motivadores deste insucesso já foram discutidos anteriormente.

Como forma de criar um contraponto e conhecer o ponto de vista de desenvolvedores de jogos digitais com fins educacionais, já que estas mídias são objetos com características peculiares, que precisam atender a diversos requisitos que permitam com que ele seja bem aceito pelos seus jogadores, foi aplicado com 07 desenvolvedores o formulário de comparação dos elementos (Apêndice B), cujo resultado está expresso na Figura 4.13.

Figura 4.13: AHP por Desenvolvedores



Fonte: Própria

Analisando estes dados, é possível observar que na concepção daqueles que desenvolvem jogos digitais com fins educacionais as três principais características que eles devem apresentar é uma “Curva de Aprendizagem Equilibrada” com 18,90%, seguido de “Objetos de Aprendizagem Claros e Bem Definidos” com 15,31% e pelos “Níveis de Desafios Crescentes” com 15,00%. Destes elementos o que mais ganha destaque é a “Curva de Aprendizagem Equilibrada” que não era um elemento tão evidenciado nos perfis de formação e expertise.

Diante destes dados, é importante salientar que como desenvolvedores, estes profissionais buscam produzir um jogo cujo *game design* agrade seus consumidores e propicie uma melhor imersão e experiência de fluxo e para que isso ocorra, a curva de aprendizagem é um elemento que precisa de bastante atenção.

Segundo Trois & Silva (2012), um jogo precisa ter uma curva de aprendizagem bem balanceada, pois se ela for muito plana, a percepção ativa, a diversão e o próprio aprendizado são menos intensos. Caso ela seja muito íngreme, fará o jogador achar o jogo difícil, perdendo o interesse em aprendê-lo.

Após esta caracterização das percepções dos desenvolvedores, a Tabela 4.8 traz a comparação da importância dos elementos seguindo os perfis de formação, de expertise e de desenvolvimento.

Tabela 4.8: Comparação entre Perfis

Posição	Doutores	Mestres	Especialistas	Graduados / Estudantes	Alta Expertise	Média Expertise	Baixa Expertise	Desenvolvedores
1ª Posição	(7)	(5)	(4)	(5)	(7)	(7)	(1)	(8)
2ª Posição	(1)	(4)	(7)	(2)	(5)	(4)	(4)	(7)
3ª Posição	(4)	(7)	(1)	(4)	(4)	(5)	(5)	(2)
4ª Posição	(5)	(8)	(2)	(6)	(8)	(6)	(2)	(4)
5ª Posição	(2)	(1)	(8)	(8)	(2)	(2)	(7)	(1)
6ª Posição	(8)	(2)	(6)	(7)	(1)	(1)	(6)	(5)
7ª Posição	(3)	(6)	(5)	(3)	(6)	(8)	(3)	(6)
8ª Posição	(6)	(3)	(3)	(1)	(3)	(3)	(8)	(3)

Legenda:

Feedback imediato e construtivo - (1)

Situações que exigam práticas colaborativa - (3)

Nível de interatividade - (5)

Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos - (7)

Níveis de desafios crescentes - (2)

Integração dos conceitos aprendidos - (4)

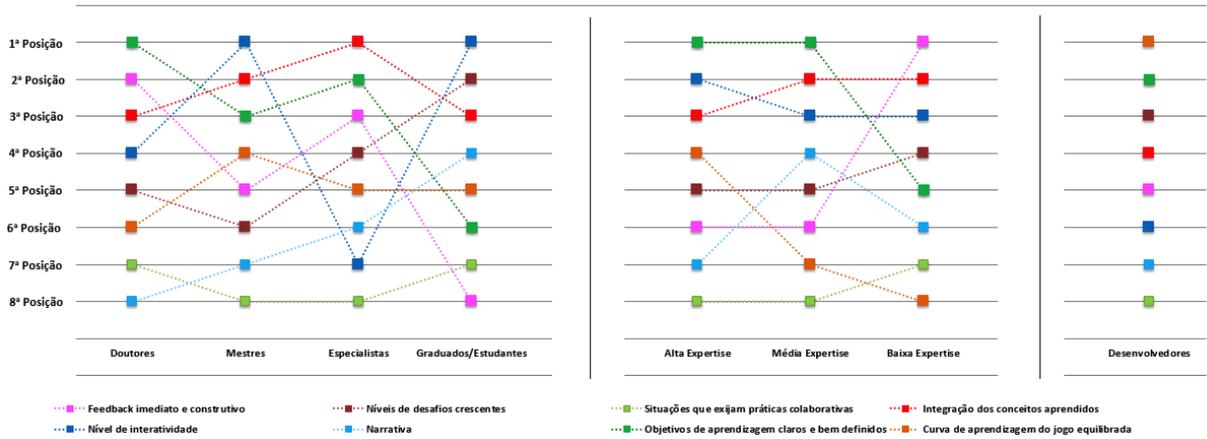
Narrativa - (6)

Curva de aprendizagem do jogo equilibrada - (8)

Fonte: Própria

Como forma de melhor representar e comparar estes dados é apresentado o gráfico comparativo, expresso na Figura 4.14.

Figura 4.14: Comparativo Geral AHP



Fonte: Própria

Analisando este comparativo, é possível verificar as diferentes perspectivas que mestres e doutores, graduados/estudantes e desenvolvedores tem a respeito destas mídias. Enquanto os estudiosos concebem os jogos digitais educacionais como objetos que devem evidenciar a integração de conceitos e os objetivos de aprendizagem, para os jogadores a prioridade é a interatividade e os níveis de desafios, por sua vez, para os desenvolvedores a curva de aprendizagem e os objetivos de aprendizagem que devem atrair mais atenção.

Este talvez seja um dos motivos da discussão que se estabelece entre as diferenças dos jogos comerciais e os educacionais. Como cita Costa (2009), percebe-se que os jogos com fins pedagógicos não são divertidos como os de entretenimento (comerciais), e que – ironicamente – estes, quando utilizados para fins pedagógicos, são mais efetivos do que os educacionais.

O que mais interessa aos jogadores é imergir neste ambiente ficcional que é criado pelos jogos digitais e por este motivo, dão preferência a interatividade e aos desafios, enquanto os professores que muitas vezes tem como foco principal a formação através de avaliações somativas, buscam atender a integração de conceitos e os objetivos de aprendizagem.

Observando todos os perfis, é possível identificar que a integração de conceitos sempre se encontra entre as quatro primeiras posições, fato que demonstra a preocupação quanto a aplicação, resgate e retroalimentação dos conceitos durante todo o jogo.

Outro ponto observado é que com exceção dos graduados/estudantes e dos que se consideram com baixa expertise, o item “objetivos de aprendizagem” é considerado um elemento importante para os jogos digitais educacionais. É possível também notar que o item “curva

de aprendizagem” ganha destaque por parte dos desenvolvedores e que há uma oscilação quanto a interatividade e a narrativa.

Algo que ficou bastante explícito nas comparações é que o item “situações que exijam práticas colaborativas” foi o apresentou os piores pesos, fazendo com que se creia que este item não seja o prioritário para que haja aprendizagem por meio dos jogos digitais educacionais, indo de encontro às práticas dos jogadores de *Massively Multiplayer Online Role-Playing Game* (MMORPG).

Diante do que foi apontado na comparação dos perfis nesta etapa do processo, seria necessário determinar um Modelo Padrão dos pesos dos elementos que seriam utilizados no instrumento avaliativo de jogos digitais educacionais.

A primeira definição adotada foi: os dados dos desenvolvedores seriam considerados no modelo padrão, pelo fato destes profissionais apresentarem expertises no desenvolvimento destas mídias, sendo elas comerciais e/ou educacionais e como cita Aarseth (2003) estes profissionais se preocupam no momento do desenvolvimento do jogo com a concepção, com os elementos operacionais e estéticos do jogo que fazem com que o jogo apresente uma melhor jogabilidade e usabilidade. Uma outra observação é que os desenvolvedores também priorizaram itens sinalizados por estudiosos e jogadores(caracterizados anteriormente como graduandos/estudantes, diante das similaridades de características), o que demonstra a visão holística deste profissionais em adequar estas mídias para estes dois perfis.

A segunda definição adotada foi: analisando as comparações dos perfis pode-se notar que os participantes de “Alta e Média Expertises” apresentaram características similares nas suas escolhas, já que os três primeiros itens priorizados pelos dois perfis foram os mesmos.

Unindo estes três perfis, composto pelos 55 indivíduos de alta e média expertise mais os 07 desenvolvedores, que totalizam 62 pessoas e realizando a média aritmética entre eles, foi obtido o Modelo Padrão que será utilizado no instrumento de avaliação, expresso na Figura 4.15.

Figura 4.15: Modelo Padrão



Fonte: Própria

Considerando este modelo, os itens seguiram a seguinte classificação de prioridade: Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (15,30%), curva de aprendizagem do jogo equilibrada (14,76%), integração de conceitos aprendidos (14,67%), nível de interatividade (12,97%), níveis de desafios crescentes (12,97%), *feedback* imediato e construtivo (11,29%), narrativa (9,92%) e situações que exijam práticas colaborativas (8,11%).

Desta forma, um jogo digital educacional deve apresentar estas características para que tenha um alto Potencial para a Aprendizagem (P.A.), cujo maior peso se concentra nos objetivos de aprendizagem claros e bem definidos, fato que se corrobora pelo jogo ter como intenção a aprendizagem, seguido da curva de aprendizagem que é um item importante para o entretenimento, depois a integração de conceitos que é algo sinalizado por Gee (2005) quanto os desdobramentos do princípio de “tempo real ou sob demanda”. Continuando, temos o nível de interatividade e níveis de desafios crescentes que contribuem para a imersão do jogador, o *feedback* imediato e construtivo que vai permitir a quem interage com o ambiente, retroalimentar as informações, acertos e erros, a narrativa que dá um sentido e um motivo desafiador para a interação e as situações que exijam práticas colaborativas, que faz com que os jogadores troquem informações e se ajudem para obter êxito no jogo.

4.2 O Instrumento de Avaliação

Segundo DeVellis (2016), a medição é uma atividade fundamental para a ciência, pois através dela se adquire conhecimento sobre pessoas, objetos, eventos e processos a partir de pesquisas que precisam ser quantificadas.

Pensando nisto, buscou-se a construção de um instrumento de avaliação, baseado no modelo padrão discutido na seção anterior, que pudesse contribuir para a construção de conhecimento acerca dos potenciais para a aprendizagem dos jogos digitais educacionais.

Para DeVellis (2016), um procedimento de medição utiliza uma escala (ou questionário), e as variáveis de interesse que fazem parte de um modelo teórico, sendo necessário estabelecer alguns requisitos como forma de delimitar a atuação do modelo de avaliação proposto. No caso do instrumento proposto nesta tese, seus requisitos serão:

1. Priorizar os jogos digitais educacionais independentes dos gêneros e da plataforma para os quais foram desenvolvidos;
2. Contribuir para a identificação do potencial para a aprendizagem de jogos digitais educacionais;
3. Possibilitar a avaliação somativa, ou seja, com o jogo já concluído ou diagnóstica, quando no processo de desenvolvimento;
4. Ser de curta extensão e de fácil interpretação;
5. Ser de fácil aplicação e possibilitar ao avaliador conhecimentos relacionados ao jogo;
6. Ser aplicado quando o avaliador já tiver interagido com o jogo;
7. Ser de acesso livre e gratuito.

O instrumento é composto de oito perguntas (uma para cada elemento, onde é explicitado quais parâmetros devem ser analisados para a avaliação) e cada pergunta apresenta 5 respostas configuradas em Escala Likert (“concordo totalmente”, “concordo parcialmente”, “não concordo, nem discordo”, “discordo parcialmente”, “discordo totalmente”), que é umas das escalas mais utilizadas para se medir atitudes ou opiniões.

Como o objetivo do instrumento é gerar um indicador numérico, cada item da Escala Likert corresponderá a um valor numérico que será utilizado no cálculo de avaliação, conforme a Tabela 4.9.

Tabela 4.9: Notas pela Escala Likert

Item	Nota
Concordo Totalmente	10,0
Concordo Parcialmente	7,5
Não Concordo, nem Discordo	5,0
Discordo Parcialmente	2,5
Discordo Totalmente	0,0

Fonte: Própria

O Potencial para a Aprendizagem (P.A.) do jogo será calculado segundo a Equação (4.7), que é um somatório das multiplicações de cada peso do elemento pela nota dada por cada avaliador nas perguntas do instrumento.

$$PA = \sum_{i=1}^8 \frac{w_i \bullet v_i}{10} \quad (4.7)$$

onde:

w_i = O peso da variável pelo modelo padrão;

v_i = Nota atribuída pelo avaliador, seguindo os valores da Tabela 4.9;

Esclarecendo melhor a Equação (4.7), tem-se que o Potencial para a Aprendizagem (PA) pode ser escrito como a Equação (4.8):

$$PA = (11.29 * FE + 15.30 * OA + 9.92 * NA + 12.97 * NI + 14.67 * IC + 14.76 * CA + 8.11 * PC + 12.97 * DE) / 10 \quad (4.8)$$

onde:

FE = Nota obtida sobre o *Feedback* Imediato;

OA = Nota obtida sobre os Objetivos de Aprendizagem;

NA = Nota obtida sobre a Narrativa;

NI = Nota obtida sobre o Nível de Interatividade;

IC = Nota obtida sobre a Integração de Conceitos;

CA = Nota obtida sobre a Curva de Aprendizagem;

PC = Nota obtida sobre a Prática Colaborativa;

DE = Nota obtida sobre os Níveis de Desafios.

Seguindo a orientação de DeVellis (2016), também é necessário o desenvolvimento de uma escala de medição que leva em consideração a determinação clara do que será medido e o formato de resposta. Sendo assim, o resultado do somatório da Equação (4.8) obedece a seguinte escala numérica de classificação do Potencial para a Aprendizagem, expresso na Tabela 4.10.

Tabela 4.10: Escalas do Potencial para a Aprendizagem

Escola	Descrição
$80 \leq PA \leq 100$	Potencial para a Aprendizagem Muito Alto
$60 \leq PA < 80$	Potencial para a Aprendizagem Alto
$40 \leq PA < 60$	Potencial para a Aprendizagem Moderado
$20 \leq PA < 40$	Potencial para a Aprendizagem Baixo
$0 \leq PA < 20$	Potencial para a Aprendizagem Muito Baixo

Fonte: Própria

Como forma de divulgar o instrumento para a comunidade científica, o mesmo ganhou uma versão digital sendo denominado de “Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais - (PAJDE)”, expresso na (Figura 4.16), desenvolvido em Linguagem HTML, e disponibilizado¹⁴ em um site na internet, de forma gratuita para utilização de pesquisadores da área que envolve jogos digitais e aprendizagem.

Figura 4.16: PAJDE



Fonte: Própria

A seguir é apresentado a visualização instrumento de avaliação, conforme consta no referido site, como pode ser visto na Figura 4.17.

¹⁴Link de acesso ao PAJDE: <https://goo.gl/vmxR2N>. Solicitamos aos que utilizarem o instrumento que emitam suas opiniões a fim de retroalimentar o modelo, utilizando o formulário disponível no *link*: <https://goo.gl/CbqHMw>. O código completo em Linguagem HTML está disponível no Apêndice D, para futuras utilizações e adaptações da comunidade científica.

Figura 4.17: Programa de Avaliação

Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais

Para informações de como utilizar este instrumento, [clique aqui](#) .

Após a interação com o jogo a ser avaliado, preencha os campos de resposta em cada um das perguntas abaixo, atribuindo o valor que mais se adequa às suas expectativas. Atenção: Utilize ponto (.) como separador de unidades.

Digite 10.0, se você Concorda Totalmente
 Digite 7.5, se você Concorda Parcialmente
 Digite 5.0, se você Não Concorda, nem Discorda
 Digite 2.5, se você Discorda Parcialmente
 Digite 0, se você Discorda Totalmente

1) O jogo avaliado possui feedback imediato e construtivo: (a cada situação de aprendizagem, o jogo envia ao usuário mensagens de acerto e erro como forma de se refletir sobre o conceito abordado).

2) Os objetivos educacionais do jogo avaliado estão claros e bem definidos: (são apresentados de alguma forma os objetivos de cada situação de aprendizagem e sua relação com o assunto abordado).

3) O jogo avaliado possui uma boa narrativa:(se o jogo possui um enredo atrativo que desperte e engaje o desejo do jogador interagir com o mesmo).

4) O jogo avaliado possui níveis de interatividade definidos:(se o jogo é responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc).

5) No jogo avaliado é possível identificar a integração de conceitos:(se ao longo do jogo os conceitos aprendidos são resgatados e relacionados com os novos conceitos).

6) O jogo avaliado possui uma curva de aprendizagem equilibrada:(se no jogo a mecânica é apresentada ao jogador de forma gradual e em uma crescente, isto é, fácil para difícil, mas não impossível de ser aprendida e internalizada).

7) O jogo avaliado apresenta situações que despertam a prática colaborativa:(se o jogo cria um ambiente de troca de informações e aprendizagens entre os alunos).

8) O jogo avaliado apresenta níveis de desafios crescentes:(se o jogo apresenta escala gradativa de dificuldade, fácil, intermediário, difícil).

O Potencial para a Aprendizagem do Jogo é:

LEGENDA

Para valores entre 80 e 100, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Muito Alto
 Para valores entre 60 e 80, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Alto
 Para valores entre 40 e 60, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Moderado
 Para valores entre 20 e 40, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Baixo
 Para valores entre 0 e 20, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Muito Baixo

Fonte: Própria

É importante ressaltar que o modelo aqui proposto adota uma perspectiva iterativa, isto é, as contribuições de professores e pesquisadores em torno da efetividade do instrumento são fundamentais - para que possamos contribuir na geração de evidências mais significativas das contribuições da interação - com os jogos digitais nos cenários escolares.

4.2.1 Protocolo de Aplicação do PAJDE

Esta seção tem por objetivo estabelecer algumas definições sobre o instrumento de avaliação e sobre sua aplicação.

1. O Potencial para a Aprendizagem pode ser definido como a capacidade ou conjunto de qualidades presentes no jogo digital que permita ou possibilita a aprendizagem.
2. O objetivo deste instrumento é fornecer subsídios e/ou evidências do potencial que o jogo avaliado tem para contribuir para a aprendizagem.
3. Esse instrumento se destina à professores e/ou desenvolvedores de jogos digitais educacionais. Os professores podem utilizá-lo para categorizar o jogo que pretendem utilizar na sua prática pedagógica, avaliando-o diretamente depois de interagirem com o mesmo, ou solicitando que os alunos o avaliem. Já os desenvolvedores, podem utilizá-lo como balizador durante o seu desenvolvimento através das respostas dos *Game Tester*, como forma de o produto final atender os requisitos do modelo padrão desenvolvido nesta pesquisa.
4. Os dados gerados na aplicação do instrumento deverão ser interpretados pelo avaliador seguindo a classificação da Tabela 4.10.
5. Para avaliar um jogo é necessário seguir os procedimentos:

5.1 Antes da interação com o jogo é importante salientar aos avaliadores quais itens serão avaliados (*Feedback* Imediato e Construtivo, Objetivos de Aprendizagem, Narrativa, Interatividade, Integração de Conceitos, Curva de aprendizagem, Níveis Crescentes nos Desafios, Prática Colaborativa), o que cada um deles significa e como se caracterizam (aspectos que estão descritos no instrumento), como forma de o avaliador estar ciente do que deve ser observado no jogo durante a interação.

5.2 O avaliador deve interagir com o jogo. É interessante que o avaliador interaja mais de uma única vez com o jogo antes de efetuar a avaliação, para que assim ele experimente e verifique as diversas possibilidades interativas que o jogo pode possuir.

5.3 Durante a interação, o avaliador deve verificar a existência e como ocorre o apare-

cimento de cada um dos elementos avaliados e se os mesmos atendem a caracterização descrita no instrumento avaliativo.

5.4 Após a interação com o jogo, o avaliador acessará o PAJDE, atribuindo a nota que mais se adequa as suas considerações para cada um dos 8 elementos que compõem o instrumento de avaliação. As notas a serem atribuídas devem seguir a Tabela 4.9.

5.5 Após a inserção das notas no PAJDE, o avaliador deverá clicar no botão CALCULAR, efetuando assim os cálculos do modelo. Será disponibilizado o indicador do Potencial para a Aprendizagem. Neste momento o avaliador consultará a Escala de Potencial (Tabela 4.10) e poderá caracterizar o jogo conforme esta orientação.

É importante ressaltar que o PAJDE pode ser utilizado para comparar jogos, desde que os mesmos possuam similaridades em seus objetivos, como por exemplo, jogos que apresentam a mesma finalidade educativa de um conteúdo em específico.

Ressalta-se também que o PAJDE foi ajustado considerando as perspectivas de desenvolvedores e de indivíduos considerados com alta e média expertise em jogos digitais, mas como fora visto, existem outras perspectivas que podem ser utilizadas pelos avaliadores e adaptadas no instrumento de avaliação. Por exemplo, caso o avaliador queira considerar apenas a perspectiva dos desenvolvedores, basta utilizar a Equação do Potencial para a Aprendizagem com os pesos registrados no cálculo do AHP destes profissionais que está disponível nesta tese.

Este instrumento também permite adaptações quanto aos seus elementos, sendo possível incluir ou excluir elementos desde que os pesos sejam recalculados através da reaplicação do AHP pelo software utilizado nesta tese ou por outro similar que seja mais familiar ao avaliador.

Através dos dados disponíveis no apêndice desta pesquisa, é possível desenvolver um novo modelo padrão com a retirada de algum dos elementos. É necessário excluir do questionário as perguntas que comparam o elemento a ser retirado aos demais elementos, e reaplicar o AHP comparando os elementos restantes, já para a inclusão de algum elemento, será necessária uma nova coleta de dados com a comunidade científica.

4.2.2 A Aplicação do PAJDE

Como forma de testar o modelo avaliativo, validar o instrumento e fornecer uma evidência suficiente (que corrobore com outras evidências) resolveu-se avaliar um jogo digital educacional que foi avaliado através de outro método avaliativo, como forma de até mesmo

comparar os resultados de ambos métodos.

A comparação do método proposto nesta tese se deu com o que foi proposto por Coutinho (2017) no seu estudo, já que o instrumento criado pela autora IAQJEd possui similaridades com o instrumento do Potencial para a Aprendizagem.

O jogo avaliado no estudo de Coutinho (2017), foi o *Gamebook: Guardiões da Floresta*¹⁵, Figura 4.18, que se constitui de uma mídia híbrida, com elementos de *games* e de *appbook* (livro com narrativa interativa). O seu objetivo principal é estimular as funções executivas, tais como memória de trabalho, planejamento, flexibilidade cognitiva, atenção seletiva, monitoramento e controle inibitório em crianças na faixa etária de 8 a 12.

Figura 4.18: Tela do jogo - *Gamebook*



Fonte: Própria

Em seu estudo, Coutinho (2017) realizou a avaliação do Gamebook, considerando a perspectiva de desenvolvedores e professores, como pode ser observado nas Tabelas 4.11 e 4.12.

Tabela 4.11: Avaliação Professores

Avaliadores	Usabilidade	UX	Aprendizagem	Total
Av 01	25	28	23	76
Av 02	27	29	28	84
Av 03	17	26	20	63

(COUTINHO, 2017, p.122)

¹⁵Desenvolvido pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Comunidades Virtuais. Demais informações no *site*: <http://comunidadesvirtuais.pro.br/guardioes-gamebook/>.

Tabela 4.12: Avaliação Desenvolvedores

Avaliadores	Usabilidade	UX	Aprendizagem	Total
Av 01	28	30	28	86
Av 02	20	25	29	74
Av 03	27	23	24	74
Av 04	21	30	26	77

(COUTINHO, 2017, p.118)

Seguindo a escala de qualidade desenvolvida pela autora, o *Gamebook* alcançou classificação de “excelente em qualidade para finalidade educativa” por todos os desenvolvedores e por dois dos três professores avaliadores, onde o terceiro atribuiu a classificação de “boa qualidade para finalidade educativa”.

Utilizando o método proposto nesta tese, o jogo *Gamebook* foi avaliado por estudantes de graduação, especialistas, mestres e doutores. Os resultados desta avaliação constam na Tabela 4.13.

Tabela 4.13: Avaliação do *Gamebook*

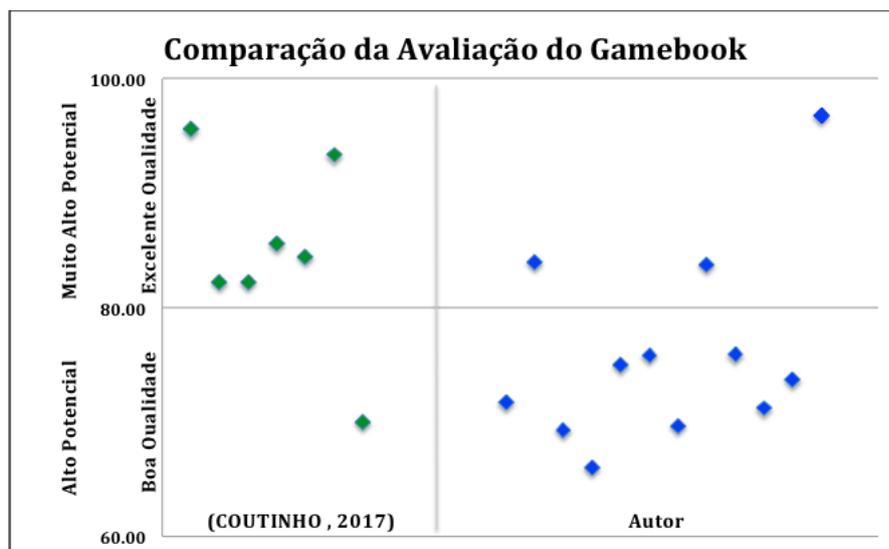
AVALIADORES	PONTUAÇÃO	P.A.
Avaliador 1	71,70	Alto
Avaliador 2	83,96	Muito Alto
Avaliador 3	69,30	Alto
Avaliador 4	66,01	Alto
Avaliador 5	74,99	Alto
Avaliador 6	75,84	Alto
Avaliador 7	69,67	Alto
Avaliador 8	83,75	Muito Alto
Avaliador 9	75,89	Alto
Avaliador 10	71,20	Alto
Avaliador 11	73,67	Alto
Avaliador 12	96,75	Muito Alto

Fonte: Própria

Através destes dados é possível observar que 75% dos avaliadores consideraram o *Gamebook* com um “Alto Potencial para a Aprendizagem” e os 25% restantes avaliaram o jogo como “Muito Alto Potencial para a Aprendizagem”.

As pontuações obtidas pelo *Gamebook* em ambos instrumentos, demonstram que a “qualidade” ou “potencial” do jogo se apresentam nos dois maiores patamares das escalas dos instrumentos, como pode ser visto na Figura 4.19¹⁶:

¹⁶Para que fosse possível efetuar esse comparação, foi necessário ajustar a escala utilizada por Coutinho (2017), pois a mesma tinha o número 90 como valor máximo, enquanto o modelo proposto nesta tese apresentada valor máximo, o número 100.

Figura 4.19: Comparação entre as Avaliações do *Gamebook*

Fonte: Própria

Estas similaridades na pontuação em ambos instrumentos permite de certa forma que o modelo desenvolvido seja validado, da mesma forma que possibilitou a construção de uma evidência dos potenciais que o jogo *Gamebook* possui para o processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, surge o questionamento dos motivadores que fizeram com que os dados desta tese se apresentem em maioria na segunda escala, enquanto as pontuações obtidas no instrumento de Coutinho (2017) se apresentam em sua maioria na primeira faixa de importância da escala de avaliação.

4.3 Discussão das Hipóteses

Resgatando e discutindo as hipóteses levantadas no início deste estudo, podemos refletir que:

Sobre a Hipótese 1, que dizia: Um modelo de avaliação de jogos digitais educacionais que considera aspectos qualitativos e quantitativos contempla com mais acerto as complexidades que envolvem a avaliação das contribuições destas mídias para a aprendizagem.

Diante das afirmações dos autores analisados, como por exemplo, Contreras-Espinosa & Eguia-Gómez (2016), Mayer *et al.* (2014), que diziam que os modelos qualitativos adotados não atendiam completamente a complexidade da avaliação dos jogos digitais educacionais, pensou-se então na adoção de uma abordagem qualitativa e quantitativa que traria consigo, os potenciais já evidenciados pelo método qualitativo juntamente com os ganhos que o método quantitativo como forma de agregar valores na tentativa de

preencher algumas lacunas quanto a avaliação de jogos digitais.

A partir desta adoção, creio que outros aspectos conseguiram ser inseridos e contemplados na construção do modelo avaliativo através da pesquisa experimental proposta, como por exemplo, permitir a determinação do nível de importância de cada elemento, algo diferenciado dos outros métodos que vem sendo adotados.

Analisando a contribuição da abordagem qualitativa e quantitativa, posso sugerir que esse tenha sido motivo para que o modelo proposto seja mais robusto e ajustado. Comparando o modelo proposto ao de Coutinho (2017) que tem finalidade semelhante, foi obtido um resultado similar apesar dos resultados estarem na segunda faixa superior da escala enquanto os dados da autora estão na primeira faixa superior da escala. Esse fato pode ter ocorrido por causa da utilização do método AHP que fez com que os resultados fossem mais ajustados, enquanto os dados da autora podem estar superestimados, já que considerou apenas aspectos qualitativos como base do seu instrumento de avaliação.

Sobre a Hipótese 2, que dizia: Um jogo digital não precisa ter objetivos de aprendizagem bem definidos como condição *sine qua non* para ser aplicado em um contexto educacional.

Esse premissa se inicia com os estudos de Gee (2005), que aborda os potenciais educacionais dos jogos digitais comerciais, mas é importante frisar que estes jogos não foram desenvolvidos para esses fins, não possuem objetivos educacionais definidos, mas possuem características que podem ser aproveitadas para a mediação da aprendizagem, como foi explicitado no capítulo dois desta tese.

Diante dos aspectos levantados por Gee (2005), vê-se que realmente as características apontadas pelo autor fazem com que estas mídias digitais possam contribuir para o ensino e aprendizagem e possam suscitar nos alunos habilidades e competências que a escola não tem conseguido atender, porém na perspectiva de Savi (2011) um bom jogo educacional precisa ter objetivos educacionais bem definidos de forma que o mesmo seja capaz de promover a aprendizagem de conteúdos curriculares por meio de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras.

Analisando os achados desta tese no que diz respeito aos objetivos de aprendizagem, foi possível observar que este elemento é considerado muito importante para um jogo educacional, pois é encontrado na maioria das vezes entre as três primeiras posições em pesos de prioridade, com exceção para os perfis de graduados/estudantes e de baixa expertise em jogos digitais, por motivos já discutidos anteriormente.

É importante também citar que a abordagem de Gee (2005) quanto aos jogos digitais não se respalda no fato de que eles precisem ter objetivos de aprendizagem, até porque

os jogos comerciais não foram desenvolvidos para esses fins, para tanto o foco observado pelo autor é nas habilidades que os jogos digitais podem propiciar.

Essa dicotomia tem impactado muito no produto final que tem chegado às escolas. Ao mesmo tempo que temos jogos totalmente divertidos, cujo o foco é entretenimento e isso tem conquistado nossos alunos, os jogos educacionais acabam sendo vistos pelos alunos como meros exercícios virtualizados.

Ressalto que esta discussão precisa ser altamente amadurecida, a ponto de que se consiga desenvolver mídias que transitem entre o valor educacional e o entretenimento, pois como foi visto nesta tese a concepção dos jogos digitais para estudantes, professores e desenvolvedores apresenta muitas diferenças e isso pode impactar diretamente nas contribuições que estes artefatos tecnológicos podem ter no contexto educacional.

Na minha concepção, não se deve jogar para aprender conteúdos curriculares, mas se deve aprender os conteúdos para que se consegua ter êxito durante a interação, pois os conhecimentos daqueles conteúdos podem contribuir na obtenção das metas naquela respectiva fase, permitindo ao aluno ressignificar a importância de um conteúdo em diversos contextos, seja ele em um jogo digital ou até mesmo na vida real.

Sobre a terceira hipótese 3: O *feedback* e construtivo é o elemento mais importante a estar presente nos jogos digitais educacionais.

Essa premissa se estabeleceu pelo fato de teóricos como Sobrinho (2017), Tonéis (2015), Looy *et al.* (2015), evidenciarem que a eficiência de um bom jogo digital educacional dependeria da existência de um *feedback* imediato e construtivo, porém isto não foi corroborado pelos sujeitos da pesquisa.

Analisando as respostas pelos oito perfis estudados, em apenas três são identificados que o *feedback* ocupa um lugar entre os três principais elementos. Estes perfis foram os doutores, os que tem especialização e os que se consideram com baixa expertise em jogos digitais.

Apesar de o *feedback* imediato não ter ocupado uma posição de destaque para os perfis estudados, corroboro com Gee (2005) quando enuncia no princípio da interação a importância do *feedback*, pois é através dele que o aluno pode retroalimentar o seu processo de aprendizagem ressignificando seus acertos e erros e tentando compreender as consequências das suas ações dentro do jogo.

Conclusão

Diante das minhas vivências como educador, tenho visto o quanto os alunos das gerações atuais têm utilizado os dispositivos móveis e são fissurados em jogos digitais. Ministrar aulas com compromisso, se fazer compreendido e transpor conteúdos para esta geração que possui características tão peculiares, tem se tornado cada vez mais um desafio.

A aprendizagem baseada em jogos digitais vem surgindo como uma grande aliada para a prática docente, porém ainda faltam grandes evidências de que a inserção dos jogos digitais nos ambientes educacionais e a interação com estas mídias pode contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem.

Pensando em suprir esta necessidade que nasceu essa pesquisa, tendo como objetivo principal o desenvolvimento de um modelo de avaliação para jogos digitais que apresente um indicador do potencial para a aprendizagem que estas mídias possuem em cenários educacionais.

Este objetivo macro foi alcançado através do cumprimento das etapas metodológicas que se iniciaram com as pesquisas de estado da arte, como forma de identificar como tem sido feitas as avaliações dos jogos digitais no cenário educacional e quais elementos são evidenciados nestas avaliações.

Em seguida com o estudo dos pressupostos da aprendizagem baseada em jogos digitais, abordando como os jogos digitais podem se constituir ambientes de aprendizagem, de como se dá uma prática baseada em evidências como forma de criar uma metodologia que forneça mais indícios da contribuição dos jogos digitais, além de discutir quais os modelos avaliativos que têm sido mais utilizados para esses fins, suas potencialidades e limitações.

Depois de posse desse conhecimento, foi possível desenvolver o modelo conceitual com os elementos identificados no estado da arte e validados por estudantes e profissionais que direta ou indiretamente possuem expertises na área de jogos digitais. Depois desse momento foi utilizado o Método *Analytic Hierarchy Process - AHP* para caracterizar o nível de importância de cada um destes elementos, servindo de base para o instrumento de avaliação sugerido neste estudo.

Durante esta construção, alguns fatos foram identificados, uns que corroboraram com o que vem sendo produzido neste campo de pesquisa que envolve jogos digitais e aprendizagem e outros contraditórios diante das pesquisas de diversos autores e também algumas inquietações que só conseguirão ser amadurecidas e talvez sanadas em um futuro próximo.

Foi possível observar a dicotomia de concepções geracionais e de formação quanto o que deve vir a ser um jogo digital educacional, onde estudantes, doutores e desenvolvedores compreendem este objeto de pontos de vista completamente diferenciados e que por este motivo, acaba impactando no produto final utilizado nas escolas.

Uma das inquietações e tema que será sempre amplamente debatido é sobre a utilização de jogos comerciais, as diferenças entre os jogos comerciais e educacionais e sobre os objetivos de aprendizagem que devem ser contemplados nessas mídias. Esse ponto precisa ser amadurecido como forma de que os jogos que serão produzidos possam de alguma forma contribuir para a aprendizagem, sendo esta pensada como resultado do trabalho com os conteúdos escolares ou das competências e habilidades ou de ambos.

Outro ponto bastante pertinente a ser discutido e que foi evidenciado nas hipóteses desta pesquisa é a função do *feedback* imediato e construtivo como mediador da aprendizagem nos jogos digitais educacionais. Apesar de ser amplamente defendido por diversos autores, esta pesquisa demonstrou uma divergência quanto a esta importância. O mesmo fato ocorreu com as situações que exigem práticas colaborativas, que é algo amplamente difundido entre os jogadores da Geração Z, mas que quando evidenciado no contexto educacional não apresentou grande aceitação.

Como abordado em outra das hipóteses, ainda não foi alcançado um denominador comum quando se discute sobre os objetivos de aprendizagem, como contempla-los nos jogos digitais e de como é possível desenvolver mídias digitais educacionais que possuam as mesmas características e princípios encontrados nos jogos comerciais.

Depois de imergir neste contexto da avaliação das contribuições dos jogos digitais e da aprendizagem baseada nestas mídias, acredito que não seja tão fácil desenvolver um “instrumento único” ou um “método geral” que seja capaz de avaliar por completo todos os potenciais que estes artefatos possuem diante dos diversos olhares e percepções multirreferenciais daqueles que interagem ou que discutem sobre os jogos digitais, mas acredito que seja possível a construção de múltiplas ferramentas capazes de avaliar cada uma das especificidades que compõem a aprendizagem baseada em jogos digitais.

Considerando tudo que foi discutido, ainda há muito a se amadurecer diante das características do objeto que vem sendo estudado, como também da complexidade que está envolvida no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto é extremamente necessário

a construção de conhecimento sobre tal tema a partir de outras pesquisas qualitativas e quantitativas, como forma de assim juntar esforços e expertises na busca de evidências dos potenciais educacionais dos jogos digitais.

5.1 *Contribuições e Limitações*

A contribuição deste trabalho para os estudos sobre avaliação de jogos digitais e para as práticas da aprendizagem baseada nestes artefatos digitais é oferecer através de uma abordagem qualitativa e quantitativa, um instrumento de avaliação dos potenciais de aprendizagem destas mídias para fins educacionais. Nesse contexto, este estudo buscou deixar explícito na sua escrita todo procedimento metodológico adotado, como também os dados obtidos, de forma a possibilitar uma maior transparência, permitindo assim, que este estudo seja replicado, aprimorado ou até mesmo refutado, que são as premissas básicas de uma prática baseada em evidências.

Como produto final desta tese, é apresentado o instrumento de avaliação de jogos digitais educacionais, que está disponível para toda comunidade acadêmica, podendo assim contribuir para avaliação de jogos digitais educacionais, para ser utilizado por professores, desenvolvedores, estudantes e todos aqueles que atuam direta e indiretamente no contexto que envolve jogos digitais e aprendizagem.

Juntamente com este instrumento que pode ser uma nova forma de avaliação para os jogos digitais no âmbito educacional, creio que o método AHP possa contribuir na implementação dos métodos já utilizados, como por exemplo no modelo de Coutinho (2017) onde os pesos das dimensões propostas pela autora possam ser ressignificados, dando prioridade por exemplo, a dimensão dos princípios de aprendizagem, já que o instrumento desenvolvido por ela busca avaliar jogos digitais educacionais.

É importante ressaltar que como todo instrumento de avaliação, o PAJDE tenta capturar um recorte da realidade em um determinado tempo ou situação, e como qualquer outro instrumento, ele possui suas limitações e lacunas. Um dos pontos que pode evidenciar esta limitação é na quantidade de sujeitos que efetivamente determinaram o modelo padrão.

A tentativa era utilizar a maior quantidade de sujeitos de forma a fazer com que o modelo pudesse refletir uma maior parcela de perspectivas, mas dos 133 indivíduos pesquisados, só foram utilizados os dados de 62, devido aos problemas referentes as inconsistências comentadas anteriormente. Mesmo assim acredito que esta quantidade se mostrou válida, já que a mesma apontou diversos achados compatíveis com estudos de outros autores e com o cenário atual das pesquisas que envolvem jogos digitais e aprendizagem.

Outro ponto que pode ser limitador é a quantidade de perguntas do instrumento (uma para cada elemento), o que pode fazer com que cada pergunta se torne muito generalizada, mas tal limitação pode ser tratada em futuros estudos a partir da criação de outras perguntas mais específicos dentro de cada um dos elementos principais.

Também destaco como limitação, o fato de o instrumento não ter sido amplamente testado com outros jogos educacionais e comerciais que tem sido utilizados no âmbito escolar (apesar de o instrumento não ter sido desenvolvido para avaliar jogos comerciais), como forma de validá-lo ou de possibilitar a identificação de algumas falhas que o modelo possa vir a apresentar. Cito também o fato de o modelo padrão não caracterizar de forma tão direta e evidente o perfil dos jogadores, apesar de se acreditar que este seja compatível ao dos estudantes e o perfil dos professores, que pode ter suas similaridades com o dos doutores.

Outra contribuição deste estudo é no fomento e na disseminação de conhecimento quanto aos modelos avaliativos de jogos digitais, apresentando um modelo específico para estes artefatos culturais, que leva em consideração elementos considerados importantes para aqueles que pesquisam sobre esta área e validados por aqueles que atuam e interagem com os jogos digitais.

Ressalto também a indicação deixada para uma prática baseada em evidências para a DGBL, a qual concebe que a avaliação dos jogos digitais deve ocorrer em três momentos distintos, como forma de permitir uma melhor análise e levantamento de evidências da eficiência e da eficácia da interação com os jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Juntamente com isso, creio que o modelo proposto possa auxiliar no desenvolvimento de jogos digitais educacionais, como também na avaliação do produto final por professores e outros profissionais, como também nas discussões que envolvem a dicotomia entretenimento *versus* conteúdos e sobre as diversas perspectivas que os sujeitos tem sobre como devem ser os jogos digitais educacionais.

Abordando sobre a avaliação do jogo *Gamebook* pelo modelo proposto, foi possível observar que o resultado apresentado possui similaridades com o resultado de outro modelo avaliativo, o que de certa forma pode servir como parâmetro de validação do modelo proposto.

5.2 *Atividades Futuras da Pesquisa*

Como trabalhos futuros, penso nas seguintes possibilidades:

1. Implementar o instrumento de avaliação em dois aspectos principais: Estabelecer perguntas que possam ser inseridas em cada elemento principal como forma de subdividi-lo e permitir assim uma pontuação mais específica e não generalizada. O outro aspecto será estabelecer um grau de confiança para os avaliadores, pois como foi visto na tese, o fato de uma pessoa se considerar com alta ou baixa expertise em jogos digitais pode fazer com a avaliação tenha resultados diferentes, já que os pesos dos elementos podem ser diferenciados.
2. Realizar avaliações de outros jogos digitais (educacionais e comerciais) utilizando o modelo proposto, como forma de aprimorar o modelo, ampliar a validação e a confiabilidade do modelo.
3. Ampliar o modelo proposto como forma de atender, as outras etapas de avaliação concebidas na prática baseada em evidências para jogos digitais concebida nesta tese.
4. Propor a adaptação dos modelos de avaliação existentes através da utilização do método ANP (*Analytic Network Process*) que é uma forma mais geral do Processo de Hierarquia Analítica - AHP, usado na análise de decisão multicritério)

Dito isto, findo esta tese crendo nas contribuições que a mesma traz para este lócus de pesquisa que envolve jogos digitais e aprendizagem e nos futuros desdobramentos que esta pesquisa poderá oferecer na avaliação de jogos digitais educacionais.

Loading...Next phase...

Referências Bibliográficas

AARSETH, Espen J. O jogo da investigação: Abordagens metodológicas à análise de jogos. *Caleidoscópio: Revista de Comunicação e Cultura*, Lisboa, n. 4, 2003. ISSN 1645-2585. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/caleidoscopio/article/view/2228>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ALENCAR, Selma. *Visões da Ead - Ambientes virtuais de aprendizagem e mídias educacionais parte 2*. 2018. Disponível em: <https://educandoamanha.blogspot.com/2014/06/visoes-da-ead-ambientes-virtuais-de_6.html>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ALL, Anissa; CASTELLAR, Elena Patricia Nuñez; LOOY, Jan Van. Measuring effectiveness in digital game-based learning: A methodological review. *International Journal of Serious Games*, Oxford, UK, UK, v. 2, n. 1, p. 3–20, 2014. Disponível em: <<http://journal.seriousgamessociety.org/index.php/IJSG/article/view/18>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ALL, Anissa; CASTELLAR, Elena Patricia Nuñez; LOOY, Jan Van. Assessing the effectiveness of digital game-based learning. *Comput. Educ.*, Elsevier Science Ltd., Oxford, UK, UK, v. 92, n. C, p. 90–103, jan. 2016. ISSN 0360-1315. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2850338>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ALMEIDA-FERREIRA, Norma Sandra. *Pesquisa em leitura: um estudo dos resumos de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil, de 1980 a 1995*. 275 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252655>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ALVES, Lynn. Games e educação - a construção de novos significados. *Revista portuguesa de pedagogia*, Coimbra, p. 225–236, 2008. ISSN 1647-8614. Disponível em: <<http://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/1245>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

_____. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. *Educação, Formação & Tecnologias*, Educom-Associação Portuguesa de Telemática Educativa, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 3–10, 2008. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/58>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

_____. Videojogos e aprendizagem: mapeando percursos. *Aprender na era digital Jogos e Mobile-Learning*, Coimbra, p. 11–28, 2012. Disponível em: <http://www.academia.edu/6018779/Videojogos_e_aprendizagem_mapeando_percursos>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa. Games e educação: Nas trilhas da avaliação baseada em evidências. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas-SP: Papyrus, 2016. p. 9–15.

_____. Os desafios e as possibilidades de uma prática baseada em evidências com jogos digitais nos cenários educativos. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). *Jogos digitais*

e aprendizagem: *Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas-SP: Papirus, 2016. p. 105–123.

ALVES, Lynn; MARTINS, J; NEVES, Isa. A crescente presença da narrativa nos jogos eletrônicos. In: *VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. PUC. Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2009. Disponível em: <http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult2_09.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ALVES, Lynn *et al.* Games e narrativas transmidiáticas: uma possível relação pedagógica. *Proceedings of XIII SBGames*, São Paulo-SP, 2013.

ALVES, Lynn; SANTOS, William. Uma análise dos jogos lumosity e elevate: Delineando métricas avaliativas. *Proceedings XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, São Paulo, 2016. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/156616.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

AN, Yun-Jo; BONK, Curtis J. Designing digital game-based learning environments. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, Springer. 233 Spring Street, New York, NY 10013, v. 53, n. 3, p. 43–8, 2009. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ847068>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ANDRADE, Gustavo *et al.* Challenge-sensitive action selection: an application to game balancing. In: IEEE. *Intelligent agent technology, iee/wic/acm international conference on*. Compiègne/France, 2005. p. 194–200. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8329/1/PG_COCIC_2017_2_09.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ARAÚJO, Glauber Galvão de. *Um framework conceitual para apoiar a instrumentação da avaliação formativa da aprendizagem em jogos digitais*. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/18088>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ASEGA, Fernanda Katherine. *Avaliando as potencialidades de um game para o ensino e a aprendizagem de Língua Inglesa*. 123 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/13775>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE JOGOS DIGITAIS. *Dados sobre o Mercado de Games do Brasil*. 2018. Online. Disponível em: <<http://www.abragames.org/o-que-estamos-fazendo>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

BACHVAROVA, Yulia *et al.* Measuring the effectiveness of learning with serious games in corporate training. *Procedia Computer Science*, Elsevier, New York, v. 15, p. 221–232, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050912008368>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

BALASUBRAMANIAN, Nathan; WILSON, Brent G. Games and simulations. In: CITESEER. *Society for information technology and teacher education international conference*. Colorado, 2006. Disponível em: <<http://homepages.utoledo.edu/jlamber4/5550/GamesAndSimulations.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

BARBIER, René. Escuta sensível na formação de profissionais de saúde. In: *Conferência na Escola Superior de Ciências da Saúde*. Brasília: FEPECS-SES-GDF. v. 1, n. 1.

BARCELOS, Thiago Schumacher *et al.* Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais. In: BRAZILIAN COMPUTER SOCIETY. *Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction*. São Paulo, 2011. p. 187–196. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2254469>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

BARTLE, Richard. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. *Journal of MUD research*, Colchester, v. 1, n. 1, p. 19, 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs>. Acesso em: 18 ago. 2018.

BEZANILLA, Mara *et al.* A proposal for generic competence assessment in a serious game. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, University of Alicante, v. 3, n. 1, p. 42–51, 2014.

BLOOM, Benjamin. *Bloom's taxonomy of educational objectives*. Chicago: Longman, 1965.

BOKOLAS, Vassilis; AMANATIDIS, Nikolaos; KOUTROMANOS, George. Students as digital games' evaluators: Enhancing media literacy and learning through game playing and evaluation methods. In: ACADEMIC CONFERENCES AND PUBLISHING LIMITED. *ECGBL2015-9th European Conference on Games Based Learning: ECGBL2015*. 2015. p. 75. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?isbn=1910810584>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

BOTELHO, Luiz. Jogos educacionais aplicados ao e-learning. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.elearningbrasil.com.br/news/artigos/artigo__48.asp>. Acesso em: 18 jan. 2014.

BOYLE, Elizabeth; CONNOLLY, Thomas M; HAINEY, Thomas. The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment Computing*, Elsevier, Oxford, v. 2, n. 2, p. 69–74, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952110000200>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

CONTRERAS-ESPINOSA, Ruth; EGUIA-GÓMEZ, Jose. Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais: Reflexões em torno da literatura científica. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas-SP: Papirus, 2016. v. 1, p. 11–25.

CONTRERAS-ESPINOSA, Ruth S; GÓMEZ, José Luis Eguia; ALBAJES, Luís Solano. Videojuegos como un entorno de aprendizaje. el caso de “monturiol el joc”. *Revista ICONO14. Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, Madrid, v. 9, n. 2, p. 249–261, 2011. Disponível em: <<https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/35>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

COSTA, Leandro Demenciano. O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm. p. 8–10, 2009. Disponível em: <<http://sbgames.org/papers/sbgames09/artanddesign/tutorialArtes3.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

COUTINHO, Isa De Jesus. *Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo*. 160 f. Tese (Doutorado em Educação e Contemporaneidade) — Universidade Estadual da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <<http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/636/1/TESE%20ISA%20COUTINHO.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

- CRAWFORD, Chris. *Chris Crawford on game design*. Estados Unidos: New Riders, 2003.
- DEVELLIS, Robert F. *Scale development: Theory and applications*. Chapel Hill: Sage publications, 2016. v. 26.
- DIAS, J. M. *et al.* Jogos digitais e estratégias colaborativas: Uma experiência de construção de jogos com estudantes da educação básica. *Anais do EDUCERE - XII Congresso Nacional de Educação*, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20602_9422.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- _____. Avaliação de jogos educacionais digitais baseada em perspectivas. *Uma experiência através do Jogo-simulador Kimera. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, v. 1, p. 1, 2013. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/A&D_Full_avaliacao_jogos_edu.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- DOURADO, Juliel Bronzati *et al.* Desenvolvimento e avaliação de um jogo com tecnologia de ra para auxiliar no ensino de matemática. *XIV Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital SBGames, Trilha da Cultura*, Teresina, p. 846–853, 2015. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/cultura-full/147106.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- DUBIELA, Rafael Pereira. *Instrumento de avaliação prognóstica para seleção de M-Games em estratégias de recursos educacionais*. 275 f. Tese (Doutorado em Design) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/47349>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- DÉJARDIN, Isabelle Pedreira. Limites e possibilidades educacionais da taxonomia bloom no contexto dos jogos rpg digitais. *Proceedings of VII Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*, São Cristovão/SE, 2012. Disponível em: <http://educonse.com.br/2012/eixo_08/PDF/8.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- ERMI, Laura; MÄYRÄ, Frans. Fundamental components of the gameplay experience: Analysing immersion. *Worlds in play: International perspectives on digital games research*, Vancouver, v. 37, n. 2, p. 37–53, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/221217389_Fundamental_Components_of_the_Gameplay_Experience_Analysing_Immersion>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- FABRICATORE, Carlo. Learning and videogames: An unexploited synergy. Califórnia, 2000. Disponível em: <<http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/28000/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- FERRAZ, Ana Paula C. M.; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod., São Carlos*, SciELO Brasil, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421–431, 2010. ISSN 0104-530X. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- FERREIRA, Aline P. Avançando com a matemática: um jogo de tabuleiro virtual no processo da construção do conhecimento das operações fundamentais. *Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/pecm/article/view/2821/1369>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

FLEURY, A; SAKUDA, LO; CORDEIRO, JHD. 1º censo da indústria brasileira de jogos digitais. *Pesquisa do GEDIGames, NPGT, Escola Politécnica, USP, para o BNDES. São Paulo: NPGT/Escola Politécnica/USP*, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/i_censo_da_industria_brasileira_de_jogos_digitais.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

FONSECA, João José Saraiva da. Metodologia da pesquisa científica. *UEC*, Fortaleza, p. 65–75, 2002.

FREITAS-ARAÚJO, Danilo de; ALMONDES, Katie Moraes de. Evaluation of intervention with electronic games upon cognitive processes of elementary school students in a brazilian state-run school: the role of sleep. *Biological rhythm research*, Taylor & Francis, Reino Unido, v. 46, n. 3, p. 389–401, 2015. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09291016.2015.1015234>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

FREITAS, Sara de *et al.* Developing an evaluation methodology for immersive learning experiences in a virtual world. In: IEEE. *Games and Virtual Worlds for Serious Applications, 2009. VS-GAMES'09. Conference in*. Washington, DC, USA, 2009. p. 43–50. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/5116552/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

FU, Jianbin; ZAPATA, Diego; MAVRONIKOLAS, Elia. Statistical methods for assessments in simulations and serious games. *ETS Research Report Series*, Wiley Online Library, v. 2014, n. 2, p. 1–17, 2014.

GAMBOA, Silvio Sánchez; SANTOS-FILHO, José Camilo. Pesquisa educacional: quantidade-qualidade. *São Paulo*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 100, 1995.

GAMEZ, E.H. Calvillo. *On the core elements of the experience of playing video games*. 208 f. Tese (Doutorado em Filosofia) — UCL (University College London), Londres, 2009. Disponível em: <<http://discovery.ucl.ac.uk/18510/1/18510.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

GEE, James Paul. What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, ACM, New York, v. 1, n. 1, 2003. Disponível em: <<https://epdf.tips/what-video-games-have-to-teach-us-about-learning-and-literacy.html>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

_____. Learning by design: Good video games as learning machines. *E-Learning and Digital Media*, SAGE Publications, New York, v. 2, n. 1, p. 5–16, 2005. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2304/elea.2005.2.1.5>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

_____. Getting over the slump: Innovation strategies to promote children's learning. In: *New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop*. New York: [s.n.], 2008. v. 15. Disponível em: <http://joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2010/03/1_1.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. *Editora da UFRGS*, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

GIDDENS, Anthony. *Sociología*. Madrid: Alianza Editorial, 2014.

- GIL, Antonio Carlos. *Metodologia e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.
- GLAU, Miss. *O que é Taxonomia Bloom*. 2018. Disponível em: <<http://missglauedu.weebly.com/taxonomia-de-bloom-e-tecnologia.html>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- GRIS, Gabriele. *Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais matemáticas*. 208 f. Dissertação (Mestrado em Análise do Comportamento) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/FEt1Wi>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- GROS, Begoña. The impact of digital games in education. *First Monday*, Barcelona, v. 8, n. 7, p. 6–26, 2003. Disponível em: <https://www.mackenty.org/images/uploads/impact_of_games_in_education.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- _____. Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of Research on Technology in Education*, Taylor & Francis, Canadá, v. 40, n. 1, p. 23–38, 2007. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/9403/b205dbc60967483fcdc7e5ae834aa9e2a712.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Editora da Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971. v. 4.
- INSTRUCIONAL, Design. *Kirkpatrick: Níveis de Avaliação*. 2018. Disponível em: <<http://www.designinstrucional.com.br/modelos/kirkpatrick-niveis-de-avaliacao/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- JAPPUR, Rafael Feyh *et al.* *Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais*. 296 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129458/328363.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- JENKINS, Henry. *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York: NYU press, 2006. Disponível em: <<https://www.hse.ru/data/2016/03/15/1127638366/Henry%20Jenkins%20Convergence%20culture%20where%20old%20and%20new%20media%20collide%20%202006.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- JOHNSON, Larry *et al.* *2012 Technology Outlook for Brazilian Primary and Secondary Education*. Vermont, 2012. Disponível em: <<http://www.comminit.com/digital-health/content/technology-outlook-brazilian-primary-and-secondary-education-2012-2017>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- _____. *NMC Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition*. Luxemburgo, 2014. Disponível em: <<http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-EU-EN.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- KEBRITCHI, Mansureh. *Effects of a computer game on mathematics achievement and class motivation: An experimental study*. 185 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) — Universidade de Toronto, Orlando, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/47714120_EFFECTS_OF_A_COMPUTER_GAME_ON_MATHEMATICS_ACHIEVEMENT_AND_CLASS_MOTIVATION_AN_EXPERIMENTAL_STUDY>. Acesso em: 18 ago. 2018.

- KELLER, John M. Development and use of the arcs model of instructional design. *Journal of instructional development*, Springer, Suíça, v. 10, n. 3, p. 2, 1987. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02905780>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- KIRKPATRICK, Donald L. *Evaluating training programs*. Londres: Tata McGraw-Hill Education, 1975.
- KOHL, Marta. Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. *Scipione*, São Paulo, 1993.
- KOSTER, Raph. *Theory of fun for game design*. New York: "O'Reilly Media, Inc.", 2013.
- KRASSMANN, Aliane Loureiro *et al.* Evaluation of game-based learning approaches through digital serious games in computer science higher education: A systematic mapping. In: IEEE. *Computer Games and Digital Entertainment (SBGames), 2015 14th Brazilian Symposium on*. Piauí, 2015. p. 43–51. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7785840/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LEALDINO-FILHO, Pedro. *Jogo digital educativo para o ensino de matemática*. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1442/1/PG_PPGECT_M_Lealdino%20Filho%2C%20Pedro_2014.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LEMONS, Regiane da Fátima. *O uso dos jogos digitais como atividades didáticas no 2º ano do ensino fundamental*. 26 f. Monografia Especialização — Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168860/TCC_Lemos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LIEBEROTH, Andreas; ROEPSTORFF, Andreas. Mixed methods in game research: playing on strengths and countering weaknesses. In: ETC PRESS. *Game Research Methods*. Pittsburgh, 2015. p. 271–289. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2812795>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LIMA-ARAÚJO, Anna Karollyna *et al.* Jogos digitais na educação matemática. *Encontro de Iniciação a Docência de UEPB. V ENID.*, Paraíba, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO_EV043_MD1_SA10_ID913_31072015235258.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LIMA, Rui Guimarães. Sobre as teorias e modelos de ensino ou de instructional design. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, Salvador, v. 7, n. 3, p. 435–447, 2017. Disponível em: <<https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/1511/950>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LIMA-RIBEIRO, Iramara. *Desenvolvimento e avaliação de um serious game de educação alimentar para escolares*. 423 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/23759>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LOOY, Jan Van *et al.* Cognitive abilities, digital games and arithmetic performance enhancement: A study comparing the effects of a math game and paper exercises. *Computers & Education*, Elsevier, Oxford, v. 85, p. 123–133, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515000470>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MALHOTRA, Naresh K *et al.* *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. e Alfredo Alves de Farias.* Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARIA-ALVES, Marcia; BATTAIOLA, André Luiz; CEZAROTTO, Matheus Araujo. Representação gráfica para a inserção de elementos da narrativa na animação educacional | graphic representation for inserting narrative elements in educational animations. *InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação*, v. 13, n. 1, p. 1–21, 2016. Disponível em: <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/424>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

MASTROCOLA, Vicente Martin. Ludificador: um guia de referências para o game designer brasileiro. *Edição do autor*, 2011.

MATTAR, João. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem.* São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MAYER, Igor *et al.* The research and evaluation of serious games: Toward a comprehensive methodology. *British Journal of Educational Technology*, Wiley Online Library, Londres, v. 45, n. 3, p. 502–527, 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12067>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MAZIVIERO, Hélio Fernando Gomes. *Jogos digitais no ensino de matemática: o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números.* 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/116058>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MCFARLANE, Angela *et al.* *Report on the educational use of games.* Paris: TEEM (Teachers evaluating educational multimedia), Cambridge, 2002. Disponível em: <<https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00699812/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MCGONIGAL, Jane. *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world.* New York: Penguin, 2011.

MELLO, Marcello Ramalho de. *Visualização de Dados das Atividades em Jogos Digitais para Fins de Avaliação.* 134 f. Dissertação (Mestrado em Informática) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10925?locale=pt_BR>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MESQUITA, Hugo Henrique de Oliveira. *Uma abordagem para o desenvolvimento de jogos digitais educativos no ensino básico.* 71 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/24206>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza *et al.* *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MISFELDT, Morten; GJEDDE, Lisa. What is a game for geometry teaching: Creative, embodied and immersive aspects. In: ACADEMIC CONFERENCES INTERNATIONAL LIMITED. *European Conference on Games Based Learning.* Copenhagen, 2015. p. 378. Disponível em: <[http://vbn.aau.dk/en/publications/what-is-a-game-for-geometry-teaching\(e97d4355-4d6f-4eeb-ae66-9f47b0b61323\)/export.html](http://vbn.aau.dk/en/publications/what-is-a-game-for-geometry-teaching(e97d4355-4d6f-4eeb-ae66-9f47b0b61323)/export.html)>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MITCHELL, Alice; SAVILL-SMITH, Carol. The use of computer and video games for learning: A review of the literature. Learning and Skills Development Agency, Londres, 2004. Disponível em: <http://health.utah.gov/eol/utc/articles/use_of_games_for_learning.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MOITA, F *et al.* Angry birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto. *SBC-Proceedings of SBGames*, São Paulo, p. 121, 2013. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-17_full.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MOITA, Filomena Maria Gonçalves. *Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @*. Campinas: Alínea, 2007.

_____. Os games e o ensino de história: uma reflexão sobre possibilidades de novas práticas educativas. *PLURAIIS-Revista Multidisciplinar*, Salvador, v. 1, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/download/872/616>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MOODY, Daniel L; SINDRE, Guttorm. Evaluating the effectiveness of learning interventions: an information systems case study. *ECIS 2003 Proceedings*, Napoles, p. 80, 2003. Disponível em: <<http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1097&context=ecis2003>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MORETTO, Vasco Pedro. *Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas*. São Paulo: DP & A, 2008.

NEWZOO, BV. *The Global Games Market Report*. Amsterdam: gamesindustry.com, 2017. Disponível em: <<https://newzoo.com>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

NIELSEN, Jakob. Heuristic evaluation. *Usability inspection methods*, Boston, v. 17, n. 1, p. 25–62, 1994.

_____. *Usability engineering*. Boston: Elsevier, 1994.

NORMAN, Don. *Things that make us smart: Defending human attributes in the age of the machine*. New York: Diversion Books, 2014.

NUNES, Mauro; O'NEILL, Henrique. *Fundamental de UML 4ª Edição*. São Paulo: FCA, 2004.

OLIVEIRA, Aimi Tanikawa de *et al.* Jogos eletrônicos na perspectiva da avaliação iterativa: ferramenta de aprendizagem com alunos com deficiência intelectual. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, 2015. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-94792015000300003>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PANOUTSOPOULOS, Hercules; SAMPSON, Demetrios G. A study on exploiting commercial digital games into school context. *Journal of Educational Technology & Society*, JSTOR, Canadá, v. 15, n. 1, p. 15, 2012. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ979446>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PAPERT, Seymour. Does easy do it? children, games, and learning. *Game developer magazine*, New York, 1988.

PEREIRA, Hernane Borges de Barros. *Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia*. 434 f. Tese (Doutorado em Engenharia Multimídia) — Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2002. Disponível em: <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93853>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PEREIRA-JR, H; MENEZES, CS. Modelo para um framework computacional para avaliação formativa da aprendizagem em jogos digitais. *XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, Teresina, 2015. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/cultura-full/147059.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PEREIRA-JUNIOR, Heraclito A; SOUZA, Alberto F De; MENEZES, Crediné S De. A computational architecture for learning analytics in game-based learning. In: *IEEE. Advanced Learning Technologies (ICALT), 2016 IEEE 16th International Conference on*. Austin, TX, USA, 2016. p. 191–193. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7756955/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PERROTTA, Carlo *et al.* Game-based learning: Latest evidence and future directions. *Slough: NFER*, Berkshire, 2013. Disponível em: <http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/10919/mod_resource/content/1/GAME01.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PETRI, Giani; WANGENHEIM, Christiane Gresse von. How to evaluate educational games: a systematic. *Journal of Universal Computer Science*, Oxford, v. 22, n. 7, p. 992–1021, 2016. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3067158>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

PETRY, Arlete dos Santos. *Jogo, Autoria e Conhecimento: fundamentos para uma compreensão dos Games*. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

_____. Jogos digitais e aprendizagem: Algumas evidências em pesquisas. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas-SP: Papirus, 2016. v. 1, p. 27–43.

PHILLIPS, Rachel S *et al.* Engagement and games for learning expanding definitions and methodologies. *Simulation & Gaming*, SAGE Publications, Londres, p. 10, 2014. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1046878114553576>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

POELS, Karolien; KORT, Yvonne De; IJSSELSTEIJN, Wijnand. It is always a lot of fun!: exploring dimensions of digital game experience using focus group methodology. In: *ACM. Proceedings of the 2007 conference on Future Play*. Eindhoven, 2007. p. 83–89. Disponível em: <<http://alexandria.tue.nl/openaccess/Metis215146.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

POLI, DorothyBelle *et al.* Bringing evolution to a technological generation: a case study with the video game spore. *The american biology Teacher*, University of California Press Journals, California, v. 74, n. 2, p. 100–103, 2012. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ996925>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

POMBO, Olga. Pedagogia por objetivos/pedagogia com objetivos. *Logos*, Lisboa, v. 1, n. 47-71, 1984.

PRENSKY, Marc. Aprendizagem baseada em jogos digitais. *SENAC*, São Paulo, p. 575, 2012.

PRETTO, Nelson de Lucca. Uma escola com/sem futuro: Educação e multimídia. *EDUFBA*, Salvador, 2013.

PRIETO, Lilian Medianeira *et al.* Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. *Renote*, Santa Catarina, v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13934/7837>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

RAMOS-FERREIRA, Fernanda Andrade. *A influência dos jogos eletrônicos e do gênero sobre o comportamento social dos jovens da geração Y*. 41 f. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) — UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/6574>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

REIS-ALVES, Welliton dos R; LOBATO, Luanna L; BITTAR, Thiago J. Desenvolvimento de jogos digitais educativos e sua aplicação como ferramenta de ensino. *Anais do Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação*, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<http://www.eati.info/eati/2013/assets/anais/artigo271.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

REIS, Susana Cristina dos; BILIÃO, Mauricio. O uso de jogos digitais nas áreas de educação e letras em publicações brasileiras: Mapeando o estado da arte. *Cenários*, Porto Alegre, v. 2, n. 10, 2015. Disponível em: <<https://seer.uniritter.edu.br/index.php?journal=cenarios&page=article&op=view&path%5B%5D=975&path%5B%5D=602>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

RHODES, Rebecca E *et al.* Teaching decision making with serious games: An independent evaluation. *Games and Culture*, SAGE Publications Sage CA, Los Angeles, CA, v. 12, n. 3, p. 233–251, 2017. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1555412016686642>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

RIBEIRO, Fernanda Rodrigues. *Jogos educacionais digitais para o ensino em língua portuguesa: uma proposta de avaliação didático-pedagógica e ergonômica*. 136 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) — Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <<http://www.uece.br/posla/dmdocuments/Fernanda%20Rodrigues%20Ribeiro.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

RITCHIE, Donn; DODGE, Bernard. Integrating technology usage across the curriculum through educational adventure games. ERIC, Londres, 1992. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED349955>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ROCHA, Rafaela Vilela da; BITTENCOURT, Ig Ibert; ISOTANI, Seiji. Avaliação de jogos sérios: questionário para autoavaliação e avaliação da reação do aprendiz. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311330305_Avaliacao_de_Jogos_Serios_questionario_para_autoavaliacao_e_avaliacao_da_reacao_do_aprendiz>. Acesso em: 18 ago. 2018.

RODRIGUES, Geovana Cristina. *Instrumento para avaliação de jogos eletrônicos do Ensino Fundamental*. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Linguística e Ensino) — Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <http://www.cchla.ufpb.br/pgle/wp-content/uploads/2016/04/Dissertacao_Geovanna_vers%C3%A3ofinal_out_2014.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ROOZEBOOM, Maartje Bakhuys; VISSCHEDIJK, Gillian; OPRINS, Esther. The effectiveness of three serious games measuring generic learning features. *British Journal of*

Educational Technology, Wiley Online Library, Londres, v. 48, n. 1, p. 83–100, 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12342>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ROSA, Natalie. Mercado de games vem crescendo em todo o brasil, revela pesquisa. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/games/mercado-de-games-vem-crescendo-em-todo-o-brasil-revela-pesquisa-116972/>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

SAATY, Thomas L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. *Interfaces, Inform*s, Catonsville, v. 24, n. 6, p. 19–43, 1994. Disponível em: <<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/inte.24.6.19>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SANTANA, Sinval. *Enem 2017: com média de 15 questões de física por edição, prova exige ir além da decoreba*. Poções: [s.n.], 2018. Disponível em: <<http://pocoemergente.com.br/enem-2017-com-media-de-15-questoes-de-fisica-por-edicao-prova-exige-ir-alem-da-decoreba/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SANTOS, William de Souza. *D.O.M.: Um Modelo de Game para o Ensino de Funções Quadráticas no Ensino Médio*. 80 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional) — Faculdade Senai Cimatec, Salvador, 2014. Disponível em: <http://docs.wixstatic.com/ugd/5d4133_959efa0fdeb54ccb83bc7af81e11909d.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SAVI, Rafael. *Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento*. 265 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96046>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SCHAFFER, N; ISBISTER, Katherine. Heuristic evaluation of games. *Game Usability: Advice from the Experts for Advancing the Player Experience*, Amsterdam, p. 79–89, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301133953_Heuristic_Evaluation_of_Games>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SCHELL, J. *A arte de game design: o livro original. Tradução Edson Furmankiewicz. Prefácio e revisão técnica: Sérgio Nesteriuk*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SENA, Samara de *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 1–11, 2016. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/67323/38417>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SHAFFER, David Williamson. Jogos epistêmicos: Espaços virtuais para o exercício do profissionalismo. In: ALVES, Lynn; NERY, Jesse (Org.). *Jogos eletrônicos, mobilidades e educações : trilhas em construção*. Salvador-BA: EDUFBA, 2015. v. 1, p. 11.

SHUTE, Valerie J; VENTURA, Matthew; KE, Fengfeng. The power of play: The effects of portal 2 and lumosity on cognitive and noncognitive skills. *Computers & Education*, Elsevier, v. 80, p. 58–67, 2015.

SILVA, Stela Sampaio; CALAZANS, Angelica Toffano Seidel; SILVA, Bruno Magno da. Construção e avaliação de um jogo educacional digital de modelagem de dados para o ambiente universitário. *XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/csbc/assets/2016/wei/05.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SOBRINHO, Maria Eliane. *Game Serra Pelada: projeto, implementação e avaliação de um jogo educativo para o ensino de geometria para alunos do 9 ano do ensino fundamental*. 61 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8301>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SOUZA, Ludmila Bianca Schulz. *Avaliação da aprendizagem de conceitos lógico-matemáticos com utilização de jogo digital*. 52 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Cesgranrio, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://mestrado.cesgranrio.org.br/pdf/dissertacoes2015/27%20de%20abril%20de%202015_Dissertacao%20Ludmila%20Schulz_Turma%202013.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SQUIRE, Kurt D. Video games and education: Designing learning systems for an interactive age. *Educational Technology*, Madison, v. 48, n. 2, p. 17, 2008. Disponível em: <<https://website.education.wisc.edu/kdsquire/tenure-files/02-squire-ed-tech-refchecV3.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

STEINER, Christina *et al.* Evaluation of serious games: a holistic approach. Reino Unido, 2015. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/55538857.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SUNG, Yao-Ting; CHANG, Kuo-En; LIU, Tzu-Chien. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, Elsevier, New York, v. 94, p. 252–275, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300804>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

SWEETSER, Penelope; WYETH, Peta. Gameflow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, ACM, Sidney, v. 3, n. 3, p. 3–3, 2005. Disponível em: <<https://eprints.qut.edu.au/41341/>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TAKATALO, Jari *et al.* Presence, involvement, and flow in digital games. In: *Evaluating user experience in games*. Seattle: Springer, 2010. p. 23–46. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/4658/a2eaa2c545fc566552cf351b7f5eddb13a88.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TAVARES-PEREIRA, Silvia Cristina M. A motivação como fator impulsionador de um segundo idioma. *Revista Técnico Científica do IFSC*, Santa Catarina, v. 1, n. 1, p. 103, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/216>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TEIXEIRA D. J.; CRUZ, Dulce Márcia; GONÇALVES, Berenice Santos. Uma proposta de roteiro para game educativo com base no design de narrativa digital interativa. In: *Revista Metamorfose*. Salvador: Edufba, 2017. v. 2, n. 1, p. 252–275. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/metamorfose/article/download/20883/14788>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TEIXEIRA-FILHO, Rangel. *Game Marabá: projeto, implementação e avaliação de um jogo educativo para auxílio no ensino de estudos amazônicos*. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Universidade Tecnológica Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <http://ppgee.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/DM%2005_2017%20Rangel%20Filho%20Teixeira.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

THOMAS, Gary; PRING, Richard. *Educação baseada em evidências: a utilização dos achados científicos para a qualificação da prática pedagógica*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TOBIAS, Sigmund; FLETCHER, J Dexter; WIND, Alexander P. Game-based learning. In: *Handbook of research on educational communications and technology*. New York: Springer, 2014. p. 485–503.

TONÉIS, Cristiano N. *A Experiência Matemática no Universo dos Jogos Digitais: O processo do jogar e o raciocínio lógico e matemático*. 160 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Universidade Anhanguera de São Paulo–UNIAN/SP, São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/pct/2016/Teses-Premiadas/Ensino-Cristiano-Natal-Toneis.PDF>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TROIS, S; SILVA, RP da. Desafiando para ensinar: estudo comparativo entre níveis de dificuldade em games educacional e comercial. In: *BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT, XIX*. Brasília: Sbgames, 2012. p. 93–99. Disponível em: <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/artedesign/AD_Full12.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2018.

TSAI, Fu-Hsing; TSAI, Chin-Chung; LIN, Kuen-Yi. The evaluation of different gaming modes and feedback types on game-based formative assessment in an online learning environment. *Computers & Education*, Elsevier, Oxford, v. 81, p. 259–269, 2015. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2946479>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

VALLE, Pedro Henrique Dias *et al.* Hedeg-heurísticas para avaliação de jogos educacionais digitais. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, Santiago, 2013. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/247-256.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. *Homo Zappiens: educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

VICTAL, Enza; MENEZES, Crediné de. Um ambiente para apoio à avaliação da aprendizagem em jogos digitais. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. Uberlândia: Cbie, 2016. v. 5, n. 1, p. 477. Disponível em: <www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/download/6969/4843>. Acesso em: 18 ago. 2018.

VIEIRA, Fábria; LACERDA, Marcelo; MOURA-JUNIOR, Alcino. Reflexões sobre avaliação de games educacionais. *Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação*, Salvador, v. 2, n. 2, 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/3547/2274>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

WILSON, David W *et al.* Serious games: an evaluation framework and case study. In: IEEE. *System Sciences (HICSS), 2016 49th Hawaii International Conference on*. Koloa, HI, USA, 2016. p. 638–647. Disponível em: <<https://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2016/5670/00/5670a638-abs.html>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

YANG, Ya-Ting Carolyn. Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, Elsevier, Oxford, v. 59, n. 2, p. 365–377, 2012. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2215120>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ZICKEFOOSE, Samantha *et al.* Let the games begin: A preliminary study using attention process training-3 and lumosity™ brain games to remediate attention deficits following traumatic brain injury. *Brain injury*, Taylor & Francis, v. 27, n. 6, p. 707–716, 2013.

Apêndice Levantamento Bibliográfico

Quadro A.1: Levantamento Bibliográfico - CAPES

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
CA01	Instrumento para avaliação de jogos eletrônicos educativos do Ensino Fundamental I	Geovanna Cris-tina	2014	UFPB	Apresentou como elementos importantes para a avaliação de jogos os elementos: (i) motivação, (ii) atenção, (iii) desafio, (iv) faixa etária, (v) vocabulário, (vi) conteúdo, (vii) habilidades, (viii) interação, (ix) objetivos educativos, (x) <i>feedback</i> , (xi) recursos midiáticos, (xii) instruções, (xiii) ferramentas, (xiv) diversidade, (xv) criatividade, (xvi) interdisciplinaridade, (xvii) multiplicidade de respostas, (xviii) tempo de jogo, (xix) contextualização e (xx) identificação.
CA02	Modelo conceitual para criação, aplicação e avaliação de jogos educativos digitais	Rafael Feyh Japur	2014	UFSC	O autor utilizou como base do modelo os conceitos de Bloom e Feuerstein. Referente aos resultados gerais obtidos nas sete práticas pedagógicas, com o uso dos questionários constatou-se que houve melhoria na percepção dos alunos (125 participantes), quanto ao seu nível de aprendizado no conteúdo do jogo aplicado.
CA03	Um <i>framework</i> conceitual para apoiar a instrumentação da avaliação formativa da aprendizagem em jogos digitais	Glauber Galvão de Araújo	2014	UFRN	Apresenta a criação de um <i>framework</i> composto de quatro componentes. (a) instrumentar; (b) coletar; (c) analisar e; (d) regular. As métricas utilizadas para a análise da aprendizagem são: Número de vezes que saiu e retornou à mesma atividade; Número de acertos; Número de erros; Número de abstenções; Tempo total da atividade; Tempo por questão; Tempo de pausa por questão; Número de respostas (erros e acertos) consecutivas.

Continua na próxima página

Quadro A.1 – Continuação CAPES

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
CA04	Avaliando as potencialidades de um <i>game</i> para o ensino e a aprendizagem de língua inglesa	Fernanda Katherine	2015	PUC-SP	Segundo a autora, a dificuldade de encontrar um modelo metodológico que oferecesse critérios para avaliar recursos multimidiáticos, na perspectiva do ensino e da aprendizagem de línguas, motivou-me a considerar o roteiro de Ramos (1999/2009b). Os conteúdos no/do game, de modo geral, possibilitam condições para o desenvolvimento das habilidades cognitivas, sociais e culturais do jogador/aluno/gamer.
CA05	Jogos educacionais Digitais para o Ensino de Língua Portuguesa: Uma proposta de avaliação didático-pedagógica e ergonômica	Fernanda Rodrigues Ribeiro	2015	UECE	Para a autora, O PASP (Protocolo de Avaliação de Softwares Pedagógicos) parece-nos adequado para a avaliação de jogos pedagógicos digitais, uma vez que permite avaliar especialmente aspectos didáticos-pedagógicos, sem deixar de lado aspectos ergonômicos/de interação homem-máquina, os quais podem prejudicar o funcionamento do jogo e sua utilização como material didático complementar.

Continua na próxima página

Quadro A.1 – Continuação CAPES

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
CA06	Avaliação e Acompanhamento do Desempenho em Matemática por meio de um Jogo Digital	Leandro Fernandes da Mota	2015	UFABC	Foi desenvolvido um jogo que registrasse o desempenho do jogador de forma com que esses dados fossem acompanhados pelos docentes permitindo assim avaliar os alunos em questões similares aos da provas da SAEB e PISA. Nas conclusões é apresentado que 78% dos participantes acreditam no potencial dos jogos, destes, 61% afirmaram que o jogo desenvolvido motiva ou motiva muito os alunos a responderem as questões de matemática propostas no jogo.
CA07	Avaliação da aprendizagem de conceitos lógico-matemáticos com utilização de jogo digital	Ludmila Bianca Schulz de Souza	2015	Cesgranrio	O jogo foi aplicado com 15 crianças de 6 anos. A avaliação do jogo foi feita com base nas habilidades que deveriam ser conquistadas pelos alunos em determinada fase do jogo. Segundo a autora, os resultados evidenciam que os alunos foram capazes de expressar os conceitos lógico-matemáticos (observar, comparar, classificar, sequenciar, hipotetizar), nos desafios compatíveis com a sua fase de desenvolvimento cognitivo.

Continua na próxima página

Quadro A.1 – Continuação CAPES

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
CA08	Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo de Dominó Digital Adaptado Para Ensino de Relações Condicionais Matemáticas	Gabriele Gris	2016	UEL	Segundo a autora, os resultados indicaram que o jogo possibilitou o ensino de relações condicionais matemáticas e a emergência das relações testadas, apesar do diferente número de tentativas necessárias pelos participantes para isso. Na versão digital do jogo, o <i>feedback</i> imediato e uniforme programado pode favorecer a aprendizagem não apenas das relações ensinadas, mas também das regras do jogo.
CA09	GAME MARABÁ: Projeto, Implementação, e Avaliação de um Jogo Educativo para Auxílio no Ensino de Estudos Amazônicos	Rangel Filho Teixeira	2017	UFPA	Apresenta a aplicação de um jogo que aborda a história da cidade de Marabá/Pa com 50 alunos do oitavo ano. Foi aplicado um questionário com quatro perguntas. Se gostaram do jogo, se tinha erros, sugestões de melhorias e se o jogo auxiliou no aprendizado da história de Marabá. Segundo as respostas, 98% dos alunos gostaram do jogo e 84% disseram que o jogo auxilia na aprendizagem.
CA10	Game Serra Pelada: Projeto Implementação e Avaliação de um Jogo Educativo para o ensino de Geometria para Alunos do 9 do Ensino Fundamental	Maria Eliane Sobrinho	2017	UFPA	O artigo apresenta a aplicação de um jogo que aborda conceitos de geometria. Segundo os 51 alunos que participaram da pesquisa, cerca de 86% afirmaram que o jogo auxiliou e estimulou o aprendizado. Também foi utilizado o modelo avaliativo de Savi, obtendo como resultados: na motivação alcançou 78%, na experiência do usuário 92% e na aprendizagem 76%.

Continua na próxima página

Quadro A.1 – Continuação CAPES

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
CA11	Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo	Isa de Jesus Coutinho	2017	UNEB	Desenvolveu um instrumento avaliativo de base qualitativa que considerava 3 dimensões (a usabilidade, a interação do usuário e os princípios de aprendizagem propostos por Paul Gee).
CA12	Instrumento de avaliação prognóstica para seleção de m-games em estratégias de recursos educacionais	Rafael Pereira Dubiela	2017	UFPR	Desenvolveu um instrumento de avaliação prognóstica considerando aspectos do design.
CA13	Diretrizes projetuais e instrumentos de avaliação do mobile game Parque das Galáxias criado para desenvolvimento psicomotor das crianças com Síndrome de Down	Lízie Sancho Nascimento	2017	UFPE	a autora elaborou diretrizes projetuais e instrumentos de avaliação do mobile game criado para o desenvolvimento psicomotor das crianças com síndrome de Down entre 7 e 12 anos.

Continua na próxima página

Quadro A.1 – Continuação CAPES

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
CA14	Desenvolvimento e avaliação de um serious game de educação alimentar e nutricional para escolares	Iramara Lima Ribeiro	2017	UFRN	A autora utilizou o modelo de avaliação de Savi e através desta foi verificado que o jogo necessita de uma melhor programação considerando a idade dos usuários e assim melhorando a satisfação do usuário, e que o mesmo contribuiu na orientação quando os hábitos de alimentação saudável.

Quadro A.2: Levantamento Bibliográfico - ERIC

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
ER01	A proposal for generic competence assessment in a serious game	María José Bazanilla, Sonia Arranz, Alex Rayón, Isabel Rubio, Iratxe Menchaca, Mariluz Guenaga, Eduardo Aguilar	2014	New Approaches in Educational research	Propõe o desenvolvimento do <i>design</i> de um jogo que possa avaliar competências (instrumentais, interpessoais e sistêmicas através de situações que envolvem o empenhamento e a resolução de problemas .
ER02	<i>Statistical Methods for Assessments in Simulations and Serious Games</i>	Jianbin Fu, Diego Zapata, Elia Mavronikolas	2014	<i>Educational Testing Service, Princeton, NJ</i>	Os autores abordaram a importância de incorporar a informática nas avaliações para a era digital, para criar novos tipos de avaliações aprimoradas por tecnologia. No artigo, eles demonstram os procedimentos de mineração de dados que podem ser utilizados nos jogos digitais como forma de auxiliar a avaliação através de jogos digitais. Neste mesmo estudo eles apontam alguns elementos-chave de um jogo sério são (a) fenômenos artificiais contendo desafios e problemas para ser resolvido, (b) regras explícitas de jogo e objetivos, (c) <i>feedback</i> explícito ou implícito sobre o desempenho dos jogadores, (d) mudança de jogo estados por ações dos jogadores, e (e) propósitos duplos de entretenimento e educação.

Quadro A.3: Levantamento Bibliográfico - SBGames

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
SB01	Desenvolvimento e avaliação de um jogo com tecnologia de RA para auxiliar no ensino de matemática	Juliel Dourado; Jhonatan Silva; Adriano Bezerra	2015	FATEC	A avaliação do jogo se deu através de perguntas de caráter qualitativo se o mesmo era divertido, se era compreensível as metas de cada fase do jogo e se o jogo ajudou a aprender matemática. Nas três questões a maioria dos alunos pesquisados ficaram satisfeitos e parcialmente satisfeitos.
SB02	Avaliação para Aprendizagem baseada em Jogos: Proposta de um <i>Framework</i>	Enza Rafaela De Nadai Victal; Crediné Silva de Menezes	2015	UFES/UFRRGS	É proposto um <i>framework</i> que colete, organize e disponibilize aos professores as informações do jogador durante a interação. Através destas informações o professor faria inferências mediando a aprendizagem dos alunos.
SB03	Uma Análise dos Jogos Lumosity e Elevate: Delineando Métricas Avaliativas	Lynn Rosalina Gama Alves; William de Souza Santos	2016	UNEB/SENAI	Os autores apresentam a avaliação de jogos dos aplicativos <i>Elevate</i> e <i>Lumosity</i> identificando as métricas utilizadas para fins de avaliar a melhoria da habilidade de memória de trabalho. As métricas identificadas foram: Sistema de recompensa, sistema de <i>feedback</i> , quantidade de variáveis, controle de tempo, tempo de interação para vencer o desafio.

Quadro A.4: Levantamento Bibliográfico - SJEEC

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
SJ01	Reflexões sobre Avaliação de <i>Games Educativas</i>	Alcino F. de Moura; Fábria M. S. Vieira; Marcelo M. Lacerda Unimontes	2017	UNIMONTES/ UEMC/ IFMG	Levantou critérios para um instrumento específico de jogos digitais. Como resultado foram apresentados como critérios de avaliação: Concentração, Desafio, Habilidades do jogador, Controle e interação, Objetivos, <i>Feedback</i> e Imersão. Usou o referencial dos modelos de Savi, <i>Gameflow</i> e Dias que se baseia no <i>PBR (Perspective Based Reading - Leitura Baseada em Perspectivas)</i> .

Quadro A.5: Levantamento Bibliográfico - Thomson Reuters

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
TR01	<i>Measuring the effectiveness of learning with serious games in corporate training</i>	Yulia Bachvarova; Stefano Bocconia; Bartwin van der Polsa; Maria Popescuc; Ion Roceanuc	2012	<i>Procedia Computer Science</i>	Este artigo discute métricas para a eficácia da aprendizagem de jogos sérios no treinamento corporativo. Apresenta como modelos de avaliação no campo corporativo, o modelo SECI (Socialização, Externalização, Combinação, Internalização) de Nonaka e Takeuchi, o modelo de <i>Kirkpatrick</i> e o cálculo de retorno - <i>Return on Investment (ROI)</i> . As métricas estabelecidas pelos autores foram : Jogabilidade, Engajamento, Imersão, Experiência, Fluxo, Absorção (efeito negativo).

Continua na próxima página

Quadro A.5 – Continuação Thompson

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
TR02	<i>Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation</i>	Ya-Ting Carolyn Yang	2012	<i>Computers and Education</i>	Este estudo investiga a eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais (<i>DGBL</i>) sobre resolução de problemas, motivação de aprendizagem e realização acadêmica. Participaram deste estudo 44 alunos do nono ano. Os resultados foram: o jogo foi claramente eficaz na promoção das habilidades de resolução, enquanto o grupo controle não apresentou melhora. Além disso, os dados do teste médio e pós-teste demonstram que, como uma habilidade de pensamento de ordem superior, a resolução de problemas requer um semestre completo para desenvolver. (2) A <i>DGBL</i> resultou em uma melhor motivação de aprendizagem para estudantes do grupo experimental. (3) Ao contrário de algumas sugestões de que os jogos digitais poderiam inibir realização acadêmica, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

Continua na próxima página

Quadro A.5 – Continuação Thompson

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
TR03	<i>Evaluation of Serious Games: A Holistic Approach</i>	Christina M. Steiner; Paul Hollins; Eric Kluijfhout; Mihai Dascalu; Alexander Nussbaumer; Dietrich Albert; Wim Westera;	2015	ICERI2015	Segundo os autores, apesar da grande utilização dos jogos digitais no meio educacional, a avaliação destes objetos é muitas vezes mal projetada, incompleta, tendenciosa, se não totalmente ausente. Os autores apresentam um modelo avaliativo que aborda a perspectiva dos desenvolvedores e dos usuários finais. O modelo utilizado para avaliar a aprendizagem considera o modelo original de <i>Kirkpatrick</i> .
TR04	<i>Students as Digital Games' Evaluators: Enhancing Media Literacy and Learning Through Game Playing and Evaluation Methods</i>	Vassilis Bokolas; Nikolaos Amanatidis; George Koutromanos	2015	ECGEBL 2015	Os autores trazem um modelo de avaliação para identificar se determinado jogo digital pode ser utilizado em um contexto educacional. Os itens avaliados são: Especificações (gráficos, efeitos sonoros, música, <i>Multiplayer</i> , 3D, recursos <i>on-line</i>) - Características de qualidade (ação, <i>script</i> , objeto, aprendizado, facilidade de manipulação, mensagens positivas, outro) - Relacionamento com Realidade (sociedade, história, meio ambiente, realismo, esportes, relacionamento com filme-livro) - Equilíbrio emocional (criatividade, auto-expressão, imaginação, estresse, competição, imoralidade) - Atributos negativos (violência, guerra, vícios, maus exemplos, vocabulário, jogo, elementos sexistas, outros).

Continua na próxima página

Quadro A.5 – Continuação Thompson

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
TR05	<i>Evaluation of Game-based Learning approaches through Digital Serious Games in Computer Science Higher Education: A Systematic Mapping</i>	Aliane Paschoal; Andressa Medina	2015	<i>SBC – Proceedings of SBGames</i>	As autoras apresentam uma revisão sistemática sobre avaliação de jogos sérios. Em sua conclusão relatam que há uma falta de ferramentas metodológicas, objetivos de avaliação e validação dos potenciais dos jogos no contexto pedagógico, onde a maioria das avaliações são subjetivas e pautadas na opinião do usuário, demonstrando a necessidade de métricas, processos ou estratégias para realizar uma avaliação e validação das abordagens de forma mais significativa para que sejam encontradas provas efetivas da melhoria cognitiva através da interação com os jogos digitais.
TR06	<i>A Computational Architecture for Learning Analytics in Game-based Learning</i>	Heraclito A. Pereira Jr.; Alberto F. De Souza; Crediné S. De Menezes	2016	<i>IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies</i>	Os autores apresentam um modelo de <i>framework</i> não-invasivo que pode auxiliar no registro das informações das interações. Segundo os autores, há uma resistência por parte dos fabricantes em desenvolver arquiteturas como essa, já que pode ocasionar um aumento substancial de seus custos e também pode prejudicar o entretenimento.
TR07	<i>Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices</i>	Anissa All; Elena Patricia Nuñez Castellar; Jan Van Looy	2016	<i>Computers and Education</i>	Os autores relatam sobre a falta de confiabilidade e validade de certos métodos de avaliação de jogos digitais salientando a importância da criação de um protocolo de avaliação que possa garantir a eficácia da interação com os jogos digitais no ambiente escolar.

Continua na próxima página

Quadro A.5 – Continuação Thompson

Cód.	Título	Autores	Ano	Instituição	Contribuições
TR08	<i>How to Evaluate Educational Games: a Systematic Literature Review</i>	Giani Petri; Christiane von Wangenheim	2016	<i>Journal of Universal Computer Science</i>	Como resultado, os autores apontam que existem poucas abordagens para avaliar sistematicamente os jogos educacionais. Segundo eles, considerando os últimos 20 anos, apenas 7 abordagens de avaliação foram encontrados em 11 estudos, indicando assim a necessidade de mais pesquisas sobre avaliações de jogos educacionais.
TR09	<i>Serious Games: An Evaluation Framework and Case Study</i>	David Wilson; Jeff Jenkins; Nathan Twyman et. al.	2016	<i>Hawaii International Conference on System Sciences</i>	Segundo os autores, existem poucas diretrizes para a avaliação efetiva de jogos digitais. Foi desenvolvido um modelo de avaliação que leva em consideração quatro áreas-chave: teórica, técnica, empírica e externa. Para se avaliar um jogo é necessário atender os conhecimentos teóricos sobre a área, os requisitos de avaliação devem evoluir através dos processos iterativos de avaliação, onde os instrumentos utilizados sejam rigorosamente validados e que contemple todas as partes interessadas.
TR10	<i>The effectiveness of three serious games measuring generic learning features</i>	Maartje Bakhuis Roozeboom; Gillian Visschedijk; Esther Oprins	2017	<i>British Journal of Educational Technology</i>	Os autores sinalizam que os estudos para provar a eficácia de jogos sérios são relativamente escassos. Eles apresentam três estudos empíricos que investigam a eficácia de jogos sérios em oposição à instrução tradicional, onde os resultados dos três estudos mostram que os alunos jogadores obtiveram maior pontuação em recursos associados à aprendizagem.

Apêndice Instrumentos de Investigação

Instrumento de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais

*Obrigatório



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
DOUTORADO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL
DE SISTEMAS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM**

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO - TCLE

Este questionário é parte integrante da pesquisa de doutorado intitulada "Um Modelo de Taxonomia Dinâmica para a Avaliação de Jogos Digitais Educacionais", cuja principal ação é a criação de um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais. O referido projeto está sendo desenvolvido no Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário Senai Cimatec e tem apoio do Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais da UNEB, e objetiva contribuir para a investigação das contribuições dos jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Os dados aqui coletados serão utilizados única e exclusivamente para os fins desta pesquisa. Será garantido o anonimato dos sujeitos envolvidos, o sigilo dos dados e que não haverá qualquer custo ou pagamento, além da possibilidade do convidado retirar o consentimento de participação a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade.

Contato: Prof. Ms William de Souza
(71) 99119-4923 william_tenor@yahoo.com.br
Orientação: Profa. Dr. Lynn Alves

*

- Declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações), mantendo meu anonimato.

Perfil



Nome *

Sua resposta

Formação Atual *

Sua resposta

Interage com algum tipo de Jogo Digital? *

Sim

Não

Se interage, qual jogo?

Sua resposta

Instrumento de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais



Dos 09 elementos abaixo, escolha apenas 05 que devem estar presentes nos jogos digitais de forma a melhor mediar a aprendizagem. OBS: no item "Outro" você pode sugerir algum elemento que considera importante e que não foi contemplado.

*

- 1. Feedback imediato e construtivo (a cada situação de aprendizagem o jogo envia ao usuário mensagens de acerto e erro como forma de refletir sobre o conceito abordado)
- 2. Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (são apresentados os objetivos de cada situação de aprendizagem e sua relação com o assunto abordado)
- 3. Níveis de desafios crescentes (o jogo deve apresentar escala gradativa de dificuldade, fácil, intermediário, difícil)
- 4. Nível de interatividade (o jogo deve ser responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc)
- 5. Integração dos conceitos aprendidos (ao longo do jogo os conceitos aprendidos são resgatados e relacionados com os novos conceitos)
- 6. Narrativa (o jogo deve possuir um enredo atrativo que desperte e engaje o desejo do jogador interagir)
- 7. Transmídia (o jogo deve sugerir a integração de outras mídias (séries, livros, fóruns, etc) que complementem os conteúdos abordados)
- 8. Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (no jogo a memorização de informações deve começar de forma devagar, aumenta após as tentativas iniciais, e gradualmente se equilibra)
- 9. Situações que exijam práticas colaborativas e cooperativas (o jogo deve criar um ambiente de troca de informações e aprendizagens entre os alunos)
- Outro:

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Avaliação de Jogos Digitais Educacionais

*Obrigatório



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
DOUTORADO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL
DE SISTEMAS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM**

Termo de Consentimento e Livre Esclarecido - TCLE

Este questionário é parte integrante da pesquisa de doutorado intitulada "Um Modelo de Taxonomia Dinâmica para a Avaliação de Jogos Digitais Educacionais", cuja principal ação é a criação de um modelo de avaliação para jogos digitais educacionais. O referido projeto está sendo desenvolvido no Programa de Pós-Graduação do Centro Universitário Senai Cimatec e tem apoio do Grupo de Pesquisa Comunidades Virtuais da UNEB, e objetiva contribuir para a investigação das contribuições dos jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Os dados aqui coletados serão utilizados única e exclusivamente para os fins desta pesquisa. Será garantido o anonimato dos sujeitos envolvidos, o sigilo dos dados e que não haverá qualquer custo ou pagamento, além da possibilidade do convidado retirar o consentimento de participação a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade.

Contato: Prof. Ms William de Souza
(71) 99119-4923 william_tenor@yahoo.com.br
Orientação: Profa. Dr. Lynn Alves

*

- Declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações), mantendo meu anonimato.

Nome *

Sua resposta

Formação Atual *

- Graduado ou Estudante
- Especialista
- Mestre
- Doutor(a)

Instituição/ Estado onde trabalha *

Sua resposta

Qual o seu conhecimento geral em relação aos jogos digitais ? *

- Tenho baixa expertise na área
- Tenho média expertise na área
- Tenho alta expertise na área

Comparando os elementos presentes em um jogo digital educacional, qual você considera mais importante? Em que nível de importância?

EXEMPLO DE PREENCHIMENTO

Feedback imediato e construtivo (A) x Objetivos de Aprendizagem (B)

0 - 50% ▼ Comparando os itens A e B, considero que ambos tem mesma importância, então utilizo na escala 0(zero).

Feedback imediato e construtivo (A) x Nível de interatividade (B)

4B - 100% ▼ Comparando os itens A e B, considero que o item B é 100% mais importante, então utilizo na escala, 4B.

Feedback imediato e construtivo (A) x Narrativa (B)

2A - 75% ▼ Comparando os itens A e B, considero que o item A é 75% mais importante, então utilizo na escala, 2A.

4A - 100%

3A - 87,5%

2A - 75%

1A - 62,5%

0 - 50%

1B - 62,5%

2B - 75%

3B - 87,5%

4B - 100%

ESCALA

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Níveis de desafios crescentes (B)

Escolher ▼

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Situações que exijam práticas colaborativa (B)

Escolher ▼

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Integração dos conceitos aprendidos (B)

Escolher ▼

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Nível de interatividade (B)

Escolher ▼

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Narrativa (B)

Escolher ▼

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (B)

Escolher ▼

*

Feedback imediato e construtivo (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

*

Níveis de desafios crescentes (A) x Situações que exijam práticas colaborativa (B)

Escolher ▼

*

Níveis de desafios crescentes (A) x Integração dos conceitos aprendidos (B)

Escolher ▼

*

Níveis de desafios crescentes (A) x Nível de interatividade (B)

Escolher ▼

*

Níveis de desafios crescentes (A) x Narrativa (B)

Escolher ▼

*

Níveis de desafios crescentes (A) x Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (B)

Escolher ▼

*

Níveis de desafios crescentes (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

*

Situações que exijam práticas colaborativa (A) x Integração dos conceitos aprendidos (B)

Escolher ▼

*

Situações que exijam práticas colaborativa (A) x Nível de interatividade (B)

Escolher ▼

*

Situações que exijam práticas colaborativa (A) x Narrativa (B)

Escolher ▼

*

Situações que exijam práticas colaborativa (A) x Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (B)

Escolher ▼

*

Situações que exijam práticas colaborativa (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

*

Integração dos conceitos aprendidos (A) x Nível de interatividade (B)

Escolher ▼

*

Integração dos conceitos aprendidos (A) x Narrativa (B)

Escolher ▼

*

Integração dos conceitos aprendidos (A) x Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (B)

Escolher ▼

*

Integração dos conceitos aprendidos (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

*

Nível de interatividade (A) x Narrativa (B)

Escolher ▼

*

Nível de interatividade (A) x Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (B)

Escolher ▼

*

Nível de interatividade (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

*

Narrativa (A) x Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (B)

Escolher ▼

*

Narrativa (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

*

Objetivos de aprendizagem claros e bem definidos (A) x Curva de aprendizagem do jogo equilibrada (B)

Escolher ▼

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

Google Formulários



Apêndice Dados Obtidos nos Questionários

RESPOSTAS DA PESQUISA DO FORMULÁRIO 02

P	Formação Atual	Expertise	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28
P01	Mestre	2	5A	7A	3A	3A	5A	5A	7A	5B	1	5B	1	7B	1	5B	7B	1	3B	1	1	3B	5B	5A	5A	1	3A	5B	3A	3A
P02	Mestre	1	1	5A	5A	1	9A	7A	1	5A	5A	5A	7A	5A	1	5B	5B	1	3A	5B	3B	5A	5A	5B	9A	3A	5B	3B	3B	9B
P03	Especialista	2	7A	7A	3B	5A	3A	1	1	5A	5A	5A	7A	1	5A	3B	7A	3A	1	1	1	1	1	1	3A	3A	3A	3A	3B	3B
P04	Especialista	1	3B	3B	7B	1	5B	9B	7B	5A	1	3A	3B	1	5A	3B	1	5B	3B	1	5A	3A	3B	7A	3B	5B	3B	1	3A	3A
P05	Especialista	1	1	5A	3B	1	5A	5B	7B	3A	3B	1	5A	5B	1	5B	3A	1	5B	1	3A	3A	5B	1	5A	5B	3B	5B	5B	1
P06	Especialista	2	5A	5A	3A	3A	3A	5A	5A	3A	3A	3A	3A	3A	5A	5A	3A	5A	3A	3A	3A	3A	3A	5A	3A	3A	3A	3A	5A	3A
P07	Especialista	1	1	5A	1	1	3B	7A	3A	5A	1	1	3B	1	1	1	5B	7A	7B	1	7B	5B	1	1	3B	9B	5B	1	1	3A
P08	Especialista	2	5A	5A	5A	7A	1	9A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	1
P09	Mestre	2	5A	7A	3A	3B	5A	5A	3A	3A	7B	5B	3A	5A	7B	7B	7B	5B	5B	5B	7B	1	7A	7B	7A	7A	1	1	7B	5B
P10	Doutor(a)	2	7B	7A	9B	7B	9B	7A	7A	7A	1	3B	7B	7A	1	7B	5B	7B	5A	5B	3A	5B	7A	3A	7B	5A	5A	9A	7A	3B
P11	Especialista	2	7B	7A	7B	7B	7B	7B	7B	1	5B	5B	5B	5B	5A	1	1	5B	5B	5B	5A	1	5A	5A	5A	1	1	1	5B	3B
P12	Mestre	1	1	9B	3B	1	9B	5B	5B	9A	5B	5B	3B	7B	5B	1	3B	5B	5B	1	3B	5B	1	3A	1	3B	1	1	3B	1
P13	Mestre	1	5B	3A	1	5B	7B	5A	9B	3A	1	1	5B	9B	1	5A	5B	3A	7A	5B	1	3A	7A	1	1	7A	1	7A	1	7B
P14	Especialista	1	1	2B	1	2B	9B	5B	1	1	1	5B	7B	1	1	1	1	7B	1	1	3B	5B	3B	1	1	3B	1	1	3A	1
P15	Doutor(a)	2	5B	5B	3B	5B	5B	1	5A	5A	7B	7A	9A	1	1	7B	7A	7A	1	7B	1	7A	1	1	7A	7B	7B	7B	7B	1
P16	Mestre	3	1	1	1	5A	7A	1	7A	1	1	1	7A	1	7A	1	1	7A	1	7A	1	7A	7B	7A	7A	1	7A	7B	1	7A
P17	Mestre	3	5A	5B	3B	1	7A	1	7A	5B	3B	3B	7A	5B	1	5A	1	1	3A	5A	3B	5A	1	3A	5A	1	5A	5B	3B	3A
P18	Doutor(a)	1	1	2B	3A	5B	5B	1	2A	5B	3B	3B	5B	3B	3B	3A	1	1	3A	5A	3B	5B	5B	1	1	5A	5A	5A	5A	1
P19	Especialista	1	1	5A	3B	1	3A	1	5B	5A	1	1	3A	1	5B	5B	1	3B	1	7B	1	3A	3A	1	3A	5A	1	3A	5B	5B
P20	Doutor(a)	1	1	5A	1	3A	3A	5B	3B	5A	1	3A	3A	5B	1	5B	3B	3B	9B	7B	1	3A	1	1	1	5B	5B	7B	5B	3A
P21	Mestre	1	3A	1	1	3B	5A	7B	1	9A	3B	3B	7A	9B	3A	9B	9B	1	9B	9B	3A	9A	3B	5A	9A	1	3A	9B	9B	5A
P22	Doutor(a)	1	7A	1	5A	1	1	1	3B	9B	5B	9B	5B	9B	1	7A	1	7A	7A	7A	1	1	1	1	7A	5A	7A	3B	1	1
P23	Doutor(a)	3	3A	5A	3A	7A	3A	5A	5A	7A	1	5A	3A	5A	5A	3A	7A	3A	3A	3A	3A	3A	1	3A	3A	1	5A	1	3A	3A
P24	Especialista	2	5A	5B	3B	3B	5A	5A	1	5B	7B	3B	3B	3A	1	5B	5A	7A	7A	5A	7A	5A	5A	1	3B	3A	1	3A	3A	3B
P25	Especialista	1	5A	7A	9A	5A	5A	5A	9A	7A	7A	7A	7A	5A	7A	7A	5A	5A	7A	7A	5A	5A	7A	7A	5A	7A	9A	5A	5A	5A
P26	Mestre	1	9A	7A	5A	7A	3A	9A	3A	3A	3A	5A	3A	7A	3A	5A	3A	3A	5A	3A	5A	3A	5A							
P27	Mestre	1	1	5A	1	9B	9A	7A	1	9A	5A	1	9A	9A	1	5B	7B	7A	3B	1	7B	9A	1	1	9A	9A	1	9B	9B	7B
P28	Mestre	1	1	7A	7B	9B	1	1	3B	9A	1	5B	1	9B	1	9B	9B	1	9B	9B	1	1	1	1	9A	1	1	9B	1	5A
P29	Mestre	1	1	3B	1	7B	1	5A	1	3B	1	1	1	5A	1	3A	5B	1	5A	1	5B	1	5A	1	1	5A	3A	3A	3A	1
P30	Mestre	2	1	5A	1	1	5A	7A	1	9A	3A	1	5A	1	1	7B	9B	3B	7B	9B	1	5A	7B	7B	5A	3A	1	5B	7B	1
P31	Mestre	1	3B	5A	1	3B	1	1	5B	5A	1	5B	1	3A	1	3B	3B	1	1	3B	5B	1	1	5B	1	5A	3A	1	1	1
P32	Doutor(a)	3	1	7A	3A	1	7A	9A	7A	7A	7A	1	7A	7A	1	7B	7B	7B	1	7B	7B	1	1	7B	7A	9A	1	7A	7B	7B
P33	Doutor(a)	1	1	3B	1	3B	1	5A	9B	3A	1	9B	3B	1	9B	3A	9B	5B	1	9B	9B	5B	1	9B	5A	1	1	1	5B	1
P34	Especialista	3	5A	7A	3B	3B	3B	7B	1	3B	5B	5B	5B	5B	5B	5B	1	5B	5B	5B	3A	1	3A	3A	3B	3B	1	1	1	3A
P35	Graduado	1	1	3B	3B	5B	1	5A	1	1	3B	5B	1	3A	5B	3A	3B	5A	5A	1	3B	3A	5A	1	9A	5A	5A	1	3B	3B
P36	Mestre	1	1	5A	1	5B	5A	1	1	5A	1	1	5A	1	1	5B	5B	3A	1	1	1	5A	1	1	7A	3A	3B	5B	5B	1
P37	Doutor(a)	2	5A	7A	3A	9A	3A	7A	9A	1	9A	1	3A	1	3A	3A	3B	3B	1	1	5A	3A	7A	1	3A	1	1	5B	3B	1

P38	Doutor(a)	2	1	1	3A	5A	1	1	7A	1	3A	1	3B	3B	5A	1	3A	1	3B	3A	3B	3B	5B	3A	3B	3B	5A	1	7A	5A	
P39	Mestre	1	3B	1	1	5B	5B	1	1	3B	5A	5B	3A	3A	1	1	1	3B	1	3A	1	1	1	1	5A	3A	1	3B	3B	1	
P40	Especialista	1	1	9A	3A	1	7A	1	1	9A	3A	1	7A	1	1	9B	9B	9B	9B	9B	1	7A	1	3B	1	1	1	5B	5B	1	
P41	Mestre	1	7A	1	7B	9B	9B	3A	7B	7A	5A	1	1	5A	5B	3B	7B	7B	3A	9B	7B	5B	3A	7B	1	5A	1	7A	1	7B	
P42	Mestre	1	5B	3A	1	3A	3A	1	3B	3B	3B	3A	3A	5B	3B	1	1	5A	1	5B	1	5A	1	1	1	5B	3B	1	1	5A	
P43	Doutor(a)	1	1	7A	7B	1	3B	5B	5B	7A	1	3B	5B	3A	1	1	5A	1	5B	1	7A	1	1	3A	3B	3B	1	5A	3A	1	
P44	Mestre	1	5B	3A	3B	3A	3A	3B	3B	3A	3A	3A	3A	3B	3B	1	1	1	5B	5B	3A	3A	5B	5B	1	5B	3B	5B	5B	1	
P45	Mestre	2	1	3B	3B	1	3A	1	5B	3B	3B	3B	3A	5B	5B	3B	1	5A	1	1	1	3A	1	1	3A	1	1	1	1	1	
P46	Doutor(a)	2	5A	7A	3A	1	3B	1	7A	5A	5B	5B	7B	7B	7B	7B	1	7B	7B	5B	7A	1	5A	7A	7B	7B	7B	3A	3A	1	
P47	Mestre	1	7B	7B	5B	9B	9B	5B	9B	1	1	1	1	3A	1	1	1	1	5A	1	1	1	3A	1	5A	3A	1	1	1	3A	
P48	Doutor(a)	1	5A	1	1	1	5A	1	7A	5A	1	1	5A	1	5A	5B	3B	3A	5B	1	1	3A	1	3A	3A	1	1	3B	3B	1	
P49	Doutor(a)	1	5A	1	3B	5B	3A	1	3B	3A	1	3B	3A	1	1	3B	3B	3A	3B	3B	1	5A	1	1	3A	3B	3B	3B	3B	1	
P50	Doutor(a)	2	5A	7A	7A	7B	7A	9A	7A	7B	7B	5B	5B	7B	5A	5B	5B	5B	7B	7B	3B	5B	3B	5B	5B	7B	5B	5B	7B	7B	
P51	Doutor(a)	2	1	1	7A	7A	1	5B	5A	7B	7B	7B	1	7B	1	7B	5A	7A	7B	1	7A	7A	1	1	7A	7B	1	7B	1	7A	
P52	Doutor(a)	2	1	9A	1	5A	5A	1	5A	5A	1	5A	5A	5B	1	5B	5B	1	7B	1	5A	5A	7B	1	1	7B	1	7B	1	7A	
P53	Graduado	2	1	1	5B	5B	5B	1	7B	1	3B	1	7B	5A	9B	1	3A	5B	1	1	1	5B	1	1	7B	1	1	3A	5A	1	
P54	Especialista	2	5A	9B	1	7A	9A	9B	3B	3A	1	5B	7B	3A	3B	7B	3A	9B	5A	9A	1	7A	3A	1	9A	3B	5A	9A	7A	3A	
P55	Graduado	2	1	5B	5B	5B	5A	5B	5B	5A	1	5B	5A	1	1	1	5B	5A	1	5B	1	5A	7B	1	7A	5A	1	5B	1	1	
P56	Doutor(a)	3	5A	1	1	1	5B	1	1	5B	5B	1	3B	3B	3B	3B	1	1	1	3B	1	3B	3A	3A	1	3A	3A	3A	1	3B	
P57	Mestre	1	1	5A	3A	5A	3A	1	3A	5A	3A	3A	3A	1	3A	5B	5B	1	9B	1	3A	3A	7B	3A	1	9B	1	9B	5A	9A	
P58	Doutor(a)	3	5B	5B	1	5B	1	5B	1	1	5A	1	1	5A	5A	5A	5A	5A	5A	1	5A	1	1	5A	5B	5B	5B	1	1	1	
P59	Mestre	2	1	5A	5B	1	1	7B	5B	1	5B	1	1	7B	7B	3B	1	1	1	1	5A	1	1	1	3A	1	7B	1	5B	1	
P60	Mestre	1	1	3A	3B	1	1	1	1	3A	1	1	1	3B	1	3B	3B	3B	3B	3B	1	3A	1	1	3A	1	1	1	3B	1	
P61	Especialista	1	1	5A	1	3B	1	3B	3B	5A	1	1	5B	3B	5B	5B	3B	5B	5B	5B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
P62	Especialista	1	7B	7B	1	5B	3A	5B	1	7B	1	5B	1	7B	7B	9B	5B	5A	3A	7B	7B	9B	3B	5B	3A	7B	7B	7B	5B	7B	
P63	Doutor(a)	1	3A	5A	1	5B	5A	9B	3B	5A	5B	5B	1	9B	5B	5B	3B	1	9B	5B	5A	5A	9B	1	5A	5B	1	9B	5B	7A	
P64	Mestre	1	1	1	3B	9A	9A	3A	1	9B	3B	1	9A	7B	5B	1	5A	9A	1	1	3A	9A	1	9A	9A	3A	3A	9B	9B	5A	
P65	Mestre	1	5B	9A	3B	7B	5A	5B	5B	7A	1	3A	7A	1	5A	5B	7B	7B	7B	7B	5A	5A	7B	5A	7A	1	1	7B	5B	1	
P66	graduado ou Estuda	2	7B	5B	3B	9B	3B	7A	5A	7A	3A	1	5A	7A	3A	1	9B	1	3B	3B	5B	3B	1	1	3A	7A	7A	5A	3A	3B	
P67	graduado ou Estuda	1	9A	7B	9B	7B	9B	7B	9B	7A	7A	7A	7B	7B	9B	7A	3B	5B	7A	5B	5B	5B	7B	5A	1	5B	7B	1	1	1	
P68	Especialista	3	9A	1	9A	1	9A	1	9A	9B	9B	9B	1	9B	1	1	1	9A	1	9A	1	9A	1	9A	9A	9A	9A	9A	9B	1	9A
P69	Mestre	2	1	7A	9A	5A	5A	5A	3B	7A	5A	5A	3A	7A	7A	9A	5A	5A	5A	3A	3B	3B	3B	3A							
P70	Doutor(a)	2	5A	5A	7A	7A	7A	5A	3A	7A	5A	5A	5A	3A	5A	5A	5A	3A	5A	1	3A	3A	5A	5A	3A	5A	5A	3A	5A	5A	
P71	Doutor(a)	1	1	1	5B	3B	3B	5B	7B	1	5B	3A	5A	3B	1	5B	3B	3B	5B	5B	5A	5A	3A	3A	1	5B	5B	3B	5B	1	
P72	Mestre	2	5B	5B	7B	3B	1	3B	5B	1	5B	1	5A	3A	1	1	1	3A	1	3B	3A	5A	5B	1	3A	3A	5B	5B	3B	1	
P73	Doutor(a)	3	5A	7A	3A	7A	9A	1	5A	5A	3A	3A	3A	3B	1	3B	3A	5A	7B	3B	3A	5A	1	3A	3A	5B	1	5B	1	5A	
P74	Doutor(a)	1	1	5B	7B	1	5B	3B	1	5B	5B	7B	5B	5B	1	3B	3A	5A	3B	3A	1	5A	1	3A	3A	3B	3A	5B	3A	3A	
P75	Mestre	1	7A	5A	7A	7A	5A	7A	3A	5A	5A	7A	5A	7A	3A	5A	3A	7A	5B	3A	7A	5A	7A	3A	7A	5A	7A	3A	3A	7A	
P76	graduado ou Estuda	1	1	7A	7B	1	3B	3B	3B	9A	5B	5A	5B	3A	5B	9B	5B	7B	5B	5B	7A	5A	7A	7A	5B	5A	5B	5A	1	7B	

P77	aduado ou Estuda	1	1	7A	7B	3B	7A	9B	5B	7A	3B	3A	5A	1	7B	7B	7B	3A	7B	7B	7A	9A	1	1	9A	5B	5B	9B	9B	1	
P78	Doutor(a)	2	5A	3B	1	3A	3B	5B	5B	5B	1	7B	9A	5B	1	3A	7A	7B	5A	5B	5B	7B	5B	7A	5B	7B	7B	7A	7A	3B	
P79	Especialista	1	7B	3A	1	3B	7A	3B	3B	3A	1	1	7A	3B	1	7B	5B	5A	3B	3B	3A	5A	1	1	5A	5B	1	5B	5B	1	
P80	aduado ou Estuda	2	3A	3B	1	3A	1	5B	3B	3B	1	3A	5B	3B	5A	3B	3A	3B	3B	3A	5A	3B	3B	3A	1	1	3B	5A	1	3B	
P81	aduado ou Estuda	2	9B	1	3B	5B	3B	3B	1	7A	1	3A	3A	5A	7A	5B	7B	9B	9B	9B	1	3B	3A	1	3A	7A	1	3A	1	1	
P82	aduado ou Estuda	3	9B	1	1	7B	9B	1	3B	3A	3A	1	5B	3A	3A	1	5B	5B	1	1	3B	5B	1	1	7B	5A	5A	1	5A	1	
P83	aduado ou Estuda	2	1	7A	1	1	9B	3A	1	9A	7A	1	9B	5A	5A	9B	9B	9B	9B	5A	1	9B	5A	1	9B	5A	7A	9A	9A	1	
P84	aduado ou Estuda	2	5A	3B	7B	3B	3A	3B	5B	9A	1	7B	5B	1	1	3A	5A	7B	3B	5A	1	5B	1	1	1	1	3A	3A	3B	5B	
P85	Doutor(a)	1	5B	5A	5B	3B	7A	9A	1	5A	1	1	5A	7A	1	7B	7B	1	5A	3B	1	7A	7A	1	7A	5A	1	7A	3B	5B	
P86	Doutor(a)	2	1	5A	1	1	7A	1	1	5A	1	1	5A	1	1	3B	3B	1	5B	5B	1	7A	1	1	7A	1	1	5B	5B	1	
P87	Mestre	2	1	7A	3A	5A	7A	5A	5A	3B	3A	5A	3A	5A	3A	3A	7A	5A	7B	9A	7A	5A	3A	3A	5A	5A	5A	7A	3B	5A	
P88	aduado ou Estuda	2	5B	3A	3B	9B	9B	9A	5B	7A	7A	1	5B	7A	5B	5A	9B	9B	5A	9B	9B	9B	5A	9B	1	9A	1	9A	9A	5B	
P89	aduado ou Estuda	2	9A	5A	3A	5B	7B	7B	3B	7A	5A	9B	3B	3A	7A	3B	7B	5A	3B	3A	3A	3B	7B	7A	5B	7B	3A	7B	7A	5A	
P90	Especialista	1	3A	5B	9B	3B	1	1	3A	5B	3B	3A	3B	5A	1	1	5A	3A	1	3A	5A	5A	3A	1	1	1	3B	7B	1	7B	
P91	Especialista	1	9A	7B	7B	1	9A	9B	5B	7B	9B	3B	1	9B	7B	1	7A	7A	9B	1	7A	7A	7B	1	5A	7B	7B	7B	7B	7A	
P92	Mestre	2	1	1	1	1	1	1	5A	1	1	1	1	1	5A	1	1	1	1	5A	1	1	1	5A	1	1	5A	1	5A	5A	
P93	Mestre	3	1	5A	5B	7B	5A	1	1	5A	1	1	7A	1	5A	5B	9B	5A	5B	5B	1	9A	1	1	9A	5A	5A	5B	5B	1	
P94	aduado ou Estuda	2	3A	1	7A	9A	7A	9A	7A	5A	9A	5A	5A	9A	9A	9A	7A	5A	7A	5A	5A	5A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	7A	5A	5A
P95	aduado ou Estuda	2	5B	1	1	5B	5B	5B	1	1	1	1	1	5B	1	1	5A	1	1	5A	1	3B	1	5A	1	1	5A	1	5A	1	
P96	Mestre	1	1	3B	5A	5B	5B	1	5B	7B	5A	7B	7B	5B	5B	1	1	5B	1	7B	3B	7B	1	3B	1	5B	1	1	1	1	
P97	Mestre	1	9A	1	3A	9B	9A	5A	9B	7A	1	1	9A	1	1	5A	5A	9A	1	1	5A	9A	5B	1	1	1	1	9B	7B	1	
P98	Doutor(a)	1	7A	1	5B	1	3B	7A	3B	3A	7B	1	1	3B	1	1	3A	1	3B	3B	1	1	1	5B	5B	3A	3B	3A	1	1	
P99	Especialista	2	7B	9B	9B	5B	9B	9B	1	5B	5B	5B	7B	1	7B	1	7A	1	1	3A	3A	1	3A	3A	5B	1	3B	3A	3A	1	
P100	aduado ou Estuda	1	1	9A	7A	7A	7A	7A	5B	9A	9A	7A	9A	7A	3A	5B	9B	9B	7B	9B	7B	7B	3A	9B	5B	9A	7B	7A	5B	5B	
P101	Mestre	2	1	5B	5A	1	5B	5A	1	5B	1	1	3A	9A	1	1	1	5A	5A	1	1	1	1	5B	1	3A	1	1	5B	3B	
P102	Doutor(a)	1	9B	9B	7B	5B	9B	9B	1	9B	1	1	5B	5B	1	1	5A	1	3A	1	1	1	3A	1	1	3A	1	5A	3A	1	
P103	aduado ou Estuda	1	1	5A	3B	3B	5A	3B	1	3A	3B	1	3A	5B	1	3B	1	3A	7B	7B	3A	5A	1	1	1	5B	3B	5B	3B	1	
P104	Mestre	2	3B	5A	1	5A	1	9B	1	5A	1	3A	3A	3B	1	3B	5B	9B	9B	9B	3A	1	5A	1	1	5B	3B	1	5B	1	
P105	Mestre	2	7A	5A	7A	5A	5A	7A	9A	5A	9A	5A	5A	3B	9A	3A	3A	3B	5A	7A	5B	7B	5A	3A	5B	7B	5A	5B	5A	9A	
P106	Mestre	1	7B	9A	7A	7A	9A	9A	5A	7A	7A	5A	7A	9A	7A	5A	5A	7A	5A	7A	7B	7B	5A	5B	5A	7A	5A	7A	7B	3B	
P107	Doutor(a)	2	7A	3B	9B	3B	3B	5A	7A	3A	7A	5B	5B	9A	9A	5A	5A	3A	3B	5A	5A	3A	5A	7B	3A	5A	3A	3B	3B	5A	
P108	Mestre	2	3B	5B	7B	7B	7B	9B	5B	1	3B	1	1	5B	3B	1	3B	3B	1	1	7A	3A	1	1	1	1	1	1	1	1	
P109	Doutor(a)	2	9A	7A	5A	7A	5A	7A	9A	7A	5A	7A	5A	5A	7A	5A	9A	5A	5A	7A	5A	3A	3A	5A	5A	5A	7A	5A	5A	5A	
P110	aduado ou Estuda	3	3B	3A	3B	5B	1	1	3B	3A	3B	1	3A	3A	1	3B	3B	1	3B	1	3A	3A	3A	1	5A	5A	3A	1	3B	5B	
P111	Mestre	2	7A	3A	5B	1	1	7A	1	3B	7B	3B	7B	1	7B	1	1	5B	1	3A	5A	1	5A	5A	1	3A	1	5A	5A	1	
P112	Mestre	2	9A	7A	7A	5A	7A	9A	9A	9A	3A	9B	3A	7A	3A	9A	9A	9A	7A	7A	9A	9A	3A								
P113	Doutor(a)	2	1	3A	3B	3B	3B	7B	1	3A	1	1	3B	5B	1	5B	1	1	5B	1	5B	3B	5A								
P114	Doutor(a)	2	1	7B	1	7B	1	1	5B	1	5B	1	7A	1	5A	5A	1	5A	1	5A	5B	5A	5A	1	7A	5B	5A	5B	5B	1	
P115	aduado ou Estuda	1	5B	9A	3B	5B	9B	5B	7B	9A	5A	3A	7B	3A	1	7B	7B	9B	7B	9B	7B	7B	1	7B	7B	1	1	7A	5A	5B	

P116	aduado ou Estuda	2	9B	5B	1	9A	9B	3B	9B	9B	9B	9A	1	1	1	1	9B	5B	1	9B	9B	7B	1	1	9B	1	7B	5B	5B	1
P117	aduado ou Estuda	2	1	5A	5A	5B	5A	9A	7A	5A	5A	3A	3A	5A	5A	9A	1	5A	7A	5A	5B	1	1	1	5A	5A	5A	1	1	1
P118	Mestre	2	1	5A	1	1	5B	1	1	3A	5B	1	5B	1	1	5B	5B	5B	5B	5B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P119	Mestre	2	1	5A	5B	1	3B	5B	1	3A	3B	3A	3B	3B	1	5B	3A	5B	3B	1	3A	3B	3A	3A	3B	3B	3A	3B	5A	1
P120	aduado ou Estuda	2	1	3B	1	1	3A	1	1	3B	1	3B	1	1	1	3A	3A	3A	1	3A	1	3A	1	1	3A	1	1	3B	1	1
P121	aduado ou Estuda	2	5A	5A	1	1	3A	3B	3B	1	3B	1	1	3B	3B	3B	1	1	3B	3B	3A	5A	1	1	3A	3B	1	3B	3B	1
P122	aduado ou Estuda	3	1	3B	1	9A	5A	9A	9A	9A	7B	1	1	3B	5B	1	7B	5A	9A	7A	1	9A	3A	1	3B	7A	5B	7B	5A	1
P123	Especialista	3	5B	5B	9B	5B	9B	3B	1	7A	1	7A	5B	3A	5A	5B	1	5B	1	5A	5A	1	5A	7A	5B	5B	1	5A	5A	5A
P124	Especialista	2	5B	5B	1	5B	1	1	1	1	1	1	5A	1	5A	5A	1	5A	5A	1	3A	5A	1	1	3B	1	5A	5B	1	1
P125	aduado ou Estuda	3	9A	7A	5A	7A	5A	9A	7A	9A	9A	7A	7A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	5A	7A	7A	9A	7A	7A	9A	7A	9A	5A	9A
P126	Doutor(a)	1	3A	1	3A	1	1	1	1	1	1	1	3B	1	3B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5B	1	1	3A	3A	1
PD01	Doutor(a)	1	3A	5A	1	3B	5A	3A	1	3A	1	5A	5A	3A	1	3B	3B	3A	1	5B	3B	1	1	1	5A	3A	3A	1	1	7A
PD02	Especialista	1	1	9A	3B	1	3A	3B	5B	5A	5B	5B	3A	1	1	3B	1	3B	3B	3B	1	3A	1	1	3A	1	3B	1	3B	1
PD03	Mestre	1	1	1	3B	3A	3A	5B	5B	1	1	3A	3A	1	1	1	3A	1	3B	5B	3A	3A	1	1	1	3B	3B	3B	5B	1
PD04	Especialista	1	1	5A	5B	1	1	5B	1	9A	5A	5A	1	1	1	9B	7B	9B	9B	7B	1	1	1	1	1	5B	3B	5B	1	1
PD05	Mestre	1	1	3A	1	1	3A	1	3B	3A	1	5A	3A	1	3B	3B	3A	3A	1	3B	1	1	5B	3B	3B	5B	3B	3B	3B	1
PD06	Mestre	2	1	5A	1	1	1	1	3B	3A	1	3B	1	3B	1	3B	3A	3B	3B	3B	3B	3B	1	1	1	3B	1	3B	1	1
PD07	Mestre	1	5B	3A	5B	3B	1	5A	7B	5A	5B	1	9B	3A	1	3B	1	3B	5A	1	3A	3B	1	3B	5A	7A	3B	5A	3B	5B

RESPOSTAS DA PESQUISA DO FORMULÁRIO 02 - AJUSTADAS

P	Usado	Qtd. Ajustes	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	
P01	X	3	5A	7A	3A	3A	5A	5A	7A	1	4B	5B	1	7B	1	5B	7B	1	3B	1	1	3B	1	5A	5A	1	3A	5B	3A	3A	
P02	X	3	1	5A	5A	1	9A	7A	1	5A	5A	2A	7A	5A	1	5B	5B	1	3A	5B	3B	5A	5A	5B	9A	3A	2B	3B	9B	9B	
P03		8	1	7A	2A	2A	3A	3A	1	5A	5A	5A	7A	4A	5A	3B	1	3A	1	1	1	1	1	1	3A	3A	1	1	3B	3B	
P04	X	2	3B	3B	7B	1	5B	9B	3B	5A	1	3A	1	1	5A	3B	1	5B	3B	1	5A	3A	1	7A	3B	5B	3B	1	3A	3A	
P05	X	3	1	1	3B	1	5A	5B	2B	3A	3B	1	5A	5B	1	5B	1	1	5B	1	3A	3A	5B	1	5A	5B	3B	5B	5B	1	
P06	X	3	2A	5A	3A	3A	3A	5A	5A	1	3A	3A	3A	3A	5A	2A	3A	5A	3A	3A	3A	3A	3A	5A	3A	3A	3A	3A	5A	3A	
P07		5	1	5A	1	1	3B	1	3A	5A	1	1	3B	1	1	1	5B	4B	7B	1	2B	5B	1	1	3B	2B	1	1	1	3A	
P08		9	1	2A	5A	7A	5A	9A	5A	2A	2A	5A	5A	5A	2A	5A	2A	5A	1	5A	2A	5A	5A	1							
P09		6	5A	7A	3A	3B	5A	5A	1	3A	2B	5B	3A	2A	7B	7B	7B	5B	2B	5B	7B	1	3A	2B	7A	7A	1	1	7B	5B	
P10		6	2b	7A	2b	2a	9B	7A	2a	7A	1	3B	7B	7A	1	7B	5B	7B	2a	5B	1	5B	7A	3A	7B	5A	5A	9A	7A	3B	
P11		8	3B	7A	9B	7B	7B	7B	7B	1	5B	5B	5B	5B	2B	4B	1	5B	5B	5B	5A	1	2A	2A	1	1	1	1	1	1	1
P12	X	3	1	2B	3B	4B	9B	5B	5B	1	5B	5B	3B	7B	5B	1	3B	5B	5B	1	3B	5B	1	3A	1	3B	1	1	3B	1	
P13		6	5B	2B	1	5B	7B	5A	2B	1	1	1	1	5A	1	2A	1	3A	7A	5B	1	1	7A	1	1	7A	1	7A	1	7B	
P14		4	1	2B	1	2B	9B	5B	1	1	1	5B	7B	1	1	1	1	7B	1	1	3B	5B	3B	1	1	3B	1	1	3A	1	
P15		9	5B	5B	3B	1	2A	3B	2B	1	1	7A	9A	1	1	1	7A	7A	1	1	1	7A	1	1	7A	2B	7B	7B	7B	1	
P16	X	0	1	1	1	5A	7A	1	7A	1	1	1	7A	1	7A	1	1	7A	1	7A	1	7A	7B	7A	7A	1	7A	7B	1	7A	
P17	X	3	5A	5B	1	1	7A	1	7A	5B	3B	3B	1	5B	1	5A	1	6a	3A	5A	3B	5A	1	3A	5A	1	5A	5B	3B	3A	
P18	X	3	1	2B	3A	5B	5B	1	2A	5B	3B	3B	5B	3B	3B	3A	1	1	3A	5A	3B	5B	5B	1	1	5A	5A	5A	5A	1	
P19	X	3	1	5A	3B	1	3A	1	5B	5A	1	1	3A	2A	5B	5B	3B	3B	1	7B	1	3A	3A	1	3A	5A	1	1	5B	5B	
P20	X	0	1	5A	1	3A	3A	5B	3B	5A	1	3A	3A	5B	1	5B	3B	3B	9B	7B	1	3A	1	1	1	5B	5B	7B	5B	3A	
P21	X	3	1	4A	1	3B	5A	7B	1	9A	3B	3B	7A	9B	3A	9B	9B	1	9B	3B	3A	9A	3B	5A	9A	1	3A	9B	9B	5A	
P22	X	3	7A	1	5A	1	1	1	2A	9B	5B	9B	5B	9B	4B	7A	1	7A	7A	7A	3B	1	1	1	7A	5A	7A	3B	1	1	
P23	X	3	3A	5A	3A	7A	3A	5A	5A	2a	1	5A	3A	5A	5A	3A	2a	3A	3A	3A	3A	3A	1	3A	1	1	5A	1	3A	3A	
P24		6	5A	5B	3B	1	1	5A	1	5B	7B	3B	3B	3A	1	1	5A	3A	7A	5A	7A	5A	9A	4A	3B	3A	1	3A	3A	3B	
P25	X	3	5A	7A	9A	5A	5A	5A	9A	2A	7A	7A	7A	5A	7A	2A	5A	5A	7A	7A	1	5A	7A	7A	5A	7A	9A	5A	5A	5A	
P26		6	2A	3A	5A	7A	3A	9A	9A	3A	3A	5A	3A	7A	3A	1	3A	3A	3A	3A	3A	3A	5A	3A	1	5A	3A	5A	3A	1	
P27		4	1	5A	1	3B	9A	3A	1	9A	5A	1	9A	9A	1	5B	7B	2A	3B	3B	7B	9A	1	1	9A	9A	1	4B	9B	7B	
P28		9	1	7A	3B	9B	1	3B	2B	9A	1	1	4A	1	1	9B	9B	3B	9B	9B	1	3A	1	1	9A	1	1	9B	1	2A	
P29	X	3	1	3B	1	7B	1	5A	1	1	1	1	1	5A	1	3A	5B	1	5A	1	5B	1	5A	1	2A	5A	3A	3A	3A	2B	
P30	X	3	1	5A	1	1	5A	1	1	9A	3A	1	5A	1	1	7B	9B	3B	7B	9B	1	5A	2B	2B	5A	3A	1	5B	7B	1	
P31	X	3	3B	2A	1	3B	1	1	2B	5A	1	5B	1	3A	1	3B	3B	1	1	3B	5B	1	1	5B	3A	5A	3A	1	1	1	
P32	X	3	1	7A	3A	1	7A	9A	2A	7A	7A	1	7A	7A	1	2B	7B	7B	1	7B	7B	1	1	7B	7A	9A	1	3A	7B	7B	
P33		6	1	3B	1	3B	1	1	9B	1	1	9B	3B	1	9B	3A	9B	1	1	9B	9B	1	1	9B	5A	3A	1	1	5B	3B	
P34	X	3	5A	2A	3B	1	3B	3B	1	3B	5B	5B	5B	5B	5B	5B	1	5B	5B	5B	3A	1	3A	3A	3B	3B	1	1	1	3A	
P35	X	0	1	3B	3B	5B	1	5A	1	1	3B	5B	1	3A	5B	3A	3B	5A	5A	1	3B	3A	5A	1	9A	5A	5A	1	3B	3B	
P36	X	3	1	5A	1	2B	5A	1	1	5A	1	1	5A	1	1	5B	5B	3A	1	3B	1	5A	1	1	7A	3A	1	5B	5B	1	
P37		6	5A	7A	3A	9A	9a	7A	9A	1	1	1	3A	1	3A	2b	3B	2a	1	1	5A	3A	2a	1	3A	1	1	2b	3B	1	

P38	X	0	1	1	3A	5A	1	1	7A	1	3A	1	3B	3B	5A	1	3A	1	3B	3A	3B	3B	5B	3A	3B	3B	5A	1	7A	5A	
P39		6	3B	1	1	5B	1	1	1	1	5A	2B	3A	3A	1	1	1	1	3A	3B	1	1	1	5A	3A	1	1	3B	1		
P40	X	0	1	9A	3A	1	7A	1	1	9A	3A	1	7A	1	1	9B	9B	9B	9B	9B	1	7A	1	3B	1	1	1	5B	5B	1	
P41		5	1	1	7B	1	3B	3A	7B	7A	5A	1	1	5A	2B	3B	7B	7B	3A	9B	3B	5B	3A	7B	1	5A	1	7A	1	7B	
P42		6	1	1	1	3A	3A	1	3B	3B	3B	3A	3A	5B	3B	1	1	5A	1	2B	1	5A	1	1	1	5B	3B	4B	4B	1	
P43		9	1	1	7B	1	3B	2B	1	2A	1	2A	2B	1	1	1	5A	1	1	1	7A	1	1	3A	3B	3B	1	2A	3A	1	
P44	X	2	2B	3A	1	3A	3A	3B	3B	3A	3A	3A	3A	3B	3B	1	1	1	5B	5B	3A	3A	5B	5B	1	5B	3B	5B	5B	1	
P45	X	3	1	3B	3B	1	3A	1	5B	3B	3B	3B	1	5B	5B	1	1	5A	1	1	1	3A	1	1	3A	1	1	1	3B	1	
P46		6	5A	7A	1	4A	1	1	7A	1	5B	2B	7B	7B	7B	7B	1	7B	7B	5B	7A	1	5A	7A	7B	7B	2B	3A	3A	1	
P47	X	0	7B	7B	5B	9B	9B	5B	9B	1	1	1	1	3A	1	1	1	1	5A	1	1	1	3A	1	5A	3A	1	1	1	3A	
P48	X	3	1	4A	1	1	5A	1	7A	5A	1	1	5A	1	5A	5B	3B	3A	2B	1	1	3A	1	3A	3A	1	1	3B	3B	1	
P49	X	3	1	1	3B	1	3A	1	3B	3A	1	3B	3A	1	1	3B	3B	3A	3B	3B	1	5A	1	1	3A	1	3B	3B	3B	1	
P50		12	5A	7A	7A	2A	3A	2A	2A	2A	2B	5B	5B	7B	3B	5B	5B	5B	7B	7B	3B	2B	3B	5B	1	3B	5B	5B	2B	2B	
P51		9	6A	1	1	7A	6A	5B	5A	7B	7B	2B	1	7B	1	2B	5A	7A	3B	3A	7A	7A	1	4A	2A	7B	1	7B	1	7A	
P52	X	0	1	9A	1	5A	5A	1	5A	5A	1	5A	5A	5B	1	5B	5B	1	7B	1	5A	5A	7B	1	1	7B	1	7B	1	7A	
P53	X	3	1	1	5B	5B	5B	1	7B	1	3B	1	7B	1	2B	1	1	5B	1	1	1	5B	1	1	7B	1	1	3A	5A	1	
P54		14	5A	3B	1	1	1	6B	2A	2B	1	5B	7B	1	1	1	3A	1	5A	9A	1	1	3A	3A	1	1	5A	9A	7A	3A	
P55		6	2B	1	5B	5B	5A	5B	5B	2A	1	5B	5A	1	1	1	5B	5A	1	5B	1	5A	2B	1	7A	2A	1	5B	5B	1	
P56	X	3	5A	1	1	1	2B	1	1	5B	5B	3B	3B	3B	3B	3B	1	1	1	3B	1	3B	3A	3A	1	3A	1	3A	1	3B	
P57		4	1	5A	3A	2A	3A	1	3A	5A	3A	3A	3A	1	3A	5B	5B	1	9B	1	2B	3A	7B	3A	1	2B	5A	9B	2A	9A	
P58		6	5B	5B	1	1	1	2B	1	1	5A	4A	3A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	3A	5A	1	1	1	5B	5B	5B	1	1	1	
P59	X	3	1	1	5B	1	1	2B	5B	1	5B	1	1	7B	7B	3B	1	1	1	3B	5A	1	1	1	3A	1	7B	1	5B	1	
P60	X	0	1	3A	3B	1	1	1	1	3A	1	1	1	3B	1	3B	3B	3B	3B	3B	1	3A	1	1	3A	1	1	1	3B	1	
P61	X	0	1	5A	1	3B	1	3B	3B	5A	1	1	5B	3B	5B	5B	3B	5B	5B	5B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
P62		11	1	3B	1	5B	1	5B	7B	3B	1	5B	1	7B	7B	1	5B	5A	1	7B	7B	1	3B	5B	3A	2A	2B	7B	5B	3B	
P63	X	3	3A	5A	1	2B	5A	9B	3B	2A	5B	5B	1	9B	5B	5B	3B	1	9B	5B	1	5A	9B	1	5A	5B	1	9B	5B	7A	
P64		8	4A	1	3B	2A	9A	1	1	9B	3B	1	3A	7B	5B	1	5A	9A	1	1	3A	9A	1	3A	9A	2B	1	9B	9B	2A	
P65		6	5B	3A	3B	2B	5A	5B	5B	7A	1	3A	7A	1	5A	5B	7B	2B	7B	7B	2A	5A	1	2A	7A	1	1	7B	5B	1	
P66	X	3	7B	1	3B	9B	3B	7A	5A	1	3A	1	5A	7A	3A	1	9B	1	2A	3B	5B	3B	1	1	3A	7A	7A	5A	3A	3B	
P67		9	9B	7B	2B	7B	9B	7B	9B	7A	7A	2A	2B	2B	2B	2A	3B	5B	3B	5B	5B	5B	7B	7B	1	5B	7B	1	1	1	
P68	X	3	9A	1	2A	1	9A	1	9A	9B	9B	9B	1	9B	1	1	1	9A	1	9A	2B	9A	1	9A	9A	2A	9A	9B	1	9A	
P69		6	1	2A	9A	5A	5A	5A	2A	2A	5A	5A	9A	7A	7A	2A	5A	5A	5A	3A	3B	3B	3B	2B							
P70		9	5A	5A	7A	7A	7A	9A	9A	2A	2A	5A	5A	3A	5A	2A	2A	3A	5A	4A	3A	3A	5A	5A	3A	5A	5A	3A	2A	1	
P71	X	3	3B	1	5B	3B	3B	5B	7B	3A	5B	3A	2A	3B	1	5B	3B	3B	5B	5B	5A	5A	3A	3A	1	5B	5B	3B	5B	1	
P72	X	3	5B	5B	7B	3B	1	3B	5B	1	5B	1	5A	1	1	1	1	3A	1	3B	3A	5A	1	1	3A	2b	5B	5B	3B	1	
P73	X	3	5A	7A	3A	7A	9A	1	5A	2A	3A	3A	3A	3B	1	1	3A	5A	7B	1	3A	5A	1	3A	3A	5B	1	5B	1	5A	
P74	X	3	1	5B	7B	3B	2B	3B	1	5B	5B	7B	5B	5B	1	3B	3A	2A	3B	3A	1	5A	1	3A	3A	3B	3A	5B	3A	3A	
P75		12	2A	5A	7A	7A	9A	7A	9A	5A	5A	7A	5A	7A	8A	1	1	7A	2A	3A	2A	5A	7A	3A	3A	5A	7A	2B	1	1	
P76		5	1	7A	7B	1	3B	1	3B	9A	5B	2A	2B	3A	5B	9B	5B	7B	5B	5B	7A	5A	7A	3A	5B	1	5B	5A	1	7B	

P77	X	3	1	3A	7B	3B	7A	4B	5B	7A	3B	3A	5A	1	3B	7B	7B	3A	7B	7B	7A	9A	1	1	9A	5B	5B	9B	9B	1
P78		9	1	3B	1	3A	9B	5B	5B	5B	1	7B	5B	5B	1	3A	7A	7B	1	1	2A	7B	5B	2B	9B	7B	7B	7A	7A	1
P79	X	3	2B	3A	1	3B	7A	3B	3B	3A	1	1	7A	3B	1	7B	5B	2A	3B	3B	3A	5A	1	1	5A	2B	1	5B	5B	1
P80		9	1	1	1	3A	1	5B	1	3B	1	3A	5B	3B	1	3B	3A	3B	3B	3A	5A	3B	3B	3A	4B	4B	1	1	1	2A
P81	X	3	9B	1	3B	5B	3B	3B	1	7A	1	3A	3A	5A	7A	5B	7B	9B	9B	9B	1	1	1	1	3A	2A	1	3A	1	1
P82	X	3	9B	1	1	7B	9B	2B	3B	3A	3A	1	5B	3A	3A	1	5B	5B	1	1	3B	5B	1	1	2B	5A	5A	5A	5A	1
P83		5	1	7A	1	1	9B	3A	1	9A	2A	1	9B	5A	5A	9B	9B	9B	2B	1	1	9B	5A	2A	9B	5A	3A	9A	9A	1
P84		11	1	3B	1	3B	3B	3B	5B	4B	1	7B	5B	1	2B	3A	2A	1	2A	2A	1	5B	1	1	1	1	3A	3A	1	2B
P85	X	3	2B	5A	5B	3B	7A	9A	1	5A	1	1	5A	7A	1	7B	7B	1	2A	3B	1	7A	7A	1	7A	5A	1	2A	3B	5B
P86	X	0	1	5A	1	1	7A	1	1	5A	1	1	5A	1	1	3B	3B	1	5B	5B	1	7A	1	1	7A	1	1	5B	5B	1
P87		8	1	2A	3A	5A	7A	5A	5A	1	3A	5A	3A	5A	3A	3A	7A	5A	3A	9A	2A	5A	3A	3A	2A	1	5A	2B	2A	5A
P88		6	5B	3A	1	9B	9B	3A	5B	7A	7A	1	5B	7A	2B	1	9B	9B	2A	9B	9B	9B	5A	9B	1	9A	1	9A	2A	5B
P89		12	1	2A	3A	2B	7B	7B	1	7A	5A	1	3B	2B	7A	1	2B	5B	3B	3A	2B	3B	7B	1	5B	7B	3A	2B	7A	7A
P90		6	3A	5B	9B	1	1	1	1	5B	3B	1	3B	1	1	1	5A	3A	1	3A	5A	5A	3A	1	1	1	3B	1	1	1
P91		4	3A	7B	7B	1	3A	9B	5B	7B	9B	3B	1	9B	7B	1	7A	7A	4B	1	7A	7A	7B	1	5A	7B	7B	9B	7B	7A
P92	X	0	1	1	1	1	1	1	5A	1	1	1	1	1	5A	1	1	1	1	5A	1	1	1	5A	1	1	5A	1	5A	5A
P93		5	1	5A	2b	7B	5A	1	1	5A	1	1	7A	1	5A	5B	9B	2B	5B	5B	1	9A	1	3a	9A	5A	5A	2b	1	1
P94		11	1	1	3A	4A	7A	9A	9A	2A	3A	5A	5A	9A	9A	2A	2A	5A	7A	5A	1	5A	9A	9A	2A	9A	9A	2A	5A	1
P95	X	3	5B	3B	1	5B	5B	5B	1	1	1	1	1	5B	1	1	1	1	1	5A	1	3B	1	5A	1	1	5A	1	5A	3A
P96	X	3	1	3B	1	5B	5B	1	5B	7B	1	7B	7B	5B	5B	1	1	5B	1	7B	3B	7B	1	3B	1	1	1	1	1	1
P97		9	4A	1	3A	3A	9A	5A	1	2B	1	1	3A	1	1	5A	5A	9A	1	1	1	3A	1	1	3A	1	1	9B	7B	1
P98		9	2A	1	1	3A	3B	2A	1	1	2B	1	1	3B	1	1	3A	1	3B	3B	1	1	1	1	5B	1	3B	3A	1	1
P99	X	3	2B	9B	9B	5B	9B	9B	4B	5B	5B	2B	7B	1	7B	1	7A	1	1	3A	3A	1	3A	3A	5B	1	3B	3A	3A	1
P100		10	1	9A	7A	7A	2A	7A	1	9A	9A	7A	3A	7A	3A	2B	3B	9B	7B	9B	2B	7B	3B	9B	5B	1	7B	2A	5B	2B
P101	X	3	1	5B	2A	1	1	5A	1	5B	1	1	3A	9A	1	3A	1	5A	5A	1	1	1	1	5B	1	3A	1	1	5B	3B
P102	X	3	3B	9B	7B	5B	9B	9B	4B	9B	1	1	5B	1	1	1	5A	1	3A	1	1	1	3A	1	1	3A	1	5A	3A	1
P103		6	1	5A	3B	1	1	3B	1	3A	3B	1	1	5B	1	3B	1	2B	7B	7B	3A	5A	1	1	1	5B	3B	1	1	1
P104	X	3	3B	5A	1	5A	1	2B	1	5A	1	3A	3A	3B	1	9B	5B	9B	9B	9B	3A	1	1	1	1	5B	3B	1	5B	1
P105		7	2A	5A	7A	5A	5A	2A	9A	5A	9A	5A	5A	1	9A	3A	3A	3B	1	7A	1	7B	2B	3A	5B	7B	5A	2B	5A	9A
P106		9	2B	2A	7A	3A	9A	9A	5A	2A	7A	5A	7A	9A	7A	5A	5A	7A	5A	7A	7B	2B	2A	2B	5A	7A	5A	2A	1	3B
P107		14	1	3B	3b	3B	2a	2a	7A	3A	1	1	2A	9A	9A	1	1	3A	2a	5A	2a	3A	5A	8a	3A	5A	3A	1	1	5A
P108	X	0	3B	5B	7B	7B	7B	9B	5B	1	3B	1	1	5B	3B	1	3B	3B	1	1	7A	3A	1	1	1	1	1	1	1	1
P109		9	2A	2A	5A	7A	5A	7A	9A	2A	5A	7A	5A	5A	7A	5A	2A	5A	5A	7A	1	1	3A	5A	2A	5A	7A	2A	5A	2A
P110	X	0	3B	3A	3B	5B	1	1	3B	3A	3B	1	3A	3A	1	3B	3B	1	3B	1	3A	3A	3A	1	5A	5A	3A	1	3B	5B
P111	X	3	7A	3A	2b	1	1	7A	1	3B	7B	3B	7B	1	3b	3b	1	5B	1	3A	5A	1	5A	5A	1	3A	1	5A	5A	1
P112		9	2A	7A	7A	5A	7A	7A	9A	7A	7A	7A	7A	7A	9A	1	1	3A	2A	3A	2A	3A	9A	9A	3A	7A	7A	1	2A	3A
P113	X	3	1	3A	3B	3B	3B	7B	1	3A	1	1	3B	5B	1	5B	5B	5B	9B	5B	2B	5B	5B	1	1	5B	1	5B	1	5A
P114		6	1	7B	1	7B	1	1	2B	1	1	1	7A	1	2A	5A	1	5A	1	5A	1	5A	1	1	7A	1	5A	5B	5B	1
P115		5	5B	2A	3B	5B	9B	2B	7B	9A	5A	2B	7B	3A	1	7B	7B	9B	7B	9B	7B	7B	1	7B	1	4A	1	7A	5A	5B

P116		12	9B	5B	1	2B	9B	3B	9B	1	1	2A	1	1	1	1	2B	5B	1	9B	2B	7B	1	4B	2B	1	2B	1	2B	3B	
P117	X	3	1	2A	5A	1	5A	9A	7A	5A	5A	1	3A	5A	5A	9A	1	5A	7A	5A	5B	1	1	1	5A	5A	5A	1	1	1	
P118	X	0	1	5A	1	1	5B	1	1	3A	5B	1	5B	1	1	5B	5B	5B	5B	5B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
P119	X	3	1	1	5B	1	3B	5B	1	3A	3B	3A	3B	3B	1	5B	1	5B	3B	1	3A	3B	3A	3A	3B	3B	3A	1	5A	1	
P120	X	0	1	3B	1	1	3A	1	1	3B	1	3B	1	1	1	3A	3A	3A	1	3A	1	3A	1	1	3A	1	1	3B	1	1	
P121	X	0	5A	5A	1	1	3A	3B	3B	1	3B	1	1	3B	3B	3B	1	1	3B	3B	3A	5A	1	1	3A	3B	1	3B	3B	1	
P122		11	3A	1	1	3A	5A	9A	9A	4B	7B	1	1	1	1	1	1	5A	9A	7A	1	9A	3A	1	2A	7A	1	1	1	1	
P123	X	3	5B	5B	9B	2b	9B	3B	1	7A	1	7A	2b	3A	5A	5B	1	5B	1	5A	5A	1	5A	7A	5B	2b	1	5A	5A	5A	
P124		6	5B	5B	3b	5B	1	1	1	1	1	1	5A	1	5A	2a	1	5A	5A	3a	1	5A	1	1	2a	1	5A	1	1	1	
P125		12	2A	2A	5A	7A	5A	9A	7A	2A	3A	7A	7A	9A	9A	2A	3A	9A	9A	5A	2A	3a	9A	7A	2A	4a	7A	3A	5A	2A	
P126	X	3	3A	1	3A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2B	1	1	3A	3A	1
PD01	X	6	3A	5A	1	1	5A	3A	1	3A	1	1	5A	3A	1	3B	3B	1	1	2b	1	1	1	1	5A	3A	3A	1	1	1	
PD02	X	3	1	3a	3B	1	3A	3B	5B	5A	5B	1	3A	1	1	3B	3b	3B	3B	3B	1	3A	1	1	3A	1	3B	1	3B	1	
PD03	X	0	1	1	3B	3A	3A	5B	5B	1	1	3A	3A	1	1	1	3A	1	3B	5B	3A	3A	1	1	1	3B	3B	3B	5B	1	
PD04	X	3	3b	5A	2b	1	1	5B	1	9A	2a	5A	1	1	1	9B	7B	9B	9B	7B	1	1	1	1	1	5B	3B	5B	1	1	
PD05	X	3	1	3A	1	1	3A	1	2b	3A	1	5A	3A	1	3B	1	3A	3A	1	3B	1	2b	5B	3B	3B	5B	3B	3B	3B	1	
PD06	X	3	1	2a	1	1	1	1	1	3A	1	3B	1	3B	1	3B	2b	3B	3B	3B	3B	3B	1	1	1	3B	1	3B	1	1	
PD07	X	8	5B	1	5B	3B	1	5A	7B	5A	1	1	2b	3A	1	3B	1	3B	2a	3b	3A	1	5a	3B	1	7A	3B	5A	3B	5B	

PESOS DAS VARIÁVEIS								
	FE	ND	PC	IC	NI	NA	OA	CA
P01	36,20	3,90	3,80	15,10	16,80	5,10	15,30	3,80
P02	20,70	21,10	3,80	8,00	13,80	2,10	3,10	27,60
P04	3,20	19,10	5,60	25,60	4,20	16,40	19,50	6,30
P05	7,50	9,70	5,90	17,10	7,20	3,30	34,00	15,20
P06	30,10	18,00	16,50	12,40	8,60	6,90	4,50	2,90
P12	3,10	3,60	6,10	12,50	16,40	25,60	21,40	11,30
P16	20,10	14,30	14,30	12,10	12,50	2,00	22,70	2,00
P17	15,30	3,80	32,10	10,40	18,20	2,80	13,20	4,20
P18	8,30	4,00	19,60	8,50	22,80	25,60	5,50	5,60
P19	10,35	12,30	3,30	18,10	16,10	5,30	5,30	29,40
P20	10,50	11,90	2,20	13,70	5,60	4,30	34,00	17,70
P21	7,90	9,00	1,90	20,50	18,00	1,70	35,00	6,10
P22	15,70	1,70	30,60	5,70	26,00	5,90	8,90	5,50
P23	34,40	18,80	14,00	11,20	6,10	6,20	6,20	3,10
P25	37,90	25,80	14,40	8,50	6,20	3,60	2,40	1,30
P29	8,60	12,80	13,80	8,80	32,40	12,20	3,00	8,40
P30	14,50	18,10	1,90	11,50	18,10	3,50	14,90	17,60
P31	7,40	13,80	5,30	8,10	35,70	8,70	7,10	13,90
P32	22,60	21,40	2,30	3,80	22,00	5,30	2,50	20,10
P34	8,40	2,70	4,70	26,20	7,90	18,90	19,60	11,60
P35	7,30	6,70	16,70	13,00	35,80	4,30	3,30	12,90
P36	14,40	15,60	5,10	15,60	20,70	2,60	11,50	14,40
P38	18,70	11,00	12,40	6,10	8,30	19,30	21,60	2,60
P40	18,60	18,60	1,40	11,80	12,60	4,90	14,80	17,40
P44	10,10	14,10	4,90	7,90	5,10	4,20	26,90	26,90
P45	8,60	4,90	17,40	16,20	14,10	5,50	14,00	19,30
P47	1,80	14,60	16,70	14,20	19,90	11,00	9,60	12,10
P48	20,40	19,40	5,50	16,80	13,80	3,60	13,20	7,40
P49	9,70	12,90	6,40	17,30	15,60	3,90	14,10	20,00
P52	20,20	12,90	2,90	12,70	4,80	3,50	37,10	5,80
P53	4,70	6,00	7,80	11,30	9,70	40,50	8,40	11,70
P56	11,90	3,40	10,40	18,90	13,90	19,50	7,10	14,80
P59	5,90	5,10	7,50	21,60	8,40	8,10	15,30	28,20
P60	11,50	11,60	4,30	17,80	15,00	9,10	15,60	15,00
P61	9,00	8,30	2,80	12,90	14,40	16,80	16,90	18,90
P63	8,00	3,00	2,60	10,30	11,10	2,60	50,20	12,30
P66	5,80	28,50	5,00	6,50	32,80	11,70	2,90	6,80
P68	20,30	2,00	18,40	15,70	22,40	2,00	17,00	2,00
P71	3,20	10,60	3,30	33,90	5,70	6,20	18,70	18,40
P72	3,20	12,70	12,40	23,50	8,60	3,60	15,10	20,90
P73	32,20	11,60	7,40	11,50	4,30	2,90	24,70	5,30
P74	4,10	3,30	16,20	24,10	14,30	7,90	25,40	4,70
P77	6,00	11,80	2,50	26,20	8,40	1,70	20,10	23,40
P79	9,60	13,80	4,00	18,90	14,20	2,50	20,80	16,00
P81	3,80	32,60	2,20	15,00	15,80	12,50	9,30	8,90
P82	3,30	16,90	5,10	5,40	21,40	36,40	5,50	5,90
P85	13,10	18,30	3,40	24,50	20,80	3,40	2,60	13,90
P86	16,00	16,60	3,40	15,20	15,20	2,70	15,40	15,40
P92	13,90	13,90	13,90	13,90	13,90	13,90	13,90	2,80
P95	4,40	11,60	14,40	12,00	15,40	18,10	19,70	4,40
P96	4,80	3,20	10,00	5,90	16,80	23,90	12,60	22,80
P99	1,90	4,00	21,90	21,40	6,00	23,70	9,80	11,20

P101	11,20	13,60	28,30	6,80	12,10	6,00	4,10	17,80
P102	1,90	7,10	26,20	14,20	11,40	21,80	7,20	10,30
P104	12,20	16,90	1,80	14,20	5,40	10,00	20,70	18,80
P108	2,00	7,30	10,20	25,30	12,40	12,90	16,20	13,70
P110	6,50	14,70	5,70	24,80	22,00	5,20	6,20	15,00
P111	16,90	2,90	8,30	27,40	10,60	22,50	4,40	6,90
P113	5,40	7,10	2,30	8,10	11,10	15,60	41,50	8,90
P117	23,20	26,00	17,40	3,60	18,70	4,20	3,40	3,60
P118	10,90	8,70	2,70	17,00	12,90	22,00	12,90	12,90
P119	5,70	9,00	4,90	23,10	7,10	26,70	16,90	6,60
P120	12,40	8,70	26,10	11,10	13,10	5,60	13,10	9,70
P121	15,00	5,70	5,70	18,90	9,70	4,90	21,20	19,00
P123	2,60	22,70	7,20	25,30	4,40	27,20	7,60	3,10
P126	17,20	12,60	11,70	10,40	10,70	17,60	9,40	10,40
PD01	22,3	15,7	5,2	12,8	19,9	6,2	7,1	10,7
PD02	9,1	12,6	3,9	21,3	12,1	6,5	14,2	20,4
PD03	8,6	13,8	9,0	15,8	4,6	5,0	19,9	23,2
PD04	7,7	19,9	1,6	12,9	7,4	10,8	25,2	14,5
PD05	13,8	15,8	10,1	8,7	5,4	6,6	16,3	23,5
PD06	12,1	9,8	4,7	10,5	15,2	13,4	21,6	12,7
PD07	6,0	17,4	5,8	17,2	11,3	11,9	2,9	27,3

LEGENDA

- FE Feedback imediato e construtivo
- ND Níveis de desafios crescentes
- PC Situações que exijam práticas colaborativa
- IC Integração dos conceitos aprendidos
- NI Nível de interatividade
- NA Narrativa
- OA Objetivos de aprendizagem claros e bem
- CA Curva de aprendizagem do jogo equilibrada

Quadro C.1: Avaliação do *Gamebook* - *Completa*

AVALIA- DORES	FORMA- ÇÃO	NÍVEL DE EX- PERTISE	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	SOMA	P.A.
Avaliador 1	(D)	(3)	1,00	0,75	1,00	1,00	0,75	0,25	1,00	0,25	71,70	Alto
Avaliador 2	(D)	(2)	1,00	0,75	1,00	0,75	1,00	0,75	0,75	0,75	83,96	Muito Alto
Avaliador 3	(D)	(2)	0,75	0,75	1,00	0,75	1,00	0,25	1,00	0,25	69,30	Alto
Avaliador 4	(D)	(2)	1,00	0,75	1,00	0,50	0,50	0,25	0,75	0,75	66,01	Alto
Avaliador 5	(A)	(2)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	74,99	Alto
Avaliador 6	(D)	(2)	1,00	0,75	1,00	0,25	0,75	0,75	1,00	0,75	75,84	Alto
Avaliador 7	(A)	(2)	1,00	0,00	1,00	0,75	0,75	1,00	0,00	1,00	69,67	Alto
Avaliador 8	(D)	(2)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	0,25	83,75	Muito Alto
Avaliador 9	(C)	(2)	0,75	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	75,89	Alto
Avaliador 10	(B)	(2)	0,75	0,50	1,00	1,00	0,50	0,75	0,50	0,75	71,20	Alto
Avaliador 11	(C)	(2)	1,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	1,00	73,67	Alto
Avaliador 12	(B)	(1)	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	96,75	Muito Alto

Legenda:

(A) - Doutor(a)

(C) - Especialista

(1) - Alta Expertise

(3) - Baixa Expertise

(B) - Mestre

(D) - Graduado ou Estudante

(2) - Média Expertise

Fonte: *Própria*

Apêndice Código HTML do Instrumento de Avaliação

```

<html><head>
<meta charset="utf-8"/>
<title>Programa de Avaliação</title>
<script>
function calcula(operacion) {
//var operando1 = document.calc.operando1.value
//var operando2 = document.calc.operando2.value
//var operando3 = document.calc.operando3.value
//var operando4 = document.calc.operando4.value
//var operando5 = document.calc.operando5.value
//var operando6 = document.calc.operando6.value
//var operando7 = document.calc.operando7.value
//var operando8 = document.calc.operando8.value
//var operando1=document.getElementsByName("operando1");
//var operando2=document.getElementsByName("operando2");
//var operando3=document.getElementsByName("operando3");
//var operando4=document.getElementsByName("operando4");
//var operando5=document.getElementsByName("operando5");
//var operando6=document.getElementsByName("operando6");
//var operando7=document.getElementsByName("operando7");
//var operando8=document.getElementsByName("operando8");
var operando= document.getElementsByTagName("input");

var result = eval(operando[0].value*11.30 + operacion + operando[1].value*15.30 + ope-
racion + operando[2].value*9.92 + operacion + operando[3].value*12.97 + operacion
+ operando[4].value*14.67 + operacion + operando[5].value*14.76 + operacion + ope-
rando[6].value*8.11 + operacion + operando[7].value*12.97)/10;
document.calc.resultado.value = result;}
</script>
<body bgcolor="C0D9D9" >
</head>
<body>
<h1><center><font color="000000">Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educaci-
onais</font></h1><br>
<form name="calc" >

```

<h>Após a interação com o jogo a ser avaliado, preencha os campos de resposta em cada um das perguntas abaixo, atribuindo o valor que mais se adequa às suas expectativas. Atenção: Utilize ponto (.) como separador de unidades.</h>

<h>Digite 10.0, se você Concorda Totalmente</h>

<h>Digite 7.5, se você Concorda Parcialmente</h>

<h>Digite 5.0, se você Não Concorda, nem Discorda</h>

<h>Digite 2.5, se você Discorda Parcialmente</h>

<h>Digite 0.0, se você Discorda Totalmente</h>

<hr width=100% color=green size=5 lign=center >

<h>1) O jogo avaliado possui feedback imediato e construtivo: (a cada situação de aprendizagem, o jogo envia ao usuário mensagens de acerto e erro como forma de se refletir sobre o conceito abordado).</h>

<input type="Text" id="numero1" name="operando1" value="0" size="6">

<h>2) Os objetivos educacionais do jogo avaliado estão claros e bem definidos: (são apresentados de alguma forma os objetivos de cada situação de aprendizagem e sua relação com o assunto abordado).</h>

<input type="Text" id="numero2" name="operando2" value="0" size="6">

<h>3) O jogo avaliado possui um boa narrativa:(se o jogo possui um enredo atrativo que desperte e engaje o desejo do jogador interagir com o mesmo).</h>

<input type="Text" id="numero3" name="operando3" value="0" size="6">

<h>4) O jogo avaliado possui níveis de interatividade definidos:(se o jogo é responsivo, flexível, e dá liberdade ao jogador, etc).</h>

<input type="Text" id="numero4" name="operando4" value="0" size="6">

<h>5) No jogo avaliado é possível identificar a integração de conceitos:(se ao longo do jogo os conceitos aprendidos são resgatados e relacionados com os novos conceitos).</h>

<input type="Text" id="numero5" name="operando5" value="0" size="6">

<h>6) O jogo avaliado possui uma curva de aprendizagem equilibrada:(se no jogo a mecânica é apresentada ao jogador de forma gradual e em uma crescente, isto é, fácil para difícil, mas não impossível de ser aprendida e internalizada).</h>

<input type="Text" id="numero6" name="operando6" value="0" size="6">

<h>7) O jogo avaliado apresenta situações que despertam a prática colaborativa:(se o jogo cria um ambiente de troca de informações e aprendizagens entre os alunos).</h>

<input type="Text" id="numero7" name="operando7" value="0" size="6">

<h>8) O jogo avaliado apresenta níveis de desafios crescentes:(se o jogo apresenta escala gradativa de dificuldade, fácil, intermediário, difícil).</h>

<input type="Text" id="numero8" name="operando8" value="0" size="6">

<h><center><input type="Button" style="width: 100px" name= value="CALCULAR" onclick="calcula('+')<center>

<h> <center> O Potencial para a Aprendizagem do Jogo é:<center></h>
<input type="Text" name="resultado" value="0" size="12">

<h>LEGENDA</h>

<table border=1 cellspacing=0 cellpadding=2 bordercolor="000000"> <tr><td>

<h>Para valores maiores que 80, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Muito Alto</h>

<h>Para valores entre 60 e 80, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Alto</h>

<h>Para valores entre 40 e 60, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Moderado</h>

<h>Para valores entre 20 e 40, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Baixo</h>

<h>Para valores menores que 20, o jogo possui um Potencial para a Aprendizagem Muito Baixo</h>
<tr>

</table></form></body></html>

PAJDE:

Um Modelo de Avaliação para Jogos Digitais Educacionais

William de Souza Santos

Salvador, 30 de Novembro de 2018.