

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

JOÃO COELHO NETO

PRODEJEE E ADEJEE: PROCESSO E AMBIENTE  
PARA O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS  
ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ÊNFASE NAS  
HABILIDADES COGNITIVAS

Curitiba PR  
2014

JOÃO COELHO NETO

PRODEJEE E ADEJEE: PROCESSO E AMBIENTE  
PARA O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS  
ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ÊNFASE NAS  
HABILIDADES COGNITIVAS

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Informática da Pontifícia  
Universidade Católica do Paraná para obtenção do  
título de Doutor em Informática.

Curitiba PR  
2014

JOÃO COELHO NETO

PRODEJEE E ADEJEE: PROCESSO E AMBIENTE  
PARA O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS  
ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ÊNFASE NAS  
HABILIDADES COGNITIVAS

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná para obtenção do título de Doutor em Informática.

Área de concentração: Ciência da Computação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Andreia Malucelli.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Sheila Reinehr.

Curitiba PR  
2014

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR  
Biblioteca Central

C672p  
2014

Coelho Neto, João  
PRODEJEE e ADEJEE : processo e ambiente para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais com ênfase nas habilidades cognitivas / João Coelho Neto ; orientadora: Andreia Malucelli ; coorientadora: Sheila Reinehr. – 2014.

349 f. : il. ; 30 cm  
Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2014  
Bibliografia: f. 212-233

1. Jogos eletrônicos. 2. Jogos educativos. 3. Tecnologia educacional. 4. Capacidade motora. I. Malucelli, Andreia. II. Reinehr, Sheila. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Informática. IV. Título.

CDD 20. ed. – 793.7



Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Escola Politécnica  
Programa de Pós-Graduação em Informática

ATA DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

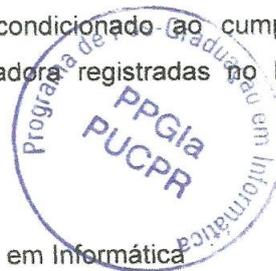
DEFESA DE TESE DE DOUTORADO Nº 025/2014

Aos 24 dias de Junho de 2014 realizou-se a sessão pública de Defesa da Tese de Doutorado intitulada **“PRODEJEE e ADEJEE: Processo e Ambiente para o Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais com Ênfase nas Habilidades Cognitivas”** apresentada pelo aluno **João Coelho Neto** como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Informática, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Profª. Drª. Andreia Malucelli PUCPR (Orientadora)	<u>Andreia Malucelli</u> (assinatura)	<u>APROVADA</u> (aprov/reprov.)
Profª. Drª. Sheila Reinehr PUCPR (co-orientadora)	<u>Sheila Reinehr</u>	<u>APROVADO</u>
Prof. Dr. Edson Emílio Scalabrin PUCPR	<u>Edson Scalabrin</u>	<u>APROVADO</u>
Prof. Dr. Jacques Duílio Brancher UEL	<u>Jacques Duílio Brancher</u>	<u>APROVADO</u>
Profª. Drª. Marília Amaral UTFPR	<u>Marília Amaral</u>	<u>APROVADA</u>
Profª. Drª. Dilmeire Vosgerau PUCPR/PPGE	<u>Dilmeire Vosgerau</u>	<u>APROVADO</u>

Conforme as normas regimentais do PPGLa e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado APROVADO (aprovado/reprovado), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora. Este resultado está condicionado ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora registradas no Livro de Defesas do programa.

Prof. Dr. Mauro Sergio Pereira Fonseca  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Informática



## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que me apoiaram de forma direta ou indiretamente.

Em especial, aos meus pais.

## AGRADECIMENTOS

*O ato de agradecer é sempre uma experiência de reflexão sobre como os resultados alcançados são frutos da colaboração de muitas pessoas que nos orientam, corrigem o rumo que tomamos ou contribuem de inúmeras maneiras.*  
[PETRILLO, 2008, vii].

A Deus, pela vida e pela possibilidade deste aprendizado.

Aos meus pais, Maria e Carlito Graciano Coelho (*in memoriam*), pela paciência, amor e afeto durante esta caminhada de evolução e por proporcionar-me esta estrutura sólida, constituída por palavras, gestos e carinho.

Não poderia deixar de expor, um agradecimento especial ao meu pai, no qual, apoiou-me incondicionalmente, tanto para o meu crescimento pessoal e profissional, deixando uma marca indissociável com o tempo, honestidade e trabalho, meu muito obrigado.

Aos meus familiares, amigos e alunos, pela compreensão e incentivo em todos os momentos.

Em especial aos meus amigos e companheiros de trabalho da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* de Cornélio Procópio, pelo carinho, amizade e força não só durante o desenvolvimento deste trabalho, mas durante o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos todos os meus amigos do doutorado e, em especial, aos colegas do Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software, pela companhia, amizade e força, não só no início, mas durante esta caminhada: aos amigos, pelas confraternizações durante as estadias em Curitiba, por todos os bons momentos que ficaram gravados em minha memória, especialmente, aos que estão desde o início dessa caminhada, André Menolli, Andressa Iansen, Everson Mauda, Joselaine Valaski e Kelly Bettio.

A todos os mestres que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação e para o meu crescimento.

A todos os professores do doutorado, que contribuíram não só para o crescimento intelectual, mas também para o crescimento pessoal, obrigado pela amizade e auxílio durante esta e outras caminhadas que virão.

Às minhas orientadoras, Dra. Andreia Malucelli e Dra. Sheila Reinehr, pela amizade, dedicação, ensinamentos e auxílio no desenvolvimento não só desta pesquisa, mas também de outros trabalhos.

Aos professores Edson Emílio Scalabrin, Jacques Duílio Brancher e Luciano Rogério de Lemos Meira, pela valiosa contribuição durante a banca de qualificação e no decorrer deste trabalho.

À secretária do PPGia, Cheila, pela atenção e auxílio durante o doutorado.

A todos os *participantes* dos experimentos, contribuindo para a realização deste trabalho.

À Fundação Araucária, pelo auxílio financeiro no desenvolvimento desta pesquisa.

A todos aqueles que me apoiaram ao longo desta caminhada, obrigado por terem contribuído de alguma forma para que este momento se tornasse realidade.

*“A Educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática”.*

Paulo Freire

## RESUMO

Os jogos eletrônicos educacionais são considerados um instrumento altamente envolvente no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a construção de um jogo eletrônico educacional não é uma tarefa fácil, visto que requer a colaboração de equipes interdisciplinares que agreguem e evidenciem as questões educacionais e cognitivas durante o desenvolvimento do jogo. Assim, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma abordagem para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais com foco nos aspectos cognitivos (habilidades cognitivas e psicomotoras). Foi concebido um processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais (PRODEJEE) com foco nas habilidades cognitivas e desenvolvido um ambiente computacional (ADEJEE), baseado em Raciocínio Baseados em Casos, para apoiar a execução do processo. Um estudo avaliativo, que visou simular a utilização dessa abordagem com desenvolvedores de jogos eletrônicos foi realizado. Os dados obtidos foram analisados à luz da análise textual discursiva. Fundamentado nessas análises, foi possível inferir que as abordagens desenvolvidas delinearão um panorama benéfico, possibilitando às equipes de desenvolvimento utilizarem uma abordagem para jogos voltados à educação. Desta forma será possível auxiliar os desenvolvedores no entendimento de conceitos cognitivos, que são importantes para um jogo eletrônico educacional, possibilitando também melhorar a gestão do conhecimento envolvido, assim como o reuso de artefatos desenvolvidos anteriormente.

**Palavras-chave:** Jogos Eletrônicos Educacionais, PRODEJEE, ADEJEE, Processos de Desenvolvimento, Habilidades Cognitivas e Psicomotoras.

## ABSTRACT

Educational electronic games are considered a highly involving instrument in the educational and learning process. However, the construction of an educational electronic game is no easy task, since it requires the collaboration of interdisciplinary teams that add and prove the educational and cognitive questions during the development of the game. Hence, the objective of this work is to develop an approach for the development of educational electronic games in the cognitive aspects (cognitive and psychomotor abilities). A development process for educational electronic games was conceived (PRODEJEE) focused on the cognitive abilities and a computer environment (ADEJEE) was developed, supported in a Case-Based Reasoning techniques, to provide support for this process. An evaluative study, which aimed to simulate the use of this approach with the development of electronic games, was executed. The data obtained from these applications it was studied in a qualitative approach, analyzed in the discursive textual analysis. Based on these analyses, it was possible to infer that the approaches developed in this work laid out a beneficial panorama, allowing development to use an approach developed exclusively for games focused on education. This way it will be possible to help the developers in the understanding of the cognitive concepts, relevant to an educational electronic game, also enabling to improve the knowledge management, as well as the reuse of the developed artifacts previously.

**Keywords:** Educational Electronic Games, PRODEJEE, ADEJEE, Development Processes, Cognitive and Psychomotor Abilities.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>23</b>
1.1 MOTIVAÇÃO.....	26
1.2 OBJETIVOS.....	29
1.3 DELIMITAÇÃO DE ESCOPO .....	30
1.4 PROCESSO DE TRABALHO .....	31
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO DA TESE .....	32
1.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO .....	35
<b>CAPÍTULO 2 - APORTE TEÓRICO .....</b>	<b>36</b>
2.1 PROCESSOS DE SOFTWARE.....	36
2.1.1 Visão Geral.....	37
2.2 MODELOS DE CICLO DE VIDA .....	38
2.3 JOGOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS.....	39
2.3.1 Processo de Jogos Eletrônicos e Jogos Eletrônicos Educacionais.....	42
2.3.2 Contribuição dos Jogos Eletrônicos para a Educação .....	43
2.4 CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS .....	46
2.4.1 Instrucionismo .....	46
2.4.2 Construtivismo.....	47
2.4.3 Construcionismo.....	49
2.4.4 Ciclo de Descrição-Execução-Reflexão-Depuração-Descrição.....	50
2.5 HABILIDADES COGNITIVAS E PSICOMOTORAS .....	54
2.5.1 Habilidades Cognitivas.....	54
2.5.2 Habilidades Psicomotoras .....	56
2.6 DESIGN INSTRUCIONAL.....	59
2.6.1 Design Instrucional e seus Modelos de Instrução .....	59
2.7 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS.....	62
2.8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO .....	70
<b>CAPÍTULO 3 - ABORDAGEM METODOLÓGICA.....</b>	<b>72</b>
3.1 ETAPA 1 – ANÁLISE DO MERCADO.....	74
3.2 ETAPA 2 – ANÁLISE DO OBJETO .....	74
3.2.1 Revisão Sistemática de Literatura .....	74

3.2.2	Pesquisa de Campo .....	77
3.3	ETAPA 3 – PREPARAÇÃO .....	78
3.3.1	Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais.....	78
3.3.2	Ambiente de Apoio .....	79
3.4	ETAPA 4 - DESENVOLVIMENTO .....	80
3.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO .....	86
<b>CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DO OBJETO.....</b>		<b>87</b>
4.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	87
4.1.1	Revisão Sistemática de Literatura: Processos de Desenvolvimento .....	87
4.1.2	Revisão Sistemática de Literatura – Design Instrucional.....	95
4.2	. PESQUISA DE CAMPO .....	98
4.2.1	.Pesquisa de Campo – Profissionais da área de jogos .....	99
	Módulo I - Perfil dos Participantes, Empresas e Tipos de Jogos. ....	99
	Módulo II - Identificação de Atividades no Desenvolvimento do Jogo Eletrônico. .	100
	Módulo III - Identificação pedagógica no desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.....	104
4.2.2	. Pesquisa de Campo – Empresas de desenvolvimento de jogos.....	107
	Módulo I – Perfil das Empresas e Tipos de Jogos .....	107
	Módulo II – Identificação de Atividades no Desenvolvimento do Jogo Eletrônico. .	108
	Módulo III – Identificação Pedagógica no Desenvolvimento do Jogo Eletrônico Educacional.....	110
<b>CAPÍTULO 5 - PROCESSO PROPOSTO: PRODEJEE .....</b>		<b>114</b>
5.1	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	114
5.2	DEFINIÇÃO DO PROCESSO .....	117
5.3	VISÃO GERAL DO PROCESSO.....	119
5.4	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	120
5.4.1	Levantar escopo do projeto .....	121
5.4.2	Definir escopo do projeto.....	122
5.4.3	Avaliar requisitos do projeto .....	123
5.5	ELABORAÇÃO .....	125
5.5.1	Definir Cronograma .....	126
5.5.2	Planejar Alocação de Recurso .....	128
5.5.3	Identificar riscos.....	129

5.5.4	Refletir construção inicial do jogo.....	130
5.5.5	Identificar atributos para a análise.....	131
5.5.6	Identificar Habilidades .....	132
5.5.7	Registrar atividades.....	133
5.5.8	Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação .....	134
5.5.9	Delegar atividades.....	135
5.6	DESENVOLVIMENTO .....	137
5.6.1	Construir estrutura base .....	138
5.6.2	Desenvolver o jogo.....	139
5.6.3	Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos .....	140
5.6.4	Homologar o jogo desenvolvido .....	141
5.6.5	Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos .....	142
5.6.6	Solicitar mudança .....	143
5.7	ABSTRAÇÕES .....	144
5.7.1	Validar o produto .....	145
5.8	FINALIZAÇÃO .....	146
5.8.1	Finalizar o processo de desenvolvimento.....	147
5.8.2	Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos.....	148
5.8.3	Entregar jogo para o fornecedor de requisitos .....	149
5.9	CONSIDERAÇÕES DO PROCESSO.....	150
<b>CAPÍTULO 6 - AMBIENTE PROPOSTO: ADEJEE .....</b>		<b>152</b>
6.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO AMBIENTE .....	153
6.2	ARQUITETURA DO ADEJEE.....	157
6.3	SISTEMATIZAÇÃO DO AMBIENTE .....	160
6.4	CONSIDERAÇÕES DO AMBIENTE .....	166
<b>CAPÍTULO 7 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>		<b>167</b>
7.1	. AVALIAÇÃO DO PRODEJEE .....	167
7.1.1	. Análise da Categoria Efetiva Discussão.....	169
I.	Unidade de Identificação do Escopo .....	169
II.	Unidade de Cronograma com Alocação de Recursos e Riscos .....	170
III.	Unidade de Identificação de Interface .....	171
IV.	Unidade de Identificação de Habilidades Cognitivas e Psicomotoras ...	173
7.1.2	. Análise da Categoria Efetiva de Cronologia .....	174

I.	Unidade Estímulo à entrega nos prazos.....	175
II.	Unidade de Identificação de possíveis alterações.....	176
III.	Unidade de Identificação de Entrega da Documentação.....	178
IV.	Unidade de Limitação do aspecto cronológico .....	178
7.1.3	. Análise da Categoria de Habilidades Cognitivas e Psicomotoras .....	179
I.	Unidade efetiva Estímulo à Criatividade.....	180
II.	Unidade Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e de cores. ....	181
7.1.4	. Síntese das Análises .....	183
7.1.5	. Análise do ponto de vista das equipes que utilizaram o PRODEJEE..	184
I.	Unidade: Ponto de Vista de Decisão. ....	186
II.	Unidade: Ponto de Vista Estrutural.....	187
III.	Unidade: Ponto de Vista de Detalhes.....	187
IV.	Unidade: Ponto de Vista das Habilidades. ....	189
7.1.6	. Considerações sobre a análise do PRODEJEE .....	190
7.2	ANÁLISE E SÍNTESE DOS DADOS: ADEJEE .....	191
7.2.1	Análise da Categoria Discussão.....	192
I.	Unidade de Identificação do Escopo - Ambiente.....	192
II.	Unidade de Cronograma com Alocação de Recursos e Riscos – Ambiente	194
III.	Unidade de Identificação de Habilidades Cognitivas e Psicomotoras – Ambiente	195
7.2.2	Análise da Categoria Efetiva de Cronologia - Ambiente.....	198
IV.	Unidade Estímulo à entrega nos prazos - Ambiente .....	198
V.	Unidade de Identificação de Entrega da Documentação.....	199
7.2.3	Síntese da Análise - Ambiente .....	200
7.2.4	Análise do Instrumento de Avaliação do Ambiente das equipes que utilizaram o Ambiente proposto.....	202
7.2.5	. Considerações sobre a análise do Processo e do Ambiente .....	204
<b>CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>		<b>206</b>
8.1	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	206
8.2	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	208
8.3	LIMITAÇÕES.....	210

8.4 TRABALHOS FUTUROS.....	211
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>212</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>234</b>
<b>APÊNDICE A – ANÁLISE DO OBJETO – (INSTRUMENTO DE PESQUISA).....</b>	<b>235</b>
<b>APÊNDICE B - MATERIAL DE APOIO UTILIZADO NO PRODEJEE .....</b>	<b>243</b>
APÊNDICE B (A) - ERGONOMIA DAS CORES .....	243
APÊNDICE B (B) - HABILIDADES COGNITIVAS E PSICOMOTORAS .....	244
<b>APÊNDICE C – ARTEFATOS UTILIZADOS NO PRODEJEE .....</b>	<b>248</b>
APÊNDICE C (A) - DOCUMENTO DE REQUISITOS .....	249
APÊNDICE C (B) - DOCUMENTO DE AVALIAÇÃO DE REQUISITOS .....	253
APÊNDICE C ( C) - DOCUMENTO DE CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.....	255
APÊNDICE C ( D) - DOCUMENTO DE DEFINIÇÃO DE EQUIPE .....	257
APÊNDICE C ( E) - DOCUMENTO DE PROBABILIDADE DE RISCOS .....	259
<b>APÊNDICE D – EPRODEJEE .....</b>	<b>266</b>
<b>APÊNDICE E – EPRODEJEE - MATERIAL DE APOIO - IDENTIFICAR HABILIDADES.....</b>	<b>297</b>
APÊNDICE E (A) - APRESENTAÇÃO DAS TELAS COM MATERIAIS DE APOIO - FASE 2.4.2 IDENTIFICAR HABILIDADES .....	298
<b>APÊNDICE F - ADEJEE .....</b>	<b>312</b>
<b>APÊNDICE G – MATERIAL UTILIZADO PARA A AVALIAÇÃO DO ADEJEE.....</b>	<b>346</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Fases de execução do trabalho .....	31
Figura 2 - Organização dos Capítulos do Projeto de Tese de Doutorado .....	33
Figura 3 - Ciclo do Raciocínio Baseado em Casos .....	64
Figura 4 - Quatro etapas do desenvolvimento do objeto.....	73
Figura 5 – Diagrama de Atividades do PRODEJEE .....	116
Figura 6 – Visão Geral .....	119
Figura 7 – Contextualização.....	120
Figura 8 – Levantar escopo do projeto.....	121
Figura 9 – Definir escopo do projeto .....	122
Figura 10 – Avaliar requisitos do projeto .....	123
Figura 11 – Elaboração .....	125
Figura 12 – Definir cronograma.....	126
Figura 13 – Planejar Alocação de Recurso .....	128
Figura 14 – Identificar riscos .....	129
Figura 15 – Refletir construção inicial do jogo.....	130
Figura 16 – Identificar atributos para análise.....	131
Figura 17 – Identificar Habilidades .....	132
Figura 18 – Registrar atividades.....	133
Figura 19 – Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação .....	134
Figura 20 – Delegar atividades.....	135
Figura 21 – Desenvolvimento.....	137
Figura 22 – Construir estrutura base.....	138
Figura 23 – Desenvolver o jogo.....	139
Figura 24 – Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos .....	140
Figura 25 – Homologar o jogo desenvolvido .....	141
Figura 26 – Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos.....	142
Figura 27 – Solicitar Mudança.....	143
Figura 28 – Validar o escopo.....	144
Figura 29 – Validar Produto.....	145
Figura 30 – Finalização .....	146
Figura 31 – Finalizar processo de desenvolvimento .....	147

Figura 32 – Apresentar jogo para fornecedor de requisitos .....	148
Figura 33 – Entregar jogo para fornecedor de requisitos .....	149
Figura 34 – Diagrama de Caso de Uso – ADEJEE .....	154
Figura 35 – Fluxo de Atividades do ADEJEE .....	156
Figura 36 – Arquitetura Geral da Proposta do Ambiente.....	157
Figura 37 – Diagrama de Atividades – Criação de um novo caso.....	159
Figura 38 – Esquema Geral do ADEJEE .....	161
Figura 39 – Tela de Similaridade.....	163
Figura 40 – Estrutura Geral da Análise Textual Discursiva – Proposta do PRODEJEE .....	168
Figura 41 – Descrição Geral da Categoria – Discussão.....	169
Figura 42– Descrição Geral da Categoria – Cronologia.....	175
Figura 43 – Descrição Geral da Categoria – Habilidades Cognitivas e Psicomotoras .....	180
Figura 44 – Estrutura da Análise Textual Discursiva – Ponto de Vista.....	186
Figura 45 – Estrutura Geral da Análise Textual Discursiva – Proposta do Ambiente .....	191
Figura 46 – Descrição Geral da Categoria – Discussão - Ambiente .....	192
Figura 47 – Descrição Geral da Categoria – Cronologia - Ambiente.....	198

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Levantar escopo do projeto .....	121
Tabela 2 – Definir escopo do projeto.....	122
Tabela 3 – Avaliar requisitos do projeto .....	124
Tabela 4 – Definir Cronograma .....	127
Tabela 5 – Planejar Alocação de Recursos .....	128
Tabela 6 – Identificar Riscos .....	129
Tabela 7 – Refletir construção inicial do jogo.....	130
Tabela 8 – Identificar atributos para a análise.....	131
Tabela 9 – Identificar Habilidades .....	133
Tabela 10 – Registrar Atividades .....	134
Tabela 11 – Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação .....	135
Tabela 12 – Delegar atividades.....	136
Tabela 13 – Construir estrutura base .....	138
Tabela 14 – Desenvolver o jogo.....	139
Tabela 15 – Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos .....	140
Tabela 16 – Testar em ambiente de desenvolvimento.....	141
Tabela 17 – Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos ....	142
Tabela 18 – Solicitar Mudança .....	143
Tabela 19 – Validar o produto .....	146
Tabela 20 – Finalizar processo de desenvolvimento.....	147
Tabela 21 – Apresentar jogo para fornecedor de requisitos.....	148
Tabela 22 – Entregar jogo para fornecedor de requisitos .....	149

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Terminologias na Engenharia de Software.....	37
Quadro 2 – Classificação com base em sua adaptação .....	88
Quadro 3 – Notações do Processo .....	117
Quadro 4 – Notações do Esquema - ADEJEE .....	160
Quadro 5 – Unidade Identificação do Escopo .....	170
Quadro 6 – Unidade Cronograma, Alocação de Recursos e Riscos.....	171
Quadro 7 - Unidade Identificação Interface .....	172
Quadro 8 – Unidade Identificação Habilidades .....	173
Quadro 9 – Unidade Estímulo à entrega nos prazos.....	176
Quadro 10 – Unidade Identificação de possíveis alterações.....	177
Quadro 11 – Unidade Entrega de documentação .....	178
Quadro 12 – Unidade Limitações do aspecto cronológico .....	179
Quadro 13 – Análise Unidade Estímulo à Criatividade.....	181
Quadro 14 – Análise Unidade Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e cores .....	181
Quadro 15 – Análise Unidade – Ponto de Vista de Decisão .....	186
Quadro 16 – Análise Unidade – Ponto de Vista Estrutural .....	187
Quadro 17 – Análise Unidade – Ponto de Vista dos Detalhes .....	188
Quadro 18 – Análise Unidade – Ponto de Vista das Habilidades.....	189
Quadro 19 – Unidade Identificação do Escopo - Ambiente.....	193
Quadro 20 – Unidade Cronograma, Alocação de Recursos e Riscos - Ambiente...	194
Quadro 21 – Unidade Identificação Habilidades - Ambiente .....	196
Quadro 22 – Unidade Estímulo à entrega nos prazos - Ambiente .....	199
Quadro 23 – Unidade Entrega de documentação - Ambiente.....	200

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABRAGAMES	Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos
ACM	<i>Association for Computing Machinery</i>
ADDIE	Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação
ADEJEE	Ambiente de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais
ARCS	Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação
ATD	Análise Textual Discursiva
CBR	<i>Case-Based Reasoning</i>
DN	<i>Discrimination Networks</i>
Dra.	Doutora
DSI	Desenvolvimento de Sistemas Instrucionais
EAGC	<i>Educational Adventure Games Creation</i>
EFM	<i>Model for Educational Games Design</i>
E-Learning	<i>Eletronic Learning</i>
ePRODEJEE	Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais – Versão HTML (navegável)
GAM	<i>Game Achievement Model</i>
GDD	<i>Game Design Document</i>
GOM	<i>Game Object Model</i>
GPES	Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JDK	<i>Java Development Kit</i>
JPA	<i>Java Persistence API</i>
LEPS	Laboratório de Processos em Engenharia de Software
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MCV	Modelo de Ciclo de Vida
ONG	Organização não governamental
PPGla	Programa de Pós-Graduação em Informática
PR	Paraná
PRODEJEE	Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
RBC	Raciocínio Baseado em Casos
RDN	<i>Redundant Discrimination Networks</i>
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SFN	<i>Serial Search Shared Feature Networks</i>
SGDB	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SWEBOK	<i>Software Engineering Body of Knowledge</i>
TCG	Teoria da Carga Cognitiva
TDD	<i>Test Driven Development</i>
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UENP CCP	Universidade Estadual do Norte do Paraná <i>Campus de Cornélio Procópio</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
XP	<i>Extreme Programming</i>

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

*Engenharia de Software pode ser tanto gratificante quanto decepcionante. O desafio intelectual de software é insuperável, mas o nosso desempenho empresarial tem sido muitas vezes abismal [HUMPRHEY, 1989, vii].*

A Engenharia de Software é definida como a aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada, quantificável para o desenvolvimento, operação e manutenção de software (SWEBOK, 2004). Assim, esta área da Ciência da Computação propõe estratégias de desenvolvimento, denominados de modelos de processo ou ciclo de vida de desenvolvimento de software, para auxiliar no desenvolvimento do projeto a ser implementado (PAULA FILHO, 2009).

No entanto, a Engenharia de Software não é uma prática rotineira que pode ser estruturada e regimentada como um procedimento de fabricação repetitiva ou funcional. Isso acontece porque se lida com um processo intelectual que deve se ajustar dinamicamente às necessidades e às tarefas de profissionais criativos, possibilitando a comunicação entre estes profissionais e definindo processos que auxiliem o desenvolvimento do produto final (HUMPHREY, 1989).

A definição do processo pode ser um procedimento, uma política ou um padrão. Na Engenharia de Software, processos podem ser definidos para etapas como desenvolvimento, manutenção, aquisição e contratação de software (SWEBOK, 2004; PAULA FILHO, 2009). O processo de software também pode ser definido como um conjunto de atividades e resultados associados para produzir um produto de software. Para Sommerville (2001), o processo de software possui quatro atividades fundamentais: especificação, desenvolvimento, validação e evolução. Estas atividades são comuns a todos os processos de software:

- Especificação de software consiste em definir a produção do software e suas restrições para sua operação.
- Desenvolvimento de software abrange a estrutura e a programação do software.

- Validação de software são as verificações para garantir que o software esteja como o cliente deseja.
- Evolução de software são as modificações para se adaptar às transformações dos requisitos dos clientes.

Desse modo, um modelo de ciclo de vida de software é a descrição simplificada dos processos, sendo que o ponto de partida para a arquitetura de um processo é a escolha de um modelo de ciclo de vida (SOMMERVILLE, 2001; SCHACH, 2009).

Os Modelos de Ciclo de Vida (MCV) servem como uma definição de alto nível das fases que ocorrem durante o desenvolvimento do software. Estes não são destinados a fornecer definições detalhadas, mas destacar as principais atividades e suas interdependências (SWEBOK, 2004). Sommerville (2001) e Schach (2009) evidenciam alguns modelos como: o Modelo Cascata, o Modelo Iterativo ou Incremental e o Modelo Espiral.

Conforme identificado, os modelos e os processos de desenvolvimento de software são de suma importância para o desenvolvimento de qualquer tipo de software, inclusive, os jogos eletrônicos.

Souza e Kafure (2012) abordam que o desenvolvimento de um jogo eletrônico é realizado por equipes interdisciplinares que são desafiadas a criar um produto de entretenimento que possibilite diversão e imersão em um ambiente interativo, para um determinado público alvo.

Diante disso, Mandel (1997); Santos; Góes e Almeida (2012); e Souza e Kafure (2012) concordam que o cenário de desenvolvimento de jogos eletrônicos é por muitas vezes caótico, já que mistura produção artística, produção de software, inconsistência de requisitos, necessidades particulares e tecnologias que evoluem constantemente, com equipes de desenvolvimento que não padronizam suas ações.

Assim, na área de jogos eletrônicos<sup>1</sup>, o incremento da complexidade aliado à natureza interdisciplinar do processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos, que inclui: arte, som, jogabilidade, sistema de controle, inteligência artificial, fatores humanos, e vários outros artifícios interligados com o desenvolvimento tradicional de

---

<sup>1</sup> Neste trabalho utilizou-se a nomenclatura de Jogos Eletrônicos, ao invés de Jogos Digitais. Porém, nas Pesquisas de Campo (realizadas com profissionais e empresas), utilizou-se o termo Jogos Digitais para facilitar o entendimento dos participantes da pesquisa.

software, gera um cenário que aumenta mais a complexidade de se construir um jogo computacional (PETRILLO, 2008).

Na área de desenvolvimento de jogos eletrônicos as atividades para se construir um software são tão complexas que Callele; Neufeld e Schneider (2005) e Petrillo (2008) destacam a necessidade de uma metodologia de engenharia de software especializada para o domínio de jogos eletrônicos. Quando o jogo eletrônico tem o objetivo educacional, ainda é necessário aliar os fatores empregados no desenvolvimento de um jogo eletrônico aos fatores que envolvem o processo de ensino e de aprendizagem, tornando-se ainda mais complexo.

A partir disso, Bittencourt e Giraffa (2003, p.7) afirmam que

[...] a Ciência da Computação possui uma grande responsabilidade [...] o desafio está no uso da computação na educação e no paradoxo que a grande maioria dos aprendizes são fascinados pela tecnologia e menosprezam os jogos computadorizados educativos. Esta modalidade de jogo é bastante utilizada em sala de aula, pois o aluno acaba aprendendo por meio do lúdico.

Desta maneira, percebe-se a necessidade de um processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, que possa contemplar os processos computacionais e os fatores educacionais e cognitivos (habilidades cognitivas e psicomotoras) e, assim, auxiliar na compreensão destas habilidades no desenvolvimento do jogo, por meio da equipe de desenvolvimento.

Visto que, os jogos eletrônicos educacionais são atividades que proporcionam situações lúdicas e possuem objetivos pedagógicos especializados para o desenvolvimento do raciocínio e do aprendizado, esses são os fatores principais do uso desses instrumentos no âmbito educacional (RIEDER; ZANELATTO, BRANCHER, 2004). Estes podem ser definidos como: “jogos educativos são aqueles criados para ensinar enquanto distraem” (NOVAK, 2010, p.75).

Desse modo, a identificação de fatores educacionais e cognitivos possibilita auxiliar os profissionais que desenvolvem os jogos eletrônicos educacionais, não somente na questão de conteúdos disciplinares, mas na abstração de informações educacionais e cognitivas. Isso torna-se importante para que os profissionais da área de exatas, ou mesmo da área educacional, possam compreender essas adversidades à luz das possibilidades educacionais em um contexto de desenvolvimento.

O uso desses fatores educacionais e cognitivos, no momento do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, podem contribuir de maneira efetiva na construção deste instrumento, contribuindo não só para as empresas especializadas, mas também para o processo de construção do conhecimento.

Visto que, conforme Rieder; Zanelatto e Brancher (2004) apontam que com o uso das habilidades cognitivas no contexto do uso do jogo eletrônico educacional, podem ser benéficas para o processo de ensino e de aprendizagem, visto que, os jogos proporcionam situações lúdicas e com objetivos pedagógicos especializados para o desenvolvimento do raciocínio e do aprendizado, esses são os fatores principais do uso desses instrumentos no âmbito educacional.

### **1.1 Motivação**

O desenvolvimento de jogos eletrônicos é uma das indústrias com maior crescimento na economia mundial. Os jogos de computadores estão sendo rapidamente substituídos por novas versões em um intervalo de tempo muito pequeno e com isso essas novas versões vão sucedendo as antigas (AMPATZOUGLOU; STAMELOS, 2010).

Na área de jogos eletrônicos, no Brasil, observou-se um crescimento significativo entre 2007 e 2008, e uma expectativa de um crescimento ainda maior para os próximos anos, graças à recente vinda de estúdios internacionais de desenvolvimento de jogos para o Brasil (ABRAGAMES, 2008). A Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Eletrônicos (ABRAGAMES) mostra que, no país, em 2008, 560 profissionais altamente capacitados foram empregados por 42 empresas que produzem softwares para jogos eletrônicos.

Segundo a referida Associação (2008), a indústria brasileira é atualmente responsável por 0,16% do faturamento mundial com jogos eletrônicos. Já a indústria de software (e não apenas de jogos) representa aproximadamente 1,8% da produção mundial.

Além desses fragmentos referentes à importância dos jogos eletrônicos, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) lançou um programa Estratégico de Software e Serviços de Tecnologia da Informação (TI), com a finalidade de fomentar a indústria de tecnologia no Brasil, com um investimento de

R\$ 500 milhões para o período de 2012 e 2015 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI, 2012).

Ainda, para integrar os núcleos de pesquisa nas diversas áreas do conhecimento, este programa governamental definiu doze setores estratégicos para o desenvolvimento de softwares e soluções de alta complexidade e impacto econômico e social: educação, defesa e segurança cibernéticas, saúde, petróleo e gás, energia, aeroespacial/aeronáutico, grandes eventos esportivos, agricultura e meio ambiente, finanças, telecomunicações, mineração e tecnologias estratégicas - computação em nuvem, internet, jogos eletrônicos, computação de alto desempenho e software livre – (MCTI, 2012, grifo nosso).

Nos últimos 40 anos, os jogos eletrônicos vêm substituindo os jogos tradicionais como atividades de lazer e, com isso, houve uma transformação na forma como gastamos nosso tempo livre, pois, os jogos de entretenimento eletrônico proporcionam atividades de interação. A disponibilidade de novos *consoles*, plataformas e tecnologias representam um fator importante para este crescimento contínuo (CONNOLLY et al., 2012).

Com base nos dados apresentados, a indústria de desenvolvimento de jogos eletrônicos tem uma abrangência considerável, tanto na questão de produtividade, quanto no que diz respeito a possibilidades de trabalhar questões interdisciplinares no processo de desenvolvimento computacional e cognitivo, além de se tornar uma estratégia popular para a aprendizagem, a ser implementada em diferentes contextos educacionais (VANGSNES; ØKLAND, KRUMSVIK, 2012).

Os computadores e videogames têm a possibilidade de facilitar o processo de aprendizado, pois detêm facilmente a atenção dos estudantes. No entanto, não é fácil ensinar enquanto se utiliza algum desses recursos tecnológicos, por isso, em nosso cenário educacional, há uma necessidade de se definir processos de desenvolvimento independente da tecnologia utilizada (MORENO-GER et al., 2008).

Os jogos eletrônicos são, portanto, considerados por alguns educadores como um instrumento altamente envolvente e espera-se que, explorando estas características, estes sejam utilizados para auxiliar um aprendizado eficaz. Além disso, os jogos eletrônicos educacionais têm sido aplicados em uma diversidade de áreas de pesquisa, visto a variedade de informações neles encontradas (HAINEY et al., 2011).

A construção de um jogo eletrônico educacional não é uma tarefa fácil e requer a colaboração efetiva de instrutores, que sabem como projetar a aprendizagem de conteúdos e estratégias; dos designers de jogos; de outros profissionais da área de TI, que dominam as habilidades técnicas e conhecimentos necessários para a construção de jogos sofisticados; e da equipe que auxilia na avaliação dos jogos (O´DEA, 2008; RODRÍGUEZ-CEREZO; GOMEZ-ALBARR´N, SIERRA, 2011).

Assim, Ferreira (2010) mostra que a criação de jogos eletrônicos é caracterizada por um processo de desenvolvimento de software com alguns processos adicionais, como ilustrações, animações, roteiro e vídeos, e, para área educacional, ações que possibilitem o aprendizado.

Dessa maneira, as técnicas de engenharia de software precisam de novas técnicas de desenvolvimento, que possibilitem uma maior flexibilidade, menos custo, melhor design etc., diferenciando das técnicas tradicionais de desenvolvimento (AMPATZOUGLOU; STAMELOS, 2010).

Ferreira (2007; 2010) identifica modelos de ciclo de vida de software, tais como: Modelo Cascata, Iterativo ou Incremental, Espiral e os Processos Ágeis. Esses são alguns exemplos de processos utilizados no mercado de produção de jogos eletrônicos, no qual cada um representa uma tentativa de colocar ordem às atividades de desenvolvimento de software.

Os processos supracitados, quando existem, são muito variados e inconstantes, visto que são resultados da mistura de criação artística com a produção de software. O grande número de desafios e novidades tecnológicas e educacionais a serem projetadas, além do processo cognitivo a ser desenvolvido, são imensuráveis e representam obstáculos a serem vencidos.

Com isso, na criação de jogos eletrônicos, o processo é complexo e possui os mesmos problemas encontrados no desenvolvimento de software tradicional. O processo também aborda práticas e atividades de engenharia de software para que suas atividades tenham sucesso. Ferreira (2010) identifica a necessidade da utilização de processos para a indústria de desenvolvimento de jogos eletrônicos, principalmente no Brasil, visto que:

[...] as empresas de desenvolvimento de Jogos, principalmente no Brasil, necessitam de processos para melhor conduzirem seus projetos em um ambiente altamente competitivo, complexo e instável, aumenta sua chance de sucesso. Essa linha de argumentação tem como fundamento o fato de que um dos principais motivos de fracasso em projetos de jogos eletrônicos tem sido a falta de um posicionamento estratégico adequado, por vezes, praticamente inexistente (FERREIRA, 2010, p. 15).

Percebe-se em pesquisas realizadas analisadas pelo aporte teórico desse trabalho, a existência de dificuldades encontradas por profissionais da área de computação com relação ao conhecimento de ações educacionais, principalmente as cognitivas.

Esse fato pode ser considerado preocupante para o desenvolvimento cognitivo do aprendiz, pois, conforme Altoé (2005), essas ações são essenciais às exigências educacionais da atualidade, visto que, auxiliam o desenvolvimento de habilidades que podem auxiliar áreas cognitivas e motoras e, dessa forma, melhorar o condicionamento intelectual dos envolvidos. Gularte e Alves (2011, p.1) afirmam que

Muito se fala da aplicação efetiva dos games para as práticas educacionais. Também não se coloca claramente em pauta e em qual substrato prático está se trabalhando em que cenários pedagógicos o usuário em questão está realmente aprendendo.

Este estudo tem o objetivo de propor uma abordagem para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, que possibilite às equipes de desenvolvimento a compreensão de ações estruturais, documentais e educacionais à luz das habilidades cognitivas, e assim, auxiliar essas equipes a formalizar ações que poderão auxiliar na padronização e contextualização do jogo eletrônico educacional.

## 1.2 Objetivos

Considerando a abrangência e a diversidade da natureza das áreas envolvidas nessa investigação e a complexidade das questões estruturais, documentais, educacionais e cognitivas de um processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, o objetivo geral deste trabalho é: **Desenvolver uma abordagem para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais com foco nos aspectos cognitivos.**

Para atingir o objetivo geral deste estudo, os seguintes objetivos específicos foram traçados:

- Realizar um estudo bibliográfico referente aos processos de desenvolvimento de software e de jogos eletrônicos, tão bem como, o aporte educacional, referente ao uso das habilidades cognitivas.
- Identificar o processo de desenvolvimento de software, no âmbito dos jogos eletrônicos educacionais, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura, em periódicos científicos, conferências, simpósios e workshops da área.
- Compreender como as empresas de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais estão utilizando processos de desenvolvimento de software em sua concepção.
- Conceber um processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais com foco nas habilidades cognitivas.
- Desenvolver um ambiente de apoio à execução do processo proposto para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, utilizando técnicas de Raciocínio Baseado em Casos.
- Avaliar a abordagem proposta (Processo e Ambiente) em um contexto de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

### **1.3 Delimitação de escopo**

O processo proposto não pretende substituir as equipes pedagógicas que algumas empresas desenvolvedoras de jogos eletrônicos educacionais possuem, mas adotar especificações que possam melhorar o trabalho dos desenvolvedores de jogos eletrônicos educacionais.

A proposta deste trabalho é que a abordagem auxilie as equipes de desenvolvimento a ter contato com ações educacionais (habilidades cognitivas), mesmo que exista uma equipe interdisciplinar, visto que, muitas vezes, essas equipes preocupam-se mais com a questão do conteúdo programático a ser desenvolvido do que com as questões que poderiam ser exteriorizadas com o uso destas ações educacionais em um contexto de desenvolvimento de um jogo eletrônico voltado ao processo de ensino e aprendizagem.

Desta maneira, este trabalho contribui para o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, haja vista que, muitos desenvolvedores não conhecem as habilidades cognitivas e psicomotoras que o jogo precisa conter, ou

até mesmo, não conseguem identificar estas habilidades no momento do levantamento dos requisitos, visto não ter conhecimento da área educacional e cognitiva.

A abordagem proposta (Processo e Ambiente) define uma nova proposta de modelos de processo de software, que possibilita adaptar-se a qualquer tipo de conhecimento, pois levará em conta preocupações técnicas e cognitivas que auxiliem o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional realmente ligado à demanda educacional, de forma a contribuir com a construção do conhecimento do aprendiz, por meio das ações cognitivas nele desenvolvidas.

Não se pretende substituir o papel da equipe educacional, mas sim, apoiar as equipes técnicas e pedagógicas em uma discussão mais elaborada na questão da padronização de ações estruturais, documentais e educacionais nas etapas de desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional.

#### 1.4 Processo de trabalho

Para a execução deste trabalho, foram definidas as seguintes fases:

Figura 1 – Fases de execução do trabalho



Fonte: Baseado nas etapas de Van Der Maren (1999)

- Etapa I – Análise de Mercado: fase que correspondeu à delimitação da área de estudo, coleta e análise das referências bibliográficas, motivação, delimitação do tema e estabelecimento dos objetivos, questões e proposições.

- Etapa II – Análise do Objeto: fase de elaboração de um quadro referencial teórico, seleção do método de pesquisa e definição das etapas de pesquisa.

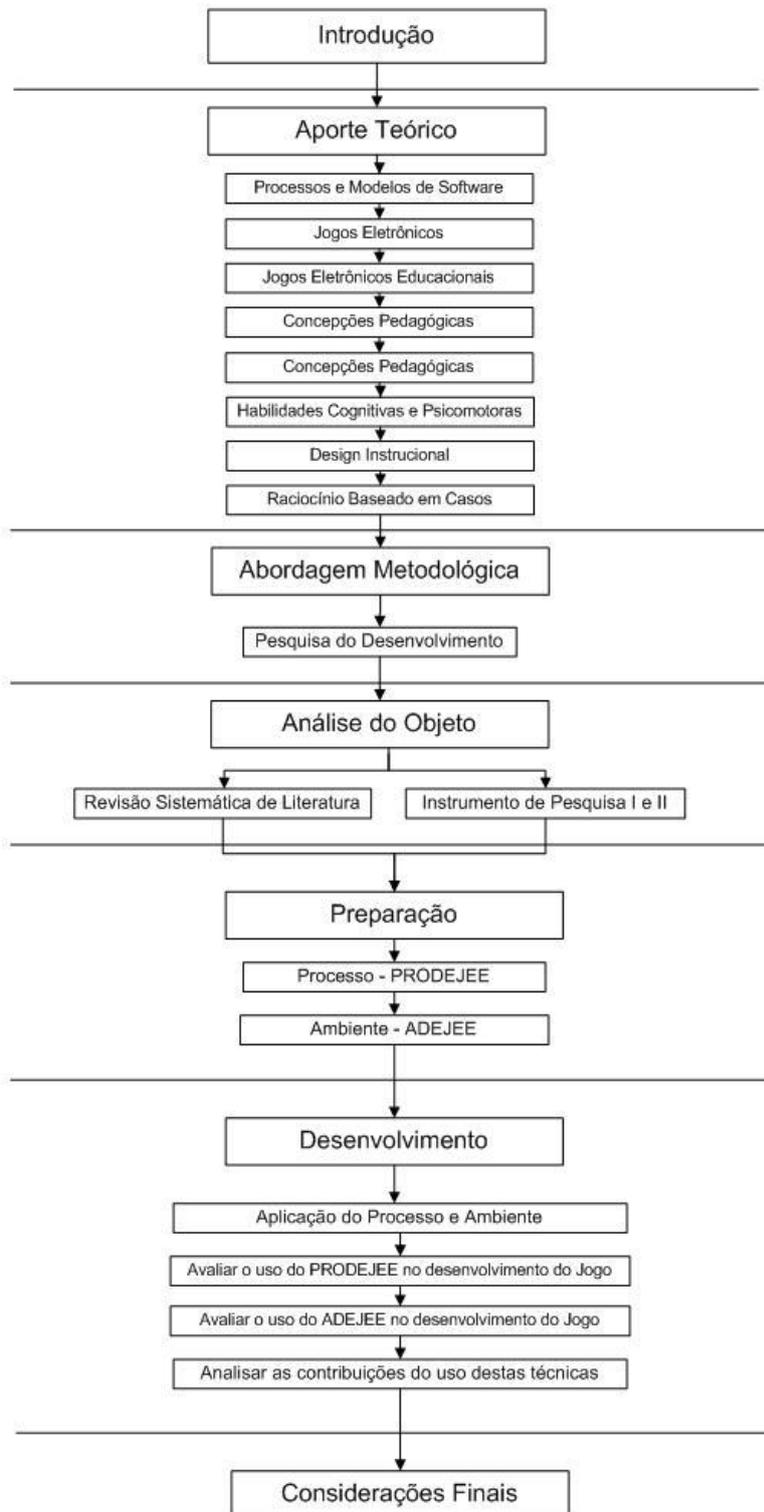
- Etapa III – Preparação: fase da investigação em si, proposição do Processo e Ambiente que possam auxiliar as equipes a compreensão das abordagens cognitivas para o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional.

- Etapa IV - Desenvolvimento: fase de adaptação, de testes, avaliação e implantação do Processo e Ambiente proposto, e assim, fase da análise dos resultados extraindo as generalizações e conclusões.

### **1.5 Estrutura do documento da tese**

O trabalho foi estruturado em sete capítulos. A Figura 2 apresenta a organização da pesquisa realizada.

**Figura 2 - Organização dos Capítulos do Projeto de Tese de Doutorado**



Capítulo 1 – Introdução: aqui apresentada, visa oferecer ao leitor um panorama geral sobre o contexto no qual se insere este trabalho de pesquisa, além de delimitar o problema da pesquisa e identificar os objetivos: geral e específicos.

Capítulo 2 – Revisão de Literatura: aprofunda o referencial teórico inicial descrito no Capítulo 1, focando especialmente os temas: processos de software, jogos eletrônicos, jogos eletrônicos educacionais, concepções pedagógicas, habilidades cognitivas e psicomotoras, e teorias do design instrucional e o aporte computacional de apoio ao ambiente desenvolvido. A finalidade desse capítulo é promover discussões entre os processos e as abordagens educacionais, de modo a contribuir para a produção de uma abordagem de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais que viabilize à equipe a compreensão e a inserção das habilidades cognitivas na concepção do instrumento educacional.

Capítulo 3 – Abordagem Metodológica: apresenta um posicionamento metodológico, caracteriza a pesquisa e define as estratégias para a execução das etapas .

Capítulo 4 – Análise do Objeto: descreve a Revisão Sistemática de Literatura e a pesquisa de campo (profissionais e empresas), especificando de que forma as empresas e os desenvolvedores de jogos eletrônicos estão utilizando os modelos de processos de desenvolvimento existentes.

Capítulo 5 – Processo Proposto: apresenta o processo proposto e assim suas contribuições.

Capítulo 6 – Ambiente Proposto: apresenta a proposta do ambiente, bem como suas contribuições.

Capítulo 7 – Desenvolvimento: apresenta os resultados das análises da aplicação do Processo e do Ambiente.

Capítulo 8 – Considerações: apresenta as considerações e os trabalhos futuros desta pesquisa.

## **1.6 Considerações sobre o capítulo**

Neste capítulo apresentou-se um panorama geral da Engenharia de Software e a importância dos processos no desenvolvimento do software em geral. Foi delineado um panorama da indústria de jogos eletrônicos e educacionais, principalmente no Brasil e sua importância no mercado nacional e internacional, apresentando também a importância da utilização dos jogos para o processo de ensino e de aprendizagem.

## CAPÍTULO 2 - APORTE TEÓRICO

*Os processos de softwares são complexos e, como todos os processos intelectuais e criativos, dependem do julgamento humano.*

*(SOMMERVILLE, 2001)*

Este capítulo contextualiza os conceitos relacionados ao processo de engenharia de software, os principais processos existentes, definição e modelagem de processos, tais como, conceitos relacionados à área de processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos, em especial, os educacionais.

Abordam-se também aportes que se relacionam com a área educacional, para entender como os processos de desenvolvimento juntamente com a área educacional podem auxiliar na elaboração de um processo que realmente possa auxiliar empresas e equipes a desenvolverem um produto que se adeque à realidade educacional.

### **2.1 Processos de Software**

Um processo de software compreende atividades que têm como objetivo final a produção de um produto de software, além disso, identifica um processo como uma receita que é seguida pela equipe que executa o projeto para o desenvolvimento do software (SOMMERVILLE, 2001; PAULA FILHO, 2009).

Desta maneira, a indústria de desenvolvimento de software convive com a crescente busca por produtos que superem as expectativas de suas equipes, portanto, na Engenharia de Software, um dos principais mecanismos para obter software de qualidade é utilizar um processo de “desenvolvimento de software”. Desta maneira, cada modelo tem características definidas de acordo com cenários indicados para sua aplicação. Assim, torna-se vital adotar um processo de desenvolvimento que garanta a qualidade do produto gerado (RODRIGUES, 2013).

Para que este produto seja realmente de qualidade, o processo de desenvolvimento de software pode ressaltar algumas vertentes como são

identificadas por Peters e Pedrycz (2001, p.29) no qual, identificam um processo de software<sup>2</sup> como “[...] uma sequência de atividades que produzem uma variedade de documentos, culminando em um programa satisfatório e executável”.

### 2.1.1 Visão Geral

O desenvolvimento de software pode ser extremamente complexo e há várias maneiras de se executar as diversas tarefas que fazem parte no processo de desenvolvimento. Sendo assim, a definição de um processo pode auxiliar os profissionais a executarem estas tarefas de maneiras ordenadas, facilitando, assim, o entendimento por parte da equipe (HUMPHREY, 1989).

Um processo de software é um conjunto de atividades que leva à produção de um produto de software [...] os processos de software são complexos e, como todos os processos intelectuais e criativos dependem de julgamento humano. Por causa da necessidade de julgamento e a criatividade, as tentativas de automatização dos processos têm tido sucesso limitado (SOMMERVILLE, 2007, p. 42).

Assim, Humphrey (1989) mostra a necessidade de se definir alguns conceitos para que se possa entender melhor a construção de um modelo. No Quadro 1 são definidos estes termos.

**Quadro 1** – Terminologias na Engenharia de Software

Engenharia de Software	É uma aplicação disciplinada da engenharia, da ciência e de princípios matemáticos, métodos e ferramentas para a produção econômica de um software de qualidade.
Processo na Engenharia de Software	É um conjunto total de atividades da engenharia de software recomendadas para transformar requisitos de um usuário em um software.
Arquitetura de um processo de software	É um <i>framework</i> no qual processos de softwares específicos de um projeto são definidos.
Modelo de um processo de software	É uma modalidade específica de uma arquitetura de processo de software.
Processo de Software	É um conjunto de atividades, métodos e práticas que são usados na produção e na avaliação de um software.

Fonte: Baseado em Humphrey (1989).

<sup>2</sup> Conceito adotado neste trabalho como Processo de Desenvolvimento de Software.

Essas definições são destinadas para abranger novos desenvolvimentos, melhoria e reparação, visto a importância de se conhecerem conceitos relevantes para entender, utilizar e melhorar modelos de processos já existentes na literatura.

Desta forma, Peters e Pedrycz (2001) identificam três etapas principais em um desenvolvimento de software: Requisito; Projeto e Implementação, e estas também estão baseados na IEEE 1074-1995 (IEEE, 1995). Nesses processos, podem-se identificar três principais macros etapas baseadas em Peters e Pedrycz (2001):

1. Processo de requisitos, em que é feito o levantamento das informações para decidir o que o sistema irá fazer, definindo suas atividades, riscos e planos de testes.

2. Fase de projeto, na qual são feitas as especificações técnicas, são escolhidas as principais funções e a estrutura do software: a arquitetura, as *interfaces* e os algoritmos.

3. Etapas de implementação, em que é produzido o código fonte, sua documentação, além de testar, validar e verificar o software.

Ao identificar estas etapas principais para o desenvolvimento de um software, na próxima seção serão apresentados os modelos ou processos de desenvolvimento mais citados na literatura, tendo como base Humphrey (1989); Krutchen (2000); Peters e Pedrycz (2001); Gustafson (2003); Sommerville (2001, 2007); e Paula Filho (2009).

## **2.2 Modelos de Ciclo de Vida**

Os modelos de ciclo de vida descrevem basicamente as principais etapas do desenvolvimento de um software, abrangendo o levantamento de requisitos até sua manutenção. Destarte, traça a vida de um programa de software no momento em que vem a ser a sua reposição ou sua finalização, assim, o programa vai ser objeto de uma série de mudanças de importâncias variáveis, que podem ser ditadas pelas necessidades do usuário (ROBILLARD; KRUCHTEN, D'ASTOUS, 2002).

Há, portanto, vários modelos de ciclo de vida, mesmo porque, esses ciclos foram se adaptando conforme as necessidades específicas de desenvolvimento de software no decorrer dos anos.

Por isso, cada modelo de desenvolvimento tem suas características próprias e definidas conforme alguns cenários indicados para sua aplicação. As empresas que trabalham com desenvolvimento de software, principalmente, na área de jogos eletrônicos, em especial, os educacionais, devem possibilitar a definição própria de processos de desenvolvimento, que possibilitam suprir lacunas que estas empresas e equipes possuem, no momento de desenvolver um produto educacional, principalmente quando se trata de ações interdisciplinares no desenvolvimento do software em questão (RODRIGUES; ESTRELA, 2012).

Com base que cada modelo possui características próprias, alguns modelos existentes são: Modelo Cascata ou *Waterfall Model* (PETERS; PEDRYCS, 2001; SOMMERVILLE, 2001, 2007); Modelo Incremental ou Iterativo (SOMMERVILLE, 2007); Modelo Espiral (BOEHM, 1986); *Rational Unified Process* (SOMMERVILLE, 2001; KRUCHTEN, 2000); e Metodologias Ágeis (TELES, 2004; LEVY; HAZZAN, 2009).

Na próxima seção são abordadas as definições de jogos eletrônicos e educacionais e sua contextualização.

### **2.3 Jogos Eletrônicos Educacionais**

Os jogos eletrônicos são definidos por um jogo provido de memória, que opera por meio de um sistema de circuitos eletrônicos<sup>3</sup> (AURÉLIO, 2004). Já para Ximenes (1999, p.556), jogo e jogo eletrônico são definidos como “ação ou efeito de jogar [...] programa de computador cujo conteúdo é um jogo, game”.

Desse modo, a definição utilizada neste trabalho foi baseada em (CRAWFORD, 1982 apud GULARTE; ALVES, 2011, p. 2), como: “[...] um jogo eletrônico é um sistema formal fechado que subjetivamente representa uma extensão da realidade”.

---

<sup>3</sup> Alcalde Lancharro; Lopez e Fernandez (1991, p.81) identificam que “os componentes básicos que constituem os circuitos de um computador são resistências, condensadores, diodos, transistores *etc.*, em sua maioria implementados em circuitos elétricos, ou seja, miniaturizados e introduzidos em pequenas cápsulas de silício configurando circuitos lógicos [...] permitem estabelecer relações entre tensões e intensidades de corrente que, combinadas entre si, possibilitam a obtenção de estruturas físicas com propriedades lógicas elementares”.

Portanto, Sales et al. (2010, p. 2) abordam que:

[...] os jogos evoluíram de acordo com os recursos tecnológicos do seu tempo. Assim se têm, no século XX: nas décadas de 50 a 70, os primórdios dos jogos eletrônicos; na década de 80, a difusão dos vídeos-games e, na década de 90 e década de 2000, a expansão dos jogos *online*.

Desse modo, no final do século XX, a indústria de jogos teve um crescimento extraordinário. A área de jogos está entrando em uma nova era de realidade virtual e dinamismos em seu design, visto que, essa realidade permite explorar ambiente, processos, objetos, satisfação e motivação (PINHO, 1996; BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003; PEREZ et al., 2012; SENA; COELHO, 2012).

Pesquisas apontam que adolescentes passam grande parte do seu tempo de lazer diário com o computador, muitas vezes jogando jogos de computador ou se comunicando por meio de *sites* de redes sociais (APPEL, 2012), isso são fatores importantes na criação de jogos eletrônicos educacionais, que possibilitem a construção do conhecimento por meio de fatores técnicos e cognitivos.

Sendo assim, a indústria de jogos eletrônicos, no início do século XXI, superou o faturamento do cinema e apresenta rendimentos de bilhões de dólares, sendo uma das mais pujantes e influentes áreas do mundo (PETRILLO, 2008).

Mesmo sendo uma área de grande influência, o processo de desenvolvimento não é tarefa fácil, visto que os projetos de jogos ou *postmortems*<sup>4</sup> envolvem questões interdisciplinares. Por estes motivos os desenvolvedores adotam várias práticas de engenharia de software para o desenvolvimento de jogos eletrônicos (BARROS, 2007).

Dando sequência às informações apresentadas, a próxima subseção aborda questões relacionadas ao processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos, com o intuito de possibilitar a compreensão do desenvolvimento de jogos e suas contribuições, em especial, para a área educacional.

O desenvolvimento de jogos eletrônicos é trabalhoso, visto que, requer o esforço de uma equipe de profissionais interdisciplinares qualificados e dispostos a trabalharem em conjunto (MAXIUM; RIDGWAY, 2007).

Assim, a indústria de jogos eletrônicos trabalha com as mais diversas áreas do conhecimento, e com isso na área da Ciência Computação não é muito diferente,

---

4 Hamann (2003, p. 2) define que *postmortems* é “[...] um documento escrito perto da conclusão do projeto (ou logo depois) por uma ou mais pessoas na equipe, que reúnem informações sobre o que aconteceu nos últimos 18 meses, mais ou menos durante o desenvolvimento do jogo”.

visto a diversidade disciplinar que esta área emprega, desse modo, Souza e Kafure (2012, p. 130) apresentam que

O desenvolvimento de um jogo eletrônico é realizado por equipes interdisciplinares que serão desafiadas a criar um produto de entretenimento que possibilite diversão e imersão em um ambiente interativo, para um determinado público alvo. Dada à complexidade que envolve o trabalho da equipe em desenvolver jogos, o cumprimento de tarefas e o comprometimento do grupo são fundamentais para um bom produto final.

Desse modo, essa indústria engloba partes do próprio desenvolvimento (*game design*, programação, arte, músicas, efeitos sonoros); periféricos de entrada e saída; área da informática: Inteligência Artificial; redes; engenharia de software; além das áreas da Educação e Ciências.

O campo de jogos eletrônicos educacionais tem crescido rapidamente pela sua diversidade e possibilidade de integração entre a tecnologia e os métodos educacionais (PERUCIA et al., 2007; LAVÍN-MERA; MORENO-GER, FERNÁNDEZ-MANJÓN, 2008).

No desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, uma das dificuldades de produzir um produto de qualidade parece estar ligada ao fato de que no processo de concepção há uma diferença significativa entre as representações que designers, programadores e professores têm acerca dos processos de ensino e aprendizagem (MANDEL, 1997; GOMES; WANDERLEY, 2003), visto que

Empresas de desenvolvimento de jogos, conforme adquirem experiência, passam a modelar um processo próprio para a criação de jogos, que com o tempo, vai sendo aperfeiçoado para atender às necessidades encontradas, mas com a competitividade do mercado, dividir esse conhecimento publicamente não é algo comum. O acesso a uma metodologia de desenvolvimento é então restrita ou não trivial, e os desenvolvedores de jogos costumam, por exemplo, não incluir em seu escopo o planejamento do jogo e partem direto para sua implementação, o que tem como consequência altos níveis de retrabalho (SANTOS; GÔES, ALMEIDA, 2012, p.125).

Além dessas consequências, Gomes e Wanderley (2003) apontam que há poucos sistemas voltados à educação que utilizam modelos construtivistas para modelar ações dos usuários com o software a ser desenvolvido. Uma questão importante, presente no desenvolvimento de produtos educacionais, compreende as especificações feitas nesses modelos, especialmente nos requisitos não funcionais de usuários, pois, muitas vezes, estas especificações parecem pouco integralizadas nesse desenvolvimento. Os aspectos desses requisitos não devem observar

somente o processo de ensino e de aprendizagem, mas também processos de mediações feitas em sala de aula (CASTRO FILHO; GOMES, TEDESCO, 2002; GOMES; WANDERLEY, 2003).

Oliveira, Amaral e Domingos (2011) abordam que a utilização da tecnologia aliada à educação vem tornando-se um auxílio para o processo de aprendizagem, pois proporciona ações motivadoras, desse modo, possibilitando a busca de novos conhecimentos.

### 2.3.1 Processo de Jogos Eletrônicos e Jogos Eletrônicos Educacionais

Em geral os desenvolvimentos de jogos eletrônicos e educacionais utilizam a estrutura de modelos já existentes (Cascata, Iterativo, Espiral, RUP e Metodologias Ágeis) para o desenvolvimento de software ou nenhum modelo é utilizado, preocupante, visto a diversidade de variações que um jogo eletrônico possui, como descrito por Santos; Góes e Almeida (2012, p.125)

O desenvolvimento de jogos está relacionado a um cenário por muitas vezes caótico que mistura produção artística, produção de software, inconsistência de requisitos, necessidades particulares e tecnologias que evoluem constantemente. A falta de uma metodologia de desenvolvimento capaz de se adaptar a esses fatores leva equipes inteiras a seguir procedimentos sem um planejamento prévio e muitas vezes distante de normas ou padrões profissional que assegurem a qualidade do produto.

O desenvolvimento de um jogo eletrônico é uma tarefa complexa e demorada, além de requerer uma quantidade significativa de geração de conteúdos, incluindo terrenos, objetos, personagens e outros aspectos que exigem muito esforço da equipe (CARLI; ORNELLAS, 2011).

Além disso, uma das dificuldades de produzir um produto de qualidade parece estar ligada ao fato de que no processo de concepção há uma diferença significativa entre as representações que designers, programadores e professores têm acerca dos processos de ensino e aprendizagem (GOMES; WANDERLEY, 2003); (MANDEL, 1997).

Enquanto isso, na literatura de jogos eletrônicos, principalmente os educacionais, encontrou-se poucos modelos adaptados para o desenvolvimento de jogos educacionais, tais modelos constituem variações de modelos existentes.

Em pesquisa, Pietruchinski; Coelho Neto; Malucelli e Reinehr (PIETRUCHINSKI et al., 2011) elaboraram um estudo em um evento específico na área de Informática na Educação, para verificar os tipos de jogos educacionais que estão sendo produzidos. Verificou-se que o percentual das publicações de artigos contemplando estas palavras foi de 5,4%, ou seja, 48 de 885 artigos analisados e, com relação à questão de processos foi encontrado um artigo resumido desenvolvido por Silva; Calisto e Barbosa (2010) que contemplava um processo para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, porém, sem preocupar-se com as questões educacionais (cognitivas) em suas etapas.

Dessa forma, para uma melhor compreensão referente à temática de jogos eletrônicos educacionais, a próxima seção trata da importância do uso destes instrumentos no processo de ensino e de aprendizagem.

### 2.3.2 Contribuição dos Jogos Eletrônicos para a Educação

Os jogos eletrônicos educacionais são atividades agradáveis com objetivos educacionais especializados para desenvolver o pensamento e a aprendizagem, e assim, tornam-se um poderoso recurso para a construção do conhecimento ((SILVA; CALISTO, BARBOSA, 2010; TORRENTE et al., 2007; PINTO et al., 2008).

Sendo assim, no meio social, os jogos eletrônicos ocuparam duas posições: o primeiro momento é apocalíptico: os jogos eletrônicos são vistos como nocivos à sociedade. O segundo momento caracterizado por “cultura dos jogos eletrônicos” é destacado pela importância e pelo impacto que os jogos eletrônicos têm causado não só em relação ao entretenimento, mas também em relação à educação (SANTAELLA; FEITOZA, 2001; SALES et al., 2010).

Desse modo, ao oportunizar a utilização dos jogos interativos nos ambientes escolares, acredita-se que essa ação ocasionará vantagens para os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem. Pondera-se que, este recurso metodológico tem como pretensão a interação, a perspicácia, a dinamicidade em prol da consolidação e apropriação dos conhecimentos, conceitos e conteúdos [...] (FERNANDES; SANTOS JUNIOR, 2012, p. 24).

Com isso, Sales et al. (2010) abordam que os jogos eletrônicos possuem elementos favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem e que devem ser explorados como recursos mediadores, assim, auxiliando na construção de novos conhecimentos.

Além de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, Corti (2005) posiciona que os jogos eletrônicos criam um ambiente no qual os usuários aprendem: explicar, descrever, construir, comparar, analisar, acessar e avaliar.

Conseqüentemente, Prensky (2007) afirma que não há consenso sobre exatamente como as pessoas constroem seu conhecimento, mas quase todas as teorias reconhecem que é fundamental para que os aprendizes estejam envolvidos no processo. Às vezes, é interessante para o aprendizado que ele seja o próprio motivador envolvido no processo cognitivo, pois, há alguns ambientes que não são intrinsecamente motivadores para a maioria da população.

Os jogos eletrônicos educacionais são precisamente sobre diversão e participação, possibilitando um ambiente de entretenimento e aprendizagem (TIELLET et al., 2007; ZUALKERMAN 2004) e, assim, proporcionando a motivação para a conclusão de um objetivo final, a aprendizagem.

Com isso Meira; Neves e Ramalho (2009) abordam que a qualidade e intensidade dos jovens com o uso de jogos eletrônicos em nossa cultura, podem proporcionar condições benéficas destes indivíduos em ambientes e atividades escolares, desde que baseadas em aprendizagens socialmente relevantes e motivadoras do ponto de vista afetivo.

Além destas condições benéficas, Prensky (2001) identifica que os estudantes de hoje representam as primeiras gerações que cresceram com esta nova tecnologia. Eles passaram suas vidas inteiras cercadas por computadores, videogames, instrumentos de músicas eletrônicos, filmadoras, telefones celulares, e todos os outros utensílios da era digital.

Em sua pesquisa, Prensky (2001) mostra que os jogos eletrônicos, *e-mail*, Internet, telefones celulares e mensagens instantâneas são parte integrante de suas vidas, e, assim, os jogos eletrônicos educacionais podem auxiliar de forma expressiva no desenvolvimento das habilidades do ser humano.

Fundamentado nos referenciais apresentados até o momento, pode-se concluir que o uso de jogos eletrônicos educacionais como recursos midiáticos, podem tanto passar informações ao aluno, quanto auxiliar o processo de construção do conhecimento no contexto em que está envolvido.

Portanto, ao utilizar os recursos midiáticos em qualquer aspecto pedagógico, faz-se necessário que se conheçam de fato estes recursos, pois no seu planejamento estes podem organizar-se de modo a promover ambientes interativos,

dinâmicos, problematizadores e significativos, fazendo a diferença no processo de formação em qualquer área do conhecimento (GENEROSO et al., 2013).

Assim, o uso das tecnologias educacionais podem trazer resultados benéficos para o processo de ensino e aprendizagem, conforme abordagem de Vosgerau (2007)

[...] a tecnologia educacional é um campo de estudo cuja preocupação principal é a melhoria do ambiente educacional com vistas a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, da mesma forma que se propõe a criar métodos e técnicas para possibilitar o desenvolvimento e a produção de ambientes de aprendizagem, sejam eles tecnológicos ou não (p.273).

Esses recursos de aprendizagem são fundamentais para uma educação de boa qualidade, visto que estas propostas estão presentes em vários setores da educação e sua utilização tem evoluído ao longo dos tempos, especialmente nos modos convencionais e didáticos de ensino (LITTLEJOHN; FALCONER, MCGILL, 2008).

Desta maneira, teorias de aprendizagem foram sendo criadas, visando aumentar, ou até mesmo corroborar, com estas situações que propõe instrumentos e técnicas para auxiliar o processo de ensinar e aprender.

Essas técnicas vinculadas ao conhecimento das teorias educacionais visam refletir as ideias existentes sobre os processos cognitivos, ou seja, a forma como somos capazes de capturar informações e transformá-la em conhecimento. Teorias como behaviorismo, cognitivismo, construtivismo e construcionismo, refletem as ideias em evolução dos psicólogos cognitivos ao longo do século passado (GOUVEIA; LOPES, CARVALHO, 2011), por isso, houve também a necessidade neste trabalho de analisar essas teorias no contexto de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Assim, o próximo item aborda algumas concepções pedagógicas que podem auxiliar o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, segundo uma visão mais dialética no que diz respeito à construção do conhecimento por um instrumento educacional tecnológico.

## 2.4 Concepções Pedagógicas

No que se refere às concepções pedagógicas, Crato (2006) identifica que não há um grupo específico e nem uma teoria perfeitamente homogênea que trate uma concepção ideal, tendo em vista que, as concepções são ideias diferentes e muitas vezes contraditórias que envolvem o processo de ensino e aprendizagem.

A simultaneidade de abordagens pedagógicas, técnicas e métodos variados é a maneira mais coerente de enfrentar a diversidade de modos de aprendizagem, pois, enquanto uns são mais sensíveis a ilustrações gráficas, para outros a manipulação de equações é mais adequada, outros ainda são despertados para a utilização de exemplos (CRATO, 2006).

Por isso, neste estudo, as concepções são reconhecidas como metodologias, que, integradas aos métodos, podem diferenciar o modo de ensinar e postular suas ações em um instrumento que possa ser realmente educacional. Como há muitas concepções, também há muitas maneiras de estruturar e administrar essas concepções de modo a garantir uma diversidade e interdisciplinaridade em sala de aula.

### 2.4.1 Instrucionismo

O computador, na Educação, pode apresentar formas diferentes de utilização. Deve-se analisar a problemática a ser estudada, levando-se em conta a diferenciação entre duas abordagens do uso da tecnologia no processo educacional, as quais são: a abordagem instrucionista, baseada no tecnicismo; e, a abordagem construcionista, baseada no construtivismo (VALENTE, 1993; PAPERT, 2008).

Do ponto de vista pedagógico esse é o paradigma instrucionista. Alguém implementa no computador uma série de informações e essas informações são passadas ao aluno na forma de um tutorial, exercício-e-prática ou jogo. Além disso, esses sistemas podem fazer perguntas e receber respostas no sentido de verificar se a informação foi retida. Essas características são bastante desejadas em um sistema de ensino instrucionista já que a tarefa de administrar o processo de ensino pode ser executada pelo computador, livrando o professor da tarefa de correção de provas e exercícios (VALENTE, 2012, p. 2).

Valente (2012) mostra o processo de aprendizagem de uma forma instrucionista, na qual as informações são captadas via computador, por meio de um

tutorial, exercício-e-prática ou um jogo. Essas informações são levadas aos alunos por meio de textos, assim a avaliação é feita por perguntas.

Nesse processo o aluno somente capta as informações, não havendo a possibilidade de interação do aluno com a máquina de forma a construir o conhecimento por uma esfera de participação no processo.

Altoé (2005) discute que esta abordagem do uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, não atende as exigências educacionais da atualidade, pois, reproduz um modelo pautado apenas na transmissão do conhecimento. Segundo Valente (1993), a tecnologia é usada apenas para disponibilizar informações e como ferramenta para certificar a retenção dessas informações pelo estudante.

Logo, a ênfase no modelo instrucionista está na reprodução de informações e atividades; o computador é usado na instrução programada, simulações, jogos e pacotes aplicativos.

[...] embora os usos iniciais do computador na Educação enfatizassem o uso da tecnologia como uma alternativa para a prática de transferir informação ao aluno (instrucionismo), as aplicações mais recentes têm enfatizado o uso do computador como uma ferramenta educacional que requer dos estudantes muito mais envolvimento [...]. Novas tecnologias têm sido “acopladas” ao computador propriamente dito, amplificando seu poder de constituir ambientes de aprendizado (BARANAUSKAS et al., 1999, p.67).

Além disso, o estudante tem um papel passivo no processo de ensino e de aprendizagem do modelo instrucionista, pois ele segue roteiros predefinidos de atividades extremamente controladas e que possuem pouca flexibilidade para a criação e construção de conhecimentos. Dessa forma, para identificar como o conhecimento é adquirido pelo aprendiz em um contexto de construção do conhecimento pelo próprio meio, a abordagem construtivista é apresentada na próxima seção.

#### 2.4.2 Construtivismo

O Construtivismo é um conjunto de diferentes vertentes teóricas que, apesar de uma aparente diversidade de enfoques no interior de seu pensamento, possui como núcleo de referência básica a epistemologia genética de Jean Piaget (1896-1980) (ROSSLER, 2000).

Assim, para Piaget (1974, p.19), “a epistemologia genética é o estudo dos estados sucessivos de uma ciência [...] em função de seu desenvolvimento”. Além disso, Varela; Barbosa (2007, p.118) abordam que

O construtivismo representa a posição mais desenvolvida e sustentada das vanguardas pedagógicas contemporâneas e alcançou um consenso emergente entre a comunidade acadêmica pedagógica e psicológica. Sem dúvida, o construtivismo pedagógico tem seus pilares nos mais importantes avanços dos estudos da epistemologia e psicologia durante o século XX, ao considerar o conhecimento como uma construção do ser humano e não como uma cópia da realidade e ao considerar a ciência como construtora e não como “descobridora” de realidades (VARELA; BARBOSA, 2007, p.118).

Esta teoria é comumente definida em termos de proposta pedagógica como Construtivismo, de Jean Piaget. Assim, o Construtivismo apresenta-se atualmente como uma orientação dominante em psicologia da educação.

O construtivismo cognitivo concebe os processos psicológicos como fenômenos que ocorrem na mente das pessoas. Na mente dos alunos estão armazenadas suas representações, esquemas e modelos mentais do mundo físico e social, de maneira que a aprendizagem consiste, fundamentalmente, em relacionar as informações ou experiências novas com as já existentes, resultando num processo interno de revisão e mudança dessas representações. Os alunos são os agentes e os principais responsáveis pela construção de significados sobre os conteúdos escolares, sendo essa a essência da aprendizagem escolar (COLL; MARCHESI, PALACIOS, 2004; CHAKUR, 2005).

Coll; Marchesi, Palacios (2004) mostram que tal processo de construção apresenta natureza individual, é inseparável para o processo cognitivo, como resultado da atividade que professores e alunos desenvolvem juntos na sala de aula enquanto empreendem as tarefas escolares.

Para a concepção construtivista, a influência educacional deve ser entendida em termos de auxílio apresentado à atividade construtiva do aluno. Além disso, tal conceito de ajuda é interpretado em duplo sentido, visto que, é apenas uma ajuda, porque o verdadeiro artífice do processo de aprendizagem é o aluno, mas por outro lado, é uma ajuda necessária, sem a qual dificilmente se produzirá a aproximação desejada entre o significado que o aluno constrói e os significados dos conteúdos escolares.

O construtivismo, como concepção pedagógica, respaldam-se em teorias psicológicas que valorizam as aprendizagens que o indivíduo faz sozinho como

superiores às aquelas em que o indivíduo assimila conhecimento por meio da transmissão de outra pessoa (COLL; MARCHESI, PALACIOS, 2004).

Assim, Souza (2006, p. 42) expõe que o construtivismo “ênfatisa a construção de novo conhecimento e maneiras de pensar mediante a exploração e a manipulação ativa de objetos e ideias”.

Assim, numa perspectiva construtivista, a finalidade da intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo. O professor deve criar condições favoráveis para que as experiências dos alunos sejam as mais ricas possíveis e sigam as intenções da educação.

Na próxima subseção é apresentado o Construcionismo, fundamentado na teoria construtivista de Jean Piaget, que aborda a construção do conhecimento por meio de computadores e ou instrumentos que utilizam o computador no processo de aprendizagem.

#### 2.4.3 Construcionismo

No Construcionismo, teoria proposta por Seymour Papert, o computador passa a ser um instrumento importante na complementação, no aperfeiçoamento e na possível mudança de qualidade da Educação, surgindo assim, a possibilidade de se criar e enriquecer ambientes de aprendizagem. E assim, o Construcionismo pode ser definido como:

[...] o termo construcionista significa a construção de conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um projeto, um objeto) de interesse pessoal de quem produz. Contextualizada, no sentido do produto ser vinculado à realidade da pessoa ou do local onde vai ser produzido e utilizado (VALENTE, 1999, p. 105).

Esta abordagem foi à alternativa para usar os computadores com finalidade educacional, mostrando a sua eficácia como meio de construção do conhecimento por intermédio do uso dessa ferramenta (PAPERT, 1985; VALENTE, 1999). “A linguagem de programação Logo propicia a representação e a construção de conhecimentos de quem manipula o computador e não apenas do especialista que elabora programas” (ALTOÉ; PENATI, 2005, p.62).

Além disso, Coelho Neto e Altoé (2011) identificam que a perspectiva construcionista não impõe seu saber ao aluno, mas acompanha, incentiva, sugere e

aprende junto. Por isso é necessário que o professor assuma uma ação pedagógica que promova a construção do conhecimento pelo educando, assim como, de outros mecanismos midiáticos que estão envolvidos nesse processo de aprendizagem.

Esta construção pode ser identificada por Valente (1999), que aborda a eficácia do uso do ciclo de descrição-execução-reflexão-depuração, em um contexto de aprendizado. Desta forma, para identificar a possibilidade do uso do ciclo, em uma conjectura de jogos eletrônicos, na próxima seção, aborda sua contextualização para um engajamento teórico-pedagógico, envolvendo as atividades propostas por Valente e sua interação com o processo de desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional.

#### 2.4.4 Ciclo de Descrição-Execução-Reflexão-Depuração-Descrição

Valente (1999, 2002) mostra que os jogos eletrônicos educacionais implementados no computador podem ser analisados pelo ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição. Isso se deve ao fato de possuírem características dos tutoriais ou softwares de simulação aberta, dependendo de como o aluno possa descrever suas ideias para o computador, e, de maneira geral, os jogos eletrônicos tentam desafiar e motivar o aluno por meio da interação entre as máquinas e pessoas ao redor, ou seja, o meio onde o indivíduo está inserido.

No ciclo de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, Valente (1999) mostra que quando o aprendiz programa o computador, utiliza-o como um instrumento para resolver problemas. O programa produzido utiliza conceitos, estratégias e um estilo de resolução de problemas: “Nesse sentido, a realização de um programa exige que o aprendiz processe informação, transforme-a em conhecimento que, de certa maneira, é explicitado no programa” (VALENTE, 1999, p.73).

A linguagem Logo<sup>5</sup> foi utilizada como uma perspectiva para resolução de problemas que envolvem: conceitos, estratégias e estilo de resolução, o ciclo de

---

<sup>5</sup>Papert (1999, p.4) discute sobre o conceito do LOGO que: *“I have myself sometimes slipped into using an answer given by many Logoists in the form of a definition: “Logo is a programming language plus a philosophy of education” and this latter is most often categorized as “constructivism” or “discovery learning.” But while the Logo spirit is certainly consistent with constructivism as understood”*.

Papert (1999, p.4) discute sobre o conceito do LOGO que “ Eu mesmo, às vezes, utilizo alguns conceitos elaborados por pessoas que utilizam o Logo, como: “Logo é uma linguagem de programação mais do que

descrição-execução-reflexão-depuração, porém seu raciocínio pode ser estendido a outras linguagens e outros contextos semelhantes:

A partir da concepção construtivista ou até mesmo a construcionista, por utilizar a tecnologia em seu processo, o jogo eletrônico, para ser voltado para o âmbito educacional, deve apresentar um ambiente interativo que proporcione ao aprendiz a identificar algumas habilidades, tais como: percepção, atenção, memória, resolução de problemas, criatividade e raciocínio, desse modo refinar suas ideias iniciais e, assim, construir seu próprio conhecimento.

Desse modo, Valente (2002, p.140-141) expõem que

O estabelecimento do ciclo está relacionado com a adequação da representação da informação de forma coerente e de maneira significativa. O conteúdo pode ser rico ou pobre, dependendo de quanto o aprendiz compreende a informação apresentada.

Por isso, trata-se de uma atividade que se compõe de diversas ações, que acontecem em termos de um ciclo, a descrição do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração apresentado é baseado em Valente (1999), conforme demonstrado a seguir:

1.Descrição: explicita os passos da resolução na linguagem desejada.

2.Execução: execução dos passos e resposta imediata. No caso do Logo, um componente gráfico chamado de Tartaruga age de forma sequencial, apresentando na tela um resultado também gráfico sobre o qual o aluno pode refletir.

3.Reflexão: de acordo com as teorias de Jean Piaget (que constituíram o fundamento para o trabalho de Seymour Papert, criador da linguagem Logo), a reflexão leva a vários tipos de abstração, em nível crescente de complexidade, no qual são apresentadas nos subitens abaixo.

3.1.Abstração Empírica: providencia informações sobre o objeto ou sobre as ações executadas nele (cor, forma, etc.).

3.2.Abstração Pseudo-Empírica: consiste em deduções sobre objetos e ações (exemplo: ter gerado na tela um quadrado em vez de um retângulo pelo fato de ter 4 lados iguais).

3.3.Abstração Reflexionante: tem como finalidade a verificação da coerência entre resultados e previsões. Se tiver correspondência, o ciclo termina na

---

uma filosofia da educação” e frequentemente categorizada como “construtivismo” ou “descoberta da aprendizagem”. Mas embora o espírito do Logo certamente consiste do construtivismo como se entende” (tradução nossa).

fase 3; caso contrário, precisa de uma fase (4) de depuração e da reiteração dos passos de (1) a (3).

4.Depuração: busca de nova informação (conceitos, linguagem, estratégias, computação), assimilação pela estrutura mental e modificação da descrição anterior.

O ciclo pode ser visto como uma explicitação do raciocínio do aprendiz em termos de uma linguagem precisa e formal. A resposta do computador possui duas características úteis para a formação do conhecimento:

a) Resposta Fiel: qualquer engano no resultado só poderá ser produto do pensamento do aprendiz. Esta característica é fundamental para que o aluno dê conta do que ele sabe e do que ele precisa para depurar suas ideias.

b) Resposta Imediata: o aprendiz pode confrontar resultados já obtidos e esperados, dando o primeiro passo no processo reflexivo e, se for preciso, na tomada de consciência sobre a depuração necessária.

Aprendiz e professor podem usar o processo de depuração como uma oportunidade de discutir e também analisar, em nível metacognitivo, estratégias de aprendizado e de resolução de problemas. Diferentes versões do programa revelam ao professor a evolução do aluno na elaboração de conceitos e estratégias, facilitando o papel do professor. Ao mesmo tempo o aluno, como ser social, pode integrar outros elementos culturais de sua vida no processo.

Assim, Valente (1999) também explica que há outras ferramentas, como processadores de texto, sistemas de autoria e jogos que podem auxiliar no processo de conhecimento, mas essas não oferecem uma plena implementação do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração.

Embora seja fácil entender como se dá o processo de construção do conhecimento no caso da programação, esse processo pode acontecer também quando o aprendiz utiliza outros softwares como processador de texto ou sistemas de autoria. A diferença da programação para esses outros usos é o quanto esses outros softwares oferecem procedimentos que proporcione a aprendizagem em termos de facilidade para a realização do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração.

Com base nas contextualizações referente às fases do ciclo, entende-se que este ciclo desenvolvido por Valente (1999) pode ser facilmente adaptado ao processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, como pode ser identificado nas informações a seguir.

As Abstrações, segundo Valente (1999), dividem-se em três grandes abstrações: Empírica, Pseudo-Empírica e Reflexionante.

O nível de abstração mais simples é a empírica, que permite a ação do aprendiz sob o objeto, extraindo dele informações como cor, forma, textura, etc., ou seja, neste instante é feita o levantamento de requisitos, denominado nesse processo como Contextualização.

A abstração pseudo-empírica, permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto, nesse momento no processo a equipe de desenvolvimento faz a discussão da etapa de Elaboração, que aborda a discussão entre conceitos já existentes, estes estabelecidos na abstração empírica e abordados como apoio no desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

Alguns fatores são redefinidos pela equipe de desenvolvimento visto a necessidade de adaptação e escolha de alguns procedimentos fundamentais para a ergonomia do jogo proposto. A definição de cores no jogo é de fundamental importância, visto que cada faixa etária e propósitos possuem cores adequadas a cada modalidade, principalmente para aqueles com propósito educacional.

Visto que, cada cor tem um comprimento de onda diferente e atinge com mais ou menos intensidade as pessoas. A cor é uma sensação visual e logo se pode dizer que ela vem antes de sua interpretação intelectual. Assim, compreende-se que a utilização da cor adequada é estimulante não apenas no sentido cognitivo, mas de estabelecer uma ligação emocional com o indivíduo (FONSECA et al., 2012).

Com base nisso, Rieder; Zanelatto e Brancher (2004) abordam também a importância da compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras no processo de desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional, visto que

Quando se estuda a possibilidade da utilização de um jogo computadorizado dentro de um processo de ensino aprendizagem devem ser considerados além do conteúdo, a maneira como o jogo o apresenta relacionado à faixa etária que constituirá o público alvo. É importante considerar as metas indiretas que o jogo pode propiciar, como: memória, orientação temporal e espacial, coordenação motora visomanual, percepção auditiva, percepção visual, raciocínio lógico-matemático, expressão lingüística, planejamento e organização (RIEDER; ZANELATTO, BRANCHER, 2004, p.62).

Assim, a abstração reflexionante permite ao aprendiz pensar sobre suas próprias ideias. Esse processo de reflexão sobre o resultado do programa pode provocar o surgimento de uma das alternativas: a resolução do problema apresentado pelo computador corresponde às ideias iniciais do aprendiz.

Portanto, não são necessárias modificações no procedimento ou a necessidade de uma nova depuração do procedimento porque o resultado é diferente das ideias iniciais. Nessa abstração o processo poderá proporcionar um *checklist*, no qual disponibiliza ações, para verificar se o produto produzido realmente atende algumas questões educacionais.

E assim, estas reflexões partem-se das habilidades cognitivas e psicomotoras que já são definidas pela literatura, visto que, se um jogo eletrônico educacional puder contemplar algumas destas habilidades, pode-se dizer que este é educacional, pois desenvolve no aprendiz alguma habilidade que pode auxiliar na construção ou melhoria do conhecimento.

## **2.5 Habilidades Cognitivas e Psicomotoras**

Os jogos eletrônicos educacionais têm sido explorados em diferentes contextos, não somente com fins de entretenimento, mas também visando desenvolver habilidades cognitivas e motoras (CORRÊA et al., 2008).

Com base nisso, a construção de conhecimento envolve vários campos de pesquisa, sendo esta interação uma abordagem complexa, que exige a compreensão tanto do funcionamento dos sistemas interativos, quanto do comportamento e do modo de interação dos usuários (ARRAES et al., 2007).

### **2.5.1 Habilidades Cognitivas**

Sternberg (2010) aborda que a Cognição é o ato ou o processo de conhecer, que visa reconhecer as seguintes habilidades: Percepção, Atenção e Consciência, Memória, Representação do Conhecimento, Linguagem, Resolução de Problemas e Criatividade e Tomada de Decisão e Raciocínio.

Com isso, a cognição é um importante elemento quanto às necessidades de aprendizagem dos indivíduos, tanto no contexto tecnológico e socioeconômico atual, e com isso, as habilidades cognitivas adquiridas são fatores importantes no contexto escolar e na formação de cidadãos mais reflexivos e críticos (NASCIMENTO, 2009).

Na área de jogos eletrônicos educacionais, estas reflexões podem fazer a diferença em um jogo, pois estes podem ser utilizados com muito sucesso, visto que

estes auxiliam nas habilidades cognitivas dos envolvidos no processo de aprendizagem (ILHA; CRUZ, 2006).

Conhecendo a importância dessas habilidades em um contexto de ensino e aprendizagem, as habilidades cognitivas descritas têm como base Sternberg (2010):

1. Percepção: é o conjunto de processos pelos quais é possível reconhecer, observar e entender as sensações provenientes dos estímulos ambientais (EPSTEIN; ROGERS, 1995; GOODALE, 2000a, 2000b; KOSSLYN; OSHERSON, 1995; MARR, 1982; POMERANTZ, 2003 *apud* STERNBERG, 2010, p. 65).

2. Atenção e Consciência: é o meio pelo qual se processa ativamente uma quantidade limitada de informação a partir da enorme quantidade de informação disponível por meio dos sentidos, da memória armazenada e de outros processos cognitivos (DE WEERD, 2003a; DUNCAN, 1999; MOTTER, 1999; POSNER, FERNANDEZ-DUQUE, 1999; RAO, 2003 *apud* STERNBERG, 2010, p. 107).

3. Memória: é o meio pelo qual retemos e nos valemos de nossas experiências passadas para usar essas informações no presente (TULVING, 2000; TULVING, CRAIK, 2000 *apud* STERNBERG, 2010, p. 153).

4. Linguagem: é o uso de um meio organizado de combinação de palavras a fim de criar comunicação “[...] torna possível pensar a respeito de coisas e processos que, presentemente, não conseguimos ver, ouvir, sentir ou cheirar” (STERNBERG, 2010, p. 303).

5. Resolução de Problemas e Criatividade: a resolução de problemas são esforços para superar obstáculos que obstruem o caminho para uma solução (REED, 2000 *apud* STERNBERG, 2010).

Desse modo alguns passos são definidos para obstruir estes caminhos, os passos são: identificação do problema, definição do problema, formulação de estratégias, organização das informações, alocação de recursos, monitoramento e avaliação (STERNBERG, 2010).

6. Criatividade: é um processo de se produzir algo que seja original e válido ao mesmo tempo (CSIKSZENTMIHALYI, 1999; LUBART; MOUCHIROUND, 2003; RUNCO, 1997, 2000; STERNBERG; LUBART, 1996 *apud* STERNBERG, 2010).

7. Tomada de Decisões e Raciocínio: julgamento e tomada de decisões são usados para selecionar entre diversas escolhas ou para avaliar oportunidades (STERNBERG, 2010, p. 430).

Desse modo, o Julgamento e a Tomada de Decisão envolvem não somente a avaliação das oportunidades, mas também a seleção de uma opção ao invés da outra.

8. Raciocínio: é o processo de chegar a conclusões com base em princípios e provas (LEIGHTON, 2004a, 2004b; LEIGHTON; STERNBERG, 2004; STERNBERG, 2004; WASSON; JOHNSON-LAIRD, 1972 apud STERNBERG, 2010, p. 446).

No campo de jogos eletrônicos educacionais, estas habilidades são de extrema importância, visto que, estas características os tornam extremamente atrativas para serem utilizadas como instrumento didático. Algumas ações podem ser identificadas, tais como: incentivo ao trabalho cooperativo; resolução de problemas; criatividade; raciocínio (LOPES; KLIMICK; CASANOVA, 2002; MARCATTO, 1996; BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003).

Além disso, Fernandes e Santos Júnior (2012, p.24) apresentam que:

[...] os jogos educativos computadorizados possam configurar-se numa forma lúdica de propor situações-problemas, ao entender que os conhecimentos e aprendizagens [...], sendo apresentadas de forma atrativa e motivadora, têm por finalidade potencializar a criatividade e iniciativa na busca de estratégias e mecanismos eficientes para resolver as situações-problemas suscitadas.

E também, como afirmam Corrêa et al. (2008), os jogos eletrônicos educacionais exploram atividades lúdicas que possuem objetivos pedagógicos especializados para o desenvolvimento do raciocínio e do aprendizado. Além dessas habilidades cognitivas, outras habilidades são importantes para o contexto educacional, tais habilidades serão descritas como Psicomotoras.

### 2.5.2 Habilidades Psicomotoras

Quando se trabalha a Psicomotricidade, pode-se defini-la como: “[...] a educação do movimento com atuação sobre o intelecto, numa relação entre pensamento e ação, englobando funções neurofisiológicas e psíquicas” (ASSUNÇÃO JOSÉ; COELHO, 1996, p.108).

Estudos mostram que a utilização dos jogos eletrônicos educacionais que se preocupam com as habilidades cognitivas e motoras, auxiliam os indivíduos no desenvolvimento destas habilidades, principalmente, com alunos que possuam alguma deficiência nestas habilidades (GARRIDO et al., 2012).

Algumas habilidades do desenvolvimento psicomotor são definidos por (ASSUNÇÃO JOSÉ; COELHO, 1996, p.109-110), estas habilidades são descritas como:

- Esquema corporal (formação do eu): adquirir consciência do próprio corpo e das possibilidades de expressar-se por meio dele.

- Lateralidade: perceber que os membros não reagem da mesma forma.

Exemplos: pular com o pé direito ou com o esquerdo; escrever com a mão direita ou com a esquerda.

- Orientação temporal: situar-se no tempo.

- Desenho e grafismo: expressar-se no papel.

Como este trabalho está abordando as possibilidades da utilização das habilidades cognitivas e psicomotoras no desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, habilidades psicomotoras, tais como: Esquemas Corporais<sup>6</sup>, Lateralidade, Orientação espacial e Orientação temporal, foram tratadas nessa pesquisa, o desenho e grafismo, como sendo uma habilidade de expressar-se no papel, não foram descritos, visto que estas habilidades estão sendo identificadas para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

As habilidades descritas tiveram como base Meur e Staes (1991):

- Esquema corporal: “[...] é um elemento básico indispensável para a formação da personalidade [...]. É a representação relativamente global, científica e diferenciada que a criança tem em seu próprio corpo” (WALON, 1968 apud MEUR; STAES, 1991, p. 9).

- Lateralidade: “[...] naturalmente se define uma dominância lateral na criança: será mais forte, mais ágil do lado direito ou do lado esquerdo. A lateralidade corresponde a dados neurológicos, mas também é influenciada por certos hábitos sociais” (MEUR; STAES, 1991, p. 11).

- Orientação Espacial: é a “[...] tomada de consciência da situação do seu próprio corpo; [...] a tomada de consciência da situação das coisas entre si; [...] a possibilidade [...] de organizar-se perante o mundo que o cerca, de organizar as coisas entre si, de colocá-las em um lugar, de movimentá-las” (MEUR; STAES, 1991, p. 13).

---

<sup>6</sup> Neste trabalho, na etapa de desenvolvimento do modelo de jogos eletrônicos educacionais descreve-se como Coordenação Motora, para um maior entendimento para a especificação da equipe de desenvolvimento.

• Orientação Temporal: é a capacidade de se situar em função das sucessões dos acontecimentos e da duração de intervalos; o da sucessão dos acontecimentos é a identificação do antes, após e durante. Esta habilidade visa apropriar as seguintes ações: tempo, ritmo regular e irregular (aceleração, freada); cadência rápida, de cadência lenta (diferença entre a corrida e o andar), além de propiciar a função da duração dos intervalos. Desse modo, auxilia no desenvolvimento da função de renovação cíclica de certos períodos: semana, meses e estações; as noções temporais são muito abstratas, muitas vezes bem difíceis de serem adquiridas e assimiladas (MEUR; STAES, 1991).

Assim, Carrijo e Tavares (2011, p. 393) expõem que a

[...] psicomotricidade propõe colocar a criança em uma situação que lhe permita viver emocionalmente o espaço, os objetos e a relação com os outros, por meio dos jogos sensório motor que permite a exploração das sensações do corpo, do jogo simbólico que é a representação de papéis por meio do faz-de-conta e das atividades de representação considerando o desenvolvimento integral da criança, ou seja, os aspectos: motores, afetivos e cognitivos, prevenindo dessa forma as dificuldades de aprendizagem.

Desse modo, um jogo eletrônico educacional, desenvolvido com base nessas habilidades (cognitivas e psicomotoras) pode também estimular o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento de aptidões e habilidades motoras (ASSUNÇÃO JOSÉ; COELHO, 1996).

Além de estimular os desenvolvimentos supracitados, estas habilidades são processos cognitivos que envolvem a reflexão. Estes processos possibilitam o ato de pensar e analisar uma decisão pelas caracterizações dessas em sua contextualização. Este processo tem um elevado valor para a equipe de desenvolvimento, porque estes processos podem influenciar diretamente as ações explícitas no produto final (SANTIAGO et al., 2012).

Além dessas habilidades e do ciclo de Descrição-Execução-Reflexão-Depuração-Descrição, um tipo de processo sistemático para o planejamento de métodos, técnicas e atividades será abordado na próxima seção.

## 2.6 Design Instrucional

No desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais uma área também conhecida como design instrucional é utilizada, visto que esta aborda qual perspectiva educacional está sendo utilizada.

### 2.6.1 Design Instrucional e seus Modelos de Instrução

O termo design instrucional refere-se ao processo sistemático e reflexivo de introduzir princípios de aprendizagem e instrução em materiais didáticos, atividades, informações e recursos de avaliação (SMITH; RAGAN, 1999).

Além da terminologia em inglês *Instructional Design*, no Canadá pesquisadores Lachance, Lapointe, Marton e Brian, adotam o termo *Design Pedagogique* (francês), traduzido como “Desenho Pedagógico”, com base em Vosgerau (2007, p. 272) identifica que esse termo “permite suavizar o termo da língua inglesa, pois, ao utilizar o termo [...] “desenho pedagógico”, coloca-se em evidência não somente o ensino, mas todos os componentes do triângulo pedagógico: aluno, professor, saber e as relações estabelecidas entre eles”.

Além das ações de preparação de ensino, conforme Vosgerau (2007) aponta, Reigeluth (1999) mostra que a teoria do design instrucional é uma teoria que oferece orientação sobre a melhor forma de ajudar as pessoas a aprender e se desenvolver. Desse modo, para Filatro (2003, p.135) o design instrucional é nada mais do que um:

[...] processo sistemático de planejar, desenvolver e aplicar métodos, técnicas e atividades de ensino, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a fim de facilitar, através de materiais e eventos educacionais, a aprendizagem e compreensão humana.

Além disso, o design instrucional é um instrumento importante para facilitar a aprendizagem e o desenvolvimento humano. Essa concepção alega que os métodos de ensino e situações de aprendizagem são essenciais para a aprendizagem, com isso, essa teoria preocupa-se com a ideia de que o aluno vai aprender quando alguma tarefa é projetada de forma que se relacione com as suas necessidades. Desse modo, o aluno pode facilmente relacionar e utilizar o material fornecido para a tarefa a ser realizada, e assim, o resultado dessa tarefa ajuda a determinar se o Design Instrucional foi eficaz ou não em sua proposta.

Essa teoria tem caminhado com o desenvolvimento das concepções educacionais, formulando práticas de ensino alinhadas às descobertas científicas sobre a aprendizagem humana, identificando a influência desses paradigmas educacionais sobre o campo teórico e prático do design instrucional (FILATRO, 2003).

Essas concepções educacionais são base para a teoria do design instrucional, visto que, são aportes teóricos fundamentais para a compreensão e evolução histórica desta teoria.

Portanto, para uma melhor compreensão da base do design instrucional, breves considerações sobre algumas das concepções e taxonomias, que ainda não foram apresentadas neste trabalho são apresentadas, sendo estas embasadas em Gagné (1985); Merrill (1994); Schuman (1996); Mergel (1998); Anderson, Krathwohl (2001); Ayres (2006), Ferraz, Belhot (2007) e Vosgerau (2007). Dentre as concepções, destacam-se:

Behaviorista, também conhecida como Comportamentalista, foi desenvolvida no início do Século XX, advinda da escola experimental alemã, foi o maior modelo dirigido à aprendizagem na década de 1950. Esta teoria sugere que a aprendizagem esta diretamente ligada ao ambiente, sendo constituída por uma série de conexões de estímulo e resposta.

Cognitivista, baseia-se no processo de pensamento como base para o comportamento, sendo que mudanças de comportamento são observadas e utilizadas como indicadores do que está acontecendo dentro da mente do aluno.

A partir das concepções observadas, algumas taxonomias e domínios são apresentados para compor o aporte para o entendimento do design instrucional, essas taxonomias educacionais são observadas pelos seguintes pesquisadores:

- Benjamin Bloom, juntamente com um grupo de psicólogos educacionais, desenvolveu, a partir de 1948, uma classificação de níveis de comportamento intelectual importante na aprendizagem, denominada taxonomia de aprendizagem, incluindo três domínios que se sobrepõem: o afetivo, cognitivo e psicomotor. Esses domínios de aprendizagem podem ser compreendidos como as metas de treinamento, ou seja, após uma sessão de treinamento, o aluno deve ter adquirido novas habilidades, conhecimentos e atitudes (FERRAZ; BELHOT, 2010).

- A teoria de Condições de Aprendizagem, desenvolvida por Robert Gagné, estipula que existem diferentes tipos ou níveis de aprendizado. O significado destas

classificações é que cada tipo requer diferentes tipos de instruções. Gagné (1985), ainda identifica cinco principais categorias de aprendizado: informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas, habilidades motoras e atitudes, a partir disso, diferentes condições internas e externas são necessárias para cada tipo de aprendizagem (GAGNÉ, 1985).

Com base na linha histórica do design instrucional, a Teoria de Exibição de Componente, desenvolvida por David Merrill (MERRILL, 1994), descreve explicitamente os componentes do processo instrucional, na qual identifica e sumariza o desempenho do aprendiz, e da mesma forma, identifica e sintetiza o conteúdo da matéria e a classifica a partir do conteúdo com o desempenho do aprendiz (MERRILL, 1994).

Com base ainda na linha histórica das influências dessas teorias no design instrucional, a teoria da Carga Cognitiva (TCG) de John Sweller, desenvolvida em meados dos anos 1990, é uma teoria de instrução que começa a partir da ideia de que nossa memória de trabalho é limitada no que diz respeito à quantidade de informação que pode ser memorizada e do número de operações que pode executar (AYRES, 2006).

A partir do século XXI, um novo campo para o design instrucional vem sendo discutido, que é a instrução baseada na web e por computadores baseados em treinamentos em e-Learning ou em redes sociais e jogos. Esses recursos de aprendizagem são fundamentais para uma educação de boa qualidade, estão presentes em todos os setores da educação e sua utilização tem evoluído ao longo dos tempos, especialmente nos modos convencionais e didáticos de ensino (LITTLEJOHN; FALCONER, MCGILL, 2008; BAYLISS; SCHWARTZ, 2009).

Com base nas concepções descritas e taxonomias apresentadas por algumas premissas do design instrucional, alguns modelos foram desenvolvidos a fim de guiar a sua abordagem para a arte ou ciência da essência do design instrucional. Culatta (2010) aborda alguns modelos descritos pelo design instrucional, que podem ser utilizados no desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais e que aborda partes das concepções e taxonomias apresentadas como base ao design instrucional, sendo esses:

- Modelo ADDIE – é um termo usado para descrever uma abordagem sistemática para desenvolvimento instrucional. O termo é quase sinônimo de Desenvolvimento de Sistemas Instrucionais (DSI), ADDIE é uma sigla referindo-se

aos principais processos que compõem um processo de DSI genérico, essas siglas são: Análises, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação (MOLEND, 2003).

- Modelo ARCS, desenvolvido por John Keller, baseia-se na introdução da motivação no projeto instrucional, e da teoria de avaliação cognitiva. Este modelo contém quatro categorias de variáveis motivacionais: atenção, relevância, confiança e satisfação (ARCS). O modelo ARCS é único entre os modelos atuais de design motivacional em que auxilia o designer identificar e resolver problemas específicos motivacionais relacionados ao apelo de instrução (KELLER, 1983).

A partir da contextualização é possível observar que o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais é complexo, visto que, envolve não somente a questão técnica, mas também, questões interdisciplinares.

Por fim, identificado todo apoio ao desenvolvimento da proposta da abordagem de desenvolvimento para um jogo eletrônico educacional, no próximo item aborda-se conceito de Raciocínio Baseado em Casos, devido a sua capacidade de utilizar o conhecimento adquirido em uma experiência para resolver problemas manifestados em outras experiências semelhantes, proposta que será utilizada no desenvolvimento do Ambiente proposto deste trabalho.

## 2.7 Raciocínio Baseado em Casos

O Raciocínio Baseado em Casos (RBC), também denominado em inglês como *Case-Based Reasoning* (CBR), visa utilizar experiências para compreender e resolver novos problemas (KOLODNER, 1992), visto que, esta tecnologia “é uma abordagem para a solução de problemas e para o aprendizado com base em experiência passada e [...] solução de novos problemas por meio da utilização de casos anteriores já conhecidos” (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003, p. 1).

A abordagem do RBC deu-se em 1977, por Schanck e Abelson, devido a uma pesquisa sobre Memória Dinâmica<sup>7</sup> e Modelo Cognitivo. Seu desenvolvimento foi estimulado pelo desejo de compreender como as pessoas conseguem recuperar informações e que estas, sejam resolvidas por problemas solucionados por casos similares identificados no passado (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003).

---

<sup>7</sup> Memória Dinâmica teve origem da tentativa de criar modelos cognitivos (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003).

Ao longo dos anos, a grande quantidade de pesquisas sobre o processo de raciocínio envolvido no RBC apresentam resultados importantes da aplicação desta teoria em problemas de diversas áreas, abrangendo a educação. Analisando esta metodologia como um modelo cognitivo baseado em casos de investigação, esta faz várias reivindicações com relação à cognição da aprendizagem e sugestões sobre a promoção da aprendizagem de forma eficaz (KOLODNER; COX, GONZÁLEZ-CALERO, 2006).

Desta forma, Watson (1999) orienta que um sistema em RBC deve recuperar os casos a partir de um caso armazenado em uma biblioteca e de algum modo avaliar a semelhança de casos dessa biblioteca para a descrição do problema atual. Assim, deve tentar reutilizar a solução sugerida pelos casos recuperados, e finalmente, deve procurar aumentar o seu conhecimento pela aquisição desses novos casos.

Além das ações descritas por Watson (1999), Leake (1996) abordam que cada episódio de processamento fornece um novo caso que está armazenado para reutilização futura, tornando a aprendizagem um efeito colateral natural do processo de raciocínio.

Por isso, o RBC, utiliza-se de uma situação anterior similar a atual e a utiliza para resolver um novo problema, e ainda pode adaptar soluções já utilizadas para atender novas demandas, utilizando processos antigos para explicar situações novas, e assim interpretar uma situação nova (KOLODNER, 1992).

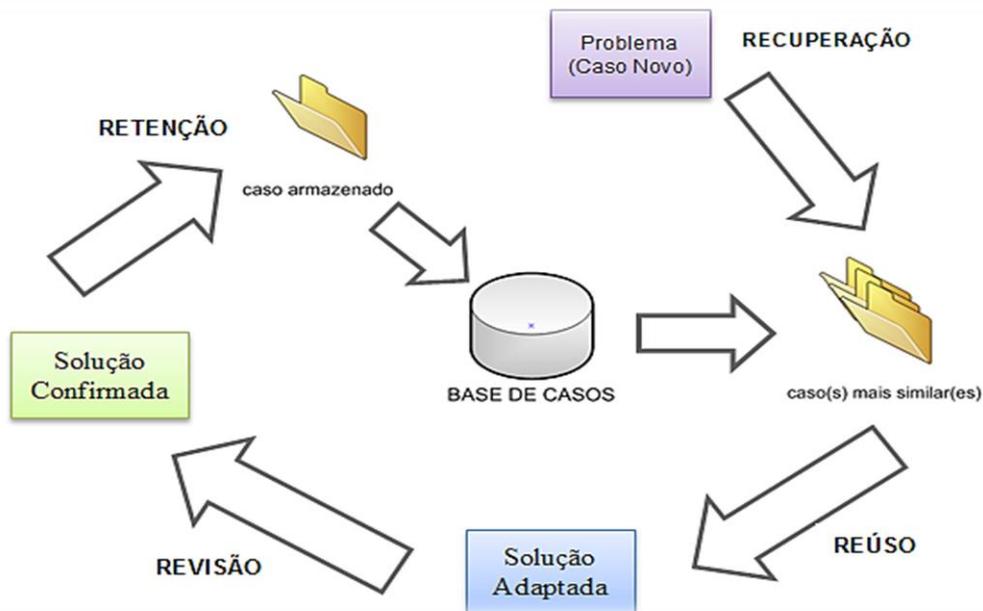
A partir dessas interpretações, o RBC concentra-se também em analogias no contexto de resolver problemas do mundo real. Sua metodologia de pesquisa de modelagem computacional visa derivar hipóteses sobre a cognição. Modelos computacionais baseados em RBC mostram os papéis de codificação, recuperação e adaptação nos processos de raciocínio analógico.

Conhecendo o enfoque dessa metodologia, Weber Lee (1998) descreve as quatro principais etapas do Raciocínio Baseado em Casos, conhecidas como 4 R's: recuperar, reutilizar (reusar), revisar e reter (armazenar). Estas etapas conduzem e orientam o raciocínio empregado por um sistema RBC que é desempenhado por meio dos casos. Weber Lee (1998, p.45) descreve as principais funções de cada etapa.

**Recuperar** é o processo de retornar um ou mais casos da base de casos em resultado à comparação de um novo caso (caso alvo) com cada um dos casos da base (casos candidatos). Esta comparação é feita através de uma avaliação de similaridade. O resultado desta comparação é a seleção de um caso (ou uma combinação de casos) que sugere uma solução ao caso alvo. **Reutilizar** é a etapa pertinente ao aproveitamento do conteúdo presente no caso recuperado (adaptado ou não) no sentido de resolver o caso alvo. Na etapa **Revisar**, a solução proposta é avaliada. **Reter** refere-se à adição desta nova experiência ou das experiências que inicialmente compõem a memória de conhecimento, podendo a adição de novos casos representar um mecanismo de aprendizagem.

A Figura 3, adaptada de Aamodt e Plaza (1994) mostra o ciclo de atuação dessa metodologia.

Figura 3 - Ciclo do Raciocínio Baseado em Casos



Fonte: Adaptado de Aamodt e Plaza (1994)

Além das etapas definidas por Aamodt e Plaza (1994, 2003), Miranda e Santos (2003) abordam que o processo de desenvolvimento de um sistema RBC em qualquer domínio é uma tarefa iterativa e não uma metodologia genérica, visto sua interação. Desse modo, algumas etapas, tais como: Representação dos Casos; Indexação; Recuperação, Ajuste da Situação e Aprendizagem, são consideradas as etapas mais importantes.

Wangenheim e Wangenheim (2003) mostram algumas técnicas integradas para compor um sistema baseado em Raciocínio baseado em Casos, essas técnicas são descritas como: Representação de Casos, Similaridade, Recuperação de Casos, Reutilização de Casos, Revisão de Casos e Retenção de Novos Casos.

### **i) Representação dos Casos**

O problema da representação de casos em um sistema de RBC é, essencialmente, o que se deve armazenar de um determinado caso. Assim, a estrutura apropriada para a descrição, além da organização e indexação dessas informações é de grande importância, para que se efetue satisfatoriamente a recuperação e reuso desses casos armazenados (MIRANDA; SANTOS, 2003).

Visto que, para Wangenheim e Wangenheim (2003, p. 63) um caso é uma “peça de conhecimento contextualizado representando uma experiência ou episódio concretos. Contém uma lição passada, que é o conteúdo do caso e o contexto em que a lição pode ser usada”. Além disso, casos podem ser encontrados sob muitas formas e tamanhos, desse modo, um caso pode ter diferentes conteúdos e representações, dependendo da sua área de aplicação.

Para a representação desses casos, Wangenheim e Wangenheim (2003), abordam de maneira sintética as funções de cada representação, conforme descrição a seguir:

- Atributo-Valor: em uma representação atributo-valor, um item dado pode ser representado por um atributo-valor, ou seja, esse conjunto de atributos pode ser fixo para todos os casos na base de casos ou pode variar entre casos individuais. A desvantagem é não ser capaz de representar nenhum tipo de informação estrutural ou relacional.
- Orientada a Objetos: descreve um domínio patrocinando-o com relação aos seus objetos. Suas principais vantagens são: representação de casos estruturada; informações estruturais e relacionais podem ser representadas diretamente; armazenamento mais compacto do que representações atributo-valor. Suas desvantagens são: o cálculo de similaridade e a recuperação de casos da base se tornam muito mais complexos, em comparação ao atributo-valor.
- Árvores e Grafos: outra forma de representação são por árvores e grafos, estes podem ser distintos como: grafos dirigidos, não dirigidos e relacionais, no qual, os nodos representam os objetos e as arestas as relações.

- Redes Semânticas: as redes semânticas são um tipo específico de grafo usado para a representação do conhecimento na forma de grafo similar a uma rede. Um tipo de rede desenvolvida para decisões são as Redes de Recuperação de Casos (RRC), que são baseadas em conceitos de redes neurais para a pesquisa na base de casos por casos úteis.

- Árvores k-d: é uma árvore de pesquisa binária k-dimensional, que compõe a base de casos interativamente em partes menores. Esta árvore de busca representa dados estruturados de acordo com k chaves. Dessa forma, a busca incremental do melhor casamento é realizada, para encontrar o caso mais similar dentro de um conjunto de casos. Além disso, algumas formas para a seleção de atributos são definidas como: unidade de categoria, medida de entropia e medida de similaridade média.

## ii) Similaridade

Para que se possam encontrar casos similares na base de casos para um problema dado, é necessária a definição dos atributos para realizar a comparação entre um caso e a situação presente. Dessa forma, Wangenheim e Wangenheim (2003, p. 96-97) identificam que “a eficácia de enfoques baseados em casos depende, portanto, da escolha de um conceito de similaridade adequado para o domínio de aplicação e a estrutura dos casos usados”. Consequentemente, além do uso de similaridade em um sistema de Raciocínio Baseado em Casos, as metas de recuperação também devem ser definidas.

Desse modo, para facilitar a recuperação dos casos armazenados na base de casos, a indexação é utilizada, sendo responsável por tornar um caso acessível no momento apropriado, isto é, quando possuir um potencial para contribuir para a solução do problema corrente (MELCHIOR, 1999).

À vista disso, a indexação é importante, pelo fato de indexar casos (busca) na base de casos, identificando quais atributos são usados para realizar a comparação entre um caso e a situação presente (MIRANDA; SANTOS, 2003; MELCHIOR, 1999).

Assim, as principais técnicas matemáticas utilizadas para o cálculo de similaridade (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003) entre casos são:

- Similaridade como distância geométrica: esta medida utiliza a técnica *nearest neighbour*<sup>8</sup>, bastante simples para a determinação da similaridade entre dois casos.

- Medidas de Similaridade Locais: a medida de similaridade local tem de ser definida no contexto de aplicação específico, pois a similaridade entre dois valores pode variar entre diferentes sistemas de RBC.

Dessa forma, para um detalhamento maior sobre essas técnicas e suas comparações, encontram-se como base apresentada em Wangenheim e Wangenheim (2003).

### iii) Recuperação

A recuperação de casos tem como objetivo identificar e/ou encontrar um caso ou um pequeno conjunto de casos na base de casos que possuam uma resposta aprazível para o problema ou situação atual (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003). Dessa forma, primeiramente são identificadas quais características do caso devem ser utilizadas para avaliar a similaridade dos casos armazenados.

Para realizar a recuperação, é necessário identificar a descrição do problema atual com os problemas armazenados na base de casos, aplicando uma medida de similaridade (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003). A similaridade acontece após a identificação das características do problema de entrada. Desse modo, os índices do caso de entrada são comparados, um a um com cada caso da base, gerando-se um valor similar com cada caso armazenado na base (DELPIZZO, 1997).

A partir dessa comparação, um conjunto de casos similares é apresentado, e essa comparação é feita a partir de algumas técnicas, o qual são representadas com base em Wangenheim e Wangenheim (2003), sendo essas: Recuperação Sequencial; Recuperação de dois níveis; Recuperação orientada a índices; Recuperação com árvores k-d; Redes de recuperação de casos corroboram para a recuperação dos casos.

Para que estas técnicas possam ter a similaridade adequada, alguns métodos de recuperação dos casos devem ser utilizados: Matching e Ranking; Vizinho mais próximo (*Nearest Neighbour Retrieval*); Recuperação Indutiva (*Inductive Retrieval*); *Flat Memory*, *Serial Search Shared Feature Networks (SFN)*; *Discrimination Networks*

---

<sup>8</sup> Pode ser denominado também como “vizinho mais próximo”.

(DN); Redes de Discriminação Redundante – RDR (*Redundant Discrimination Networks - RDN*); *Flat Library, Parallel Search; Hierarchical Memory, Parallel Search* (MIRANDA; SANTOS, 2003).

Uma vez que um caso é recuperado, a solução é sugerida por meio da base de dados dos casos mais semelhantes. Diante desse contexto, a reutilização ou a indicação de um caso anterior é sugerida.

Por isso, alguns métodos e técnicas de adaptação são definidos Wangenheim e Wangenheim (2003):

- Adaptação nula: é a forma mais simples da adaptação, esse tipo de adaptação significa que, caso alguma modificação seja necessária, esta é deixada por conta do usuário.

- Adaptação transformacional: este tipo de estratégia significa que a solução do caso similar recuperado é transformada em uma nova solução satisfazendo o novo problema. Dessa forma, a solução do caso passado não é considerada automaticamente uma solução para o caso presente. Assim, a adaptação transformacional de casos não se enfoca em como um problema é resolvido, mas na equivalência de soluções, e isto requer um domínio de aplicação forte e bem definido sob a forma de operadores transformacionais associado a um regime de controle para organizar a aplicação desses operadores.

- Adaptação gerativa/derivacional: este tipo de estratégia é utilizado em tarefas mais complexas de resolução de problemas, modificações extensivas de casos que podem se tornar necessárias durante a adaptação. Dessa forma, requer um solucionador de problemas gerativo que seja integrado ao raciocinador baseado em casos, para ser capaz de adaptar soluções.

- Adaptação composicional: esta estratégia visa a composição de múltiplos casos, no qual, novos componentes de solução são adaptados de vários casos anteriores que são combinados para produzir uma solução composta.

- Adaptação hierárquica: nesta estratégia, casos são armazenados em vários níveis de abstração, e a adaptação é realizada de cima para baixo. Dessa forma, a solução é refinada passo a passo, e os detalhes menos relevantes são adicionados. Este tipo de estratégia pode tanto reusar um único caso como pode reusar casos diferentes em diferentes níveis de abstração, para refinar diferentes aspectos da solução.

#### iv) Reutilização (Reúso) e Revisão dos Casos

Identificada a estratégia de recuperação, a etapa de revisão dos casos é definida, a revisão consiste em duas tarefas: a primeira avalia criteriosamente a solução gerada pelo reúso, se for considerada correta, retêm-se o novo caso na base de casos; a segunda, reparar a solução, utilizando o conhecimento específico sobre o domínio da aplicação ou das informações fornecidas pelo usuário.

Finalizada a etapa de revisão, a retenção de novos casos é condicionada pelo sistema. Dessa forma, Wangenheim e Wangenheim (2003, p. 209) denominam a retenção de casos como um “processo de incorporação ao conhecimento já existente, daquilo que é útil de um novo episódio de solução de um problema”.

Essa retenção automática de um novo conhecimento em RBC, quando for além do simples armazenamento de um caso, cuja solução foi confirmada como correta pelo sistema ou pelo usuário, se utiliza de técnicas de aprendizado de máquina. Esses tipos de retenção (WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003) podem ser distinguidos basicamente em três tipos:

- Sem retenção de casos: os sistemas RBC mais simples desconsideram a inclusão automática de um novo conhecimento na base de casos. Este tipo de sistema é aplicado principalmente em domínios de aplicações bem compreendidos, que podem ser modelados de forma satisfatória já durante o desenvolvimento do sistema RBC, fazendo desnecessária a inclusão de novos casos para o refinamento do desempenho do sistema (p. 210).

- Retenção de soluções de problemas: uma forma de aprendizado típica de RBC é aquela integrada ao processo de solução de novos problemas, este tipo de retenção de novos casos pode ser realizada por métodos de força bruta; simplesmente, todo caso solucionado com sucesso é armazenado na base de casos e seus índices são atualizados.

- Retenção de documentos: nesse caso, um novo conhecimento é adquirido de forma assíncrona ao processo de solução de problemas, o conhecimento é adquirido de forma independente da operação do sistema, por exemplo, documentos em um sistema de gerência do conhecimento.

Dessa forma, de acordo com Wangenheim e Wangenheim (2003), a retenção equivale ao aprendizado de novos casos, portanto, requer um conjunto de métodos bem trabalhados, de forma a extrair conhecimento da experiência passada.

#### **v) Retenção de Novos Casos**

O RBC constrói uma base de casos a partir de um conjunto de exemplos de casos dados. Dessa forma, deve-se decidir quais casos serão aceitos para compor a base e quais serão rejeitados, e com base em quais critérios e como se vai definir a medida de similaridade.

A aprendizagem em um sistema de RBC dá-se no ato da inclusão do caso adaptado, reutilizado e avaliado. Na medida em que os casos vão sendo utilizados, pode-se colocar alguns atributos que apresentem o resultado da reutilização daquele caso. Assim, consegue-se aprender com a experiência, evitando utilizar um caso que não tenha sido satisfatório (LEAKE, 1996, WEBER LEE, 1998; DELPIZZO, 1997).

Com base nessas concepções, o RBC é uma metodologia para o raciocínio e aprendizagem. Visto que este aprende de duas maneiras: 1ª. recorda soluções já apresentadas e; 2ª. adapta-as, ao invés, de ter de derivar respostas a partir do zero a cada vez (KOLODNER, 1992).

Assim, o que torna a técnica de RBC diferente de outras técnicas de IA é a sua capacidade de utilizar o conhecimento adquirido em uma experiência para resolver problemas manifestados em outra experiência semelhante. Outro diferencial está que sistemas de RBC retêm cada nova solução, tornando-a disponível para a resolução de futuros problemas. A facilidade de implementação e a sua adaptabilidade a um grande número de domínios de conhecimento têm sido demonstradas, por meio de aplicações científicas e comerciais (CAMARGO, 1999; KOLOSKY, 1999).

### **2.8 Considerações sobre o capítulo**

Este capítulo apresentou os principais conceitos aplicados ao longo deste trabalho como: processos no desenvolvimento de software, ciclo de vida, o jogo como instrumento no processo de ensino e de aprendizagem e concepções pedagógicas, as habilidades cognitivas e psicomotoras.

Além das teorias e modelos de design instrucional, os quais visaram identificar propostas educacionais e computacionais como suporte no desenvolvimento da proposta do processo para jogos eletrônicos educacionais.

Dessa forma, diagnosticando também, o aporte computacional utilizado na concepção do ambiente proposto que visa automatizar o processo desenvolvido, dando subsídios teóricos para o desenvolvimento deste trabalho.

## CAPÍTULO 3 - ABORDAGEM METODOLÓGICA

*Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos [GIL, 2010, p.2].*

Este capítulo visa apresentar a abordagem metodológica utilizada para o desenvolvimento da pesquisa. Para tanto, faz-se necessário abordar algumas referências para estabelecer os conceitos que as fundamentaram. Em seguida, foi caracterizada a forma de trabalho e definidas as estratégias e as etapas utilizadas pelo pesquisador para estruturar o trabalho e alcançar os objetivos previamente definidos.

A pesquisa pode ser definida por Gil (2010, p.1) como: “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Já Lakatos e Marconi (2010, p.64), por sua vez, expõem que “[...] o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo”.

Gil (2010, p.1) aborda que o desenvolvimento de uma pesquisa é constituído mediante

[...] o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos e técnicas de investigação científica [...] a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados.

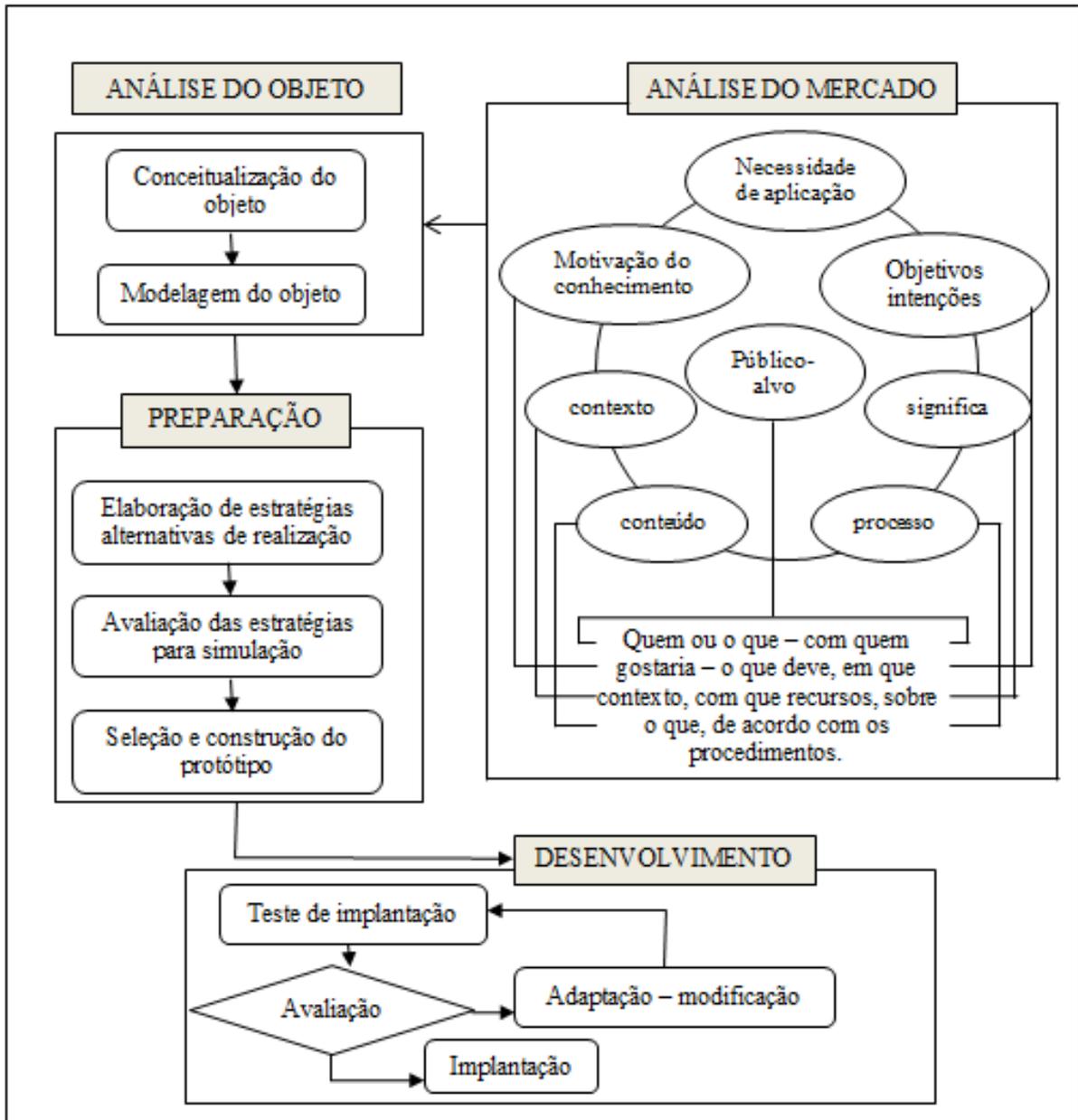
Identificadas e analisadas as orientações de Gil (2010) e as classificações de pesquisa segundo Lakatos e Marconi (2010), não se encontrou uma classificação que suportasse, de forma hermenêutica, todas as etapas para este trabalho.

Assim, a metodologia de pesquisa adotada segue as orientações da Pesquisa de Desenvolvimento, proposta por Van Der Maren (1999). Segundo o autor, esta pode assumir três formas, a saber: desenvolvimento de conceito, o desenvolvimento do objeto e o desenvolvimento de habilidades pessoais.

Devido ao intuito de propor um processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais e um ambiente de apoio à equipe de desenvolvimento, esta

pesquisa enquadra-se como desenvolvimento do objeto, formulada com os problemas da prática diária. Tal forma envolve quatro etapas principais, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 - Quatro etapas do desenvolvimento do objeto.



Fonte: Adaptado de Van Der Maren (1999)

A partir das etapas apresentadas pela Figura 4, a próxima subseção apresenta o método e as atividades utilizadas em cada uma das etapas da pesquisa.

### 3.1 Etapa 1 – Análise do Mercado

O objetivo foi pesquisar na literatura trabalhos que apresentassem o relato do uso de processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos, em especial, os educacionais, para avaliar a importância e a viabilidade dessa proposta.

Esta etapa também foi composta por uma pesquisa diagnóstica, por meio de busca na literatura, com o intuito de identificar a importância dos jogos eletrônicos educacionais, e como estes estão sendo desenvolvidos.

Criado o aporte motivacional e teórico desta pesquisa, algumas ações foram definidas e implementadas para o desenvolvimento do Processo e do Ambiente computacional, e por fim, as etapas de análise e validação das propostas foram definidas.

### 3.2 Etapa 2 – Análise do Objeto

Após a Análise de Mercado, fundamentada com os aportes da pesquisa, houve a preocupação de identificar se havia algum processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos para a área educacional e se nestes processos haviam etapas que abordassem procedimentos educacionais referentes às habilidades cognitivas ou psicomotoras.

Assim, esta fase do trabalho foi constituída por duas etapas: (i) foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura baseada em Kitchenham (2004), com o objetivo de identificar se havia algum processo de desenvolvimento específico para jogos eletrônicos educacionais à luz das habilidades cognitivas; e (ii) traçou-se um panorama por meio de uma pesquisa de campo com profissionais e empresas de desenvolvimento de jogos eletrônicos.

#### 3.2.1 Revisão Sistemática de Literatura

O método utilizado para esta etapa da pesquisa foi a revisão sistemática de literatura (RSL), que é um meio de identificar, avaliar e interpretar trabalhos disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa específica, área temática ou algum fenômeno de interesse (KITCHENHAM, 2004).

Foram realizadas duas revisões sistemáticas de literatura: a primeira a fim de identificar se há algum processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos e educacionais; e a segunda para identificar se na área de design instrucional há

algum modelo para desenvolvimento de jogos voltados ao processo de ensino e aprendizagem.

Para estas revisões foram seguidas as etapas: planejamento da revisão, identificação da pesquisa, seleção dos estudos primários e classificação.

Para o planejamento da revisão, um protocolo foi especificado com os procedimentos e métodos para a aplicação de uma RSL. Neste protocolo, o objetivo da revisão, questões de pesquisa, bases utilizadas para a revisão e critérios de inclusão e exclusão dos artigos são definidos.

Identificado este protocolo e conhecendo os objetivos da primeira revisão, as questões de investigação desta revisão foram: 1) Quais processos de desenvolvimento de software estão sendo utilizados para a construção de jogos eletrônicos educacionais?; e, 2) Há algum processo de desenvolvimento que direcione a equipe, em suas etapas, à compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras?

Para a segunda revisão, as questões de investigação foram: 1) Quais os modelos de design instrucional estão sendo utilizados para a construção de jogos eletrônicos educacionais? e 2) Há algum modelo de design instrucional que direcione a equipe, em suas etapas, à compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras?

Para a identificação dessas revisões, pesquisou-se artigos publicados em periódicos científicos, conferências, simpósios e *workshops*, durante o período de 1998 a 2013. Escolheu-se esse período por ser uma área ainda relativamente nova, em relação a outras áreas de desenvolvimento de software.

As bases de pesquisa utilizadas nestas revisões sistemáticas de literatura foram: *Association for Computing Machinery (ACM)*; *IEEEExplore*; *Web of Knowledge (ISI Web of Knowledge)*; *Science Direct*; *SCOPUS* e *Springerlink*.

Identificadas as bases de buscas, as palavras-chave utilizadas na primeira revisão foram: ““*educational games*” and “*development process*””.

Utilizaram-se estas palavras-chave, visto que, identificando processos de desenvolvimento de software e jogos educacionais, podem-se analisar quais são os processos de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais estão sendo utilizados e conseqüentemente, quais são as atividades que estão sendo contempladas nestes processos.

Para a segunda revisão, as palavras-chave utilizadas foram: “*educational games*” and “*instructional design*”.

Utilizou-se estas palavras-chave, visto que, identificando modelos de design instrucional e jogos educacionais, pode-se analisar quais são os modelos que estão sendo utilizados e conseqüentemente, quais são as etapas de desenvolvimento dos jogos que estão sendo contempladas.

Com base nessas informações, essas revisões foram realizadas no período de janeiro 2012 a novembro de 2013, o que significa que pesquisas do primeiro, segundo e terceiro trimestre de 2013, podem não ter sido indexadas nas bases selecionadas.

Para a seleção dos estudos primários das revisões, o primeiro passo após a identificação foi a eliminação dos títulos duplicados. Após esse passo, os abstracts foram lidos e avaliados, usando o seguinte critério de exclusão, para a primeira revisão: artigos que não abordavam claramente o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais ou que não possuíam ações educacionais em suas etapas de desenvolvimento e artigos de revisão sistemática.

Após aplicar o critério de exclusão das revisões, os quais foram lidos integralmente, revisados e analisados. os artigos selecionados foram lidos novamente, buscando classificá-los de acordo com o tipo de processos e habilidades apresentadas.

Porém, como não foram encontrados artigos que apresentassem ou discutissem processos e modelos instrucionais de desenvolvimento de jogos educacionais que contemplassem as habilidades cognitivas e psicomotoras. Portanto, não respondendo a segunda pergunta dessas revisões, os artigos foram classificados apenas de acordo com os processos de desenvolvimento e modelos instrucionais que foram encontrados.

Após as Revisões Sistemáticas de Literatura, realizou-se duas pesquisas para verificar como os profissionais e as empresas de desenvolvimento estão produzindo os jogos eletrônicos educacionais.

### 3.2.2 Pesquisa de Campo

Esta etapa da pesquisa teve como finalidade analisar o cenário atual do uso de processos durante o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais na visão de profissionais e de empresas que desenvolvem jogos eletrônicos educacionais.

Essa pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira apresenta a visão de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais por **profissionais da área**; e a segunda pelas **empresas de desenvolvimento**.

O instrumento para a coleta de dados utilizado foi um questionário semiestruturado. Esse instrumento foi avaliado por especialistas da área (profissionais e professores da área de engenharia da computação e de jogos), a fim de encontrar possíveis falhas. Essa avaliação ocorreu por meio da apresentação do questionário a esses especialistas e estes anotaram as possíveis alterações no instrumento impresso.

Antes da aplicação do instrumento de coleta de dados, foi exposto aos participantes o compromisso ético de manter preservada sua identidade, ficando caracterizada, por meio de uma explanação, antes da aplicação do questionário, e cujos dados obtidos serão objeto de estudo e divulgados em futuras publicações científicas.

A primeira pesquisa de campo foi feita com profissionais-alunos de um curso de pós-graduação em Jogos Digitais. O corpo de informantes da pesquisa foi constituído por vinte e sete alunos de um curso de especialização em jogos e estes foram identificados na análise de dados desta pesquisa por códigos: A1, A2, A3,..., A37.

Para a segunda pesquisa, um questionário disponibilizado no *Google Docs*<sup>9</sup>, foi encaminhado às empresas de desenvolvimento de jogos eletrônicos no Brasil. Estas empresas foram selecionadas com base nos dados disponíveis pela Abragames<sup>10</sup>, disponível no Apêndice A deste trabalho. O corpo de informantes dessa pesquisa foi constituído por doze empresas, que foram identificadas por códigos: E1, E2, E3,..., E12.

Essas intervenções foram mediante doze (12) questões objetivas e dissertativas.

---

<sup>9</sup> O formulário está descrito no **APÊNDICE A**.

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.abragames.org/page.php?id=links>. Acesso em: 23 abr. 2012.

A próxima etapa da pesquisa foi a concepção e o desenvolvimento da proposta do Processo de desenvolvimento e do Ambiente computacional de apoio ao Processo desenvolvido.

### **3.3 Etapa 3 – Preparação**

Com base na Análise do Mercado e na Análise do Objeto foi possível planejar os procedimentos para elaboração do PROCESSO e do AMBIENTE.

#### **3.3.1 Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais**

Para a concepção do processo proposto, denominado de Processo de Desenvolvimento para Jogos Eletrônicos Educacionais (PRODEJEE), algumas atividades foram feitas:

- Analisou-se os processos e modelos mais conhecidos apontados pelo aporte teórico e pelos encontrados na seção de Revisão Sistemática de Literatura,
- Foram feitas reuniões com profissionais da área de Computação (profissionais de engenharia de software e programadores de jogos) e da área de Educação (pedagogo e psicólogo) para analisar e discutir a carência desta abordagem nestas duas áreas do conhecimento.

Com base nas atividades de processos já existentes e com as discussões com esses profissionais, a base estrutural do processo proposto foi sendo definida. Foi elaborada a base estrutural e foram realizados estudos na área de cognição para identificar quais ações educacionais seriam interessantes para serem alocadas nas atividades do Processo.

Após estudos na área, conforme aporte teórico sobre a importância do uso de jogos eletrônicos educacionais no processo de ensino e aprendizagem, elegeu-se para compor as atividades do Processo, na parte educacional, a identificação das habilidades cognitivas e psicomotoras para serem discutidas pela equipe durante o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

Utilizou-se as habilidades cognitivas e psicomotoras, visto que, pesquisadores (MARCATTO, 1996; LOPES; KLIMICK; CASANOVA, 2002; BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003; RIEDER, ZANETTO, BRANCHER, 2004; ILHA CRUZ, 2006; CORRÊA et al., 2008; NASCIMENTO, 2009) apontam a importância do reconhecimento dessas habilidades no processo de ensino e aprendizagem.

Justifica-se sua utilização, pois se a equipe conhecer e identificar essas habilidades, estas podem ser exteriorizadas em ações durante o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

O PRODEJEE foi desenvolvido na ferramenta Bizagi Process Modeler 2.4 (BIZAGI, 2012) e seus artefatos e materiais de apoio desenvolvidos em Microsoft Word 2010.

Para um melhor entendimento e praticidade do processo proposto, desenvolveu-se também a versão eletrônica, assim denominada: ePRODEJEE<sup>11</sup>, disponível no Apêndice D, modelo proposto navegável, desenvolvido em *Hyper Text Markup Language* (HTML), usando uma biblioteca *javascript* chamada JQuery<sup>12</sup>.

### 3.3.2 Ambiente de Apoio

O ambiente foi desenvolvido utilizando as linguagens Java (SDK 1.7.0)<sup>13</sup> e Java FX 2<sup>14</sup>. Para a camada de persistência foi utilizada a tecnologia *Java Persistence API* (JPA) e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGDB) utilizado para a criação da aplicação foi o MySQL versão 5.1.17. O *framework* Lucene<sup>15</sup> foi utilizado para a geração da similaridade no Raciocínio Baseado em Casos, utilizando a métrica de comparação de *strings* Jaro Winkler *Distance*<sup>16</sup>, para o armazenamento das informações e para o IDE de programação, o *NetBeans* 7.4.

Finalizado o desenvolvimento do Ambiente foi feita uma avaliação com dois especialistas de desenvolvimento de jogos eletrônicos: um professor especialista em jogos eletrônicos, coordenador da área em uma universidade particular de ensino superior; e, o outro, analista, membro da equipe de desenvolvimento de jogos eletrônicos voltados para a área de educação da mesma universidade.

A avaliação do Ambiente foi feita por estes dois especialistas. Inicialmente marcou-se uma reunião para a apresentação geral das funcionalidades do sistema.

---

<sup>11</sup> Modelo disponível no **APÊNDICE D** deste trabalho.

<sup>12</sup> *JQuery* é uma biblioteca JavaScript criada para simplificar a criação de efeitos visuais e de interatividade em web sites (SILVA, 2008).

<sup>13</sup> Disponível em: <http://www.oracle.com/us/technologies/java/overview/index.htm>. Acesso em 12 nov. 2013.

<sup>14</sup> Disponível em: <http://www.oracle.com/us/technologies/java/fx/overview/index.html>. Acesso em 12 nov. 2013.

<sup>15</sup> Disponível em: <https://lucene.apache.org/core/>. Acesso em 12 nov. 2013.

<sup>16</sup> Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~pradeep/papers/ijcai03.pdf>. Acesso em 12 nov. 2013.

Após a explicação, uma simulação de apresentação foi feita com o cadastramento fictício de uma proposta de jogos para o ensino da Matemática.

Finalizada esta etapa de preparação, a etapa de testes e análises foi definida. Os procedimentos de análise dos resultados da aplicação do Processo e do Ambiente são apresentados na próxima seção.

### **3.4 Etapa 4 - Desenvolvimento**

A última etapa da estrutura da pesquisa foi a de avaliação e análise dos experimentos alcançados pela Preparação (Processo e Ambiente), na qual, verificou-se se estes procedimentos tiveram resultados significativos para o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional.

Para analisar os resultados apresentados, esta etapa foi dividida em duas partes: avaliação do Processo e avaliação do Ambiente.

#### **Para a primeira parte da análise:**

A proposta do processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais – PRODEJEE foi aplicada em uma instituição particular de ensino superior, em uma turma com doze discentes: dois do gênero feminino e dez do gênero masculino. A disciplina utilizada para a coleta das informações foi a de Projeto Integrador, oferecida no quinto período do curso de Tecnologia em Jogos Digitais. A seleção da turma se deu pelo seu nível de conhecimento na área de desenvolvimento de jogos eletrônicos, o que a tornaria capaz de realizar o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto..

Para identificar a homogeneidade da turma realizou-se uma média referente às notas dos discentes das seguintes disciplinas: Oficina I, Oficina II, Oficina III, Oficina IV e Projetos, desta forma, foram calculadas as médias das notas de cada equipe, ficando da seguinte forma: GCPI (6,6), GCPII (6,9), GSPI (7,1) e GSPII (6,8). A diferença entre os grupos foi pouca, considera-se que a turma seja homogênea.

Aos discentes foi apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido, em que concordam em participar da pesquisa. Além disso, foi explicado que os dados obtidos poderiam ser utilizados para a análise dos resultados desta tese e para a publicação de trabalhos científicos, preservando a identificação de cada um.

Os discentes foram divididos em quatro grupos: dois grupos de três

participantes que utilizariam o Processo; e, dois grupos de três participantes sem o uso da proposta de Processo.

Durante a aplicação, três discentes se desligaram. Estes eram de grupos distintos. Assim, para não haver modificação entre as equipes ficou acordado que os grupos ficariam divididos da seguinte forma: dois grupos que utilizaram o Processo, com dois integrantes cada; dois grupos que não utilizaram o Processo: um grupo ficou composto por três integrantes e o outro com dois integrantes.

No decorrer das análises foram realizados encontros com as equipes. Estes foram realizados de forma quinzenal, exceto o último encontro, que ocorreu em um intervalo de sete dias.

A proposta de Processo de desenvolvimento, apresentada neste trabalho, foi entregue às duas equipes nomeadas para sua utilização, e as duas outras equipes desenvolveriam o jogo eletrônico educacional sem a utilização do Processo proposto, ficando para cada equipe a escolha da metodologia a ser utilizada.

No mesmo encontro, a fim de seguir uma padronização no sentido de formalização dos conteúdos, foram apresentadas aos discentes as características que o jogo eletrônico educacional deveria apresentar. As características propostas foram: conhecimento matemático a ser desenvolvido: perímetro e área; nível de ensino: fundamental; série: sexto ano; idade: 10 a 13 anos.

A partir das informações obtidas nos encontros resultou-se o *corpus* empírico deste trabalho, que foi submetido à análise textual discursiva.

Para compor a análise textual discursiva as categorias identificadas tiveram como apoio as etapas da proposta do processo de desenvolvimento, o PRODEJEE, visto que esta análise teve como propósito inicial fazer a comparação do que foi sendo produzido pelas equipes que utilizavam a proposta de processo e equipes que estavam sem a utilização.

Identificadas as categorias, o próximo passo implicou na realização da sistematização das unidades dessas categorias. Essas unidades foram constituídas a partir da identificação de ações que a proposta das atividades do Processo deveria apoiar, essas ações foram definidas como produções.

Essas produções são delineadas e identificadas a partir dos aspectos: questão de discussão entre os membros da equipe, no que diz respeito, ao detalhamento das etapas do desenvolvimento; cronologia de entrega dos artefatos e partes do jogo, tão bem como, o jogo proposto final; e, a questão das habilidades

cognitivas e psicomotoras que a proposta prevê.

Desse modo, esta análise buscou detectar – por parte das equipes que desenvolveram o jogo eletrônico com a proposta – uma base estrutural e educacional, possibilitando argumentações e contribuições por parte das equipes acerca das ações que o jogo eletrônico educacional poderá desenvolver.

Destarte, as categorias estabelecidas representam aspectos diferentes em cada etapa apresentada pela proposta do PRODEJEE. Assim, o tratamento realizado nesse primeiro *corpus* empírico é apresentado em quadros baseados no contraste das equipes que evidenciam o significado inferido em cada unidade, acompanhadas de justificativas, mediante a apresentação de fragmentos das entrevistas dos grupos.

Com a intenção de contribuir para a inferência das unidades, e conseqüentemente, das categorias na produção da interpretação do *corpus*, foi feita a codificação dos grupos e discentes, e estes foram estruturados seguindo os seguintes identificadores simbólicos:

- GCPI e GCPII foram para identificar os grupos que estão utilizando a proposta de processo de desenvolvimento para o jogo eletrônico educacional, e conseqüentemente A1 até A4, aos discentes correspondentes a estes grupos.

- GSPI e GSPII foram para identificar os grupos que não estão utilizando o processo proposto, e conseqüentemente A5 até A9, aos discentes correspondentes a estes grupos.

Ao término desta etapa, os resultados foram analisados e estruturados por meio de entrevistas gravadas durante os encontros, os quais foram feitos individualmente com as equipes, no período de abril a junho de 2013. Desses experimentos resultaram jogos eletrônicos educacionais, desenvolvidos com e sem o processo proposto e todas as análises desta etapa utilizaram a Análise Textual Discursiva (ATD).

A metodologia utilizada para a análise dos resultados desta aplicação foi a ATD, tendo como referência Moraes e Galiuzzi (2013).

Utilizou-se esta metodologia tendo como pressuposto que os autores afirmam que

Pesquisas qualitativas têm se utilizado cada vez mais de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação (2003, p.11)

A ATD, segundo Moraes e Gagliazzi (2013) é composta por quatro focos: Desmontagem dos textos; Estabelecimento de relações; Captando novo emergente; Processo auto-organizado.

- Desmontagem dos Textos: é o processo de unitarização, no qual são examinados os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir as unidades constituintes referentes ao fenômeno estudado.

- Estabelecimento de Relações: é o momento da categorização, no qual, provê a construção da relação entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as de acordo com os elementos unitários, dessa forma, formando os sistemas de categorização.

- Captando o Novo Emergente: capta-se os materiais que foram surgindo das análises, assim, constituindo um metatexto resultante do processo de explicitação e compreensão da combinação das ações das unidades e categorias desenvolvidas.

- Processo Auto Organizado: são os resultados finais, ciclo da análise, composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, por isso, compreendido como um processo auto organizado. Promove, portanto, resultados que não foram planejados, mesmo assim, é essencial o esforço de preparação e impregnação para que se possa organizar com os resultados planejados.

Finalizado a etapa de análise de contrastes, foi questionado às equipes que utilizaram o PRODEJEE, o ponto de vista dessas na questão, qual foi a percepção desses participantes ao utilizar o Processo proposto, a fim de analisar, questões como: Estímulo à Criatividade; e, Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e cores adequadas ao contexto. Essas percepções foram encaminhadas por email no final da aplicação.

Além disso, esses pontos de vista analisaram de que forma o aporte teórico das Habilidades Cognitivas e Psicomotoras apontadas pelo PRODEJEE, auxiliaram as equipes que utilizaram a proposta. Dessa forma, buscou-se identificar como essas habilidades auxiliaram a contextualização de ações durante o jogo proposto. As análises também utilizaram a ADT.

Para a **segunda parte da análise:**

A proposta do ambiente de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais – ADEJEE, foi aplicada, com profissionais de desenvolvimento de jogos eletrônicos. Identificado e aplicado às etapas do Ambiente proposto, os resultados foram analisados e estruturados por meio de entrevistas gravadas durante os encontros. Estas foram feitas individualmente com as equipes, no período de março a abril de 2014. Desses experimentos resultaram jogos eletrônicos educacionais desenvolvidos com e sem o Ambiente proposto.

Essa segunda parte da análise foi dividida em duas etapas: a primeira foi realizada em forma de contraste em duas equipes de discentes do curso de pós-graduação, nível *stricto-sensu* em Ciência da Computação, sendo estes, profissionais no desenvolvimento de jogos eletrônicos: uma equipe utilizando o Ambiente e a outra equipe sem o uso de Ambiente.

A segunda análise foi realizada nos estudos da equipe que utilizou a Ambiente, por meio do Instrumento de Avaliação, disponível no Apêndice G deste estudo. A metodologia utilizada para a primeira análise foi a da Análise Textual Discursiva (ATD), tendo como referência Moraes e Galiazzi (2013) e a segunda foi feita com base no questionário desenvolvido qualitativamente.

O ADEJEE foi aplicado em uma instituição estadual de ensino superior. A escolha da instituição deu-se pelo fato desta possuir pesquisas na área de jogos eletrônicos, em especial, educacionais, foco desta pesquisa.

No que tange ao perfil dos profissionais, todos são graduados em computação e possuem experiência na área de desenvolvimento de jogos eletrônicos e todos estes do gênero masculino.

Aos profissionais foi apresentado um termo de consentimento livre e esclarecido, em que concordam participar da pesquisa; todos assinaram o referido termo. Além disso, foi esclarecido que os dados obtidos poderiam ser utilizados para análise nesta tese e em publicações científicas futuras, preservando a identificação de cada um.

Os profissionais foram divididos em dois grupos: um grupo com dois participantes utilizando o ADEJEE; e, outro grupo, com também dois participantes sem o uso do Ambiente. No decorrer das análises foram realizados encontros semanais com as equipes, totalizando quatro encontros.

O conteúdo do jogo eletrônico educacional a ser desenvolvido, o delineando

das atividades que precisariam ser realizadas e, as datas de entrega de cada atividade foram apresentadas para as equipes. O jogo a ser desenvolvido deveria ser para ensinar conhecimento matemático em perímetro e área, para o ensino fundamental, para alunos da sexta série, com idade de 10 a 13 anos.

Para compor a ATD as categorias identificadas tiveram como apoio as etapas utilizadas na análise do PRODEJEE, que foi a base para o desenvolvimento do ADEJEE, visto que esta análise teve como propósito inicial fazer a comparação do que foi sendo produzido pelas equipes que utilizaram o ADEJEE e equipes que não utilizaram.

Após a análise, por meio do Instrumento de Avaliação<sup>17</sup>, disponível no Apêndice G, constituído por indagações referentes à usabilidade e aplicabilidade técnica e cognitiva do instrumento desenvolvido, os profissionais parte da pesquisa, avaliaram o Ambiente

Identificadas as categorias, o próximo passo implicou na realização da sistematização das unidades dessas categorias. Essas unidades foram constituídas a partir da identificação de ações que a proposta das atividades do ADEJEE deveria apoiar. Essas ações foram definidas como produções.

Essas produções são delineadas e identificadas a partir dos aspectos: questão de discussão entre os membros da equipe, no que diz respeito ao detalhamento das etapas do desenvolvimento; cronologia de entrega das informações e partes do jogo; e a questão das habilidades cognitivas e psicomotoras que a proposta prevê.

Desse modo, esta análise buscou detectar – por parte das equipes que desenvolveram o jogo eletrônico com a proposta – uma base estrutural e educacional, possibilitando argumentações e contribuições por parte da equipe acerca das ações que o jogo eletrônico educacional poderá desenvolver.

Destarte, as categorias estabelecidas representam aspectos diferentes em cada etapa apresentada pelo ADEJEE. Assim, o tratamento realizado nesse primeiro *corpus* empírico é apresentado em quadros baseados no contraste das equipes que evidenciam o significado inferido em cada unidade, acompanhadas de justificativas, mediante a apresentação de fragmentos das entrevistas dos grupos.

Com a intenção de contribuir para a inferência das unidades, e

---

<sup>17</sup> O instrumento de avaliação está descrito no **APÊNDICE G**.

consequentemente, das categorias, na produção da interpretação do *corpus*, foi feita a codificação dos grupos e profissionais, os quais foram estruturados seguindo os seguintes identificadores simbólicos:

- GCA: para identificar os grupos que estão utilizando a proposta de Ambiente, P1 e P2, aos profissionais correspondentes a este grupo.
- GSA: para identificar o grupo que não estão utilizando o Ambiente proposto, P3 e P4, aos profissionais correspondentes a este grupo.

A partir das informações obtidas nos encontros resultou-se o *corpus* empírico deste trabalho, que foi submetido à ATD.

### **3.5 Considerações sobre o capítulo**

Este capítulo apresentou os conceitos relevantes à estruturação da pesquisa científica, estabelecendo uma classificação inicial dos tipos de pesquisa que foram abordados neste estudo. Destarte, as etapas da pesquisa foram detalhadas de forma a esclarecer e delimitar os procedimentos realizados.

## CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DO OBJETO

*A escrita não surge como um passe de mágica. O processo é lento, por vezes traumático. É preciso ler e reler muitas vezes os materiais de análise, escrever e reescrever (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 184).*

Este capítulo apresenta os resultados da análise do objeto, sendo dividido em revisão sistemática de literatura e pesquisa de campo com profissionais e empresas de desenvolvimento de jogos eletrônicos no Brasil.

### 4.1 Revisão Sistemática de Literatura

Foram realizadas duas revisões sistemáticas de literatura: a primeira a fim de identificar se há algum processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos e educacionais; e a segunda para identificar se na área de design instrucional há algum modelo para desenvolvimento de jogos voltados ao processo de ensino e aprendizagem.

#### 4.1.1 Revisão Sistemática de Literatura: Processos de Desenvolvimento

Para esta revisão, obteve-se 956 trabalhos resultantes de uma pesquisa em 6 bases de dados científicas relevantes, apenas 4 artigos científicos estavam diretamente relacionados com o contexto pesquisado, visto que a maioria dos artigos tratava de avaliações de jogos eletrônicos educacionais existentes, em um contexto para o processo de ensino e de aprendizagem.

Esse número reduzido talvez esteja relacionado ao fato de que as pessoas possam usar termos diferentes para processos de desenvolvimento e jogos educacionais, ou realmente por ser uma nova abordagem em relação a outras de desenvolvimento de softwares.

O Quadro 2 apresenta os artigos encontrados com base na primeira questão dessa revisão. Essa classificação foi estruturada com base nos modelos de processos de *software* já existentes na literatura da Engenharia de *Software*.

Quadro 2 – Classificação com base em sua adaptação

MODELO	ARTIGOS
Adaptação Cascata	Hodgson, Man e Lung (2010)
Adaptação Espiral	Moreno-Ger et al. (2008) <sup>18</sup>
Adaptação RUP	Lee et al. (2006)
Próprio	Zaibon and Shiratuddin (2009)

Fonte: O Autor

Com base no Quadro 2, os trabalhos encontrados são discutidos a seguir:

a. Adaptado do modelo Cascata

O trabalho de Hodgson, Man e Leung (2010) propõe um modelo de sete fases que é uma combinação do modelo em cascata da engenharia de software tradicional e habilidades de gerenciamento de projetos, baseado no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK). A partir dessa combinação, a equipe modificou o modelo incluindo atividades de design e produção multimídia e desenvolveu o "*Seven-Stage Rapid Game Development Model*". O nome dos estágios não foram traduzidos neste trabalho, para manter a veracidade de cada etapa deste modelo.

Estes estágios são classificados como:

- *Stage 1: Understanding Content*, um documento de trabalho é criado, o qual é passado para a equipe de criação para explorar as atividades do jogo eletrônico educacional.
- *Stage 2: Forming a Learning Game Framework*, baseado na discussão do estágio 1, a equipe de criação propõe um brainstorm dos tipos de aprendizagem que o jogo deve proporcionar, focando no conteúdo a ser ensinado, discussão de jogos já construídos, e identificação de ações que possam ser utilizadas.
- *Stage 3: Bundling Learning Game Framework*, discute o estilo de entrega do jogo, incluindo história, natureza e tipos de atividades do jogo educativo a serem desenvolvidos.

<sup>18</sup> O trabalho de Moreno-Ger et al (2008) apareceu em dois estilos de adaptação, visto que, esses autores apresentam um processo adaptado do estilo Espiral e RUP; porém, para análise, este foi classificado e analisado somente na subseção de estilo Espiral.

- *Stage 4: Consolidating Learning Game Framework*, o responsável técnico e os líderes da equipe obtêm do professor do conteúdo abordado, um conjunto de informações, e assim a documentação é gerada a partir do estágio 3. O diretor técnico negocia com o professor quando necessário.

- *Stage 5: Formulating Production Plan*, com base nos acordos gerados no estágio 4, o diretor técnico elabora um plano de produção que inclui divisão de trabalho e estrutura as tarefas para as equipes, o prazo para a produção modular, alocação de recursos e aquisição de equipamentos essenciais. Os membros de cada equipe recebem um conjunto de ações, com um cronograma para a conclusão.

- *Stage 6: Executing Production Plan*, neste estágio, as equipes de criação e de programação trabalham lado a lado. A equipe de conteúdo ajuda a revisar o conteúdo e pilotar os jogos educacionais para avaliar se houve algum erro na programação. Membros da equipe interna de comunicação são essenciais para minimizar eventos imprevistos.

- *Stage 7: Fine-tuning Learning Game*, neste estágio, os jogos educativos são testados. Embora a escala dos testes dependa da quantidade antecipada de utilização, esperam-se várias pessoas participando desse estágio.

No geral, estágios 1-5 objetivam a formulação de um plano para o desenvolvimento de um jogo educativo, enquanto, os estágios 6 e 7 desenvolvem o plano de produção.

*b. Adaptado do modelo Espiral*

No trabalho de Moreno-Ger; Martinez-Ortiz, Sierra e Fernández-Manjon (2008), desenvolve-se o modelo de processo <e-Adventure>, formalmente conhecido como <e-Game>. O recurso mais interessante desse modelo é a sua estrutura, visto que foi baseada nos modelos espiral ou iterativo e no *Rational Unified Process* (RUP), dividindo o processo em várias fases que podem ser repetidos tantas vezes quanto necessário. Cada interação envolve as partes interessadas, tanto técnicas e não técnicas, que entregam produtos mais próximos do resultado final desejado.

Essa abordagem documental para o desenvolvimento de software propõe um modelo em que especialistas de domínio e desenvolvedores trabalham em conjunto, utilizando documentos que descrevem o conteúdo do aplicativo e outras características relevantes, assim, a abordagem documental gerencia as funções e

responsabilidades dos especialistas de domínio e desenvolvedores, mas sem um envolvimento mais específico na abordagem educacional.

c. Adaptado do modelo RUP

No artigo de Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006), propõe-se um modelo empírico para processos de desenvolvimento de jogos, que pode ser facilmente aplicável ao desenvolvimento de software tradicional baseada na *International Organization for Standardization* (ISO) 12207 e/ou no RUP. Este modelo consiste em múltiplas atividades, sendo essas:

- *Constituição da equipe*, visto que no desenvolvimento de jogos há integrantes de diferentes formações e atuações, tais como: design gráfico, programadores e marketing, e assim, há muitas interações entre as diferentes funções, por isso há a necessidade da composição da equipe e suas tarefas.

- *Game Job Analysis*, deve-se organizar as equipes e as funções de acordo com as plataformas e gêneros distribuídos na primeira atividade.

- *Collecting Requirements*, nesta etapa, a atividade mais importante é a competência de jogo alvo identificado pelo mercado. Assim, a equipe de planejamento e a equipe de marketing devem cooperar para coletar informações do mercado e analisá-las.

- *Design & Analysis of Game Elements*, a empresa vai decidir o escopo do projeto e fazer o planejamento detalhado. A primeira atividade é o planejamento da versão. Então, com base no conceito de jogo básico da atividade anterior, a equipe de planejamento e a de programação, desenvolve o design do jogo e do projeto, a fim de cooperar com a equipe gráfica / som e da equipe de relacionamento com o cliente.

- *Implementation of Game Elements*, a equipe de programação, e gráfico/som implementa os modelos atribuídos, bem como ferramentas de desenvolvimento interno. A parte gráfica e a de som devem ser integrada aos módulos no desenvolvimento e testada na sincronização. Após os testes do módulo, como o desenvolvimento de software usual, a empresa deve integrar todos os resultados de implementação e a fase de testes.

- *Tests*, há diferentes testes no desenvolvimento do jogo. Neste processo, a empresa deve elaborar tdo o planejamento de testes e listas de verificação.

- *Distribution*, primeiramente, a equipe de planejamento e a equipe de relacionamento com o cliente devem cooperar para construir o manual mestre do jogo e o manual do usuário, bem como a função on-line de ajuda.

d. Modelo Próprio

No trabalho de Zaibon e Shiratuddin (2009), denominado “Towards developing mobile game-based learning engineering model”, o objetivo principal é propor um modelo de engenharia mGBL, apresentando três etapas para o desenvolvimento de jogos móveis.

Estas etapas são constituídas por: Pré-produção, Produção e Pós-Produção.

- Pré-Produção - são constituídas das seguintes tarefas: brainstorm, criação do conceito, criação do *storyboard*, criação do script do jogo, pesquisa de mercado, planejamento de tarefas.

- Produção - os elementos de multimídia, codificação do jogo, características de integração, níveis do desenvolvimento e os testes são constituídos.

- Pós-Produção- última etapa; as tarefas de publicação, desenvolvimento, teste da versão *online*, teste de dispositivos e qualidade são as atividades que a compõem.

Após a leitura e análise dos estudos, foi possível identificar algumas características utilizadas para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais encontrados nas atividades dos modelos propostos, tais como: design, *brainstorm*, divisão de equipes, levantamento de requisitos, proposição interdisciplinar e testes, porém, nenhum destes trabalhos aborda a importância do reconhecimento na identificação e discussão das habilidades cognitivas no desenvolvimento do jogo eletrônico voltado à educação, foco inicial de pesquisa deste trabalho.

Essas características foram compreendidas como:

- Design: ações para definição da parte gráfica do jogo.
- *Brainstorm*: discussão da ideia do jogo com os participantes da equipe.
- Equipes: divisão das ações com cada membro da equipe de desenvolvimento.
- Requisitos: discussão e definição dos requisitos do jogo.
- Equipe Interdisciplinar: se a preocupação com ações de profissionais de diferentes áreas, principalmente com a de educação;

Com base nos estudos analisados e nas estratégias encontradas, mapeou-se nos artigos as suas características, no qual, fornece uma visão mais precisa dos estudos realizados, demonstrado a seguir:

- Design: Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006).
- Brainstorm: Hodgson, Man e Leung (2010); Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006) e Zaibon e Shiratuddin (2009).
- Equipe: Hodgson, Man e Leung (2010); Moreno-Ger, Martinez-Ortiz, Sierra e Fernández-Manjon (2008) e Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006).
- Requisitos: Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006).
- Equipe Interdisciplinar: Hodgson, Man e Leung (2010); Moreno-Ger, Martinez-Ortiz, Sierra e Fernández-Manjon (2008) e Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006).
- Testes: Hodgson, Man e Leung (2010); Moreno-Ger, Martinez-Ortiz, Sierra e Fernández-Manjon (2008); Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006) e Zaibon e Shiratuddin (2009).

Estes dados sintetizam o mapeamento dos estudos em relação as características encontradas pelos artigos analisados. O estudo que contemplou todas as características mapeadas foi o apresentado por Lee, Lee, Cho, Song e Rhew (2006), modelo adaptado pelo RUP, e a característica que foi contemplada por todos os estudos foi a de Testes, sendo uma atividade comum no meio de desenvolvimento de software.

Os trabalhos analisados tiveram como foco tarefas que auxiliam as equipes de desenvolvimento a ter uma estruturação e um posicionamento das ações para a criação de jogos eletrônicos educacionais. Porém, poucos deles discutem a questão educacional em seu contexto, mesmo sendo jogos eletrônicos voltados ao âmbito da educação.

Identificou-se que a maioria dos modelos apresentados (três dos quatro artigos) tiveram como base modelos já existentes, e somente um trabalho apresentou um modelo próprio, mas com ações subliminares de atividades presentes nos modelos existentes.

Assim, nenhum estudo propôs ações que proporcionam uma discussão sobre a maneira pela qual as equipes poderiam identificar as possibilidades educacionais em seu desenvolvimento.

Os modelos analisados posicionam e ajudam as equipes de desenvolvimento a terem uma estruturação de atividades que proporcionam: a discussão de ideias, divisão de tarefas para com os integrantes das equipes, levantamento de requisitos e testes no decorrer do desenvolvimento do jogo em si.

Porém, no contexto educacional, somente essas ações são vagas, para que as equipes de produção desenvolvam um jogo eletrônico que seja capaz de transpor a questão de conteúdos programáticos; por isso, faz-se, necessárias ações que possibilitem a contextualização das habilidades cognitivas e educacionais, e com isso, a integração da estruturação existente com a contextualização cognitiva e educacional, auxiliando estes profissionais a assimilarem essas contextualizações em visões técnico-pedagógicas.

Dessa forma, mesmo categorizando os artigos por modelos existentes e pelas características adotadas, não houve a percepção ou criação de materiais que possam dar suporte a mecanismos cognitivos e educacionais.

Assim, os artigos analisados não contemplam estes mecanismos em suas atividades, mesmo auxiliando as equipes de desenvolvimento a utilizarem algum tipo de procedimento, este modelos, não possuem uma das questões mais importantes para um jogo eletrônico educacional: a possibilidade de compreender as ações cognitivas, psicomotoras e educacionais.

Essas ações são de suma importância para as equipes que não possuem atuação multiprofissional, e mesmo para aquelas que possuem, para que não discutam somente o conteúdo programático do jogo, mas sim, ações que possibilitem a compreensão desses mecanismos cognitivos e sua transposição em ações e estratégias, as quais o jogo eletrônico educacional possa desenvolver no ambiente proposto.

Dessa forma, detectou-se a falta de ações educacionais que auxiliem equipes de desenvolvimento a contextualizá-las no desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, auxiliando os profissionais da área de exatas para que possam compreender essas adversidades à luz das possibilidades educacionais.

Se os desenvolvedores entenderem as práticas pedagógicas ou até mesmo identificarem algumas habilidades cognitivas e psicomotoras, essas ações podem ser inseridas no jogo eletrônico educacional, e assim, auxiliar os aprendizes a desenvolverem essas ações para o processo de aprendizagem. Portanto, identificou-se uma falta de processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais

que direcionem a equipe a compreensão educacional ou cognitiva, segundo uma discussão interdisciplinar.

Dessa forma, o objetivo da revisão sistemática foi norteada a responder as seguintes questões: 1) Quais processos de desenvolvimento de software estão sendo utilizados para a construção de jogos eletrônicos educacionais?; 2) Há algum processo de desenvolvimento que direcione a equipe, em suas etapas, à compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras?

Respondendo à primeira questão, na pesquisa realizada foram encontrados os modelos de softwares tradicionais adaptados para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, os modelos adaptados foram: cascata, espiral e RUP e somente um modelo caracterizado como próprio, não tendo como base as atividades de modelos ou processos de desenvolvimento de software existentes.

Identificado que estes modelos de processos para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais foram adaptados de modelos já existentes da engenharia de software, identifica-se pelo aporte teórico e motivacional apresentado, que não são suficientes para o contexto atual, visto a diversidade de ações e proposições educacionais que um jogo eletrônico educativo deva conter.

Essas diversidades devem ser apoiadas em um contexto educacional para as equipes de desenvolvimento, pois em sua maioria esses profissionais não discutem ou abordam as proposições cognitivas nas etapas de desenvolvimento, como foi observado pelos modelos apresentados nessa revisão. Alguns modelos possuem perspectivas de equipes interdisciplinares, porém, nenhum com um propósito de definir e estruturar ações voltadas ao processo de ensino e aprendizagem.

As contribuições visaram auxiliar as equipes de desenvolvimento a terem uma estruturação e um posicionamento das ações para a criação de jogos eletrônicos educacionais, porém, não discutem a questão educacional..

Dessa forma, para a segunda questão, não foi possível delinear um panorama diagnóstico do assunto, visto que, não foi encontrado um processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais que possibilite a compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras e nem que contemplasse profissionais interdisciplinares em seu contexto de desenvolvimento.

A identificação da falta de etapas ou atividades no processo de desenvolvimento destinado a compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras em um processo de desenvolvimento de um jogo eletrônico

educacional é preocupante, uma vez que, essas abordagens são de grande relevância para o desenvolvimento de ações pedagógicas. Além disso, se as equipes conhecerem essas questões, esses conhecimentos poderão ser transmitidos nas ações do jogo, e assim possibilitarão etapas que possam realmente envolver e transformar essas ações em conhecimento.

Assim, com base nessas informações e indagações, evidencia-se a importância de se produzir um modelo de processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais que contemple questões cognitivas e que possibilite à equipe de desenvolvimento identificar às habilidades cognitivas e psicomotoras, auxiliando desse modo as equipes desenvolvedoras na identificação de ações educacionais e cognitivas, bem como proporciona a construção de produtos finais (jogos) que contribuam para o processo de aprendizagem do público pretendido.

Para um melhor entendimento do panorama, após pesquisas, observou-se algumas áreas que também podem conter atividades que possam contribuir para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, essa área é conhecida como Design Instrucional.

A área de design instrucional está em plena atividade no contexto educacional, visto que, é uma teoria que oferece orientações sobre a melhor forma de ajudar as pessoas a aprender e se desenvolver. Assim, o design instrucional é nada mais do que um processo sistemático de planejar, desenvolver e aplicar métodos, técnicas e atividades de ensino, a partir dos princípios de aprendizagem, a fim de facilitar, por meio de materiais e eventos educacionais, a aprendizagem de uma forma mais significativa (REIGELUTH, 1999; FILATRO, 2003).

Identificado esse processo sistemático, na próxima seção aborda-se os resultados da revisão desta área para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

#### 4.1.2 Revisão Sistemática de Literatura – Design Instrucional

Identificado a importância desta área como base desta pesquisa, nos próximos itens as etapas de classificação utilizadas para a coleta das informações e análises dos dados são apresentadas.

Para esta pesquisa, retornou um total de 1368 documentos, os quais se verificou que 1363 artigos, não tratavam do assunto, identificado em sua maioria

artigos que abordavam avaliação e design na aplicação de jogos eletrônicos educacionais.

O primeiro passo após a identificação dos 1368 artigos foi à eliminação dos títulos duplicados. Após esse passo, os *abstracts* foram lidos e avaliados, usando o seguinte critério de exclusão: artigos que não abordavam claramente as etapas do design instrucional, habilidades cognitivas, *frameworks*, revisão sistemática, artigos que abordavam somente o *gamedesign* e avaliações dos jogos em sala de aula.

A quantidade elevada de retorno inicial da busca deve ter sido por ser uma temática interdisciplinar, envolvendo vários aspectos de cognição e avaliação dos jogos eletrônicos educacionais em sala de aula.

Após os critérios de exclusão, cinco artigos foram selecionados, assim, buscou-se em classificá-los de acordo com o tipo de modelo, taxonomia e concepção pedagógica identificados em cada proposta selecionada, a fim de identificar suas ações no processo de desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

Dessa forma, os resultados obtidos após a classificação dos artigos, identificando as potencialidades de cada proposta encontrada nesta pesquisa, vislumbrando quais os modelos de design instrucional estão sendo utilizados e se durante as etapas propostas por estes modelos há alguma preocupação além das taxonomias e concepções na proposição de habilidades cognitivas em seu desenvolvimento.

Analisado estes critérios, os artigos selecionados foram: ((SOMMEREGER; KELLNER, 2012), (SONG, 2011)<sup>19</sup>, (HODGSON; MAN, LEUNG, 2010), (LIU, KOU, CHENG, LIN, CHENG, 2008), (SONG; ZHANG, 2008)). Identificado os artigos um breve relato de suas potencialidades são apresentados a seguir:

- Sommeregger e Kellner (2012): nessa pesquisa os autores apresentam alguns direcionamentos, especialmente para a criação de jogos educacionais de aventuras. Com base nessas preocupações, esse trabalho direciona algumas orientações para a criação de jogos de entretenimento e aborda diretrizes para a criação de jogos educativos. Alguns modelos e teorias pedagógicas são abordadas: *A Model for Educational Game Design- EFM Model; Experimental Gaming Model; Game Object Model (GOM), Game Achievement Model (GAM); Design Stages and*

---

<sup>19</sup> Descartou-se a análise deste artigo, visto que estava em Mandarim, não encontrando na versão em língua inglesa, somente o *abstract* estava em inglês.

*Steps; Design Framework for Educational Adventure Games*, o *Educational Adventure Games Creation (EAGC) Guidelines*. Além de definir algumas propostas pedagógicas, essas propostas são delineadas pelas seguintes concepções: construtivismo, behaviorismo e cognitivismo, porém, não foi abordado uma teoria existente de design.

- Hodgson et al. (2010): propõe um modelo "*Sen Stage Rapid Game Development Model*". Foi utilizado um modelo convencional de design instrucional, que são constituídos pelas seguintes etapas: 1. Análise; 2. Design; 3. Desenvolvimento; 4. Implementação e 5. Avaliação, nessa etapa é feito um planejamento baseado no modelo ADDIE e em teorias baseadas no modelo de desenvolvimento de software cascata e no PMBOK. Utilizou-se nesse caso, a proposição de modelos para desenvolvimento de softwares tradicionais, juntamente com ações do design instrucional e procedimentos do PMBOK.

- Liu et al. (2008): desenvolveu um *multimedia educational teaching robotics*, esse material foi desenvolvido utilizando o software de animação Flash, com base nas etapas do modelo ARCS o Modelo ADDIE, esse modelo possui cinco elementos críticos: *analysis, design, development, implementation and evaluation*, por isso identificado de ADDIE.

- Song e Zhang (2008): este trabalho propõe o modelo EFM – *A Model for Educational Game Design*, por meio de uma relação de alguns aspectos, sendo esses: motivação, fluxo, ambiente de aprendizagem efetiva e jogos educacionais, com base nessas relações algumas teorias foram abordadas nessa pesquisa, com intuito de entender a conexão dessas abordagens na instrução. A partir desses quesitos, na motivação um modelo é proposto, o Modelo ARCS, que identifica quatro componentes estratégicos essenciais: *Attention, Relevance, Confidence e Satisfaction* (ARCS), a partir dessas teorias por meio da relação descrita, esse modelo proporciona um novo pensamento para pesquisadores e desenvolvedores de jogos educativos.

Ao analisar os trabalhos selecionados algumas particularidades foram sendo encontradas a fim de analisar de forma diferenciada esses artigos em relação ao uso do design instrucional para o desenvolvimento de um jogo eletrônicos educacional.

Os artigos analisados propuseram um panorama da utilização da teoria do design instrucional nas atividades ou até mesmo na compreensão de alguns artifícios educacionais nas ações do jogo eletrônico educacional, porém, pelas

análises é possível observar que são ações e não uma sistematização de atividades que as equipes de desenvolvimento precisam conhecer.

O delineamento dessa pesquisa teve, como propósito inicial, analisar como estão sendo desenvolvidos os jogos eletrônicos educacionais com base nas teorias do design instrucional. Pôde-se observar que há várias pesquisas que envolvem a avaliação e o uso dos jogos eletrônicos educacionais para o processo de ensino e de aprendizagem.

Com isso, delinear-se duas perguntas a serem respondidas: 1) Quais os modelos de design instrucional estão sendo utilizados para a construção de jogos eletrônicos educacionais? 2) Há algum modelo de design instrucional que direcione a equipe, em suas etapas, à compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras?

Respondendo à primeira questão, na pesquisa realizada, foram encontrados os seguintes modelos utilizados no desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais: ADDIE, ARCS e Próprio (com base nas concepções educacionais).

Para a segunda questão, não foi possível delinear um panorama diagnóstico do assunto, visto que não foi encontrado um modelo de design instrucional para jogos eletrônicos educacionais que possibilite a compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras em seu contexto de desenvolvimento.

Assim, com base nessas informações, evidencia-se a importância de ações que possibilitem as equipes de desenvolvimento à identificações de abordagens cognitivas em seu desenvolvimento, a fim de auxiliar as equipes desenvolvedoras desses dispositivos na discussão dessas questões, bem como proporcionar a construção de produtos finais (jogos eletrônicos educacionais) que contribuam para o processo de aprendizagem do público pretendido.

Para um maior aprofundamento do tema pesquisado, pesquisas de campo com profissionais e empresas foram feitas, a fim de diagnosticar de que forma os jogos eletrônicos educacionais estão sendo desenvolvidos.

## **4.2. Pesquisa de Campo**

Esta etapa da pesquisa teve como finalidade analisar o cenário atual do uso de processos durante o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais na visão de profissionais e de empresas que desenvolvem jogos eletrônicos educacionais.

A seção foi dividida em duas etapas: a primeira apresenta a visão de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais por **profissionais da área**; e a segunda pelas **empresas de desenvolvimento**

#### 4.2.1. Pesquisa de Campo – Profissionais da área de jogos

Esta seção foi dividida em três grandes módulos: o primeiro módulo aborda o perfil dos participantes, das empresas e dos tipos de jogos que estes desenvolvem; o segundo módulo identifica as atividades que estes profissionais realizam durante o desenvolvimento do jogo eletrônico diverso e educacional; o terceiro módulo identifica se os profissionais que desenvolvem jogos eletrônicos educacionais possuem algum entendimento das teorias ou concepções educacionais, assim como, se há uma relação com profissionais da área de educação, que visa auxiliá-los nas questões educacionais e cognitivas.

##### Módulo I - Perfil dos Participantes, Empresas e Tipos de Jogos.

Todos os participantes envolvidos na pesquisa possuem experiência profissional na área de desenvolvimento de software tradicional e de jogos eletrônicos diversos, sendo que 11 participantes possuem até 3 anos de experiência em desenvolvimento de software tradicional; 14 participantes de 4 a 8 anos e 2 participantes possuíam mais de 8 anos de experiência.

Em relação à experiência em desenvolvimento de jogos eletrônicos diversos, observou-se que 23 participantes possuem experiência de até 3 anos e 4 participantes de 4 a 8 anos. Não houve participante com mais de 8 anos de experiência no desenvolvimento de jogos eletrônicos diversos. Isso pode ser justificado pelo fato de ser uma área considerada nova, mostrando um crescimento considerável nos últimos 5 anos, conforme dados apresentados pela ABRAGAMES (ABRAGAMES, 2008).

Os dados apresentaram também que a maioria (20) dos participantes trabalham em empresas e 7 participantes atuam como autônomos na área de desenvolvimento de jogos eletrônicos.

As funções exercidas pelos profissionais nas empresas eram: gerentes de projeto (3), analistas de sistemas (9), programadores (8), designers (1) e arquitetos de software (1). O número de profissionais aqui identificados difere da quantidade apontada, pois muitos selecionaram mais de uma função.

Os profissionais envolvidos na pesquisa trabalham em sua maioria em empresas privadas, sendo que: 19 participantes em empresas privadas e 1 participante em empresa pública, sendo 3 empresas com até 10 funcionários; 3 empresas de 11 a 50 funcionários, e 14 empresas com mais de 50 funcionários. Sendo assim, 68% dos participantes atuam em empresas de médio porte<sup>20</sup>. Das empresas envolvidas, 14 não desenvolvem materiais didáticos e 6 desenvolvem.

Os 27 participantes desenvolvem jogos eletrônicos diversos, sendo que 4 dos 27 desenvolvem também jogos eletrônicos voltados para a área educacional.

Identificou-se durante a pesquisa que no Brasil há apenas 38 empresas cadastradas no ABRAGAMES que desenvolvem somente jogos eletrônicos diversos. Para a área de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, este número é ainda mais restrito, tendo em vista que, em sua maioria, essas empresas estão acopladas em empresas de desenvolvimento de softwares tradicionais.

## Módulo II - Identificação de Atividades no Desenvolvimento do Jogo Eletrônico.

Esse módulo visou identificar mesmo para os participantes que não utilizam um processo de desenvolvimento de software, a utilização de atividades independentes que contribuem para o processo, no decorrer do desenvolvimento do jogo eletrônico.

### A. Método de Estimativa

É possível observar que 7 participantes utilizam algum método de estimativa para o desenvolvimento de jogos eletrônicos, 17 não utilizam métodos de estimativas, e 3 participantes não responderam esta questão.

Dentre os métodos utilizados, estão: pontos por função (4 participantes); pontos por caso de uso (2 participantes); e método TXT (1 participante). O método TXT não foi identificado pela literatura como método de estimativa, desse modo, o

---

<sup>20</sup> O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) utiliza o critério de classificação das empresas pelo número de empregados, e desse modo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classifica o porte das empresas pelos seguintes segmentos: bancários, de ações de tecnologia, exportação e outros, e de Comércio e Serviços, e assim a classificação das empresas são definidas por: Micro empresa é composta de até 9 empregados, Pequena empresa: de 10 a 49 empregados, Média empresa: de 50 a 99 empregados, e Grande empresa: mais de 100 empregados (SEBRAE, 2006).

participante deve ter confundido, uma vez que TXT aparece posteriormente como ambiente no desenvolvimento do jogo eletrônico.

### B. Etapas no desenvolvimento do jogo

Na observação dos dados, verificou-se que 15 participantes utilizam alguma etapa no processo de desenvolvimento do jogo; já, 9 participantes não utilizam etapas; e 3 participantes não responderam esta questão. Identificou-se por meio das respostas que a maioria dos participantes definem algum tipo de etapa, documentação ou algum processo no desenvolvimento do jogo.

Para uma melhor compreensão de quais etapas são trabalhadas, identificou-se que as etapas informadas pelos 15 participantes foram: *game design*, arte, programação, testes, documento do design, ideia, regra, *Game Design Document* (GDD) básico, interpretação das etapas, levantamento de funcionalidades, diagramas, fluxogramas, protótipos, utilizam SCRUM, diagramas da *Unified Modeling Language* (UML), além de atribuições de tarefas com *brainstorming*<sup>21</sup>, ou seja, 56% dos participantes utilizam algo para identificar ou documentar o desenvolvimento do jogo eletrônico.

### C. Testes no desenvolvimento do jogo

Considerando-se a importância de se utilizar testes para a identificação de problemas no desenvolvimento do jogo proposto, estas questões têm como objetivo analisar se esses profissionais realizam testes durante ou na finalização do jogo eletrônico proposto.

Verificou-se que 13 participantes realizam testes durante o processo de desenvolvimento do jogo, 11 não utilizam testes e 3 participantes não responderam esta questão. Considera-se um número pouco expressivo pela importância da realização desses procedimentos no desenvolvimento do jogo.

Dentre os testes utilizados foram identificados: *playtests*, caixa preta, testes de funcionalidade, *unit test*, testes informais, testes de usabilidade, *Test Driven Development* (TDD), módulo a módulo e testes realizados por colegas que fazem sugestões.

---

<sup>21</sup> SPI (1999) identifica que o conceito de *brainstorming* é uma reunião no qual incentiva-se a discussão de ideias, este procedimento funciona bem pelo fato de que, uma ideia impulsiona uma outra, essa teoria foi desenvolvida por Alex Osborn, na década de 30, do Século XX.

#### D. Ambiente no desenvolvimento do jogo

Na observação dos dados, visando identificar se esses profissionais utilizam algum ambiente para auxiliar no desenvolvimento do jogo, identificou-se que apenas 4 participantes utilizam ambiente, 19 não utilizam e 4 não responderam esta questão.

Os quatro participantes que utilizam ambientes identificaram como: Eclipse; Astah; MAC; XCODE; TXT. Os participantes destacaram que o ambiente escolhido depende do projeto a ser desenvolvido. Porém, identifica-se que esses profissionais não utilizam um ambiente específico para o desenvolvimento, mas sim plataformas existentes, não existindo um repositório ou mesmo um ambiente de informações de jogos existentes para auxiliá-los em informações de jogos que já foram desenvolvidos, possibilitando a esses profissionais, informações já desenvolvidas.

#### E. Processos específicos para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Os participantes foram questionados quanto ao conhecimento de processos específicos para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais. Quatro participantes informaram ter conhecimento de processo específico para jogos eletrônicos educacionais e 23 desconhecem este tipo de processo.

Quando questionados quanto aos processos conhecidos, foram citados os métodos ágeis XP e SCRUM.

#### F. Utilização de processos específicos para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Os participantes foram questionados se utilizariam um processo específico para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais. Verificou-se que, 19 participantes responderam que utilizariam; 6 disseram que não utilizariam e 2 não responderam esta questão.

Interessante identificar que mesmo a maioria dos participantes não conhecendo algum processo específico para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, como observado no item E deste módulo, 71% dos participantes utilizaria um processo específico para jogos eletrônicos educacionais, identificando, assim, a necessidade de ações específicas para este segmento educacional.

#### G. Fase inicial de desenvolvimento – teoria educacional

Houve uma preocupação na pesquisa em questionar os participantes sobre a opinião em relação à importância de se considerar uma teoria ou concepções

educacionais durante o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, dado a importância desse contexto no desenvolvimento deste tipo de jogo.

Todos os participantes consideraram importante abordar questões educacionais na fase inicial do processo de desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, mesmo aquelas equipes que não possuem profissionais da educação trabalhando em conjunto.

Percebe-se, todavia que, se a equipe identificar como essas ações educacionais podem ser extraídas para o desenvolvimento do jogo, possibilitaria procedimentos que poderiam melhorar o desempenho do jogo eletrônico para área educacional, na identificação de uma concepção educacional, ou até mesmo, no desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Ficou evidente que esses profissionais utilizam pelo menos etapas para auxiliar a equipe a identificar questões no desenvolvimento. Dessa forma, identificou que estes profissionais evidenciam a necessidade de ações educacionais para os jogos eletrônicos voltados para a aprendizagem e que não utilizam procedimentos educacionais durante o desenvolvimento.

#### H.Utilização de um processo de desenvolvimento

Os participantes foram questionados sobre a utilização de algum processo de desenvolvimento de software no desenvolvimento do jogo eletrônico, e, em caso afirmativo, qual processo era utilizado: 15 participantes relataram que utilizam algum processo; 9 participantes não utilizam; e 3 participantes não responderam esta questão.

Os processos citados como utilizados foram: clássico, cascata ou linear-sequencial, por 2 participantes; modelo iterativo, por 4 participantes; e metodologias ágeis, por 9 participantes.

#### I.Mudanças no processo de desenvolvimento nos últimos três anos

Esta questão visou identificar se houve melhoria após a inserção de algum processo de desenvolvimento nos últimos três anos.

Observou-se que 10 participantes apontaram que houve mudanças no processo de desenvolvimento nos últimos três anos, 12 participantes indicaram que não houve alteração e 5 participantes não responderam esta questão.

Os principais benefícios indicados com o uso de um processo de desenvolvimento foram: melhoria no tempo de desenvolvimento, melhoria na qualidade do produto final, melhoria na produtividade, custos, e redução de riscos.

As próximas análises apresentadas levam em consideração apenas as respostas dos participantes que desenvolvem jogos eletrônicos educacionais.

Módulo III - Identificação pedagógica no desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

Nos próximos itens, a análise das questões relacionadas ao processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais é apresentada. Essas análises tiveram como base o entendimento dos participantes com a relação ao tipo de concepção pedagógica que é utilizada no desenvolvimento dos jogos eletrônicos educacionais, a fim de identificar se estes profissionais utilizam alguma concepção e se utilizam, qual o impacto de cada uma para o jogo eletrônico educacional desenvolvido.

O conhecimento das concepções pedagógicas é fundamental para identificar a proposta de jogo que se pretende desenvolver. Os jogos formados por perguntas e respostas correspondem a concepção pedagógica Instrucionista, que visa apontar a pergunta e a resposta, sem um cuidado de fornecer informações mais detalhadas durante o desenvolvimento do algoritmo, relacionando-se com uma proposição de aprendizagem por meio da repetição. Por outro lado, os jogos que são formados por um conjunto de informações assemelham-se à concepção Construtivista ou Construcionista, que têm como propósito auxiliar o aprendiz com um processo de informações, para que este possa aprender e conseguir chegar ao resultado por meio das informações obtidas pelo próprio jogo, objetivando ações que o próprio meio auxilie-o a contextualizar o algoritmo proposto.

A. Desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais formados por perguntas e respostas.

Esta questão teve como objetivo analisar se os participantes desenvolvem jogos eletrônicos educacionais formados por perguntas e respostas. Apenas 1 participante respondeu que desenvolve este tipo de jogo.

B. Desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais que utilizam um conjunto de informações.

Essa questão referia-se ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais que utilizam um conjunto de informações para possibilitar a construção do conhecimento, sendo que 5 participantes informaram que desenvolvem este tipo de jogo.

Estes questionamentos visaram identificar se esses profissionais compreendem o que seria um jogo eletrônico formado por um conjunto de informações para possibilitar a construção do conhecimento, e um jogo formado por perguntas e respostas.

Desta forma, tentar identificar se estes profissionais compreendem quais concepções pedagógicas cada jogo corresponde, pois cada tipo de jogo possui uma especificidade para a aprendizagem.

#### C. Definição da Teoria Educacional no início do Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais.

Essa questão visou identificar se o participante define no início do processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, a teoria ou concepção educacional que será utilizada.

Identificou-se que: cinco participantes apontaram que definem no início do processo de desenvolvimento a concepção educacional a ser utilizada e doze participantes não definem. Quando questionados sobre qual concepção é utilizada, dois participantes apontaram o Construtivismo e 1 apontou o Behaviorismo.

Ao analisar juntamente com os outros itens desse bloco, identificou-se uma disparidade entre o conjunto de respostas dos participantes, pois alguns definem que utilizam uma concepção educacional, porém, não sabem informar qual é a concepção utilizada.

Essa disparidade foi identificada ao analisar as respostas do questionário, uma vez que os entrevistados indicavam que desenvolvem jogos eletrônicos educacionais formados por um conjunto de informações e indicavam a teoria Instrucionista, mesmo possuindo uma equipe interdisciplinar, identificando ideias pedagógicas contrárias.

No entanto, ao identificar a teoria Instrucionista, este profissional deveria ter escolhido que desenvolve um jogo eletrônico educacional formado por pergunta e resposta.

#### D. Profissionais na área de educação envolvidos no processo de desenvolvimento.

Quando questionados sobre o envolvimento de profissionais da área da educação durante o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, seis participantes informaram que há profissionais da área de

educação envolvidos e nove responderam que não envolvem profissionais da área de educação no processo de desenvolvimento.

No caso do envolvimento dos profissionais da área da educação, os profissionais foram questionados sobre os benefícios com esta inclusão.

Os resultados foram: cinco participantes indicam melhoria no levantamento de requisitos; um participante na análise de sistema; um participante na implementação; quatro participantes nos testes; três participantes na homologação; e um participante, em outro, descrevendo que a melhoria consiste na: “criação do conteúdo pedagógico”.

Pode-se perceber que, com a participação de um profissional da área de educação há uma melhora significativa nas fases abordadas.

Contudo, identificou-se que a ação do profissional da educação está presente somente na contextualização do conteúdo pedagógico específico, e não na discussão das ações pedagógicas e cognitivas que o jogo eletrônico educacional proposto deve possuir.

Com base nessas informações, ainda delinea-se a importância da abordagem do conhecimento das concepções pedagógicas e cognitivas no início do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, tendo em vista que conhecendo essas ações educacionais proporciona a equipe um direcionamento de quais ações que poderão ser utilizadas no decorrer do desenvolvimento de um jogo eletrônico voltado para o processo de ensino e de aprendizagem.

Dessa forma, ao identificar a falta de conhecimento de ações educacionais com os profissionais da área de desenvolvimento de jogos eletrônicos voltados ao processo de ensino e aprendizagem.

Identificadas essas ações, com os profissionais de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, uma segunda pesquisa foi realizada, com as empresas de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Essa pesquisa de campo com as empresas de desenvolvimento, visou aprofundar a questão de como estão sendo desenvolvidos os jogos eletrônicos educacionais, pois nessa etapa, vislumbrou a tentativa de ter uma visão geral de vários profissionais trabalhando em conjunto, a fim de identificar a diferença entre a primeira proposta que foi de profissionais, que em sua maioria exerce funções em empresas de desenvolvimento de softwares tradicionais, o qual são adaptadas para o desenvolvimento de jogos.

#### 4.2.2. Pesquisa de Campo – Empresas de desenvolvimento de jogos

Esta etapa da pesquisa visou identificar de que forma as empresas desenvolvedoras de jogos eletrônicos educacionais estão produzindo seus jogos e se há alguma preocupação em discutir e analisar as questões educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras) em suas atividades ou mesmo na discussão das concepções pedagógicas em seu contexto, as análises dessa pesquisa foram baseadas em Coelho Neto, Reinehr e Malucelli (2014a).

Dessa forma, as análises foram divididas também em três grandes módulos: o primeiro módulo aborda o perfil das empresas e dos tipos de jogos que estes desenvolvem; o segundo módulo identifica as atividades de desenvolvimento dos jogos eletrônicos diversos e educacionais que estas empresas realizam; o terceiro módulo identifica se as empresas que desenvolvem jogos eletrônicos educacionais possuem alguma compreensão das concepções pedagógicas, tal como, se estas empresas possuem profissionais relacionados à área educacional.

##### Módulo I – Perfil das Empresas e Tipos de Jogos

Todas as empresas possuem profissionais com experiência na área de desenvolvimento de software tradicional e de jogos eletrônicos diversos. No desenvolvimento de software tradicional, dois profissionais possuem até 3 anos de experiência; dois profissionais de 4 a 8 anos; e oito profissionais mais de 8 anos de experiência.

No que diz respeito à experiência em desenvolvimento de jogos eletrônicos diversos, identificou-se que essas empresas possuem dois profissionais, com até 3 anos de experiência; seis profissionais com experiência de 4 a 8 anos; e quatro profissionais com mais de 8 anos.

As empresas envolvidas nessa pesquisa em sua maioria são empresas privadas, onze empresas, foram identificadas como privadas e uma empresa foi identificada como economia mista.

Referente à constituição do capital das empresas, onze empresas possuem constituição de capital nacional e somente uma empresa constituição de capital misto. Identificou-se também durante a pesquisa que o mercado de atuação dessas empresas são global (3), nacional (7) e regional (2); sendo que 8 empresas estão localizadas na região sul, 3 na região sudeste e 1 na região nordeste.

As doze empresas desenvolvem jogos eletrônicos diversos e educacionais. Das doze empresas, seis empresas desenvolvem jogos eletrônicos diversos e educacionais e seis empresas desenvolvem somente jogos eletrônicos educacionais.

Módulo II – Identificação de Atividades no Desenvolvimento do Jogo Eletrônico.

Essa seção visou identificar, mesmo para as empresas que não utilizam um processo de desenvolvimento de software, a utilização de atividades independentes que possam contribuir para o desenvolvimento do jogo eletrônico.

#### A. Método de Estimativa

Verificou-se que seis empresas utilizam algum método de estimativa para o desenvolvimento do jogo eletrônico e as outras seis empresas não utilizam métodos de estimativas. Ainda, no decorrer da análise, identificou-se que os métodos utilizados estes são pontos por função (2), linhas de código (1), homem-hora (1), componentes (1) e *PokerPlan*<sup>22</sup> (1).

#### B. Etapas no desenvolvimento do jogo

Foi possível observar que nove empresas utilizam alguma etapa no processo de desenvolvimento do jogo eletrônico e três empresas não utilizam etapas. Essas etapas podem ser identificadas como: criação de um *Game Design Document* (GDD) e protótipo para validar a mecânica básica; utilização do SCRUM; lista de requisitos; definição do escopo inicial; planejamento do desenvolvimento.

Dessa forma, pode-se verificar a diversidade de etapas que as empresas estão utilizando, identificando que estas não utilizam um padrão específico, porém, utilizam uma diversidade de ações que se adaptam às necessidades da empresa.

#### C. Testes no desenvolvimento do jogo

Observou-se que nove empresas utilizam algum tipo de teste no processo de desenvolvimento do jogo e três empresas não utilizam testes. Os testes utilizados, foram identificados como: Toda nova funcionalidade inserida é testada; Testes de

---

<sup>22</sup> Viabiliza o uso remoto da técnica de estimativa *Planning Poker*. Este módulo conta com recursos multimídia para reuniões de estimativas utilizando comunicação via *chat*, vídeo ou texto. Dentre as funcionalidades disponíveis destacam-se: visualizar os itens do *backlog* a serem estimados, definir os valores das estimativas a serem utilizados, possibilidade de compartilhar áudio e vídeo dos participantes, chat entre os participantes e gerenciar o processo de estimativa entre os participantes (CAVALCANTI ; MACIEL, ALBUQUERQUE, 2009, p.56).

*performance*; Testes de usabilidade; Testes de funcionalidade; Testes unitários, testes de integração e *play testing*.

Portanto, pode-se identificar a diversidade de testes utilizados pelas empresas, verificando que não há um padrão específico, porém, utilizam esta diversidade, na tentativa de adaptarem-se as necessidades da empresa.

#### D. Ambiente no desenvolvimento do jogo.

Dois empresas utilizam ambientes e dez empresas não utilizam ambientes para o processo de desenvolvimento de jogos. As duas empresas que utilizam ambientes diversos, citaram os ambientes *Unity 3D* e *FlexBuilder*.

#### E. Processos específicos para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

As empresas foram questionadas quanto ao conhecimento de processos específicos para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais. Todos os entrevistados disseram que desconhecem processos específicos para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

#### F. Utilização de processos específicos para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Esta etapa tinha como objetivo avaliar se, caso as empresas conhecessem um processo de desenvolvimento específico para jogos eletrônicos educacionais, se estas o utilizariam.

Nove empresas responderam que utilizariam um processo específico para jogos eletrônicos educacionais e três não utilizariam. Foi possível observar que as três empresas que não utilizariam, não utilizam métodos de estimativas e nem etapas durante o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, ou seja, há falta de padronização de ações no seu desenvolvimento.

#### G. Fase inicial de desenvolvimento – concepção educacional

Verificou-se que nove empresas acham importante na fase inicial do processo de desenvolvimento do jogo eletrônico educacional abordar uma concepção educacional e três empresas não acham isso relevante. Entretanto, as três empresas que não consideram isso relevante, são empresas que desenvolvem jogos eletrônicos diversos e educacionais, tendo como maior ênfase o desenvolvimento de jogos eletrônicos diversos.

#### H. Utilização de um processo de desenvolvimento

Durante o processo de análise das informações, questionou-se se as empresas utilizam algum tipo de processo desenvolvimento de software na elaboração do jogo eletrônico e, no caso de resposta positiva, quais modelos se baseavam.

Foi possível observar que nove empresas utilizam algum processo de desenvolvimento de software no desenvolvimento do jogo eletrônico e três empresas utilizam processos próprios.

Os processos citados foram: clássico, cascata ou linear-sequencial (2); modelo iterativo (1); metodologias ágeis (5); RUP (1) e modelos próprios (3).

Durante a coleta dessas informações, identificaram-se alguns procedimentos ou adaptações de modelos feitos durante o desenvolvimento do jogo eletrônico.

#### I. Mudanças no processo de desenvolvimento nos últimos três anos.

Observou-se que dez empresas apontaram que houve mudanças no processo de desenvolvimento nos últimos três anos e duas empresas indicaram que não tiveram alterações.

Os principais benefícios com o uso de um processo de desenvolvimento foram: melhoria no tempo de desenvolvimento; melhoria na qualidade do produto final; melhoria na produtividade; relação de custos e redução de riscos.

Com isso, identifica que houve muitas melhorias com o uso de processo no desenvolvimento dos jogos eletrônicos diversos e jogos eletrônicos educacionais após a mudanças nos processos de desenvolvimento das empresas nos últimos 3 anos.

Nos próximo módulo, aborda-se a análise das questões relacionadas ao processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais. Essas análises terão como base o entendimento dos entrevistados a relação do tipo de proposta e sua concepção pedagógica.

Módulo III – Identificação Pedagógica no Desenvolvimento do Jogo Eletrônico Educacional.

Nas próximas análises, abordar-se-ão questões relacionadas ao processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais. Essas análises terão como base o entendimento das empresas em relação ao tipo de concepção pedagógica que é

utilizada, a fim de, identificar se essas empresas utilizam alguma concepção e se utilizam, qual é a percepção de cada uma para o jogo eletrônico educacional desenvolvido.

Desse modo, se a equipe de desenvolvimento conhecer essas concepções poderá utilizá-las, a fim de compor ações que possibilitará desenvolver expectativas, ou até mesmo habilidades cognitivas, que serão refletidas no jogo eletrônico educacional.

As concepções identificadas nessa pesquisa foram: a Instrucionista, que visa compor jogos formados por perguntas e respostas, gerando um cenário de questões e alternativas; e a Construtivista ou Construcionista, que visa compor jogos formados por um conjunto de informações, gerando um cenário de perguntas nas quais favorecem informações sobre o algoritmo a ser desenvolvido, possibilitando assim, a geração do conhecimento pelo meio.

Essas concepções se forem trabalhadas com a equipe de desenvolvimento, podem ser benéficas para o processo de ensino e de aprendizagem, visto que, os jogos proporcionam situações lúdicas e com objetivos pedagógicos especializados para o desenvolvimento do raciocínio e do aprendizado, esses são os fatores principais do uso desses instrumentos no âmbito educacional, conforme afirmam Rieder; Zanelatto e Brancher (2004).

As próximas questões estão relacionadas ao entendimento do tipo de jogos eletrônicos educacionais que são desenvolvidos pelas empresas.

A. *Desenvolvimento de jogos digitais educacionais formados por perguntas e respostas.*

Cinco empresas responderam que desenvolvem jogos formados por perguntas e respostas e sete empresas responderam que não desenvolvem.

B. *Desenvolvimento de jogos digitais educacionais que utilizam um conjunto de informações.*

Sete empresas desenvolvem jogos eletrônicos educacionais que utilizam perguntas e respostas e cinco empresas não utilizam este formato.

Estes questionamentos visaram identificar se os profissionais que fazem parte dessas empresas compreendem os tipos de jogos desenvolvidos com as concepções pedagógicas informadas pelas próprias empresas. Desta forma, tentou-se identificar se as equipes de desenvolvimento compreendem quais concepções

pedagógicas cada tipo de jogo corresponde, pois cada concepção possui uma ação no processo de desenvolvimento cognitivo do aprendiz.

C. Definição da teoria educacional no início do processo de desenvolvimento de jogos digitais educacionais.

Quatro empresas utilizam alguma teoria ou concepção no início do processo de desenvolvimento e oito empresas não utilizam. Dentre as concepções utilizadas foram identificadas o construtivismo (2) e o instrucionismo (2).

Com isso, identifica-se uma disparidade de informações, pois os profissionais dessas empresas, que participaram desse questionário apontam que desenvolvem os dois tipos de jogos, duas das quatro empresas possuem profissionais da área de educação trabalhando em conjunto, mesmo assim, identificou-se, por meio das análises, que estes profissionais indicaram somente uma concepção, mesmo desenvolvendo os dois tipos de jogos: formados por perguntas e respostas e por um conjunto de informações. Visto que desenvolvem os dois tipos de jogos, deveriam ter selecionado a concepção Instrucionista para o jogo formado por pergunta e resposta e Construtivista ou Construcionista para o jogo formando por um conjunto de informações.

D. Profissionais na área de educação envolvidos no processo de desenvolvimento.

Quando questionados sobre o envolvimento de profissionais da área de educação durante o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, seis empresas responderam que não possuem profissionais da área de educação e seis empresas responderam que possuem estes profissionais.

No caso de envolvimento dos profissionais da área de educação, as empresas foram questionadas sobre os benefícios com esta inclusão, os resultados indicaram benefícios em: levantamento de requisitos com quatro respostas; análise de sistemas com 1 resposta; testes, com quatro respostas e; homologação, com três respostas.

A quantidade de resultados difere da quantidade de empresas, visto que o participante poderia selecionar mais de uma opção.

A pesquisa investigou sobre o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, em empresas que desenvolvem jogos eletrônicos diversos e voltados ao processo de ensino e aprendizagem no Brasil.

Identificou-se durante a pesquisa, que tanto os profissionais (Instrumento de Pesquisa I), quanto às empresas (Instrumento de Pesquisa II) utilizam processos de desenvolvimento adaptados, não havendo um processo específico para a área de jogos eletrônicos educacionais e ainda que abordem alguma questão educacional ou cognitiva durante as etapas de desenvolvimento.

Além disso, durante as análises, observaram-se algumas discrepâncias de respostas entre as empresas participantes, visto que mesmo desenvolvendo jogos eletrônicos educacionais, alguns não respondiam todas as questões referentes à definição da concepção no início do desenvolvimento e uma confusão entre quais concepções são utilizadas para cada tipo de jogo eletrônico educacional desenvolvido, mesmo possuindo profissionais da educação em suas equipes.

A identificação da falta de ações educacionais durante o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional é preocupante, pois essas abordagens são de grande importância para o desenvolvimento de ações pedagógicas, que serão exteriorizadas para o jogo final.

Dessa forma, se os desenvolvedores entenderem as práticas pedagógicas ou até mesmo identificarem as habilidades cognitivas que podem ser utilizadas durante o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, essas ações podem ser inseridas, auxiliando dessa forma a desenvolver um jogo que facilite no processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo proposto.

Identificado todo o processo de motivação, fundamentação teórica, base exploratória para suporte ao desenvolvimento do Processo, no próximo capítulo, apresenta o Processo baseado em todo trabalho realizado até esta etapa da pesquisa.

## CAPÍTULO 5 - PROCESSO PROPOSTO: PRODEJEE

*O processo de engenharia de software se inicia, na maioria das vezes, com a necessidade de automatizar processos manuais, visando o aumento da produtividade e eficiência. Ao iniciar um processo de engenharia de software é importante definir os requisitos do ambiente, fase essa considerada a mais trabalhosa de todos os estágios de desenvolvimento (PÁDUA, 2001, p.1).*

O Processo proposto neste trabalho é denominado de PRODEJEE (Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais), este Processo visa apresentar algumas atividades que podem auxiliar às equipes de desenvolvimento a compreensão de algumas ações, no que diz respeito a padronização de atividades, documentação e abordagens educacionais à luz das habilidades cognitivas e psicomotoras.

### 5.1 Descrição do Processo

O PRODEJEE é baseado no ciclo de vida iterativo e incremental. Com base nesta abordagem o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional é dividido em ciclos. Em cada ciclo são trabalhadas atividades específicas e conforme acontece o incremento entre os ciclos, são geradas versões ou módulos do jogo eletrônico final.

Em qualquer momento das atividades, o Processo de desenvolvimento pode ser interrompido, tanto pelo fornecedor de requisitos quanto pela empresa. Caso isso aconteça, os documentos/códigos fontes são finalizados e arquivados. Da mesma forma, em qualquer momento membros participantes do projeto podem entrar em contato com o fornecedor de requisitos para esclarecimento de dúvidas e alinhamento de ideias.

O Processo não trata quando as atividades são interrompidas por ser um evento imprevisível. A definição estrutural deste Processo baseou-se em várias ações e conceitos interdisciplinares da computação, educação e psicologia cognitiva.

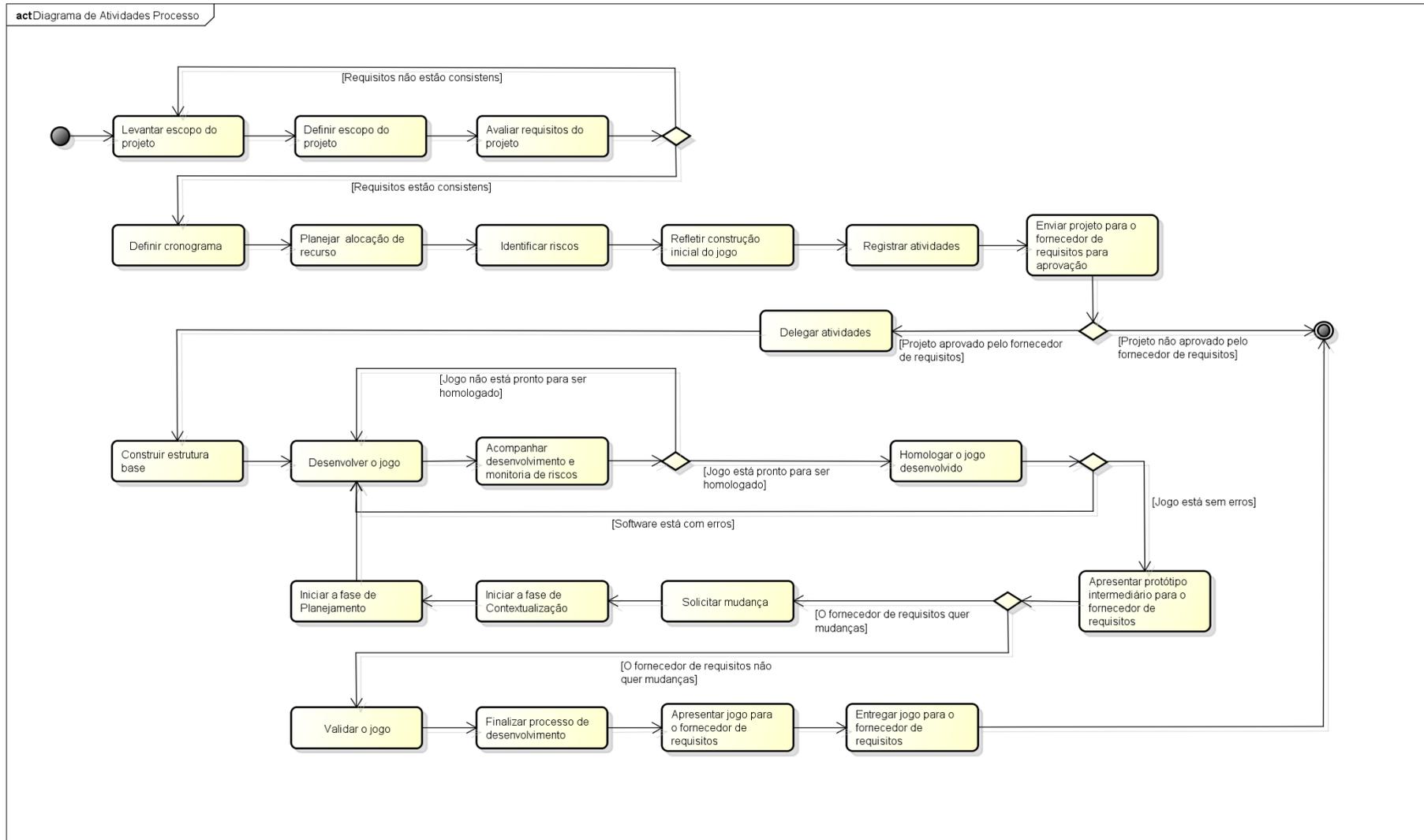
As ações definidas neste Processo tiveram como base o ciclo Descrição-Execução-Reflexão-Depuração-Descrição, baseado em Valente (1999), no momento em que se aborda a estrutura geral deste trabalho. Este ciclo teve como propósito identificar nas fases deste Processo suas abstrações.

Destarte, o PRODEJEE visa apresentar algumas atividades que podem proporcionar à equipe de desenvolvimento a compreensão de algumas ações (estruturais, documentais e educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras)), por parte dos envolvidos. Dessa forma, o modelo contempla cinco fases:

- Contextualização: visa proporcionar atividades de identificar os requisitos, definir o escopo e também avaliar os requisitos do projeto.
- Elaboração: o cronograma, a alocação de recursos, e a identificação dos riscos do projeto são definidos, além das atividades de reflexão, que tem como objetivo identificar as estratégias educacionais como aporte à equipe de desenvolvimento. Estas estratégias são definidas como: identificação das habilidades cognitivas e psicomotoras, além de ações de registro das atividades, envio do projeto ao fornecedor de requisitos e delegar atividades.
- Desenvolvimento: é composta pelas seguintes atividades: construir estrutura base do jogo, desenvolver, acompanhar, monitorar, e homologar o jogo eletrônico educacional desenvolvido, além de, apresentar o protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos.
- Abstração: um *checklist* de avaliação é proposto (TOMAZ, 2005), a fim de, avaliar se o jogo desenvolvido atende aos objetivos educacionais propostos, e;
- Finalização: as atividades de finalizar, apresentar e entregar o jogo eletrônico educacional ao fornecedor de requisitos são apresentadas.

Foram incluídas no processo ações para auxiliar a equipe de desenvolvimento a identificar e compreender as habilidades cognitivas durante o levantamento de requisitos. Além disso, este Processo proporciona às equipes o conhecimento de metas indiretas, tais como: memória, orientação temporal e espacial, coordenação motora, percepção auditiva, percepção visual, raciocínio lógico-matemático, expressão linguística, planejamento e organização, propondo ações e reflexões para o desenvolvimento de um jogo eletrônico que seja realmente educacional. O Processo proposto é apresentado pelo Diagrama de Atividades, na Figura 5.

Figura 5 – Diagrama de Atividades do PRODEJEE



Fonte: O Autor

## 5.2 Definição do Processo

O PRODEJEE visa apresentar atividades que podem proporcionar à equipe de desenvolvimento uma melhoria no entendimentos das ações (estruturais, documentais e educacionais) a serem detectadas pela equipe, além de contribuir para o entendimento destas ações, que podem auxiliar a equipe para o desenvolvimento de um produto educacional.

A partir disso, o Processo desenvolvido apresenta atividades que contribuem para a concretização de um aporte teórico técnico-educacional, interdisciplinando a computação e a educação, para a área de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais. Dessa forma, notações foram definidas no Quadro 3 para padronização das atividades propostas neste Processo.

Quadro 3 – Notações do Processo

	Início
	Término
	Atividade (grupo de atividades que podem ser adaptáveis)
	Atividade (grupo de atividades que não podem ser adaptáveis)
	Atividade com Material de Apoio
	Atividades com <i>checklist</i>

	Tomada de Decisão
	Comentário
	Artefato de Entrada
	Artefato de Saída

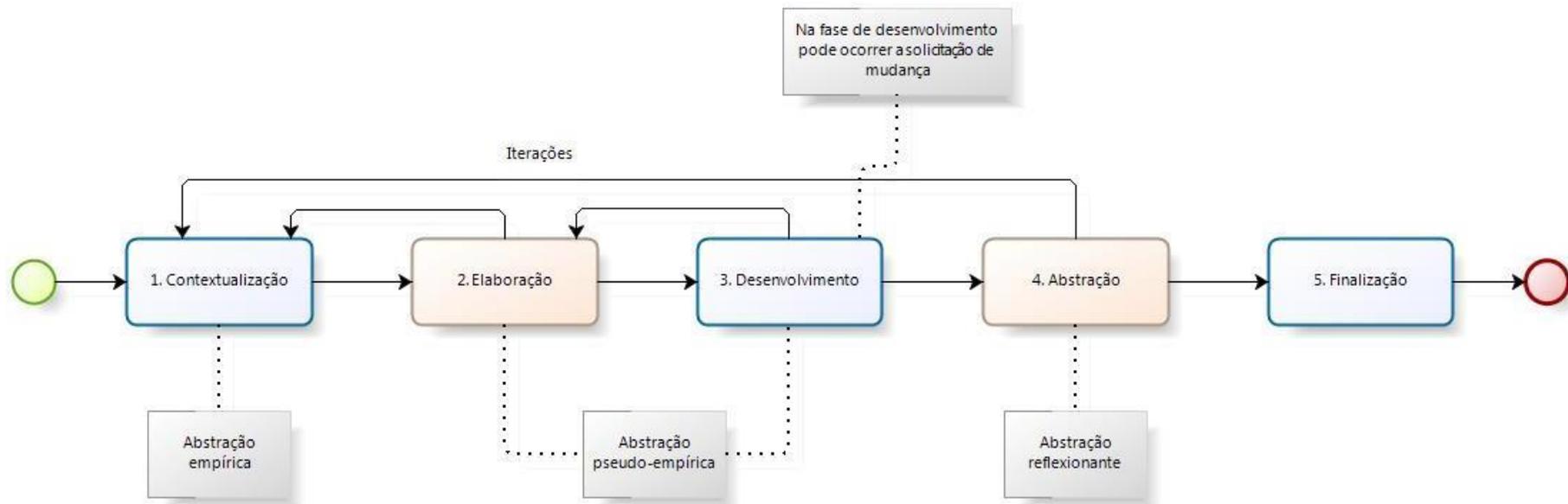
Fonte: O Autor

A partir destas informações, nas próximas subseções são apresentadas as atividades do Processo para auxiliar o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

### 5.3 Visão Geral do Processo

Nesse processo cada ciclo é chamado de Fase, sendo que o processo é formado por cinco fases: 1. Contextualização; 2. Elaboração; 3. Desenvolvimento; 4. Abstração; e 5. Finalização. A Figura 6 apresenta uma Visão Geral destas etapas.

Figura 6 – Visão Geral

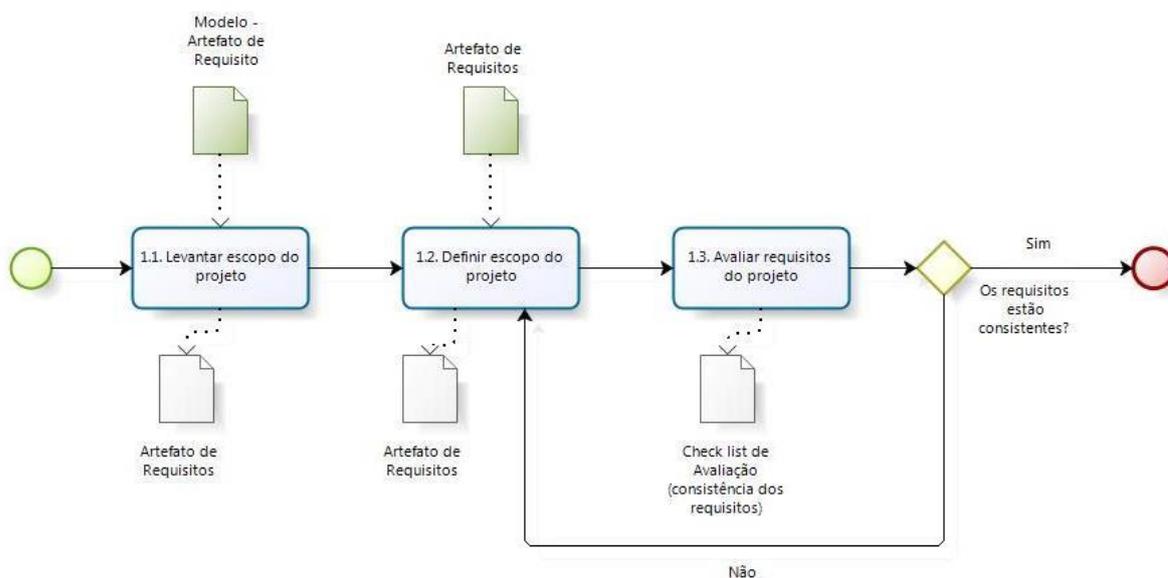


Com base nas Fases descritas por este Processo, nas próximas subseções apresentam-se as fases e subfases de cada atividade.

## 5.4 Contextualização

Essas etapas visam proporcionar atividades de levantamento de requisitos, definição do escopo e avaliação dos requisitos para o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional.

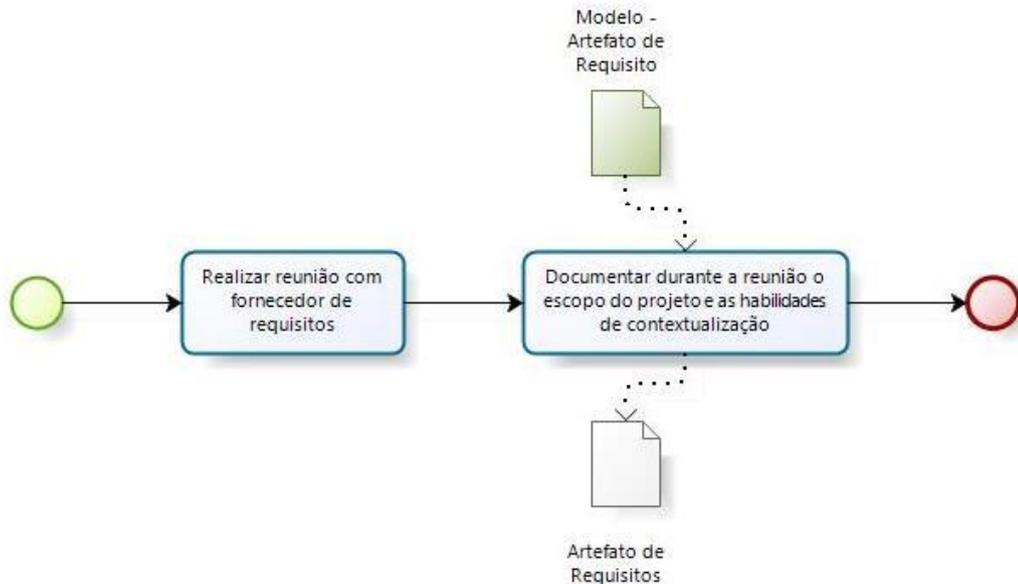
Figura 7 – Contextualização



### 5.4.1 Levantar escopo do projeto

Realiza o levantamento do escopo acompanhado pelo cliente, gerando um artefato de requisitos, que deve ser preenchido pelo gerente de projetos.

Figura 8 – Levantar escopo do projeto



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Esta fase tem por objetivo realizar o levantamento e definição do escopo do projeto junto ao fornecedor de requisitos.

Tabela 1 – Levantar escopo do projeto

Nome:	1.1. Levantar escopo do projeto
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo realizar o levantamento do escopo acompanhado pelo fornecedor de requisitos.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar reunião com fornecedor de requisitos</li> <li>•Documentar durante a reunião o escopo do projeto e as habilidades de contextualização</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto

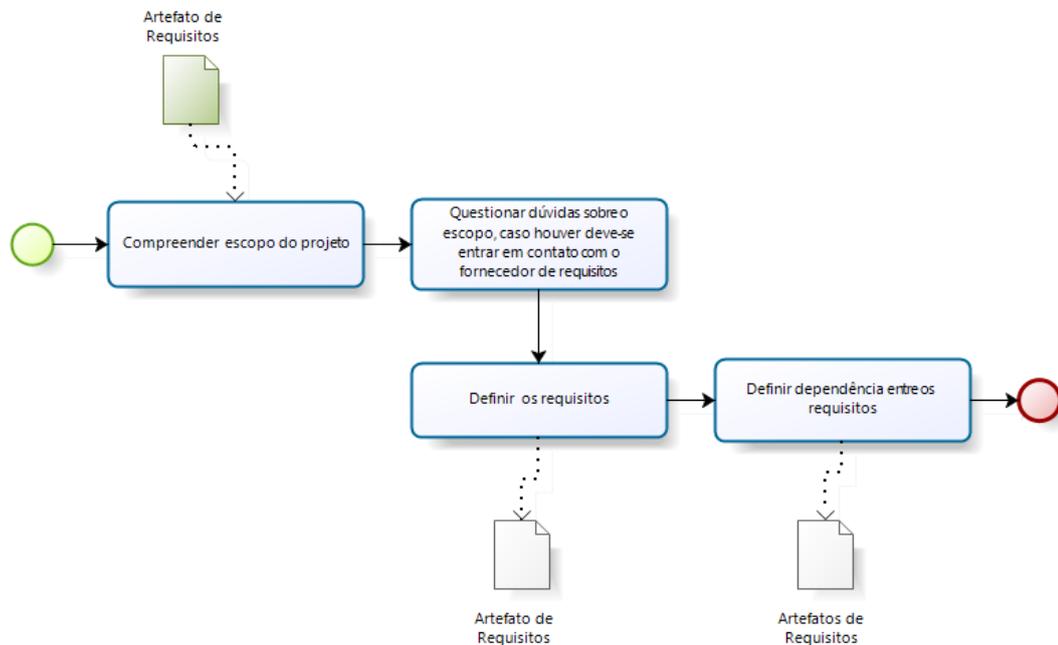
Participante:	Fornecedor de Requisitos
Entrada:	Modelo - Artefato de Requisito
Saída:	Criação do Artefato de Requisitos

Fonte: O Autor

#### 5.4.2 Definir escopo do projeto

Define e detalha o escopo do projeto, para que seja possível extrair e separar o projeto em requisitos.

Figura 9 – Definir escopo do projeto



Fonte: O Autor

Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Tabela 2 – Definir escopo do projeto

Nome:	1.2. Definir escopo do projeto
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo definir e detalhar o escopo do projeto para que seja possível extrair e separar o projeto em requisitos.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Compreender escopo do projeto.</li> <li>•Caso haja duvida sobre o escopo, deve-se entrar em contato com o</li> </ul>

	fornecedor de requisitos. •Definir os requisitos. •Definir dependência entre os requisitos.
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Caso necessário, fornecedor de requisitos.
Entrada:	Artefato de Requisitos
Saída:	Atualização do Artefato de Requisitos

Fonte: O Autor

### 5.4.3 Avaliar requisitos do projeto

Realiza a análise dos requisitos para verificar se estão bem definidos, tendo como atividades principais: ler os requisitos do projeto; preencher o documento de check list de avaliação e realizar a avaliação dos requisitos conforme o check list de avaliação, gerando um artefato de check list pelo analista ou desenvolvedor.

Figura 10 – Avaliar requisitos do projeto

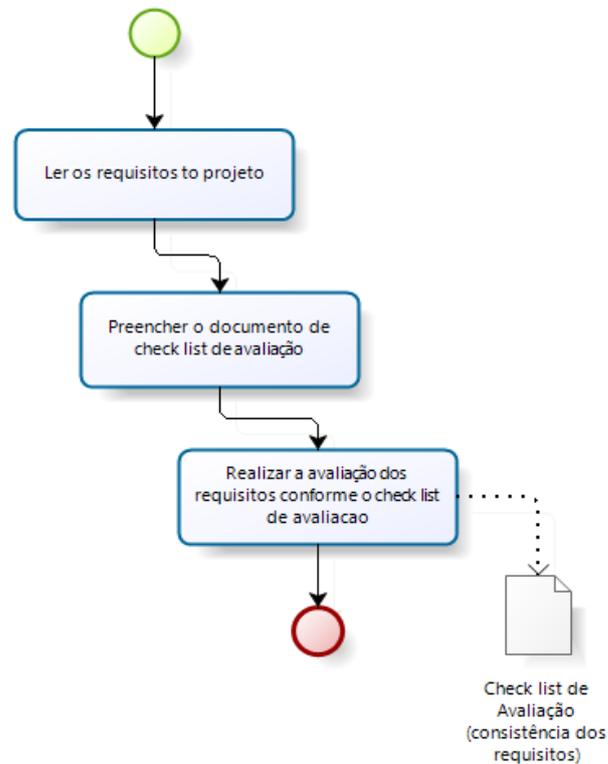


Tabela 3 – Avaliar requisitos do projeto

Nome:	1.3. Avaliar requisitos do projeto
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo realizar a análise dos requisitos para verificar se estes estão bem definidos.  Entendem-se como definidos, os requisitos que não sejam ambíguos, e que estejam completos, além de serem consistentes e testáveis.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ler os requisitos do projeto.</li> <li>•Preencher o documento de check list de avaliação.</li> <li>•Realizar a avaliação dos requisitos conforme o <i>check list</i> de avaliação.</li> </ul>
Responsável:	Analista/Desenvolvedor
Participante:	Caso necessário, gerente de projetos.
Entrada:	Não se aplica
Saída:	Criação do CheckList de Avaliação (Consistência dos requisitos)

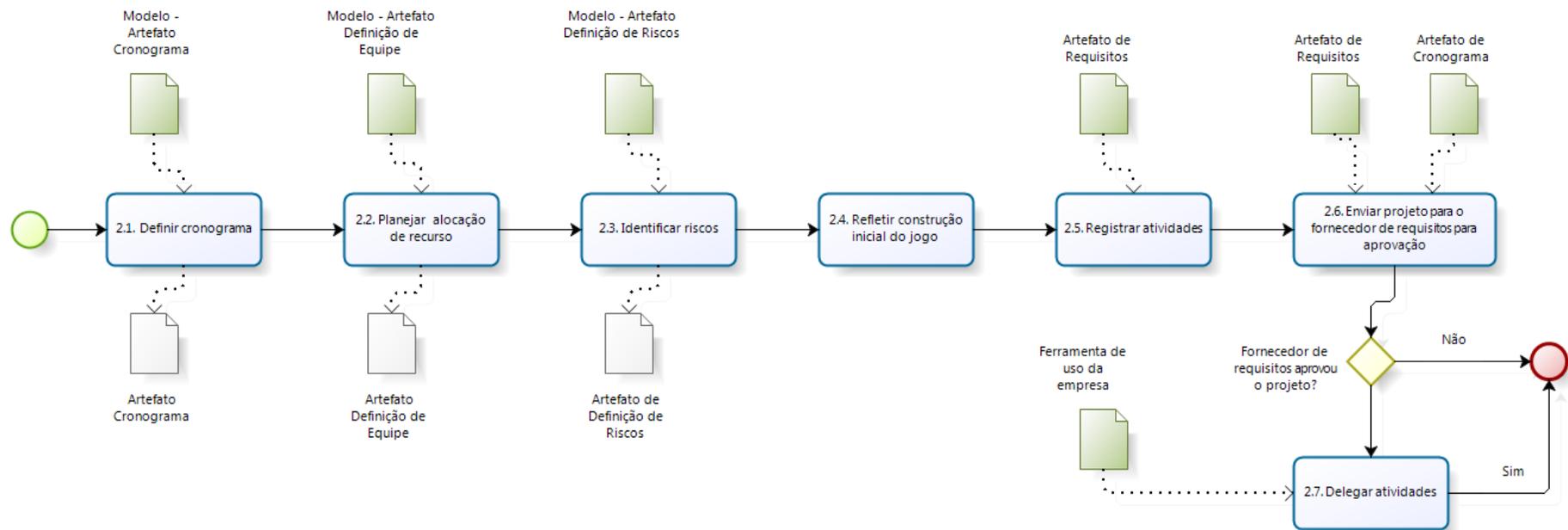
Fonte: O Autor

Na próxima subseção apresentam-se as atividades da etapa de Elaboração.

## 5.5 Elaboração

Na Figura 11 aborda as atividades propostas no Processo para essa atividade de identificação de cronograma, alocação de recursos, riscos, reflexão educacional e requisitos.

Figura 11 – Elaboração



Nesta subseção apresenta-se a visão geral da fase de Elaboração do processo. Essa fase tem por objetivo realizar o planejamento do projeto. O principal foco é a reflexão, que tem como objetivo promover o entendimento da construção do jogo.

### 5.5.1 Definir Cronograma

Desenvolve um cronograma de atividades para ser seguido pela equipe de desenvolvedores e este é repassado para o cliente para acompanhamento do projeto, gerando o artefato de Cronograma pelo gerente de projeto.

Figura 12 – Definir cronograma

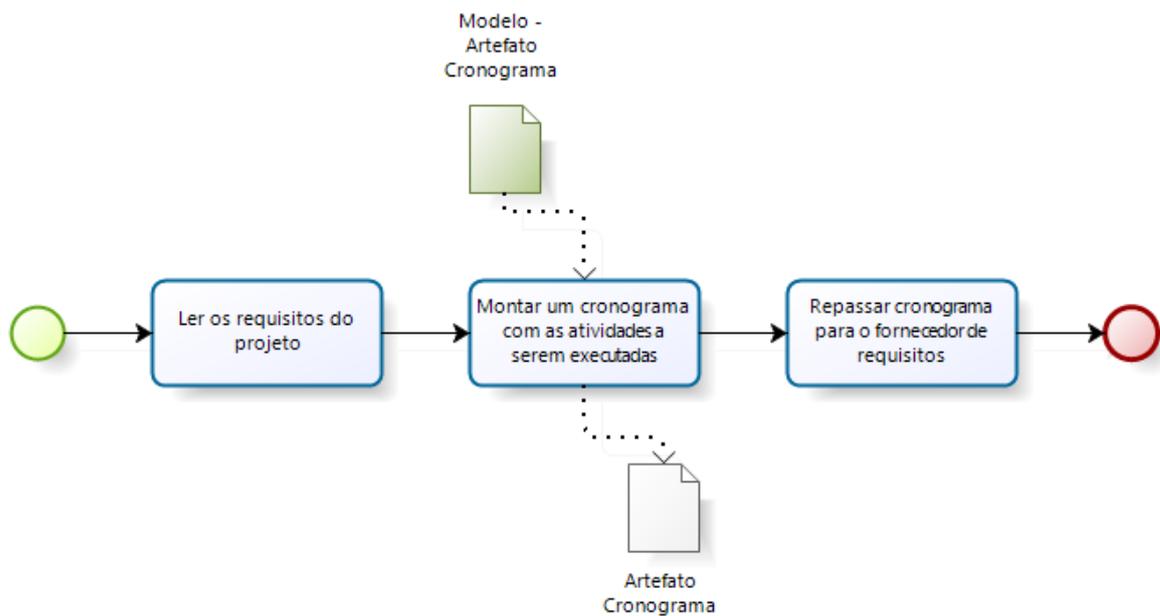


Tabela 4 – Definir Cronograma

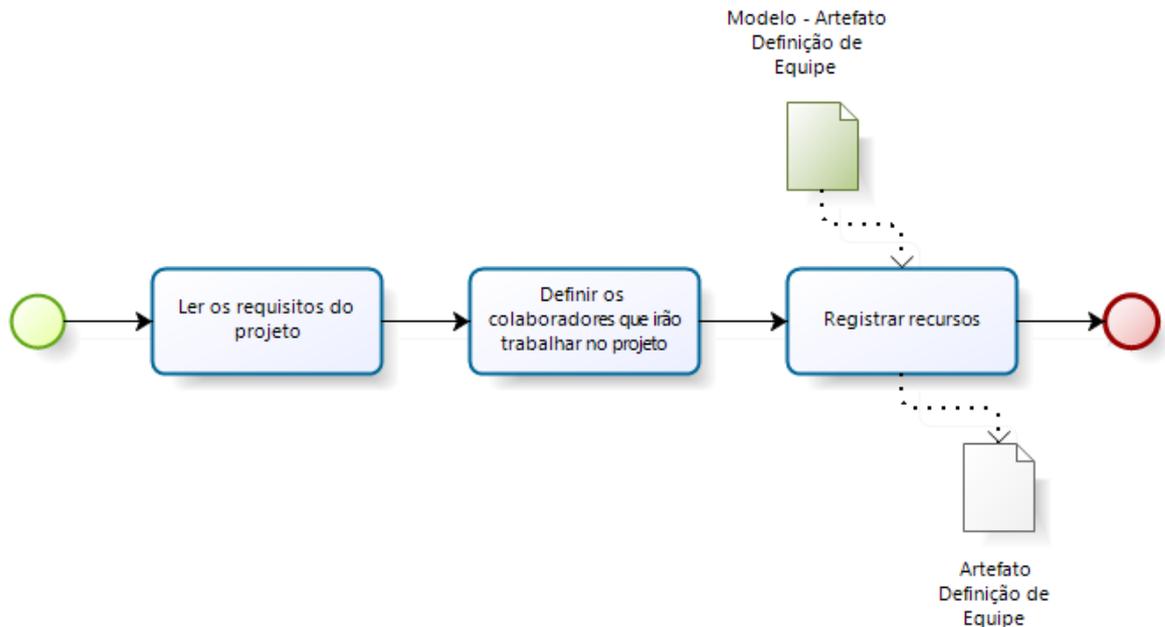
Nome:	2.1. Definir cronograma
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo desenvolver um cronograma de atividades para ser seguido pela equipe de desenvolvedores e este é repassado para o fornecedor de requisito para acompanhamento do projeto
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ler os requisitos do projeto.</li> <li>•Definir um cronograma com as atividades a serem executadas.</li> <li>•Repassar cronograma para o fornecedor de requisitos.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Caso necessário, entrar em contato com fornecedor de requisitos para redefinição de prazos.
Entrada:	Modelo - Artefato de Cronograma
Saída:	Criação do Artefato de Cronograma

Fonte: O Autor

### 5.5.2 Planejar Alocação de Recurso

Define a equipe que fará parte do projeto, gerando o artefato de definição de equipe pelo gerente de projeto.

Figura 13 – Planejar Alocação de Recurso



Fonte: O Autor

Tabela 5 – Planejar Alocação de Recursos

Nome:	2.2. Planejar Alocação de recurso
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo definir a equipe que fará parte do projeto.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ler os requisitos do projeto.</li> <li>•Definir os colaboradores que iram trabalhar no projeto.</li> <li>•Definir e registrar cronograma do projeto.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Não se aplica

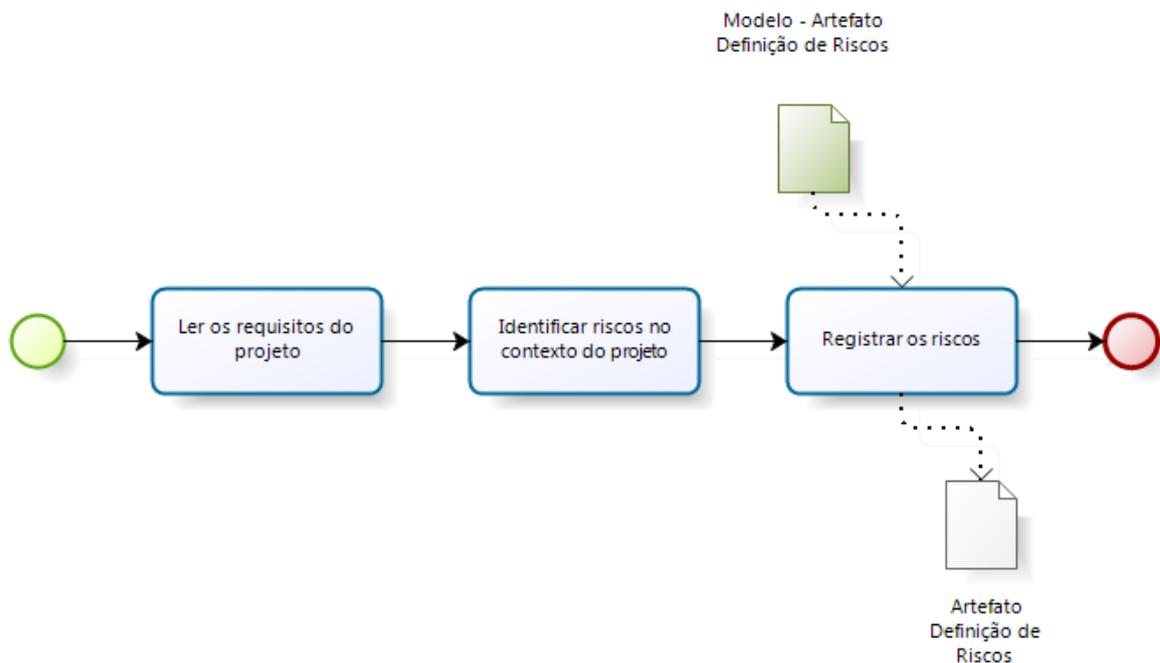
Entrada:	Modelo - Artefato Definição de Equipe
Saída:	Criação do Artefato da Definição de Equipe

Fonte: o autor

### 5.5.3 Identificar riscos

Identifica e registra os possíveis riscos do projeto, gerando o artefato de riscos, tendo como responsável, o gerente de projetos.

Figura 14 – Identificar riscos



Fonte: O Autor

Tabela 6 – Identificar Riscos

Nome:	2.3. Identificar riscos
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo identificar e registrar os possíveis riscos do projeto.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória

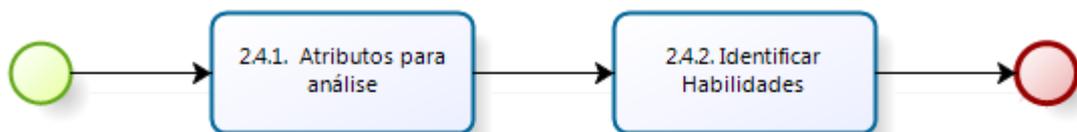
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ler os requisitos do projeto.</li> <li>•Identificar riscos no contexto do projeto.</li> <li>•Registrar os riscos.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Não se aplica.
Entrada:	Modelo - Artefato Riscos
Saída:	Criação dos Riscos

Fonte: O Autor

#### 5.5.4 Refletir construção inicial do jogo

Essa atividade tem por objetivo fazer uma reflexão antes de iniciar o desenvolvimento do jogo, para que sejam identificados os pontos ou as estratégias educacionais como aporte ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, como demonstrado pela Figura 15.

Figura 15 – Refletir construção inicial do jogo.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 7 – Refletir construção inicial do jogo

Nome:	2.4. Refletir construção inicial do jogo
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo fazer uma reflexão antes de iniciar o desenvolvimento do jogo, para que sejam identificados os pontos ou as estratégias educacionais como aporte ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar atributos para análise.</li> <li>•Identificar Habilidades.</li> </ul>

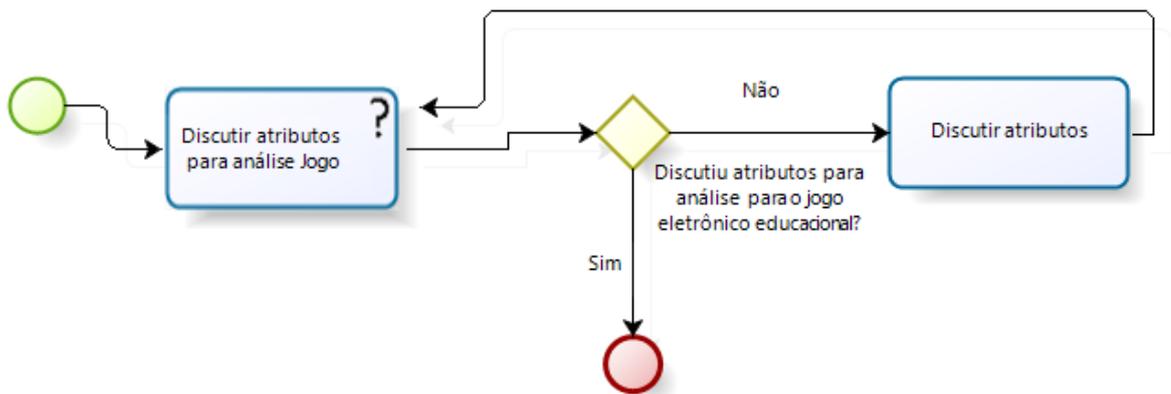
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de desenvolvimento/Equipe pedagógica
Entrada:	Não se aplica.
Saída:	Não se aplica.

Fonte: O Autor

### 5.5.5 Identificar atributos para a análise

Visa identificar ações educacionais propostas por Tomaz (2005), que desenvolveu um checklist no qual proporciona ações que um software educacional deve ter, nessa pesquisa foi adaptado para jogos eletrônicos educacionais.

Figura 16 – Identificar atributos para análise.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 8 – Identificar atributos para a análise

Nome:	2.4.1 Identificar atributos para a análise
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo fazer uma reflexão antes de iniciar o desenvolvimento do jogo, para que sejam identificados os pontos ou as estratégias educacionais como aporte ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, baseado no <i>checklist</i> (TOMAZ, 2005).
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	•Identificar atributos para análise.
Responsável:	Gerente de projeto

---

Participante: Equipe de desenvolvimento/Equipe pedagógica

---

Entrada: Não se aplica.

---

Saída: Não se aplica.

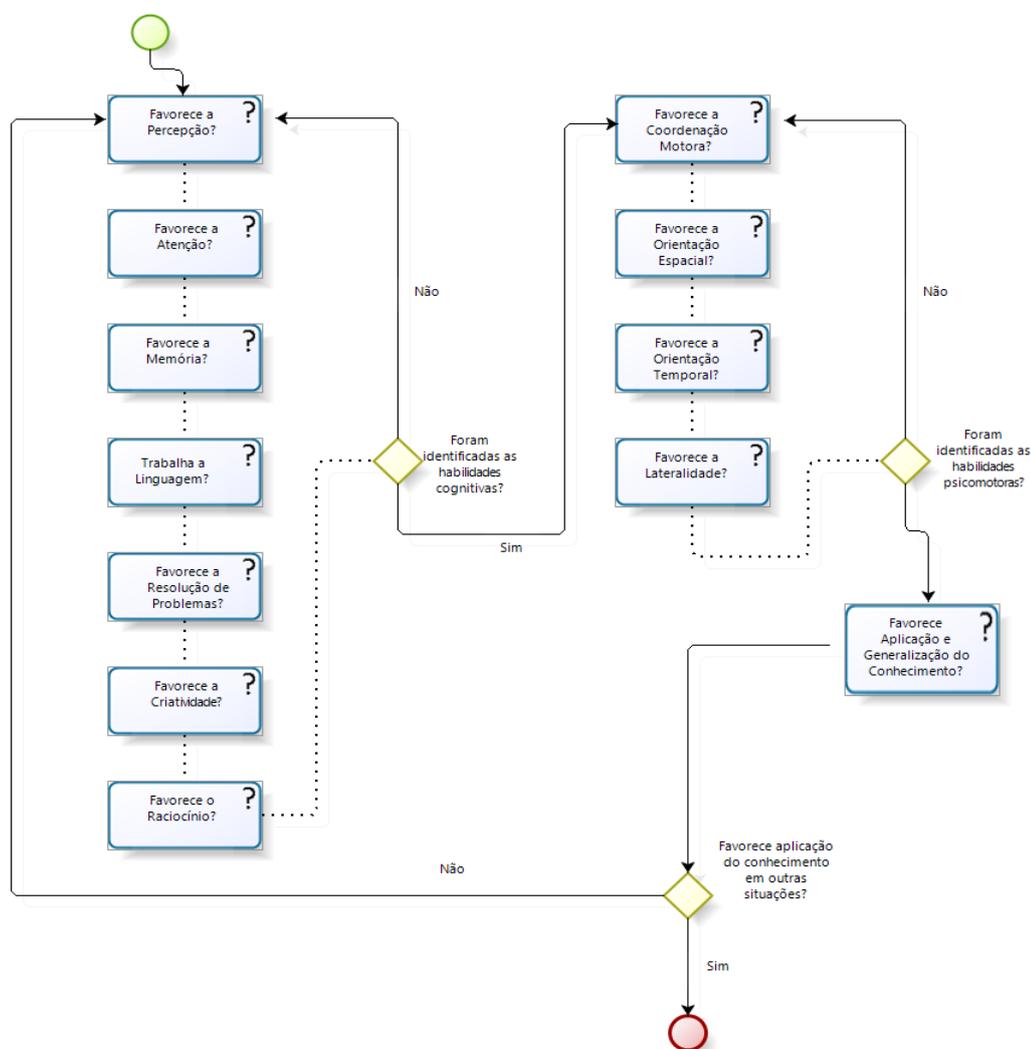
---

Fonte: O Autor

### 5.5.6 Identificar Habilidades

Para essa atividade, deve-se utilizar o material de apoio, o qual auxiliará o entendimento teórico de cada habilidade, assim como, “dicas” e exemplos dessas habilidades para o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional. As habilidades utilizadas neste trabalho tiveram como base Sternberg (2010).

Figura 17 – Identificar Habilidades



Fonte: O Autor

Tabela 9 – Identificar Habilidades

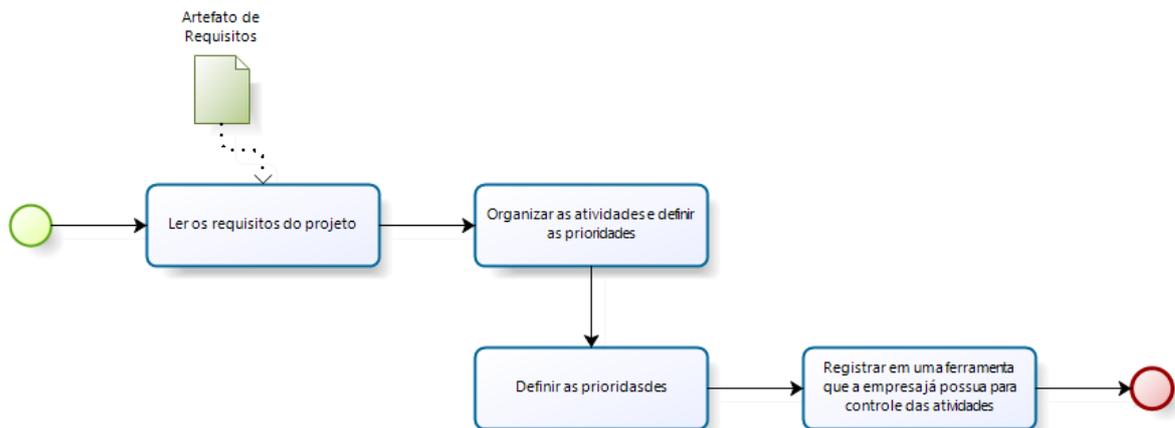
Nome:	2.4.2. Identificar Habilidades
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo identificar habilidades cognitivas e as habilidades psicomotoras que o jogo poderá produzir.  Para essa atividade deve-se utilizar o material de apoio, no qual possibilitarão entendimento de cada habilidade, tão bem, como “dicas” e exemplo no processo de desenvolvimento do jogo.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	Identificar as Habilidades Cognitivas, as Habilidades Psicomotoras e a Aplicação e Generalização do Conhecimento.
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de desenvolvimento
Entrada:	Material de Apoio referente ao levantamento das habilidades fornecidas pelo processo.
Saída:	Não se aplica

Fonte: O Autor

### 5.5.7 Registrar atividades

Registra as atividades que a equipe realizará para atingir a conclusão do jogo eletrônico educacional.

Figura 18 – Registrar atividades



Fonte: O Autor

Tabela 10 – Registrar Atividades

Nome:	2.5. Registrar atividades
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo registrar as atividades que a equipe realizará para atingir a conclusão do software.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler os requisitos do projeto.</li> <li>• Organizar as atividades e definir as prioridades.</li> <li>• Registrar em uma ferramenta que a empresa já possua para controle das atividades.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Fornecedor de Requisitos
Entrada:	Artefato de requisitos
Saída:	Não se aplica.

Fonte: O Autor

#### 5.5.8 Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação

Envia o escopo do projeto e cronograma para aprovação pelo cliente. Nessa etapa os artefatos de escopo do projeto e cronograma são utilizados e discutidos com o cliente.

Figura 19 – Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação

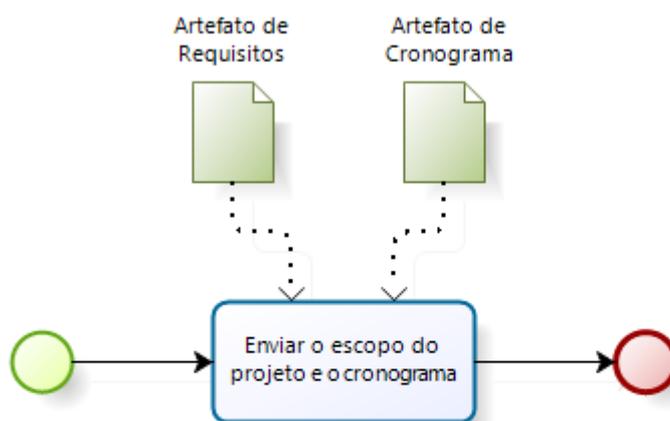


Tabela 11 – Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação

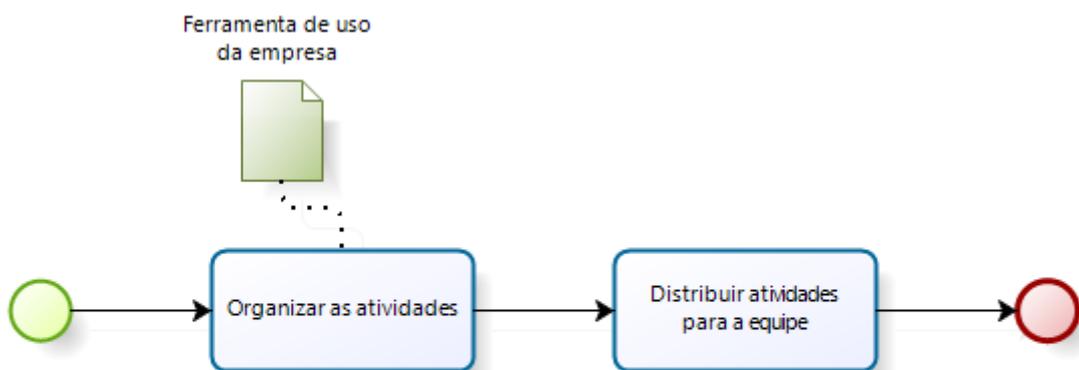
Nome:	2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para a aprovação
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo enviar o escopo do projeto e cronograma para aprovação pelo fornecedor de requisitos.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	Enviar o escopo do projeto e o cronograma
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Fornecedor de requisitos
Entrada:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artefato de Requisitos;</li> <li>• Artefato de Cronograma;</li> </ul>
Saída:	Não se aplica.

Fonte: O Autor

### 5.5.9 Delegar atividades

Organiza e distribui as atividades para cada membro da equipe.

Figura 20 – Delegar atividades



Powered by  
bizagi  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 12 – Delegar atividades

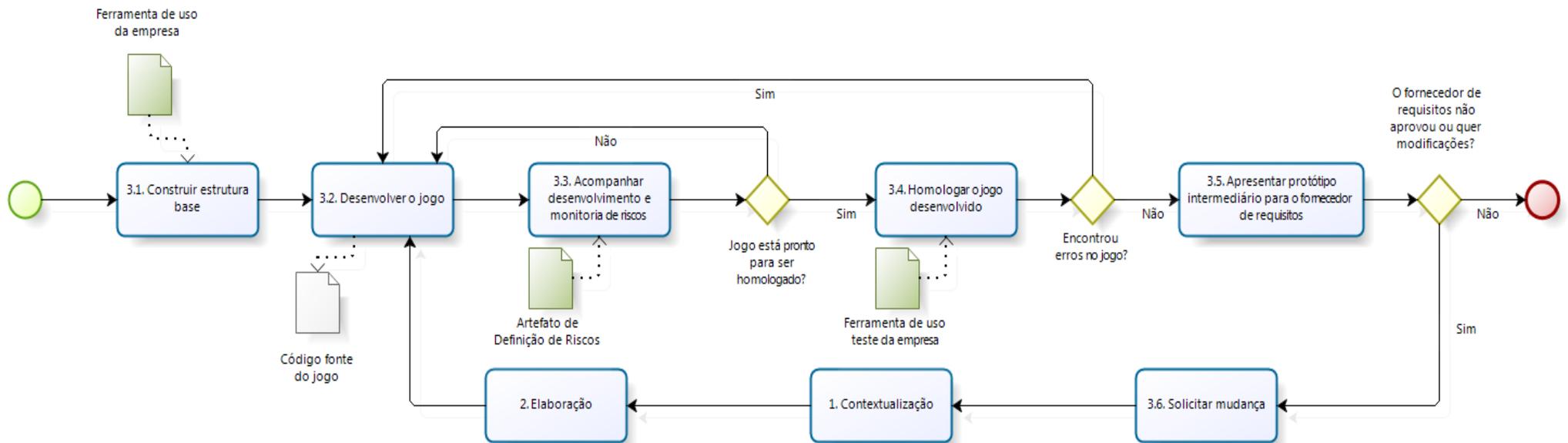
Nome:	2.7. Delegar atividades
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo organizar as atividades e distribuir as atividades para cada membro da equipe.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Organizar as atividades.</li> <li>•Distribuir atividades para a equipe.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de desenvolvimento
Entrada:	Ferramenta de uso da empresa
Saída:	Não se aplica.

Fonte: O Autor

## 5.6 Desenvolvimento

Essa fase tem por objetivo realizar o desenvolvimento do jogo, conforme observado pela Figura 21.

Figura 21 – Desenvolvimento

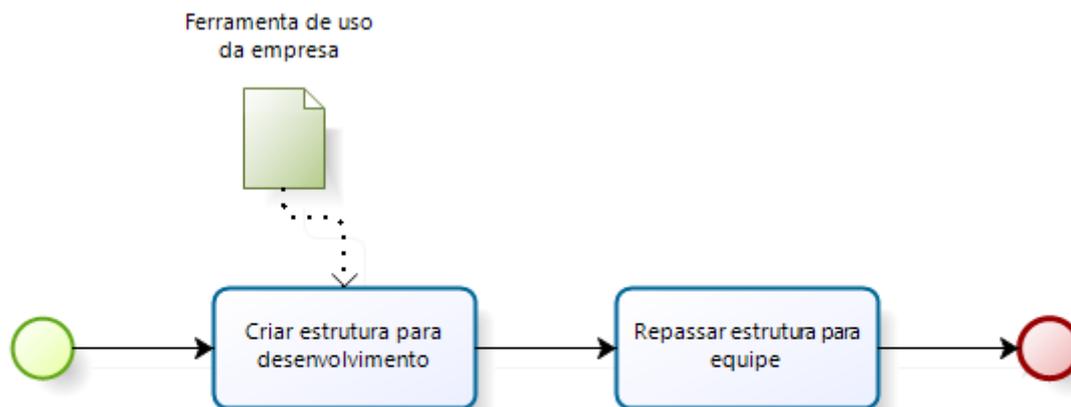


Fonte: O Autor

### 5.6.1 Construir estrutura base

Cria o ambiente necessário para que seja possível iniciar o desenvolvimento do projeto.

Figura 22 – Construir estrutura base



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 13 – Construir estrutura base

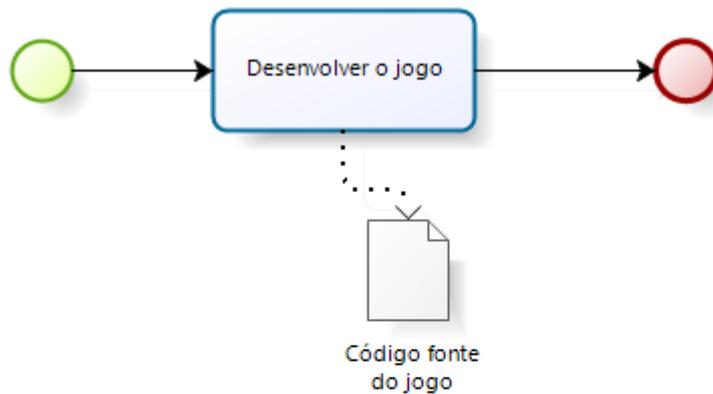
Nome:	3.1. Construir estrutura base
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo criar o ambiente necessário para que seja possível iniciar o desenvolvimento do projeto, tais como: construção do banco de dados, construção do local de armazenamento do código fonte, construção do projeto de fontes.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Criar estrutura para desenvolvimento.</li><li>• Repassar estrutura para equipe.</li></ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de desenvolvimento
Entrada:	Ferramenta específica de uso da empresa
Saída:	Não se aplica.

Fonte: O Autor

### 5.6.2 Desenvolver o jogo

Desenvolve o jogo eletrônico educacional seguindo o planejamento do projeto.

Figura 23 – Desenvolver o jogo



Powered by  
bizagi  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 14 – Desenvolver o jogo

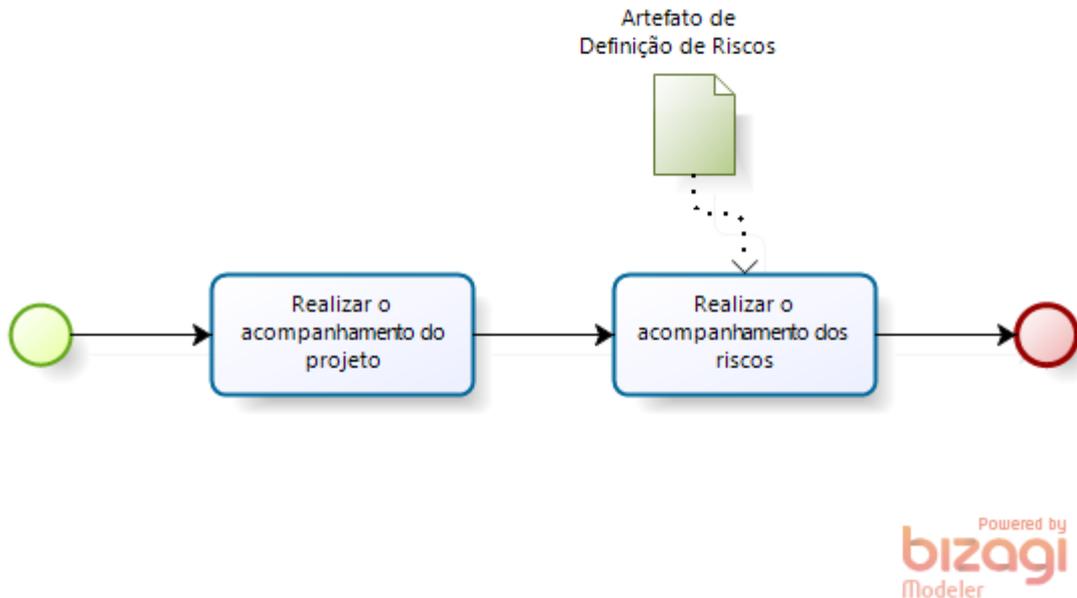
Nome:	3.2. Desenvolver o jogo
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo desenvolver o jogo seguindo o planejamento do projeto.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	Desenvolver o jogo
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de desenvolvimento
Entrada:	Não se aplica.
Saída:	Criação do Código Fonte do Jogo.

Fonte: O Autor

### 5.6.3 Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

Realiza o coaching com a equipe, além de acompanhar o desenvolvimento do projeto, realizando também a monitoria de riscos.

Figura 24 – Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos



Fonte: O Autor

Tabela 15 – Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

Nome:	3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo realizar o <i>coaching</i> com a equipe, além de acompanhar o desenvolvimento do projeto, realizando também a monitoria de riscos.  Entende-se como <i>coaching</i> neste caso, o acompanhamento ativo do gerente de projetos para a orientação em resoluções de problemas e dificuldades encontradas durante o projeto que necessitam de decisões superiores.  Entende-se por risco neste caso, evento externo ou interno que possa modificar o cronograma do projeto.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar o acompanhamento do projeto;</li> <li>•Realizar o acompanhamento dos riscos.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de Projeto
Participante:	Equipe de desenvolvimento

---

Entrada: Artefato de Definição de Riscos

---

Saída: Não se aplica.

---

Fonte: O Autor

#### 5.6.4 Homologar o jogo desenvolvido

Realiza os testes para tentar encontrar possíveis erros de programação assim como validação de escopo.

Figura 25 – Homologar o jogo desenvolvido



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 16 – Testar em ambiente de desenvolvimento

Nome:	3.4. Homologar o jogo desenvolvido
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo ao término do desenvolvimento, realizar os testes para tentar encontrar possíveis erros de programação assim como validação de escopo.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	Testar o jogo desenvolvido
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de testes
Entrada:	Ferramenta de uso de testes da empresa

---

Saída: Não se aplica.

---

Fonte: O Autor

### 5.6.5 Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos

Realiza uma apresentação ao cliente do jogo desenvolvido até a etapa atual.

Figura 26 – Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 17 – Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos

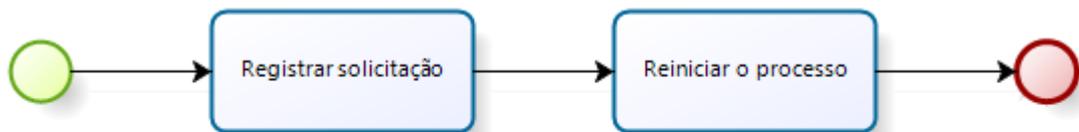
Nome:	3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos.
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo realizar uma apresentação ao fornecedor de requisitos do jogo desenvolvido até a etapa atual.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Marcar apresentação</li> <li>•Apresentar jogo ao fornecedor de requisitos</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Fornecedor de requisitos
Entrada:	Não se aplica.
Saída:	Não se aplica.

Fonte: O Autor

### 5.6.6 Solicitar mudança

Registra a solicitação de mudança do aplicativo feito pelo cliente e reinicia o processo com as novas solicitações. Essa atividade poderá ocorrer após a apresentação do aplicativo para o cliente.

Figura 27 – Solicitar Mudança



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 18 – Solicitar Mudança

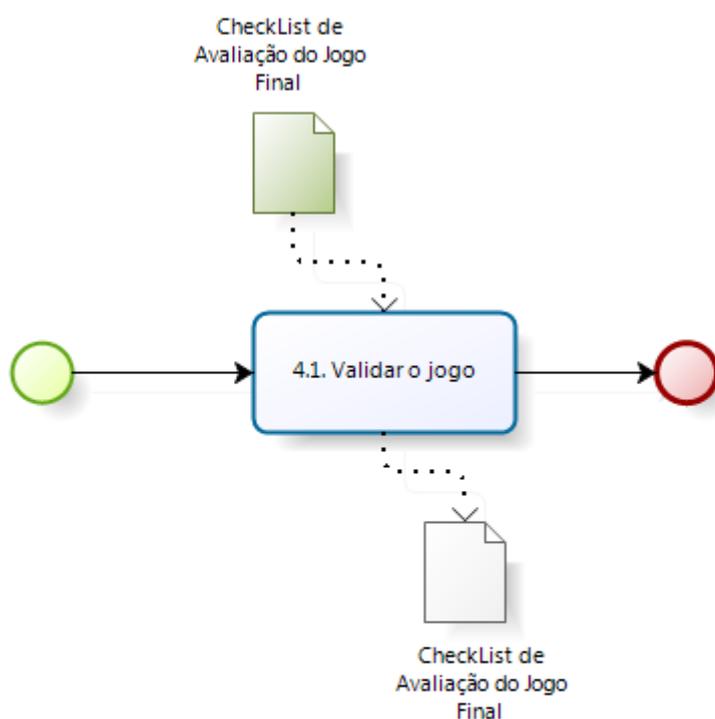
Nome:	3.6. Solicitar mudança
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo registrar a solicitação de mudança do aplicativo feito pelo fornecedor de requisitos e reiniciar o processo com as novas solicitações, essa atividade poderá ocorrer após a apresentação do aplicativo para o fornecedor de requisitos.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Opcional
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Registrar solicitação</li> <li>•Reiniciar o processo</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Fornecedor de requisitos
Entrada:	Não se aplica
Saída:	Não se aplica

Fonte: O Autor

## 5.7 Abstrações

Essa fase tem por objetivo avaliar o jogo para validação do escopo, a fim de avaliar se o jogo eletrônico desenvolvido atende os objetivos educacionais propostos.

Figura 28 – Validar o escopo



### 5.7.1 Validar o produto

Avalia o jogo desenvolvido para verificar se este atende os objetivos educacionais. Para realizar essa tarefa, deve-se utilizar o checklist de avaliação, com base nas etapas adaptadas de Tomaz (2005).

Figura 29 – Validar Produto

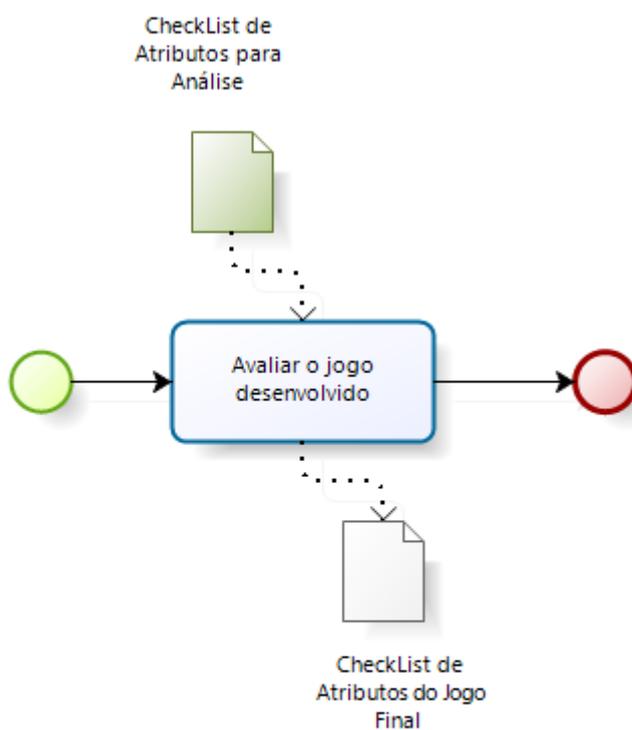


Tabela 19 – Validar o produto

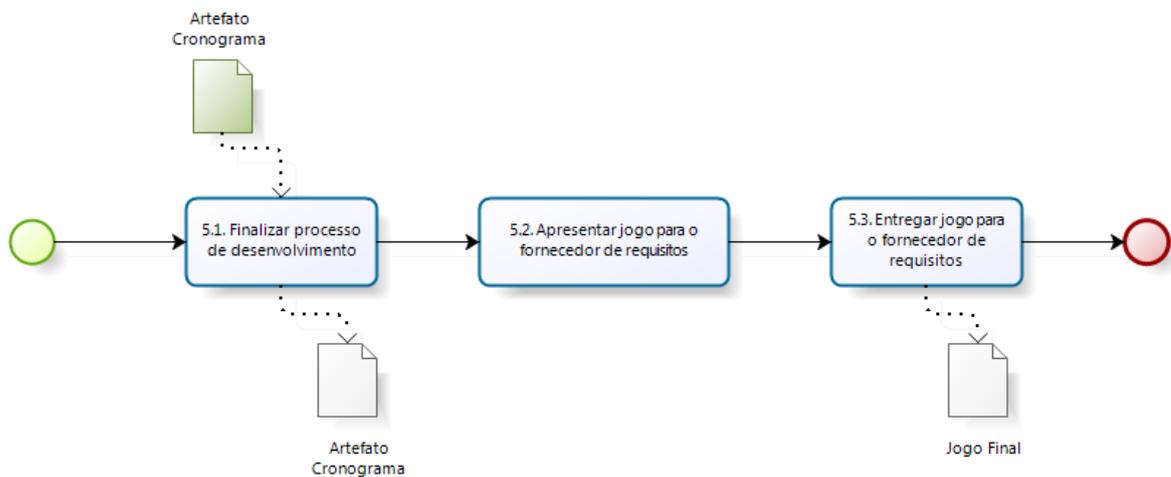
Nome:	4.1. Validar o produto
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo avaliar o jogo desenvolvido para verificar se este atende os objetivos educacionais
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	Avaliar jogo desenvolvido, para realizar essa tarefa deve-se utilizar o <i>checklist</i> de avaliação do produto final, com base nas etapas de Tomaz (2005).
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Equipe de Desenvolvimento
Entrada:	Checklist de Avaliação do Produto Final
Saída:	Atualização do Checklist de Avaliação do Produto Final

Fonte: O Autor

## 5.8 Finalização

Essa fase teve por objetivo realizar a finalização do projeto e entregar o jogo para fornecedor de requisitos.

Figura 30 – Finalização

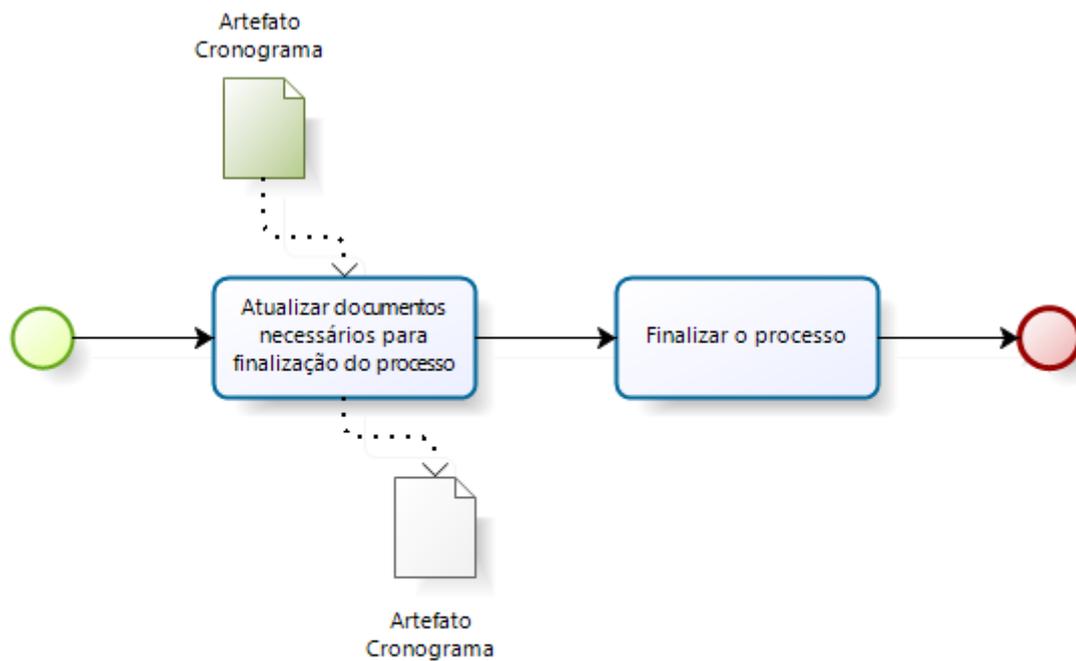


Fonte: O Autor

### 5.8.1 Finalizar o processo de desenvolvimento

Essa atividade tem por objetivo finalizar a documentação do processo referente ao desenvolvimento e realizar as atualizações necessárias nos documentos. nesta etapa o artefato de cronograma é atualizado.

Figura 31 – Finalizar processo de desenvolvimento



Fonte: O Autor

Tabela 20 – Finalizar processo de desenvolvimento

Nome:	5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo finalizar a documentação do processo referente ao desenvolvimento e realizar as atualizações necessárias nos documentos.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atualizar documentos necessários para finalização do processo.</li> <li>• Finalizar o processo.</li> </ul>

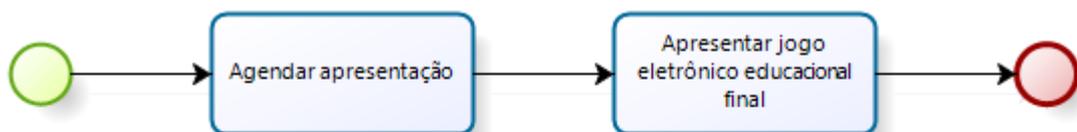
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Não se aplica
Entrada:	Artefato de Cronograma
Saída:	Atualização do Artefato de Cronograma

Fonte: O Autor

### 5.8.2 Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos

Essa atividade tem por objetivo apresentar o jogo final para o cliente.

Figura 32 – Apresentar jogo para fornecedor de requisitos



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 21 – Apresentar jogo para fornecedor de requisitos

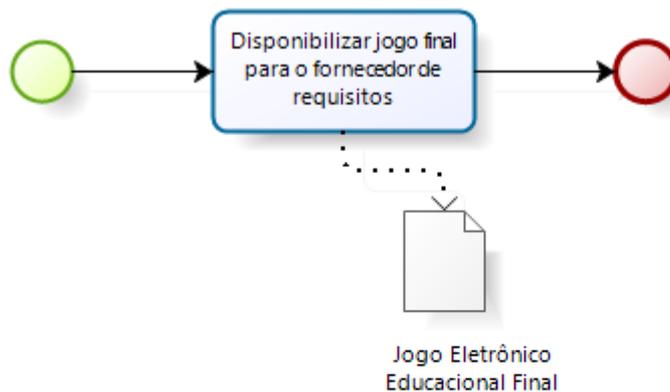
Nome:	5.2. Apresentar jogo para fornecedor de requisitos
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo apresentar o jogo final para o fornecedor de requisitos.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Agendar apresentação.</li> <li>•Apresentar jogo final.</li> </ul>
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Fornecedor de requisitos
Entrada:	Não se aplica
Saída:	Não se aplica

Fonte: O Autor

### 5.8.3 Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Essa atividade visa entregar o jogo final para o cliente, por meio de alguma mídia ou disponibilização digital, de acordo com a empresa.

Figura 33 – Entregar jogo para fornecedor de requisitos



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: O Autor

Tabela 22 – Entregar jogo para fornecedor de requisitos

Nome:	5.3. Entregar jogo para fornecedor de requisitos
Descrição:	Essa atividade tem por objetivo entregar o jogo final para o fornecedor de requisitos por meio de alguma mídia ou disponibilização digital, de acordo com a empresa.
Tipo:	Atividade
Variabilidade:	Obrigatória
Tarefas:	Disponibilizar jogo final para o fornecedor de requisitos
Responsável:	Gerente de projeto
Participante:	Não se aplica
Entrada:	Não se aplica
Saída:	Jogo Eletrônico Educacional final.

Fonte: O Autor

## 5.9 Considerações do Processo

Verificou-se, por meio do Processo proposto, a composição de várias ações que podem auxiliar as equipes de desenvolvimento a identificar ou até mesmo compreender as habilidades cognitivas e psicomotoras<sup>23</sup> - material disponível no Apêndice B deste trabalho.

Além da composição de informações que podem auxiliar as equipes na compreensão das habilidades propostas neste Processo, bem como artefatos<sup>24</sup>, disponível no Apêndice C, para auxiliar as equipes a uma padronização na documentação das atividades do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional e no reúso das informações.

A proposição dessas atividades vem de encontro com os anseios dessas equipes, no que diz respeito, a falta de padronização e documentação, conforme literatura apresentada nesse trabalho, e da compreensão e utilização dos exemplos e conceitos das habilidades cognitivas e psicomotoras que o Processo contempla, além de proporcionar o reúso das informações, com base nos artefatos disponíveis.

O uso das habilidades cognitivas, conforme Rieder; Zanelatto e Brancher (2004), possibilitam o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional em um contexto para o processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, este Processo também visa proporcionar metas indiretas durante as etapas da identificação das habilidades, essas metas indiretas, evidenciam os requisitos educacionais, as quais podem auxiliar nas seguintes habilidades: memória, orientação temporal e espacial, coordenação motora, percepção auditiva, percepção visual, raciocínio lógico-matemático, expressão linguística, planejamento e organização, assim propondo ações e reflexões para o desenvolvimento de um jogo eletrônico que seja realmente educacional.

Além das metas indiretas, este processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais visa proporcionar às equipes de desenvolvimento, uma sequência de atividades e ações educacionais, a fim de padronizar atividades e a compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras para o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

Diferencial estes, o qual, não foi observado nos trabalhos (HODGSON; MAN; LUNG, 2010; MORENO-GER et al., 2008, LEE et al., 2006; ZAIBON;

---

<sup>23</sup> Material utilizado como aporte teórico no PRODEJEE, disponível no **APÊNDICE B** deste trabalho.

<sup>24</sup> Documentação (artefatos) utilizada no PRODEJEE, disponível no **APÊNDICE C** deste trabalho.

SHIRATUDDIN, 2009) encontrados durante a revisão referente a processos para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, identificou-se que estes modelos de processos foram adaptados de modelos já existentes da engenharia de software e que não possuem ações educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras), para auxiliar a identificação dessas ações no contexto de desenvolvimento.

Essas ações devem ser apoiadas em um contexto educacional para as equipes de desenvolvimento, pois em sua maioria esses profissionais não discutem ou abordam as proposições cognitivas nas etapas de desenvolvimento, como foi observado pelos modelos apresentados nessa revisão. Alguns modelos possuem perspectivas de equipes interdisciplinares, porém, nenhum com um propósito de definir e estruturar ações voltadas ao processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, este processo de desenvolvimento auxilia também as equipes que não utilizam modelos ou processos de desenvolvimento e nem possuem profissionais da educação, padronizando atividades, questões documentais, o qual, possibilita o reúso das informações de jogos já desenvolvidos pela empresa e além de ajudar na identificação das habilidades cognitivas e psicomotoras que estes jogos devem possuir. A definição estrutural deste processo, baseou-se em várias ações e conceitos interdisciplinares da computação, educação e psicologia cognitiva.

Para um melhor entendimento e praticidade do Processo proposto, desenvolveu-se a versão eletrônica, denominada: ePRODEJEE, modelo proposto navegável do Processo desenvolvido, disponível no Apêndice D deste trabalho.

## CAPÍTULO 6 - AMBIENTE PROPOSTO: ADEJEE

*[...] não existe software que, por si só, seja capaz de educar uma pessoa ou gerar aprendizado. O que existe, de fato, são atividades que propiciam situações favoráveis para que uma pessoa memorize, reformule ou construa conhecimentos e sistemas computacionais que oferecem maior ou menor suporte a este tipo de atividade*  
(BURD, 1999, p.4).

O processo de desenvolvimento de um jogo eletrônico é uma tarefa complexa e demorada, além de requerer uma quantidade significativa de geração de conteúdos, incluindo: cenários, objetos, personagens e outros aspectos que exigem muito esforço da equipe (CARLI; ORNELLAS, 2011). Essas equipes multidisciplinares são desafiadas a criar um produto de entretenimento que possibilite diversão e imersão em um ambiente interativo, para um determinado público alvo.

Dada à complexidade que envolve o trabalho da equipe em desenvolver jogos, o cumprimento de tarefas e o comprometimento do grupo são fundamentais para um bom produto final (SOUZA; KAFURE, 2012). Porém, pesquisas realizadas mostram que esse comprometimento é raro, visto que, conforme as equipes adquirem experiência, passam a utilizar um processo próprio para a criação de jogos. Assim, os desenvolvedores de jogos acabam não planejando e iniciam o seu desenvolvimento já na fase de implementação, o que tem como consequência altos níveis de retrabalho (SANTOS; GÓES, ALMEIDA, 2012).

Ainda de acordo com Santos; Góes e Almeida (2012), esses altos índices de retrabalho estão relacionados a um cenário, por muitas vezes caótico, que mistura produção artística, produção de software, inconsistência de requisitos, necessidades particulares e tecnologias que evoluem constantemente.

Além disso, a falta de equipes multidisciplinares no desenvolvimento e a falta de conhecimento de ações educacionais e cognitivas da equipe comprometem ainda mais o desenvolvimento de um jogo voltado ao processo de ensino e aprendizagem,

pois os jogos que possuem essas ações educacionais tornam-se jogos intrinsecamente motivadores (COBURN; KELMAN, ROBERTS, 1998), (ARIAS, 2011) e (ARANGO; AZIZ, CHASSAPIS, 2008).

Balizado na importância das ações cognitivas no desenvolvimento dos jogos eletrônicos educacionais e nas contextualizações no âmbito do desenvolvimento desses jogos, como: a falta de uma metodologia própria, falta de equipes interdisciplinares e falta de compreensão de ações educacionais e cognitivas durante o desenvolvimento dos jogos, pesquisas dos autores supracitados mostram uma carência de um ambiente computacional de apoio às equipes que possa contextualizar essas adversidades.

Portanto, o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional requer uma grande diversidade de ações, e essas ações são esquematizadas para que levem ao desenvolvimento de um produto final educacional. O reuso de experiências vividas em atividades de desenvolvimento de jogos eletrônicos anteriores também pode ser relevante e devem ser levadas em consideração.

Acredita-se que um ambiente para formalizar todo o processo de desenvolvimento, incluindo direcionamentos quanto às ações educacionais e cognitivas, e com a possibilidade de recuperação de jogos semelhantes já desenvolvidos com sucesso, poderia ser de suma importância para se chegar a um produto final com maior qualidade e atendendo as exigências da área educacional.

Sendo assim, o Ambiente proposto foi desenvolvido para permitir que as equipes de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais identifiquem, conheçam e sistematizem atividades, além de apoiar na identificação e discussão das ações educacionais e cognitivas no decorrer do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional. As telas do ADEJEE estão disponíveis no Apêndice F.

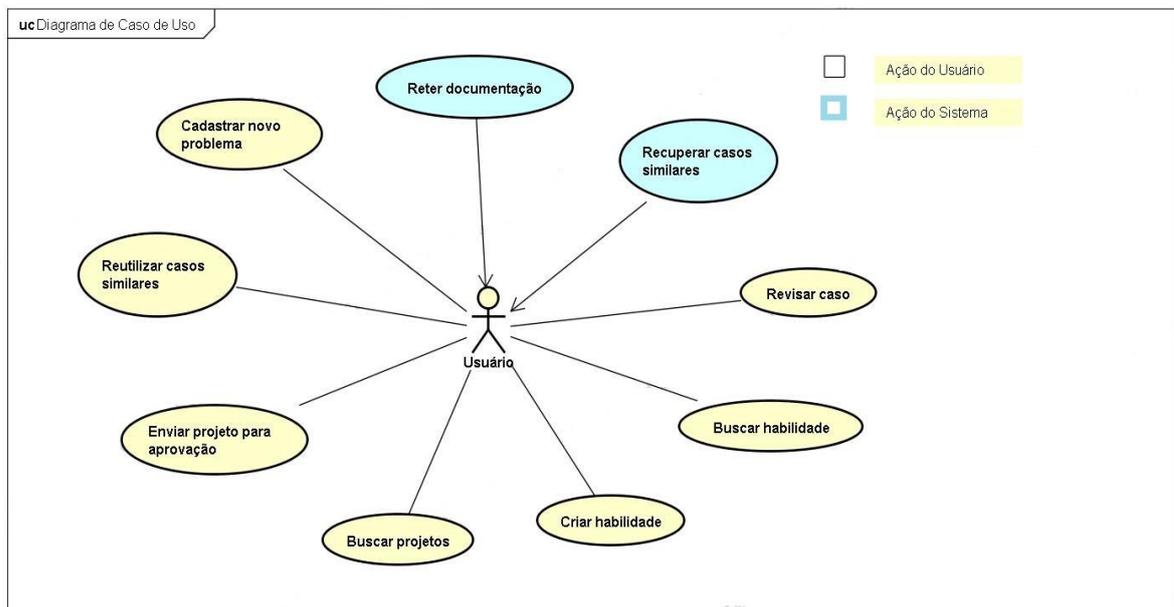
### **6.1 Contextualização do Ambiente**

O Ambiente desenvolvido é denominado “Ambiente de Apoio ao Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos Educacionais - ADEJEE” (COELHO NETO; REINEHR, MALUCELLI, 2014b). Para a formalização do processo de desenvolvimento o Ambiente foi desenvolvido tendo como base o processo criado para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, o PRODEJEE.

Dessa forma, algumas técnicas computacionais foram utilizadas, a fim de otimizar seu funcionamento. Para que o conhecimento prévio de jogos já desenvolvidos no ADEJEE seja representado e recuperado é utilizado o Raciocínio Baseado em Casos (SLADE, 1991, SADIQ; KHEMANI, 2005; TELLES JUNIOR et al., 2006).

Para uma melhor compreensão e apoio na identificação dos requisitos do ambiente, elaborou-se um Diagrama de Casos de Uso apresentado na Figura 34.

Figura 34 – Diagrama de Caso de Uso – ADEJEE



Fonte: O Autor

A seguir são descritos de maneira sucinta os casos de uso:

- Cadastrar Novo Problema: o usuário pode criar um novo projeto, ou abrir um projeto já existente, além disso, o sistema terá como opções as funções de salvar para armazenar o caso novo e também finalizar o projeto atual.
- Reutilizar Casos Similares: a partir do cadastro inicial do problema, o sistema gerará casos similares, dentre os quais o usuário poderá escolher qual projeto quer ter como base, visto que o sistema fornece o grau de similaridade dos projetos existentes com o projeto atual.
- Revisar Caso: com os casos correspondentes ao problema, e com a nova proposição do caso novo, o usuário revisa o caso, para analisar se está de acordo com o prospecto pedido.

- Enviar para a aprovação: com o caso revisado, o projeto é enviado para o fornecedor para a aprovação.

- Recuperar casos similares: o sistema recupera casos similares por meio do método de Raciocínio Baseado em Casos e com o uso da técnica de comparação de *strings* – *Jaro Winkler Distance* (FORCHHAMMER et al., 2013) faz a recuperação sequencial de todos os casos na base de casos até encontrar os casos, é assim apresentada para o usuário os projetos similares ao problema inicial.

- Criar habilidade: o sistema dá a possibilidade para o usuário cadastrar novas habilidades com base em suas necessidades.

- Buscar habilidade: por meio dessa funcionalidade, o sistema realiza busca dos projetos com base nas habilidades já cadastradas e utilizadas.

- Buscar projetos: com essa funcionalidade, o usuário pode buscar projetos já finalizados e projetos em andamento, dessa forma, possibilitando dar continuidade.

- Reter documentação: neste caso o sistema utiliza a técnica do RBC que possibilita o armazenamento dos documentos gerados no novo caso e, desse modo, retêm as informações no banco de casos, gerando um novo caso armazenado.

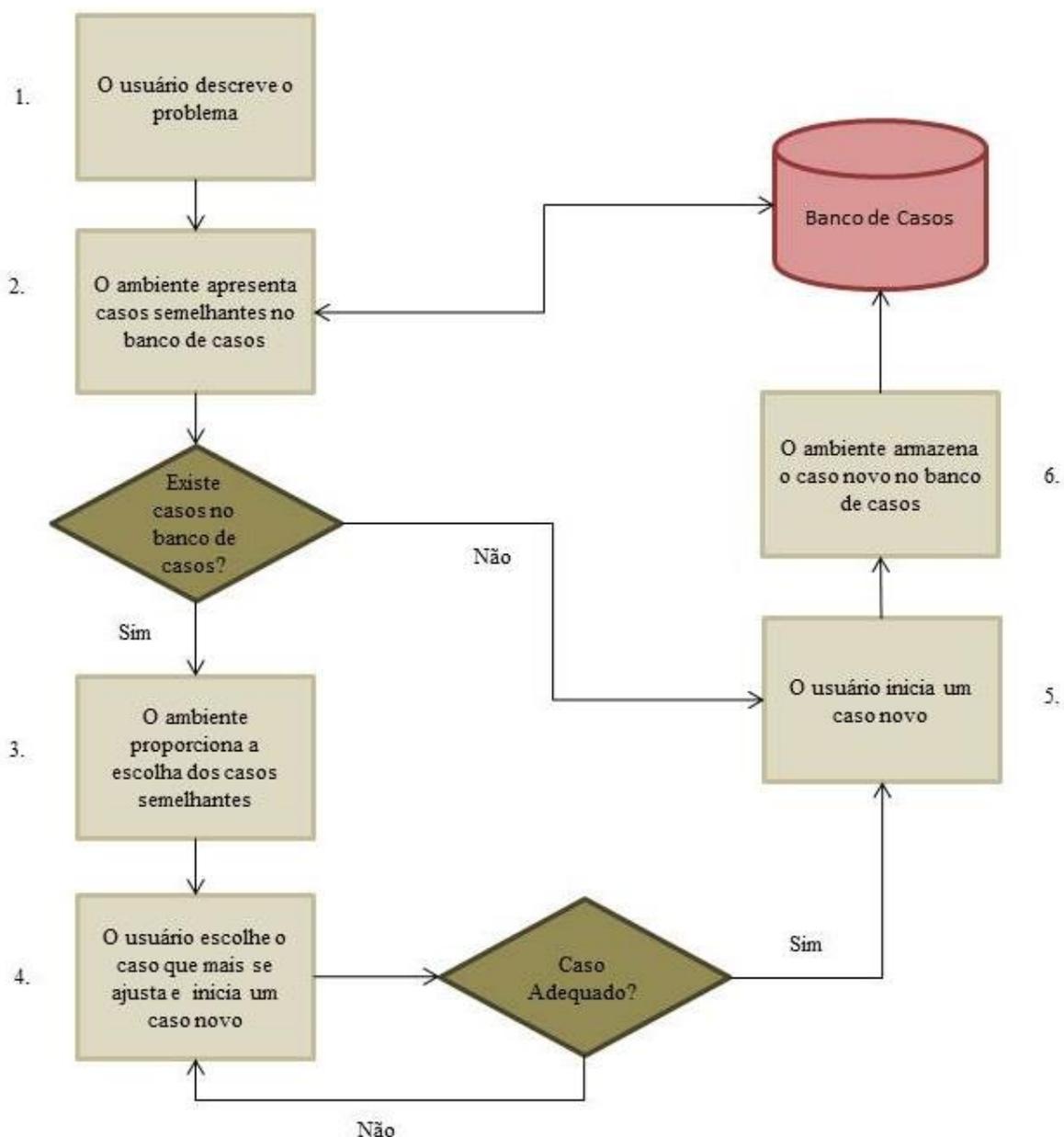
Para a utilização do ambiente é definido um novo caso (projeto) para cada jogo que se deseja desenvolver. Alguns exemplos das habilidades cognitivas e psicomotoras que podem ser desenvolvidas nos jogos já estão disponíveis no ADEJEE, por meio de material de consulta. Esses exemplos foram validados por especialista na área da psicologia, para compor a base inicial e assim proporcionar aos usuários um aporte para os futuros exemplos propostos pelos próprios usuários.

Assim, a partir de dados iniciais de reconhecimento da empresa (dados empresariais e de contato) e de dados básicos sobre o jogo a ser desenvolvido (público alvo, nível escolar, temática, objetivo do jogo), os quais são inseridos por algum membro da equipe de desenvolvimento, o ambiente retorna, utilizando a técnica de similaridade *Jaro Winkler Distance* (FORCHHAMMER et al., 2013), os jogos semelhantes, se houver. Assim, a equipe recupera as informações de jogos com a mesma temática, possibilitando à equipe discutir ações (documentais e educacionais) desenvolvidas em casos anteriores, já iniciando o processo com base em casos anteriores de sucesso.

Caso não haja jogos semelhantes a equipe deverá iniciar um novo caso, tendo informações de suporte do ADEJEE e tutoriais com aportes educacionais

(habilidades cognitivas e psicomotoras) que podem ser utilizados como apoio educacional e cognitivo no desenvolvimento do novo jogo eletrônico educacional. Para uma melhor compreensão do funcionamento da recuperação de casos no ADEJEE, o fluxo de atividades é apresentado na Figura 35.

Figura 35 – Fluxo de Atividades do ADEJEE



Fonte: Adaptado de Coelho Neto; Reinehr e Malucelli (2014b)

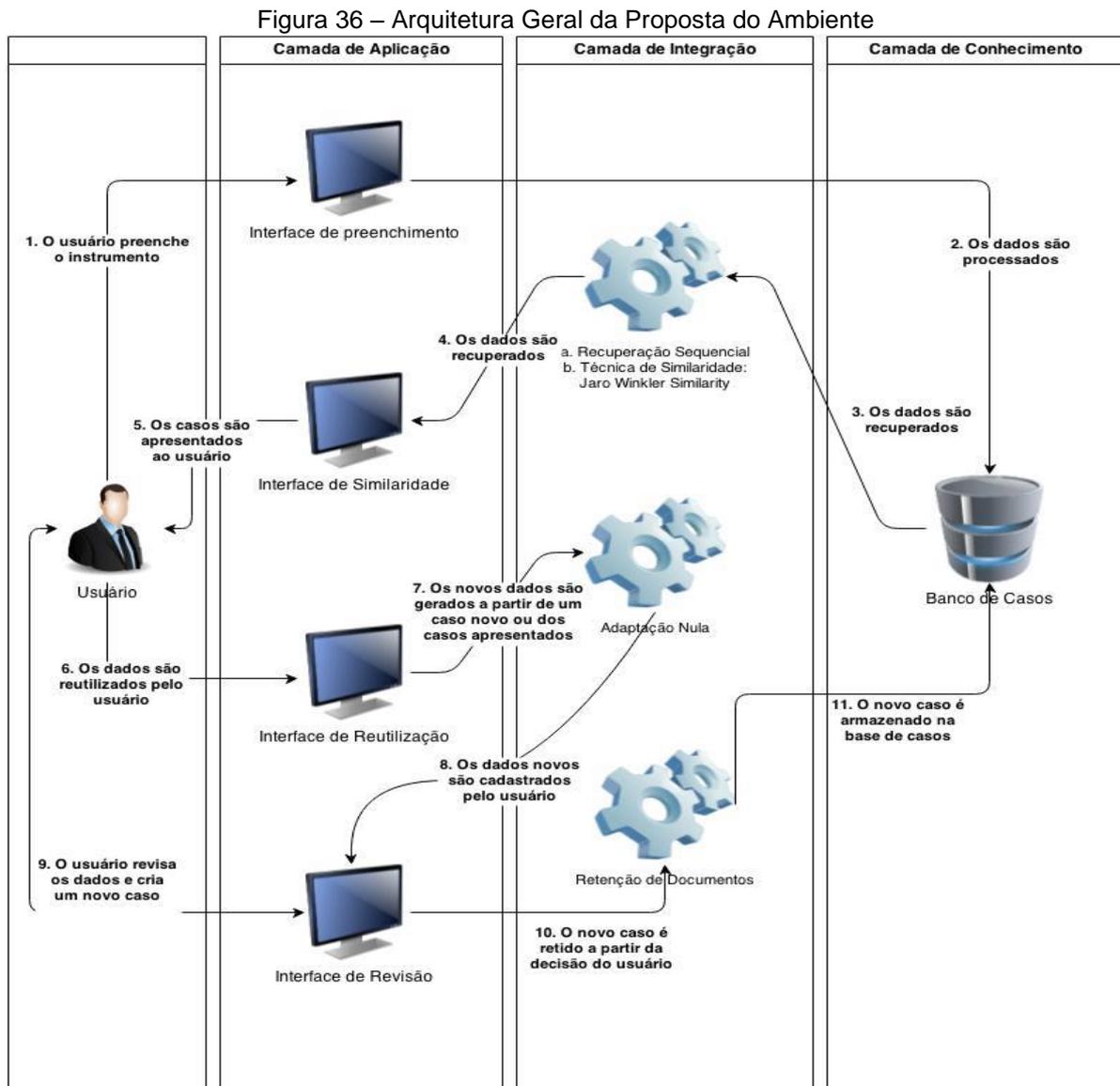
O ADEJEE, além de auxiliar na composição de ações para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, com ou sem similaridade, prevê etapas para a

equipe analisar e discutir o conteúdo teórico disponível no ADEJEE, referente as habilidades cognitivas e psicomotoras.

Portanto, para a compreensão das atividades do ADEJEE, na próxima seção a arquitetura do ambiente proposto é descrita, assim como suas atividades e sistematização.

## 6.2 Arquitetura do ADEJEE

A arquitetura do ADEJEE é dividida em três camadas principais: Camada de Aplicação; Camada de Integração e Camada de Conhecimento, apresentada na Figura 36.



Fonte: Adaptado de Coelho Neto; Reinehr e Malucelli (2014b)

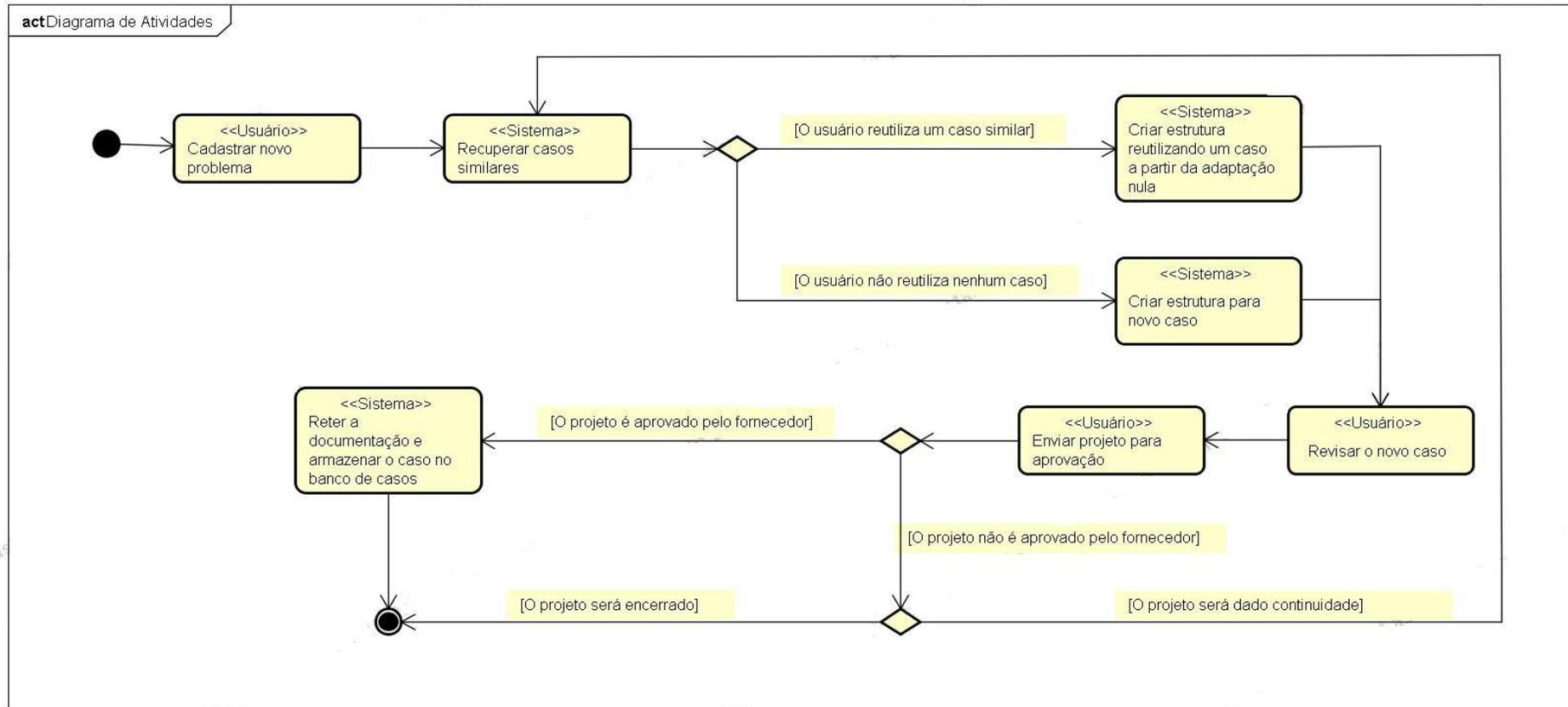
- Camada de Aplicação: esta camada é responsável pela interação com o usuário e fornece subsídios para a inserção de informações, escolha de projetos pela tela de similaridade, reutilização e revisão das informações e cadastro do projeto novo.

- Camada de Integração: esta camada é responsável pelas técnicas abordadas pelo Raciocínio Baseado em Casos, e encaminhá-las ao usuário e à Camada de Conhecimento. O componente de integração processa os dados da interface, busca a similaridade dos casos, integra a opção de escolha com o usuário e integra o novo caso ao banco de casos.

- Camada de Conhecimento: é a última camada da arquitetura proposta, fornece ações para gerenciar os casos armazenados no banco de casos.

O Diagrama de Atividades (Figura 37) exemplifica todo o processo.

Figura 37 – Diagrama de Atividades – Criação de um novo caso



Fonte: O Autor

Para uma melhor compreensão das ações compostas pelo diagrama de atividades, na próxima seção as atividades e suas funcionalidades são apresentadas, por meio da sistematização do Ambiente.

### 6.3 Sistematização do Ambiente

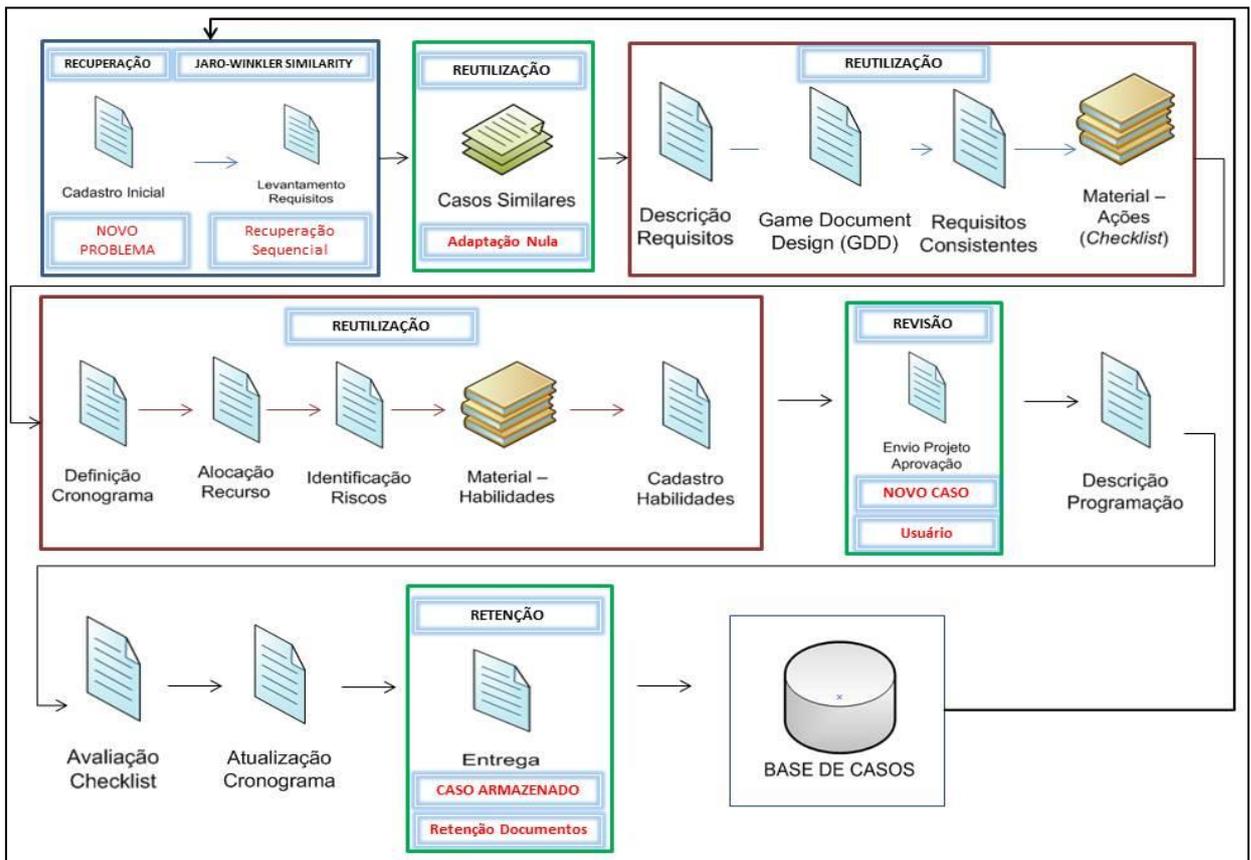
A Figura 38 apresenta um esquema com as atividades executadas pelo ADEJEE e as técnicas baseadas no RBC. As notações deste esquema estão no Quadro 4.

Quadro 4 – Notações do Esquema - ADEJEE

	Tela de Cadastro fornecida pelo ambiente.
	Apresentação dos Casos Similares em uma nova tela.
	Material de Apoio fornecido pelo ambiente.
	Banco de Casos, no qual são armazenados os casos novos.

Fonte: O Autor.

Figura 38 – Esquema Geral do ADEJEE



Fonte: O Autor

A partir do esquema geral do ADEJEE, os detalhamentos dos menus apresentados pelo sistema são descritos:

- **Projeto:** possui as opções de: Novo – para novo projeto; Pesquisa – para pesquisar os projetos existentes ou projetos em desenvolvimento; Sair – para sair do sistema.

- **Habilidades:** tem como objetivo pesquisar por tipo de habilidades (cognitiva e psicomotoras) e de que forma essas habilidades foram trabalhadas nos projetos existentes.

- **Gerenciar:** tem como objetivo cadastrar níveis de faixa etária que queira desenvolver e cadastrar qual público alvo o jogo aborda, por exemplo, faixa etária de 10 a 15 anos, público alvo, ensino médio.

- **Tutoriais:** tem como objetivo apresentar o material de apoio educacional desenvolvido. Esses tutoriais são: habilidades, descrevendo as habilidades e dicas de uso durante o desenvolvimento; avaliação, um checklist de informações

educacionais que o jogo considerado educacional precisa conter; e cores, informa tipos de cores para determinada faixa etária e público alvo.

- Ajuda: manual com as etapas do processo desenvolvido PRODEJEE para desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais e um Guia Navegável, que é o PRODEJEE em formato HTML, com todas as funcionalidades e artefatos.

Quando um projeto novo é criado, o ambiente disponibiliza as seguintes funcionalidades:

- Cadastrar Dados do Projeto: visa identificar informações gerais e cadastrais do projeto.

- Cadastrar Temática: cadastro do público alvo, faixa etária, série, disciplina, conteúdo programático e objetivo do jogo.

- Gerar Similaridade: feito as etapas de cadastro, o Ambiente disponibiliza o botão “Gerar Similaridade”, o qual tem como objetivo apresentar uma nova tela com a similaridade dos projetos existente, caso houver, os projetos são apresentados por meio da similaridade que mais se adequa ao projeto a ser desenvolvido.

A Figura 39 apresenta um exemplo da Tela de Similaridade, em que três jogos são apresentados como similares. O projeto 2 é o mais similar visto que possui o público alvo e nível de ensino com 100% de similaridade, faixa etária com 0%, série a ser aplicada o jogo com 80%, disciplina a ser trabalhado o conteúdo do jogo com 92%, conteúdo programático com 100%, objetivo geral do jogo com 82,17% A coluna Total apresenta um grau de similaridade com o novo jogo proposto de 75,85%.

Figura 39 – Tela de Similaridade

ID Projeto	Nome Projeto	Público Alvo	Faixa Etária	Série	Disciplina	Conteúdo Pr...	Objetivo Jogo	Total
1	Matemática n...	100.0	0.0	100.0	100.0	41.79894	62.87077	67.444954
2	Prototipo Ma...	100.0	0.0	80.00001	92.96297	100.0	82.177704	75.85677
3	joao	100.0	0.0	0.0	92.96297	67.12963	0.0	43.348766

Fonte: O Autor

Identificado o projeto mais similar com a proposta a ser desenvolvida, a equipe seleciona o projeto que mais se adapta ao conteúdo pelo nível de similaridade apresentado, dessa forma, a tela de geração de documentação é gerada, a fim de mostrar o projeto já desenvolvido e com as informações desse projeto, caso a equipe tenha interesse e utilizar alguma informação inicia-se o levantamento de requisitos do novo projeto.

- Levantamento de Requisitos: visa cadastrar os requisitos para o desenvolvimento do jogo.

- Descrição do Jogo: visa cadastrar, por meio de informações geradas pelo ambiente, a visão geral do jogo, o GDD, tão bem como, suas características gerais, mecânicas, informações sobre as telas, sobre a história do jogo, do cenário e dos personagens.

- Avaliação de Requisitos: o ambiente disponibiliza os requisitos cadastrados em forma de checklist a fim de verificar se estes são consistentes ou não. Essas

ações são feitas manualmente pela equipe de desenvolvimento, após discutir a funcionalidade de cada requisito cadastrado.

- Informações sobre Análise: uma tela de indicações referente a ações educacionais que o jogo educacional precisa conter é apresentada. Essas informações tiveram como base os atributos para analisar um software educacional desenvolvido por Tomaz (2005) disponibilizado pelo Apêndice C (F) - Atributos para analisar o jogo eletrônico educacional final – Checklist de Abstração. Esses atributos são constituídos de forma estática, visto que, posteriormente esse check list retorna ao usuário no final do desenvolvimento, a fim de identificar se essas indicações foram atribuídas no produto final.

- Cronograma Planejamento: visa planejar Início/Fim das fases propostas pelo PRODEJEE, proporcionando metas a serem cumpridas.

- Equipe: identifica a alocação dos profissionais em cada fase proposta.

- Riscos: possibilita a equipe definir os riscos durante o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.

- Material de Apoio – Habilidades Cognitivas e Psicomotoras: apresenta as definições de cada habilidade, assim como, dicas que podem ser utilizadas durante o desenvolvimento do jogo em questão.

- Habilidades Cognitivas e Psicomotoras: a equipe cadastra de que forma essas habilidades estão sendo desenvolvidas no decorrer do jogo e quais são as ações que essas habilidades vão proporcionar.

- Documentação Prévia: o ambiente gera informações desenvolvidas até o momento para discussão e envio ao fornecedor de requisitos. Caso esteja em conformidade com o cliente, é gerado um novo caso no ambiente.

- Descrição Programação (Detalhamento técnico): etapas são disponibilizadas para que a equipe possa cadastrar as seguintes informações: Programação; Framework; Procedimentos e Padrões de Desenvolvimento; Game Engine; Linguagem de Script, informações essas utilizadas para desenvolver o jogo.

- Avaliação do Produto Final: as informações sobre os atributos referentes a ações que o jogo educacional precisa conter são apresentadas em forma de checklist, para verificar se as ações propostas por Tomaz (2005) foram desenvolvidas.

- Atualizar o Cronograma: as informações planejadas são informadas e são apresentadas opções para a inserção das datas que realmente foram realizadas, a fim de identificar se em alguma fase houve atraso.

- Gerar Documentação Final: as informações do desenvolvimento são geradas e armazenadas na opção de Retenção do Caso.

Assim, ADEJEE tem como objetivo apoiar as equipes de desenvolvimento com ou sem experiência, equipes com ou sem profissionais da educação em sua equipe de desenvolvimento, auxiliando nos seguintes quesitos: estruturação de atividades, aporte teóricos educacionais, definição de métricas de similaridade pelo método de Raciocínio Baseado em Casos, na busca de casos similares e na criação de regras para a retenção de novas informações na base de casos.

No desenvolvimento de aplicações do RBC, toda a configuração dos conectores da base de casos é realizada por meio de arquivos XML. Além dos arquivos de configuração, em situações onde são utilizados o banco de dados como forma de persistência para a base de casos, é necessária a configuração dos arquivos XML que relacionam as tabelas e campos do banco de dados com os atributos das classes criadas para armazenar as informações do caso.

Na camada de apresentação foi utilizada a tecnologia JavaFX e o JDK (*Java Development Kit*) versão 7; as telas do sistema são escritas em XML e existem controladores na aplicação para cada tela criada; quando um evento é disparado na tela, é acionado o controlador que, por sua vez, executa a ação, esse esquema de funcionamento é semelhante ao AJAX em que o cliente solicita e recebe respostas do servidor em partes.

A implementação das etapas do ciclo de RBC é realizada utilizando a linguagem de programação Java e o JDK versão 7, para a criação de novas funcionalidades, como as técnicas de similaridades, sendo que a técnica para a comparação das *strings*, utilizou-se a técnica *Jaro Winkler Distance* (FORCHHAMMER et al. , 2013), por meio do *framework* Lucene, esse *framework* é uma biblioteca *open source* desenvolvida para a linguagem Java e criada para realizar processamento em texto, seja em documento ou em banco de dados relacionais.

Para a camada de persistência das informações foi utilizada a tecnologia *Java Persistence API* (JPA; a utilização desta API é dada por meio do *framework*

EclipseLink que faz a implementação do JPA. O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGDB) utilizado para a criação da aplicação foi o MySQL versão 5.1.17.

#### **6.4 Considerações do Ambiente**

O ADEJEE tem como objetivo apoiar as equipes de desenvolvimento com ou sem experiência, equipes com ou sem profissionais da educação em sua equipe de desenvolvimento, auxiliando nos seguintes quesitos: estruturação de atividades, aporte teóricos educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras), definição de métricas de similaridade pelo método de Raciocínio Baseado em Casos, na busca de casos similares e na criação de regras para a retenção de novas informações na base de casos, assim, identificar jogos eletrônicos educacionais relacionados à temática do problema e, assim, identificar as ações e as habilidades cognitivas e psicomotoras utilizadas em jogos similares anteriores.

## CAPÍTULO 7 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

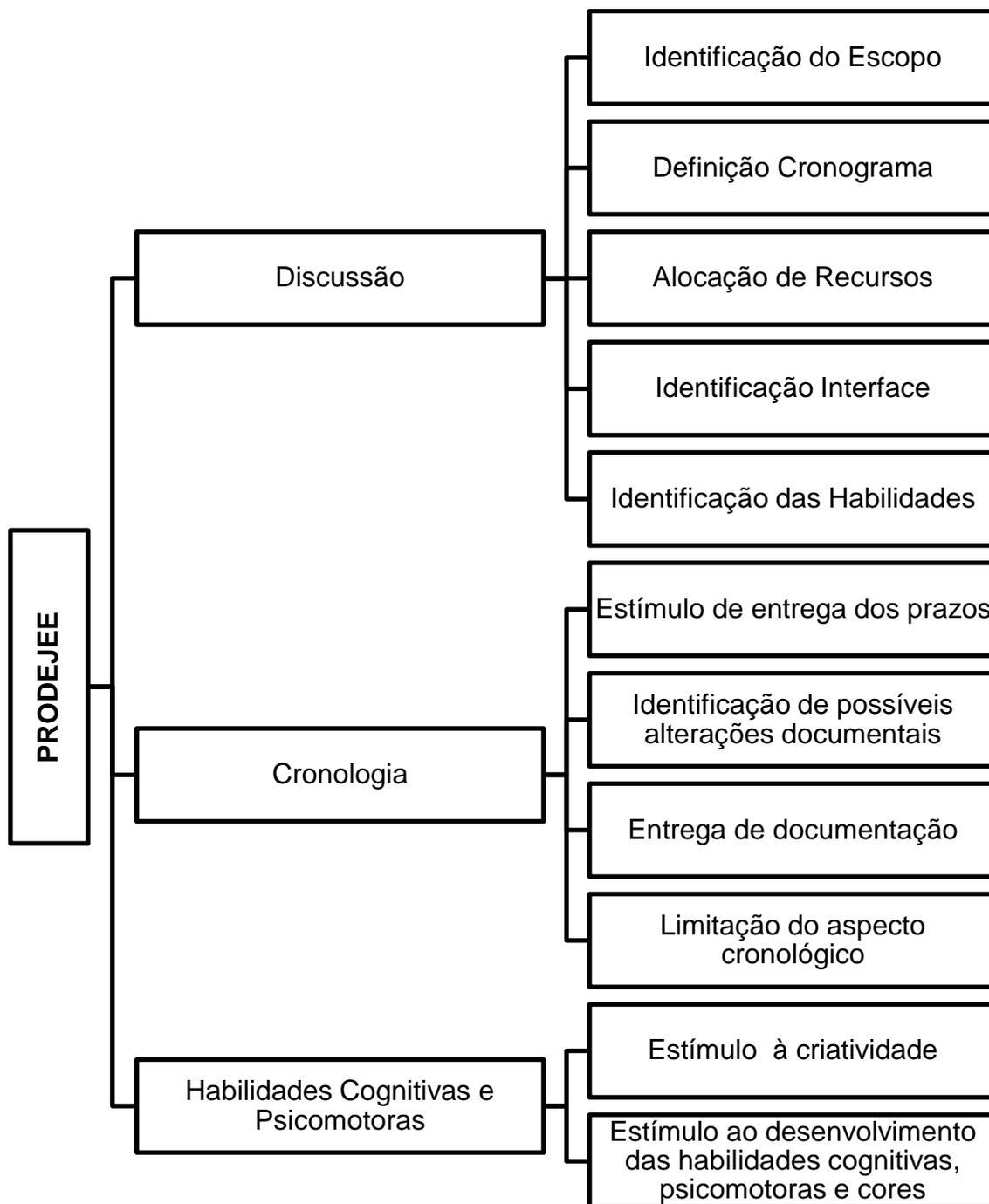
*Os estilos de pensamento são perspectivas ou filtros utilizados para entender e enxergar a realidade. A forma como uma pessoa vê o mundo, afeta o tipo de pergunta que ela faz e o que ela aceita como explicação. As pessoas analisam os problemas de forma diferente, devido à percepção seletiva e ao condicionamento (COOPER; SCHINDLER).*

Este capítulo apresenta e discute os resultados da aplicação da abordagem (PRODEJEE e ADEJEE) em um ambiente de desenvolvimento. A primeira seção apresenta os resultados da avaliação do PRODEJEE e a segunda seção a avaliação do ADEJEE.

### **7.1. Avaliação do PRODEJEE**

A estrutura geral da análise textual discursiva, realizada a partir dos encontros com os grupos é organizada em três categorias prévias: Discussão, Cronologia e Habilidades Cognitivas e Psicomotoras, o qual todas as categorias foram efetivadas, ou seja, foram analisados no decorrer das análises, essas categorias e suas respectivas unidades efetivas de identificação são apresentadas na Figura 40.

Figura 40 – Estrutura Geral da Análise Textual Discursiva – Proposta do PRODEJEE



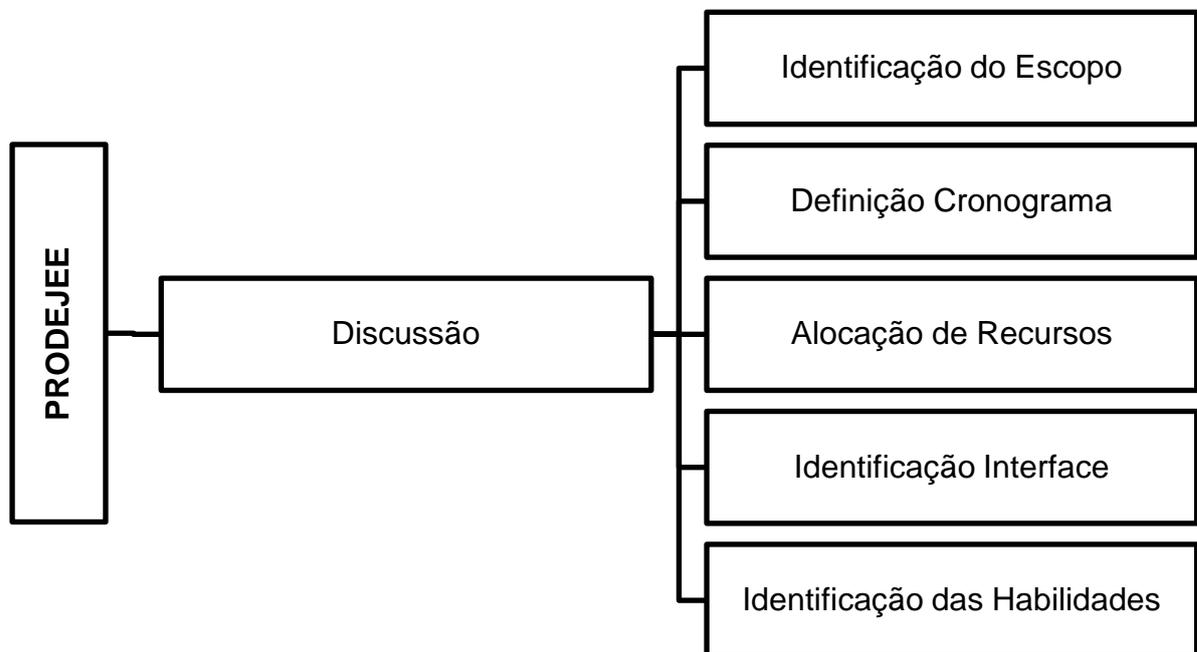
Fonte: O Autor

As unidades de contexto vazias durante os Quadros das análises não foram efetivadas, visto que, não foram observadas ações nessas unidades, porém, foram evidenciadas em forma de contraste, para poder visualizar como as ações propostas pelo PRODEJEE destacaram-se em relação as equipes que não utilizaram o processo proposto, destaque esse observado nas categorias propostas pela análise.

### 7.1.1. Análise da Categoria Efetiva Discussão

A categoria visa identificar como foram definidas as etapas durante o desenvolvimento do jogo eletrônico proposto. Tais etapas foram divididas nas seguintes unidades efetivas: Identificação do Escopo; Definição do Cronograma com Alocação de Recursos e Riscos; Identificação da Interface; e, Identificação das Habilidades Cognitivas e Psicomotoras, na fase inicial do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto. A estrutura dessas categorias e suas unidades são demonstradas na Figura 41.

Figura 41 – Descrição Geral da Categoria – Discussão



Fonte: O Autor

#### I. Unidade de Identificação do Escopo

Esta unidade visou identificar a maneira pela qual os grupos, com e sem processos, realizaram o levantamento do escopo, na tentativa de perceber quais foram os procedimentos utilizados pelas equipes em análise, tão bem como identificar como as atividades previstas na proposta auxiliaram as equipes com a proposta e qual foi a forma utilizada pelas equipes sem o processo, como pode ser observado pelo Quadro 5.

Quadro 5 – Unidade Identificação do Escopo

<b>Unidade:</b> Identificação do Escopo	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>Foi feita uma reunião online – “brainstorm” sobre o conteúdo do jogo e fazendo a discussão sobre os artefatos e o cronograma do jogo (GCPI,A1).</i></p> <p><i>Foi feito o “brainstorm” com a equipe para identificar as ações que o jogo poderia ter (GCPII,A4).</i></p> <p><i>Discutimos que colocaríamos na plataforma web (GCPII,A4).</i></p>	<p><i>Só discutimos a ideia do jogo (GSPI,A7)</i></p>
<p><b>Síntese:</b> Identificou-se que com o uso da proposta, os delineamentos das informações, tão bem como, a discussão das ações que o jogo eletrônico educacional deveria ter foram previstas com as equipes que utilizaram o processo. Já, a equipe sem o uso da proposta, discutiu a ideia do jogo, sem um detalhamento das informações e ações que o jogo deveria ter, sendo essas discussões fundamentais para o desenvolvimento de um jogo eletrônico, em especial, o educacional.</p>	

Fonte: O autor

## II. Unidade de Cronograma com Alocação de Recursos e Riscos

Esta unidade visou identificar como as etapas de cronograma, alocação de recursos e riscos, auxiliaram as equipes com a proposta a definir e identificar essas etapas, e como as equipes sem processo trataram desses assuntos, como observado pelo Quadro 6.

Quadro 6 – Unidade Cronograma, Alocação de Recursos e Riscos

<b>Unidade:</b> Definição de Cronograma	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>Além dos artefatos auxiliarem a gente na compreensão das etapas, auxiliou-nos na compreensão das ações de divisão da equipe (GCPI,A2).</i></p> <p><i>[...] com essas ações, os três &lt;participantes&gt; irão trabalhar com a programação em si, somente o &lt;A6&gt; ficou responsável pelo preenchimento dos artefatos após as discussões (GCP II,A4).</i></p> <p><i>[...] com essas etapas desenvolvemos, o tema, a estrutura e definimos os artefatos, fizemos a discussão (GCP,A2).</i></p> <p><i>Essa parte de riscos foi importante, porque foram os riscos que realmente aconteceram, e nós já estamos preparados para resolver, então não houve perda de tempo - Foram os riscos que a gente realmente previa (GCPI,A1)</i></p> <p><i>Pre vemos sim &lt;riscos&gt;, e todos aconteceram (GCP II,A4).</i></p> <p><i>Auxiliou no cronograma, nas ações e na identificação dessas coisas da educação que a gente não conhecia (GCPI,A2).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> Identificou-se nos grupos com a proposta uma estruturação nas ações e isso auxiliou as equipes nos imprevistos ocorridos durante o desenvolvimento de seu trabalho, como aponta GCPI,A1 e GCP II,A4. Além disso, esses grupos dividiram as tarefas e dessa forma, cada integrante ficou responsável por cada parte do projeto. É interessante ressaltar que, mesmo cada integrante ficando responsável por partes diferentes, havia reuniões, e todos interagiam com o que cada um estava fazendo. Nos grupos sem a proposta, identificou-se que não houve um planejamento de cronograma, visto que, até o último encontro, ainda estavam preocupando-se com questões de saída de integrantes, problemas na programação e entrega superficial dos jogos.</p>	

Fonte: O autor

### III. Unidade de Identificação de Interface

Essa unidade visou, para as equipes que utilizaram a proposta, identificar e compreender o material disponível pelo PRODEJEE, referente ao aporte de questões de interface como: cores adequadas a cada faixa etária.

Visto que este material visa auxiliar essas equipes na identificação de quais cores poderiam ser utilizadas em determinada faixa etária e para tipos de jogos específicos, tais como: qual cor é mais apropriada para jogos na área médica, qual cor é apropriada para tal faixa etária e o porquê do seu uso.

Portanto, o intuito desse material é auxiliar na identificação de possíveis cores para o processo de cognição dos usuários, durante essa etapa não visou atrapalhar a criatividade dos integrantes e nem delinear um padrão que deve ser seguido, mas auxiliar em cores sugeridas por especialista na área de design para cada faixa etária e contexto que o jogo proporcionará, esta etapa permaneceu somente nesta aplicação e foi retirada das etapas do Processo final, visto que durante as análises os participantes abordaram que não influenciou na questão do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional final.

Essa análise é evidenciada a partir do Quadro 7, os grupos sem o PRODEJEE, não participaram dessa análise.

Quadro 7 - Unidade Identificação Interface

<b>Unidade:</b> Identificação de Interface	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>[...] os cenários não vão ter aquelas cores propostas, sabemos que é importante pelo fato de identificar a faixa etária, porém, o tempo para nós é muito complicado, não teremos tempo para desenvolver esta questão (GCPII,A4).</i></p> <p><i>Talvez, possamos utilizar a variedade de cores, em um cenário, mas não em todas as etapas do jogo, pela questão do tempo mesmo, até porque a gente não faz a questão de arte, achamos interessante o modelo explorar estas questões, pois não é muito o nosso perfil (GCPII,A5).</i></p> <p><i>[...] já identificamos alguns exemplos por meio dos exemplos [...] que o modelo contempla (GCPI,A1).</i></p> <p><i>[...] achei interessante ter definido, laranja, amarelo, cores mais quentes para essa faixa etária, tentei colocá-las (GCPI,A2).</i></p> <p><i>[...] fiz a questão de texturas, para poder variar [...] também escolhi as cores mais</i></p>	

*quentes, também vou colocar a cor da casa, amarelinho, vermelhinho, nessas partes, deixei para colocar as cores mais quentes (GCP,A2).*

**Síntese:** Identificou-se nas equipes que utilizaram o PRODEJEE, uma percepção crítica da escolha das cores propostas, principalmente, por estar desenvolvendo um jogo para uma faixa etária de 10 a 13 anos e mesmo alguns participantes não sendo da área de design. Foi interessante observar que a proposta os auxiliou não somente a utilizar as cores disponíveis no material disponível pelo PRODEJEE, mas sim, a identificar que as cores muito fortes, não são adequadas a todos as faixas etárias. Nas equipes sem processo, visou também extrair se houve alguma discussão sobre essa temática, porém, essa percepção não foi observada, visto que, durante as análises, percebeu-se telas com cores fortes e sem a preocupação com a faixa etária proposta.

Fonte: O Autor

#### IV. Unidade de Identificação de Habilidades Cognitivas e Psicomotoras

Esta unidade visou identificar qual foi a percepção e o auxílio que as habilidades cognitivas e psicomotoras proporcionaram na discussão inicial do jogo eletrônico educacional proposto.

Da mesma forma, objetivou extrair informações dos grupos que não utilizaram o processo, na tentativa de identificar se essas ações foram discutidas ou pensadas, visto a importância dessas habilidades no processo do desenvolvimento cognitivo do aprendiz, conforme aporte teórico discutido neste trabalho, essas percepções podem ser observadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Unidade Identificação Habilidades

<b>Unidade:</b> Identificação de Habilidades.	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>[...] o interessante foi que começamos a discutir como estas habilidades poderiam ser inseridas no jogo, até comentei com o &lt;A5&gt; sobre esta questão, é uma coisa que não tínhamos pensado (GCPII,A4).</i></p> <p><i>Então lemos as habilidades que &lt;a proposta&gt; colocou e fomos colocando conforme foi discutido entre a equipe (GCPI,A2).</i></p> <p><i>[...] vi estas questões das habilidades e achamos superinteressante (GCPII,A4).</i></p>	

*Não temos capacitação técnica suficiente para desenvolver cenários, personagens, etc. Com relação às Habilidades propostas por seu método, estamos conseguindo aplicar: Percepção, Atenção, Memória, Resolução de Problemas, Raciocínio, Coordenação Motora e Orientação Temporal. Tais habilidades estão sendo usadas no Game Design do jogo, e notam-se imprescindíveis durante a implementação do protótipo (GCPII,A4).*

*Estão nos ajudando em direcionar o desenvolvimento do jogo, a fim de proporcionar os estímulos certos aos jogadores (GCPII,A4).*

*[...] durante os encontros discutimos as habilidades, e algumas foram definidas, poderíamos colocar um personagem que foge do monstro, pois poderíamos trabalhar a parte psicomotora de movimentações e raciocínio (GCPI,A1).*

*[...] a gente tava olhando as habilidades [...], nos fazíamos alguma “feature” do jogo e dessa “feature a gente conseguia ligar com as habilidades (GCPII,A4).*

**Síntese:** Durante a discussão inicial para propor o jogo eletrônico educacional, a proposta do processo contemplou ações que estimulassem as equipes a compreender e pensar como as habilidades cognitivas e psicomotoras podem ser inseridas durante o desenvolvimento do jogo proposto. Dessa forma, identificou-se que, por meio das atividades e do material disponível, contendo o aporte teórico e exemplos de como utilizar as habilidades no desenvolvimento do jogo, ocorreram várias ações que o jogo pode contemplar, conforme excertos de GCPI,A1; GCPI,A2; GCPII,A4. Já, nos grupos sem processo foi complicado identificar a abordagem, visto que, somente no penúltimo e último encontros, os grupos apresentaram os jogos. No entanto, como o tempo de desenvolvimento para estes grupos foi curto, observou-se durante as apresentações dos protótipos, que estes não contemplavam muitas ações, ou seja, não foi possível perceber essas questões de forma incisiva, mas somente ações indiretas de coordenação motora, pelo direcionamento do personagem durante o jogo. Os jogos eletrônicos educacionais não contemplavam a aprendizagem do conteúdo, supondo que os aprendizes já o conheciam, diferentemente da proposta das equipes com o uso do processo.

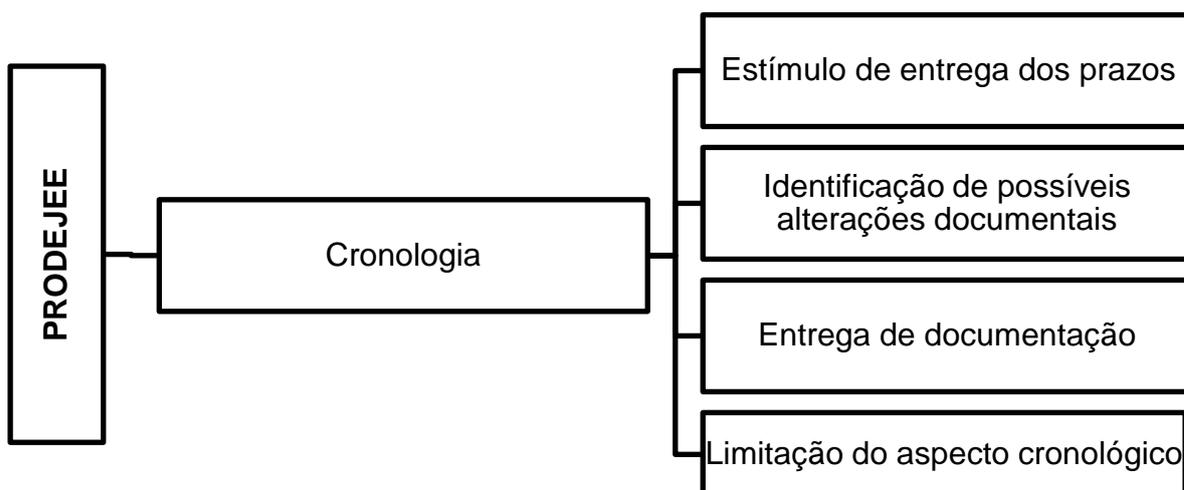
Fonte: O Autor

### 7.1.2. Análise da Categoria Efetiva de Cronologia

Essa categoria visou identificar como foram definidas as etapas durante o processo de desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto. Estas foram divididas nas unidades efetivas: estímulo para a entrega nos prazos; identificação de possíveis alterações documentais; entrega de documentação; e, limitações do

aspecto cronológico. A ideia era perceber qual foi a relação do uso da proposta com as iniciativas de entregas dos documentos e partes do jogo durante os encontros e também analisar, como foram as entregas e o desenvolvimento do jogo com as equipes sem o processo. A estrutura dessa categoria e suas unidades são exibidas na Figura 42.

Figura 42– Descrição Geral da Categoria – Cronologia



Fonte: O Autor

#### I. Unidade Estímulo à entrega nos prazos

Essa unidade visou identificar qual foi o benefício de utilizar etapas de um processo na estruturação e entrega da documentação do jogo eletrônico educacional proposto, além de analisar de que forma os grupos sem o processo, foram informando as etapas em que o jogo eletrônico proposto foi sendo desenvolvido, conforme observado pelo Quadro 9.

Quadro 9 – Unidade Estímulo à entrega nos prazos

<b>Unidade:</b> Identificação à entrega nos prazos.	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>Então, auxiliou definir o que a gente vai fazer, estruturado com base no modelo, &lt;questão de prazos e estruturação&gt; a questão de arte, cenário (GCP1,A2).</i></p> <p><i>Achamos interessante, pois auxilia a gente a formalizar as ações, além dos artefatos auxiliarem a gente na compreensão de etapas para ajudar na compreensão das ações de divisão da equipe, cronograma, ações e identificação dessas coisas da educação que a gente não conhecia (GCPI,A2).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> De forma geral, no GCPI e no GCPII, os documentos (artefatos) gerados a partir do processo e a formalização do jogo durante os encontros, foram sendo entregues desde o segundo encontro. Foi possível visualizar a formalização de ações por esses GCP, visto que, foram feitas as discussões e a confecção das telas envolvendo e transcrevendo as habilidades já no início do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto. Para os GSP, não foi pedido prazos em entregas, mas sim, a entrega do jogo eletrônico educacional final no último encontro. Porém, identificou-se que essas equipes começaram a discussão do jogo proposto, sem suas atribuições de desenvolvimento, a partir do terceiro encontro, de um total de cinco encontros, além da falta de formalização documental, pois, estes não entregaram nenhum artefato.</p>	

Fonte: O Autor

## II. Unidade de Identificação de possíveis alterações

Esta unidade teve como propósito identificar, por meio das equipes que estavam utilizando o processo, possíveis alterações nas etapas de desenvolvimento, além de propostas de novas etapas ou artefatos que auxiliassem no desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional. Da mesma forma, tentou identificar novas atividades pela observação do desenvolvimento do jogo que as equipes, sem um processo, estavam desenvolvendo, como observado pelo Quadro 10.

Quadro 10 – Unidade Identificação de possíveis alterações

<b>Unidade:</b> Identificação de possíveis alterações.	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>[...] acho falta de algumas documentações, como por exemplo, o GDD para descrever a história do jogo, definição de estilo artístico: “cartoon”, 3D; referência de jogos: mecânica (“touch”, controle); documentação de personagens, cenários (GCPI,A1).</i></p> <p><i>Seria interesse algo que mostrasse os “sketchs”<sup>25</sup>, prototipagem de telas, para auxiliar nas habilidades ou mesmo de conteúdo, deixaria o modelo mais interessante [...] poderia conter “sketchs” durante os artefatos (GCPII,A4).</i></p> <p><i>[...] GDD, para descrever as histórias (GCP1,A2).</i></p> <p><i>Deve-se levar em consideração, durante o desenvolvimento de uma metodologia para games, todos os setores de um “game development”, pois, devemos contar com o “Game Design”, Direção de Arte e Desenvolvedores (GCPII,A4).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> Nos GCP houve comentários de melhoria nos artefatos do processo, por exemplo, o uso de um artefato que pudesse conter a descrição da história do jogo, no processo proposto, era disponibilizado no levantamento de requisitos, no qual, os participantes acharam interessante, ter um artefato, somente para esta parte da documentação, como afirma GCPI.A2. Nos GSP, não houve essa percepção, pois até o penúltimo encontro (19/06/2013), não houve apresentação de documentação feita por parte dos grupos e nem observações foram detectadas, visto que, somente uma equipe mostrou os personagens e o cenário ainda em desenho.</p>	

Fonte: O Autor

<sup>25</sup> *Sketchs*, segundo A4 são telas ou rascunhos de jogos propostos, para auxiliar na composição de novos projetos.

### III. Unidade de Identificação de Entrega da Documentação

Esta unidade teve como propósito identificar se as equipes participantes entregaram as documentações exigidas pelo processo, conforme fossem passando as etapas do processo. Dessa forma também tentou identificar se as equipes sem processo entregaram algum tipo de documentação, como observado pelo Quadro 11.

Quadro 11 – Unidade Entrega de documentação

<b>Unidade:</b> Entrega de documentação.	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>[...] o legal desse modelo, é a estruturação dos documentos e no auxílio de etapas para a criação da documentação e a possibilidade de ações pedagógicas que não conhecíamos (GCP1,A2).</i></p> <p><i>[...] a documentação facilita, tanto para você saber como colocar, como programar, questão de juntar à temática, pois, não podemos colocar qualquer coisa (GCPI,A2).</i></p> <p><i>[...] já fomos colocando os requisitos, as ações, isso facilitou para a gente a identificação dessas questões pedagógicas que não conhecíamos e que a partir do modelo, verificamos que é super importante (GCP1I,A4).</i></p>	<p><i>Não gosto de documentar, vamos fazer um GDD somente com a ideia do jogo (GSPII,A10)</i></p> <p><i>[...] a gente pretende programar para depois documentar (GSPI,A7).</i></p> <p><i>Já começamos a colocar a mão na massa (GSPI,A7).</i></p> <p><i>[...] na verdade, foi bem pouca coisa que foi montada nesse tempo &lt;encontro de 05/06/2013&gt;, até esse presente momento (GSPI,A7).</i></p>
<p><b>Síntese:</b> Durante as análises, percebeu-se que as equipes, ao passar as etapas de desenvolvimento, foram mostrando as documentações sugeridas pelo PRODEJEE, identificando que estas auxiliaram de forma positiva o desenvolvimento e a caracterização de padrões e da estruturação do jogo, tão bem como, a padronização do tempo de cada etapa. Já, as equipes sem a proposta, não entregam documentação alguma no final do jogo eletrônico educacional proposto, e como se pode identificar pelos excertos, não há uma utilização de documentação nas equipes estudadas. Essas equipes desenvolvem, sem se preocupar com o registro das atividades.</p>	

Fonte: O Autor

### IV. Unidade de Limitação do aspecto cronológico

Esta unidade teve como propósito identificar alguns fatores que limitaram o desenvolvimento do jogo e, com isso, identificar ações que foram prejudiciais às equipes, na questão do desenvolvimento, como observado pelo Quadro 12.

Quadro 12 – Unidade Limitações do aspecto cronológico

<b>Unidade:</b> Limitações do aspecto cronológico.	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<p><i>[...] tenho um tempo limitado para trabalhar nesse jogo (GCP1,A1).</i></p> <p><i>[...] porém, não tínhamos o tempo para poder explorar mais (GCP1I,A4).</i></p> <p><i>Queríamos um jogo maior, mas por causa do jogo e tempo, queremos desenvolver algo que seja criativo, que ensine e que aborde as habilidades que poderão ser desenvolvidas no jogo (GCP1,A1).</i></p> <p><i>Outra limitação que estamos tendo é a falta de tempo, devido ao início tardio do projeto &lt;início das atividades em 24/04/2013&gt;. Todas as outras cadeiras do curso estão solicitando trabalhos paralelos, e como toda minha equipe tem uma carreira profissional ativa, temos alguns poucos momentos para desenvolvermos os projetos de todas as matérias (GCP1I,A4).</i></p>	<p><i>[...] não estou com tempo para fazer a animação (GSPI,A7).</i></p>
<p><b>Síntese:</b> Identificou-se a questão de tempo como o maior fator de limitação ao desenvolvimento pelos GCP e GSP. Durante as entrevistas constatou-se que com a utilização da proposta, mesmo com os prazos apertados, houve uma cronologia e divisão de tarefas, além do fato das equipes conseguirem identificar riscos e superá-los.</p>	

Fonte: O Autor

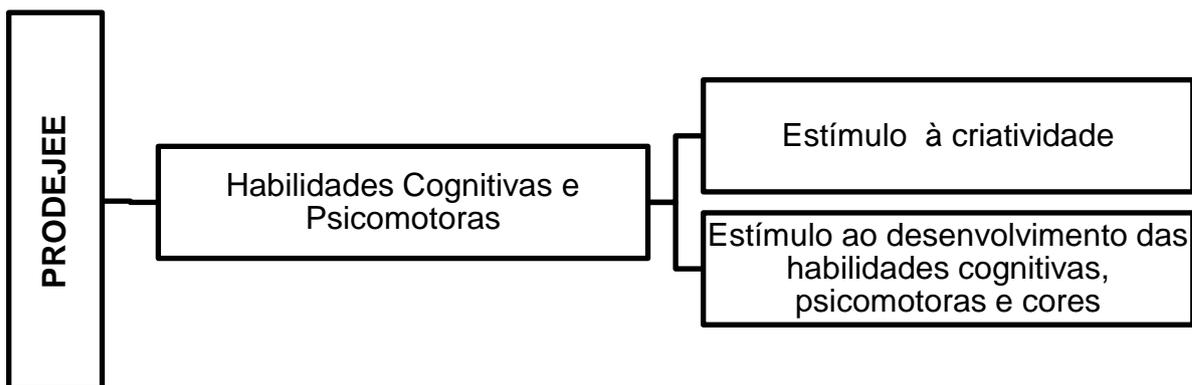
### 7.1.3. Análise da Categoria de Habilidades Cognitivas e Psicomotoras

Essa categoria visou identificar como foram definidas as etapas referentes a contextualização das habilidades cognitivas e psicomotoras durante o desenvolvimento do jogo proposto. Essas etapas foram divididas nas seguintes unidades: Estimula à Criatividade; e, Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e cores adequadas ao contexto.

Além disso, essa categoria analisa como o aporte teórico das Habilidades Cognitivas e Psicomotoras apontadas pelo processo, auxiliaram as equipes que utilizaram a proposta. Buscou-se identificar de que forma essas habilidades auxiliaram a contextualização de ações durante o jogo proposto.

Também foi possível analisar como as equipes que não utilizaram o processo identificaram as ações cognitivas e motoras durante as etapas do jogo. A estrutura dessa categoria e suas unidades são demonstradas na Figura 43.

Figura 43 – Descrição Geral da Categoria – Habilidades Cognitivas e Psicomotoras



Fonte: O Autor

#### I. Unidade efetiva Estímulo à Criatividade

Essa unidade buscou identificar, nas equipes que utilizaram o processo, se as etapas e os aportes teóricos indicados pela proposta auxiliaram a criatividade no momento da concepção dos personagens, cenários e ações. Esta é a única unidade na análise de contraste que prevê somente a análise dos grupos utilizando o processo, visto que, é complexo mensurar a criatividade, porém, essa análise prevê como o processo auxiliou nessas criações, conforme observado pelo Quadro 13.

Quadro 13 – Análise Unidade Estímulo à Criatividade

<b>Unidade:</b> Estímulo à Criatividade.
<b>Grupos com Processo</b>
<i>[...] é interessante ter um repositório com partes de jogos existentes, descrição das habilidades nos cenários com base nos conteúdos matemáticos, tutoriais da parte teórica, pois poderíamos ir reutilizando essas questões. Pois no início quando comecei no curso, os professores pediam para criar jogos, e já tivesse algo que apoiasse seria muito mais prático e rápido. E era mais da parte da programação e a maneira que encontrei sempre foi achar um jogo similar (GCPI,A1).</i>
<b>Síntese:</b> Durante as entrevistas, identificou-se que as equipes abordaram mais as ações que poderiam ser utilizadas, do que a questão de estímulo à criatividade. Essas ações ficaram mais concretas na próxima análise, quando faz-se o estudo de como as habilidades cognitivas e psicomotoras, durante o desenvolvimento de criação de jogo eletrônico educacional, auxiliam o desenvolvimento cognitivo e motor do aprendiz.

Fonte: O Autor

II. Unidade Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e de cores.

Essa unidade possibilitou identificar como as etapas do processo que contemplava as ações de habilidades cognitivas, psicomotoras e de cores, auxiliaram na contextualização e no desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto, como observado pelo Quadro 14.

Quadro 14 – Análise Unidade Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e cores

<b>Unidade:</b> Estímulo ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, psicomotoras e cores adequadas ao contexto.	
<b>Grupos com Processo</b>	<b>Grupos sem Processo</b>
<i>[...] a criança vai definindo o tamanho da área e assim não ultrapassa o máximo que o jogo vai dispor, assim trabalha as habilidades de raciocínio, percepção, a questões de cores ao passar do tempo, se é dia e vai para noite, a atenção, trabalhar atividades simultâneas, memórias, memorização do caminho que vai construindo, dedução de conteúdo, das fórmulas (GCPI,A2).</i>	

*Para a percepção de tamanho e profundidade a gente previu que a criança o ao desenhar as peças vai trabalhando esta questão, para a distância, se você colocar uma peça longe da outra (GCPI,A2).*

*Então, para memória, informação no início, e colocando dicas, informações que poderão aparecer como um “outdoor”, umas plaquinhas para ir reforçando a questão de memória. Aqui na questão da memória coloquei para ir relembando essas questões de conteúdo. Caso ele tenha feito um caminho errado, ele ter que refazer a fase, fazer ele lembrar o que foi feito (GCPI,A2).*

*[...] cada tipo de cubo pode ter o material diferente, com isso trabalha a questão da percepção, pois, quando você clicar nele, ele pode ser mais elástico ou ter mais atrito (GCPI,A1).*

*Então para eu estimular a resolução de problemas no jogo, usamos esforços para que a criança passe de fase, fazendo com que ele construa etapas para que possa fechar ao resultado proposto (GCPI,A1).*

*Conseguimos colocar a percepção no momento em que a criança desenvolve o quadrado, para achar a área o perímetro com texturas e profundidades diferentes (GCP1,A1).*

*[...] a resolução e a percepção aqui a gente encaixa com essa “feature”, e não o inverso, a gente tem que colocar alguma coisa, “feature” é tipo desviar de um obstáculo que venha rápido. Pô aqui, aqui dá para a gente pegar percepção e atenção (GCPII,A4).*

*Então ele inicia e o boneco vai correndo, e partir da distância que você vai alcançando, a velocidade aumenta, então você tem que desviar e pular, e isso vão trabalhando algumas habilidades psicomotoras e de atenção, pulando os obstáculos (GCPII,A4).*

*[..] sabe, estamos falando dessas questões das habilidades, pois se tivesse um pedagogo, ele ia explicando essas questões para a gente e realmente, primeiro a gente só tínhamos colocados os buracos no jogo, depois da identificação das habilidades, começamos a trabalhar essas questões, e foi*

<p><i>por causa do modelo, que a gente achou interessante, usar essas habilidades, [...] e foi indo e foi fluindo e nos auxiliou com certeza (GCPII,A4).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> O interessante foi identificar a percepção dos integrantes dos grupos com a proposta do processo de desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, visto que a identificação dessas ações, foi de extrema importância para essas equipes. Todas as habilidades desenvolvidas no processo, foram expostas no desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto, como apresentado pelos GCPI,A1, GCPI,A2 e GCPII,A4. As habilidades sugeridas pelo PRODEJEE foram exteriorizadas em ações que o jogo proporciona no momento em que o jogador vai passando as etapas e fases, além da compreensão dessas equipes na importância dessas habilidades durante o desenvolvimento de um jogo eletrônico voltado ao processo de ensino e de aprendizagem, como aponta GCP,A1. Os grupos sem modelo apresentaram jogos, somente com algumas fases, não o jogo completo, por não terem tido tempo de concluí-lo.</p>	

Fonte: O Autor

#### 7.1.4. Síntese das Análises

As três categorias – Discussão, Cronologia e Habilidades Cognitivas, e Psicomotoras – presentes na análise das atividades feitas pelos grupos, foram apresentada na Figura 40 (Estrutura Geral).

Estas categorias sintetizam os objetivos delineados neste trabalho ao contribuir com a análise desta proposta de processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, levando em consideração a compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras e alguns fatores educacionais relacionados ao contexto de um jogo eletrônico voltado à educação.

Por meio dessas categorias foram analisados aspectos referentes aos procedimentos empregados no desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional, em forma de contraste. Esse contraste se deu a partir da análise de equipes com apoio do processo proposto e de equipes desenvolvendo o jogo eletrônico educacional sem processo algum.

Assim, a proposta de análise desses grupos foi desenvolvida segundo fundamentos predeterminados, os quais se evidenciou pelas análises das unidades desenvolvidas.

Com base nessas análises evidenciou-se um panorama benéfico do uso do PRODEJEE, no qual houve a percepção de várias ações cognitivas, estruturais e documentais, que as equipes sem o uso do processo não tiveram.

Além dessas ações, houve a conclusão dos jogos eletrônicos educacionais propostos, antes do prazo estipulado, confirmando a redução de tempo e retrabalho,

visto que no penúltimo encontro os jogos estavam prontos e ficaram alguns retoques para o último encontro.

Já os grupos sem o processo, apresentam jogos com atividades reduzidas, com uma proposta de conteúdo mínimo, além disso, um grupo apresentou *bugs* durante a apresentação e com cenários incompletos.

Mediante o estudo dos dados presentes no *corpus* empírico e analisado sob a luz da análise textual discursiva foi possível identificar que, a proposta do processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, auxilia as equipes no planejamento de ações, na contextualização de documentação e no entendimento de ações educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras) para equipes que não possuem profissionais interdisciplinares (educação).

Analisando os dados referentes às atividades do uso do processo e da documentação nela proposta foi possível notar que, no início, o GCPII identificou que o uso de um processo “engessa” a equipe. Porém, com o passar dos encontros, notou-se gradativamente, a mudança dessa opinião, visto que, estes apontam que o processo os auxiliou a desenvolverem várias ações que não fariam caso não o tivessem como apoio.

Desta forma, mediante a análise, foi possível concluir que a proposta do processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, fundamentada em ações estruturais, documentais e educacionais, é uma proposta adequada e eficiente, que sustenta o quanto é relevante o conhecimento de estruturas a serem seguidas e contextualizadas, principalmente para equipes que visam desenvolver jogos eletrônicos educacionais, visto que, essas estruturas possibilitam o desenvolvimento das habilidades cognitivas e psicomotoras.

Após o delineamento da análise, por meio do contraste entre as equipes utilizando ou não o processo proposto, o próximo item apresenta a análise do ponto de vista das equipes que utilizaram o processo como apoio.

#### 7.1.5. Análise do ponto de vista das equipes que utilizaram o PRODEJEE.

A categoria Ponto de Vista presente na análise das atividades feitas pelo grupo que utilizou a proposta de processo de desenvolvimento, apresentada na Figura 44 (Estrutura Geral – Ponto de Vista), foi pré-estabelecida antes da realização da análise textual discursiva e todas as suas unidades foram efetivadas.

Esta categoria resume os objetivos delineados neste trabalho, a fim de analisar a contribuição da proposta para as equipes que utilizaram o processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, levando em consideração a compreensão das atividades e habilidades cognitivas e psicomotoras propostas pelo processo.

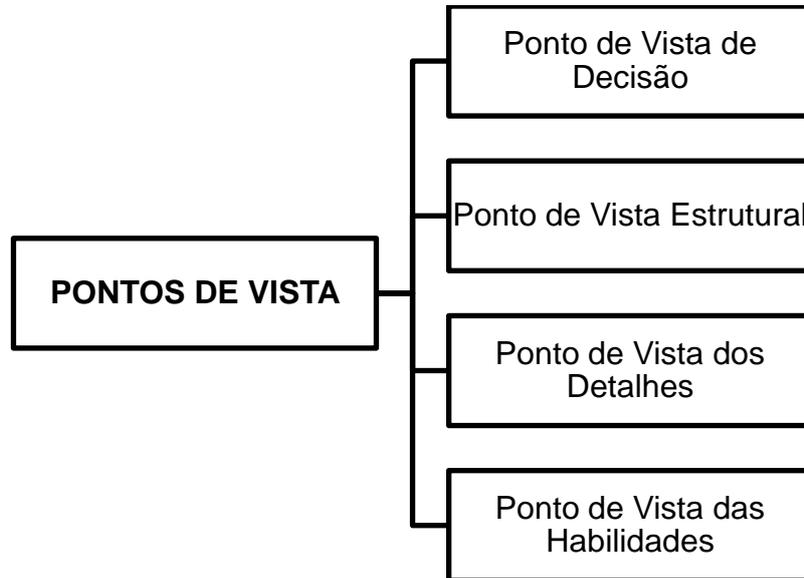
Neste tópico foi realizada a análise dos dados referentes às entrevistas com os grupos que utilizaram o PRODEJEE como apoio ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional. Dessa forma, trata-se de uma metanálise desenvolvida a partir da reflexão dos excertos expressos pelos líderes dos grupos analisados, segundo a análise textual discursiva.

O tratamento dos resultados do *corpus* empírico é apresentado em quadros que resumem e evidenciam o significado inferido de cada unidade, acompanhada de justificativas, a partir dos excertos dos grupos. Nesses quadros foram acrescentadas reflexões que buscam sintetizar as observações de cada unidade, com o propósito de contribuir com a elaboração do metatexto.

O metatexto explorou qual foi a percepção das equipes em relação ao ponto de vista das habilidades cognitivas e psicomotoras identificadas no processo de desenvolvimento proposto.

A partir das análises feitas pelas Categorias e Unidades apresentadas, esta análise também tem como objetivo investigar algumas percepções evidenciadas pelas equipes que utilizaram o processo como apoio ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional. Foram exploradas percepções evidenciadas pelas equipes visto de pontos de vista diferentes, conforme demonstrado pela Figura 44.

Figura 44 – Estrutura da Análise Textual Discursiva – Ponto de Vista



Fonte: O Autor

#### I. Unidade: Ponto de Vista de Decisão.

Esta unidade teve por objetivo analisar se a proposta do processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, disposta em forma de atividades, auxiliou a discussão das atividades, no relacionamento entre a equipe e, conseqüentemente, na tomada de decisões, como apontado pelo Quadro 15.

Quadro 15 – Análise Unidade – Ponto de Vista de Decisão

<b>Unidade:</b> Ponto de Vista de Decisão	
<i>O modelo auxiliou na organização lógica do processo da equipe. Então, em geral, o modelo nos indicou uma estruturação lógica interessante para um projeto educativo.</i>	GCPI,A1
<i>O modelo nos guiou durante a execução do projeto</i>	GCPII,A4
<p><b>Síntese:</b> Durante esta análise, identificou-se que a proposta do processo auxiliou as equipes na padronização e direção de atividades lógicas, estruturais e educacionais durante o desenvolvido do jogo proposto, auxiliando as equipes a discutir, analisar e desenvolver as ações para a concretização das etapas para a finalização do jogo.</p>	

Fonte: O Autor

## II. Unidade: Ponto de Vista Estrutural

Esta unidade objetivou analisar se a proposta do processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, disposta em forma de atividades, auxiliou na evolução das decisões estruturais no desenvolvimento do jogo proposto, como observado pelo Quadro 16.

Quadro 16 – Análise Unidade – Ponto de Vista Estrutural

<b>Unidade:</b> Ponto de Vista de Estrutural	
<i>Provavelmente teríamos definido um cronograma no Excel, destacando as funcionalidades que desejaríamos implementar no projeto, sem muita análise de como o processo de desenvolvimento cognitivo das faixas etárias envolvidas no projeto poderiam ser influenciados por nossas escolhas.</i>	GCPI,A1
<i>Muito provavelmente o jogo iria para outro caminho, caso não usássemos o modelo. Praticamente todas as partes discutidas e inseridas no protótipo, não estariam implementadas, pois não saberíamos como produzir corretamente. Provavelmente o jogo seria mais um "Quiz" com alguma recompensa gráfica ao usuário e só. A não ser que usássemos algum jogo educacional já implementado como modelo, podendo então "acertar" sem querer.</i>	GCPII,A4
<p><b>Síntese:</b> Durante as análises dessa unidade, observou-se uma estruturação das atividades por parte da equipe, identificando por meios dos excertos, que se essas equipes não utilizassem o PRODEJEE, várias ações não teriam sido feitas, conforme foi observado nas equipes sem o uso da proposta. Além disso, as atividades propostas pelo PRODEJEE auxiliou as equipes nas questões de discussão das ações, entendimento das habilidades cognitivas e psicomotoras e como essas atividades educacionais podem ser utilizadas para desenvolver um jogo apontado como educacional por meio das ações educacionais envolvidas nas etapas do jogo proposto.</p>	

Fonte: O Autor

## III. Unidade: Ponto de Vista de Detalhes

Esta unidade intencionou analisar se a proposta do processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, disposta em forma de artefatos e materiais de apoio, auxiliou as equipes a documentarem as etapas das atividades propostas, além de propor novas ações estruturais e documentais para o processo desenvolvido, como observado pelo Quadro 17.

Quadro 17 – Análise Unidade – Ponto de Vista dos Detalhes

<b>Unidade:</b> Ponto de Vista dos Detalhes	
<i>Auxiliaram no sentido de detectarmos mais facilmente, quais habilidades do aluno desejaríamos desenvolver. Um ponto interessante é que, o modelo ajuda a nos questionarmos sobre os fatores realmente relevantes na área de desenvolvimento de jogos educativos. Aconselho adicionar um “Game Design Document” no processo.</i>	GCPI,A1
<i>Com os artefatos, pudemos planejar e organizar melhor toda a produção da prototipagem do jogo. Também serviu como ponto de partida para o início dos trabalhos. Talvez, seria interessante modificar o Artefato de Delegações, para prever a inclusão de uma equipe multidisciplinar, e já delegar tarefas padrões para cada competência (direção de arte com artista, identificação das Habilidades Psicomotoras e Cognitivas com o pedagogo, programadores, “game designer”, etc). Nós sentimos frustrados com o Artefato de “Checklist”, pois, o mesmo contém exigências que, ao menos para nós, não estão descritas nos artefatos anteriores. Então, ao chegar no “Checklist”, descobrimos que muitos tópicos não foram cobertos por nosso jogo. Caso essas especificações estivessem contidas em algum artefato anterior, muito provavelmente o jogo já estaria com tais exigências implementadas, evitando muito retrabalho.</i>	GCPII,A4
<i>Nos auxiliou a detectarmos qual faixa etária estaríamos influenciando ao utilizarmos determinada cor. As interfaces do jogo buscaram manter um estilo “cartoon” que é um estilo artístico mais cotidiano dos alunos que estão tendo contato com perímetro e área pela primeira vez.</i>	GCPI,A1
<i>Não desenvolvemos a interface do jogo para ser amigável ao usuário, muito menos nos preocupamos com apresentação e cores, devido ao fato de produzirmos apenas um protótipo. Não nos sentimos competentes para o desenvolvimento real de interfaces e artes para um nível comercial, por nossa equipe ser composta apenas de programadores. Independente disso, os materiais deixam claros, certos aspectos para auxiliar e prender a atenção do usuário. Com certeza, iriam auxiliar o designer digital/artista responsável por esta tarefa, mas deve-se tomar cuidado para que essas exigências não limitem a criatividade dos produtores. O uso de cores em interface ou cenário vai muito além de exigências para atender o material, ou seja, toda a direção de arte parte de um estudo rigoroso por conta do artista e o produtor do jogo, tendo centenas de fatores variantes, como por exemplo, a temática de um jogo: Nada adianta fazer um jogo que se passa dentro de uma caverna, onde o jogador deve saltar buracos em alta velocidade, e usar o</i>	GCPII,A4

*amarelo para auxiliar na noção de profundidade e/ou concentração do caminho, porém, as cores não se encaixam de forma alguma com o ambiente.*

**Síntese:** Ao analisar este ponto de vista, identificaram-se fatores nas quais o processo auxiliou essas equipes, fatores estes que foram revertidas para o jogo final proposto. Esses fatores foram: fatores educacionais, identificação das habilidades cognitivas e psicomotoras, além de propor novas atividades e artefatos para a melhoria do processo proposto. Essas atividades e artefatos foram: artefato de delegação, o qual inclui as atividades para uma equipe interdisciplinar e alteração da atividade de *checklist* para o início das atividades. Desse modo, ao fazer a abstração do jogo finalizado, as atividades educacionais que o jogo eletrônico educacional deve ter já teriam sido pensadas e discutidas com a equipe.

Fonte: O Autor

#### IV. Unidade: Ponto de Vista das Habilidades.

Esta unidade objetivou analisar se a proposta do processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, disposta em forma de atividades, auxiliou as equipes a compreender/identificar como as habilidades cognitivas e psicomotoras foram desenvolvidas no decorrer do desenvolvimento do jogo eletrônico educacional, conforme observado pelo Quadro 18.

Quadro 18 – Análise Unidade – Ponto de Vista das Habilidades

<b>Unidade:</b> Ponto de Vista das Habilidades	
<p><i>As habilidades cognitivas e psicomotoras foram exaustivamente discutidas na etapa de pré-implementação do jogo. Com os resultados ideais, bastou que driblássemos as dificuldades estabelecidas pela API de desenvolvimento escolhida. Acreditamos que o modelo investe no caminho certo quando estabelece habilidades a serem desenvolvidas e aquece a discussão da equipe a respeito da importância de se enfatizar o desenvolvimento de certas habilidades dentro do jogo. Um passo importante seria acrescentar habilidades cognitivas e psicomotoras relacionadas a cada tipo diferente de jogo existente. Esse material influenciaria os desenvolvedores a escolher exatamente o estilo de jogo envolvido com as habilidades que eles querem reforçar no aluno .</i></p>	GCPI,A1
<p><i>Primeiramente, os materiais de habilidades cognitivas e psicomotoras nos auxiliaram em entender o que são e quais são tais habilidades, e o que elas influênciam no desenvolvimento psicomotor e cognitivo do usuário. Sabendo disso, pudemos escolher e discutir quais habilidades iríamos inserir no</i></p>	GCPII,A4

<p><i>desenvolvimento do jogo como feature. Além de quebrar um pouco da mesmice dos jogos educacionais, incluir estas habilidades tornou o fator diversão mais exaltado. Acreditamos que utilizar estas questões nos jogos eletrônicos educacionais, só acrescentará os benefícios aos usuários, pois além de trabalhar o conteúdo educacional, poderá desenvolver tais habilidades.</i></p>	
--	--

<p><b>Síntese:</b> Esta análise foi importante, visto que auxiliou as equipes que não possuem uma equipe interdisciplinar educacional e não conhecem as ações cognitivas a identificarem e estruturarem seus jogos em um contexto que seja realmente educacional e que transforme essas ações em atividades mentais que serão transpostas em um desenvolvimento cognitivo e motor do aprendiz.</p>
--

Fonte: O Autor

Por meio dessa categoria foram analisados os pontos de vista referentes aos procedimentos empregados ao desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional das equipes que utilizaram o processo como proposta. Desta forma, a análise desses grupos foi desenvolvida segundo fundamentos predeterminados, pelos quais, evidenciaram-se as unidades: Ponto de Vista de Decisão, Ponto de Vista Estrutural, Ponto de Vista dos Detalhes e Ponto de Vista das Habilidades

#### 7.1.6. Considerações sobre a análise do PRODEJEE

É possível constatar por meio das análises, o uso do PRODEJEE auxiliou de as equipes a identificar ações estruturais e cognitivas durante o desenvolvimento do jogo, além de auxiliar na compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras que não seriam discutidos, principalmente por não possuírem profissionais da educação envolvidos no desenvolvimento.

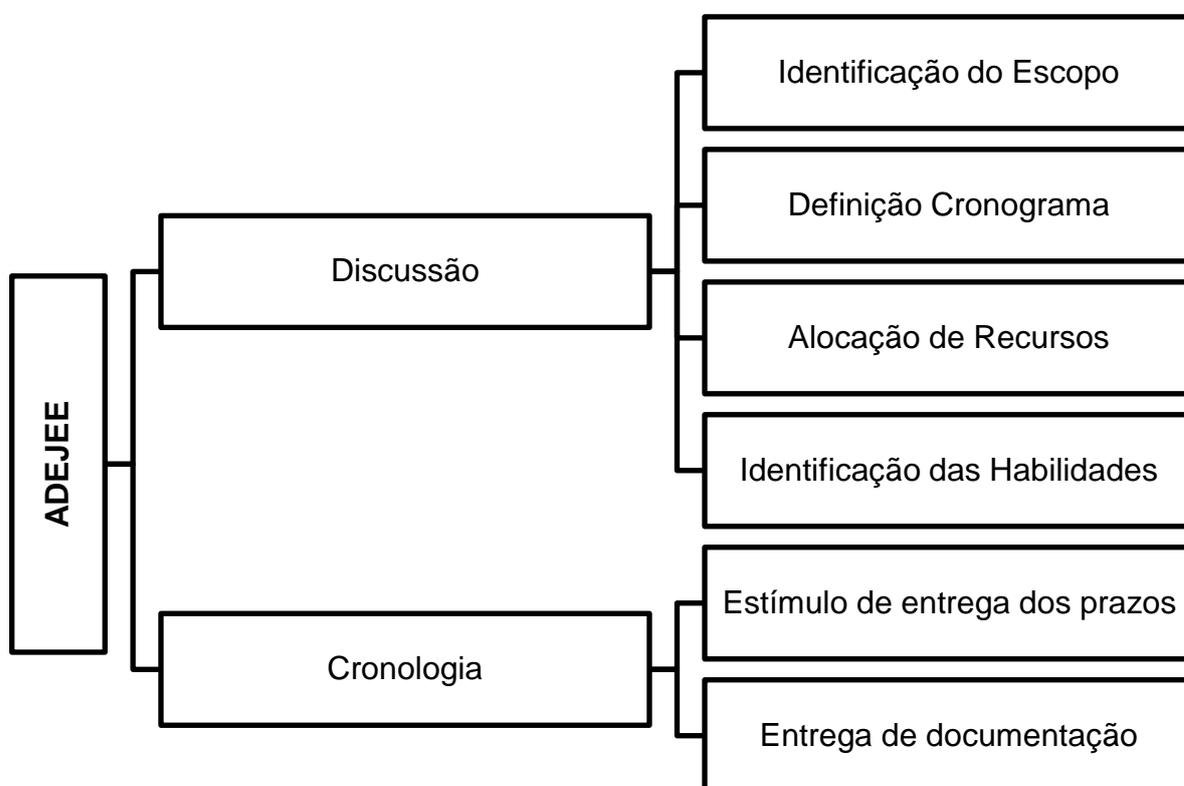
Dessa forma, acredita-se que há muitos benefícios no uso de um processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais. O uso do PRODEJEE pode ser relevante tanto para, equipes de desenvolvimento que não possuem profissionais da educação envolvidos, assim como equipes que não utilizam processos ou usam processos adaptados, pois apoia em inúmeras fases e com diferentes atividades envolvidas no processo.

O próximo item finaliza as análises deste capítulo, apresentando os resultados da aplicação do Ambiente computadorizado de apoio ao desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

## 7.2 Análise e Síntese dos dados: ADEJEE

A estrutura geral da análise textual discursiva, realizada a partir dos encontros com os grupos é organizada em duas categorias prévias: Discussão e Cronologia, o qual todas as categorias foram efetivadas, ou seja, foram analisados no decorrer das análises, essas categorias e suas respectivas unidades efetivas de identificação são apresentas na Figura 45.

Figura 45 – Estrutura Geral da Análise Textual Discursiva – Proposta do Ambiente



Fonte: O Autor

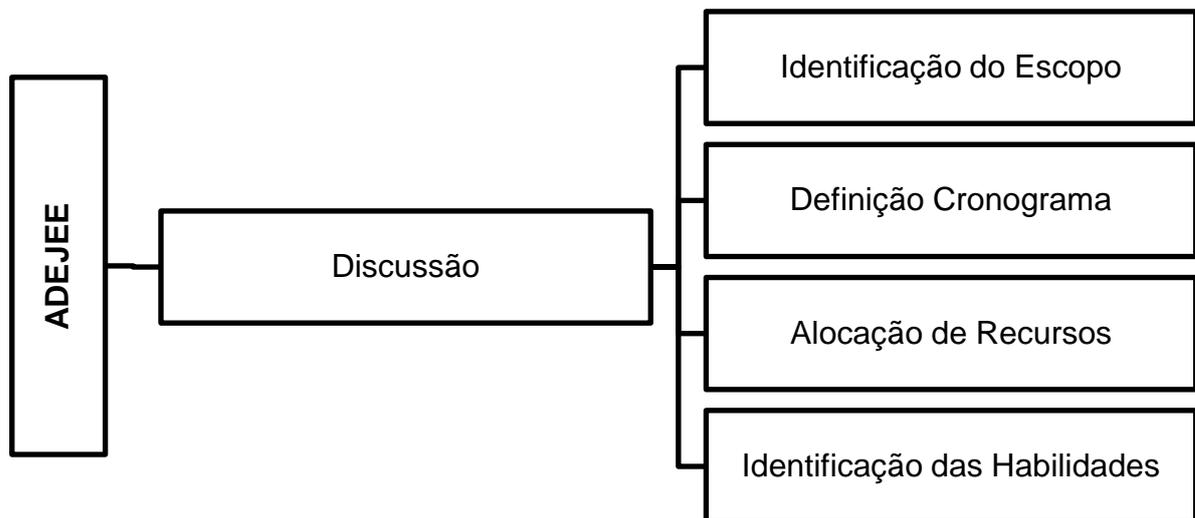
As unidades de contexto vazias durante os Quadros das análises não foram efetivadas, visto que, não foram observadas ações nessas unidades, porém, foram evidenciadas em forma de contraste, para poder visualizar como as ações propostas pelo ADEJEE destacou-se em relação as equipes que não utilizaram o processo proposto, destaque esse observado nas categorias propostas pela análise.

### 7.2.1 Análise da Categoria Discussão

A categoria visa identificar como foram definidas as etapas durante o desenvolvimento do jogo eletrônico proposto. Tais etapas foram divididas nas seguintes unidades efetivas: Identificação do Escopo; Definição do Cronograma, Alocação de Recursos e Riscos; e a Identificação das Habilidades Cognitivas e Psicomotoras.

O item Identificação da Interface, que apareceu na avaliação do Processo, foi retirado da análise, pois o Processo final não discutia mais essa questão. A estrutura dessas categorias e suas unidades são demonstradas na Figura 46.

Figura 46 – Descrição Geral da Categoria – Discussão - Ambiente



Fonte: O Autor

#### I. Unidade de Identificação do Escopo - Ambiente

Visou identificar a maneira pela qual os grupos, com e sem ADEJEE, realizaram o levantamento do escopo, na tentativa de perceber quais foram os procedimentos utilizados pelas equipes em análise, como observado pelo Quadro 19.

Quadro 19 – Unidade Identificação do Escopo - Ambiente

<b>Unidade:</b> Identificação do Escopo	
<b>Grupo com Ambiente</b>	<b>Grupo sem Ambiente</b>
<p><i>[...] decidiu os dados principais do projeto como nome, a empresa, o contato as informações e a temática e o publico alvo, do 6º. ano, na faixa etária 10 a 13, e a disciplina de Matemática [...] o objetivo é ensinar os conceitos de perímetro e área de forma lúdica, por meio da construção de um jogo, a gente levantou alguns requisitos que seriam importantes para o jogo, entre eles, o mapa do jogo, a mecânica, enredo, conteúdo e pontuação, no mapa a gente vai construir o cenário, onde o jogo vai ser aplicado, o cenário é que o jogador vai ter que interagir, a mecânica vai ser os conceitos relacionados a movimentação, as interações que o jogador vai ter dentro do jogo, o enredo vai ser a história do jogo, e o conteúdo vai ser como a gente vai trabalhar esse conteúdo dentro da história do jogo (GCA,P1).</i></p> <p><i>Para a descrição do jogo, utilizou-se as seguintes etapas que o ambiente propõem:</i>  <i>Gameplay/Mecânicas/Objetivos/Movimentações : o jogador poderá se mover livremente no mapa para escolher sua tarefa. O objetivo principal é realizar todas as tarefas no mapa; Telas</i>  <i>Descrição das Telas: a primeira tela contém a LOGO do jogo e a opção de iniciar. Na segunda tela será apresentado ao jogador as informações pertinentes ao jogo (TUTORIAIS). A partir da terceira tela, o jogador terá controle sobre seu avatar e poderá se mover em direção aos objetivos do cenário. As demais telas são os minigames interativos; História, Cenário e Personagens: o jogador no controle de seu avatar deverá solucionar os problemas dos personagens no mapa da</i></p>	<p><i>[...] a gente não definiu exatamente como o jogo vai se basear, porque tem várias formas que esse jogo pudesse ser implementado (GSA,P3)</i></p>

<p><i>cidade, utilizando os conceitos de Perímetro e Área. Por exemplo, o mestre de obras está construindo uma nova casa, no entanto está tendo dificuldade em calcular a área do quarteirão referente a esta, cabe ao jogador auxiliá-lo nesta tarefa (GCA, P2).</i></p> <p><i>Para o detalhamento técnico do jogo, foi feito a seguinte proposta: Programação: HTML5, Javascript; Procedimentos e Padrões de Desenvolvimento: Desenvolvimento de mecânicas Desenvolvimento de cenários Desenvolvimento do enredo; Game Engine: Scirra Construct2; Linguagem de Script: Javascript (GCA, P1).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> Identificou-se que com o uso da ambiente, os delineamentos das informações, assim como a discussão das ações que o jogo eletrônico educacional deveria ter, foram previstas de forma mais estruturada com a equipe que utilizou o ambiente. As equipes sem o uso do ambiente discutiram a ideia do jogo superficialmente no penúltimo encontro e não entregaram o jogo e nem documentação alguma no último encontro.</p>	

Fonte: O Autor

## II. Unidade de Cronograma com Alocação de Recursos e Riscos – Ambiente

Visou identificar como as etapas de cronograma, alocação de recursos e riscos, auxiliaram as equipes com a proposta do Ambiente a definir e identificar essas etapas, e como as equipes sem processo trataram desses assuntos, como observado pelo Quadro 20.

Quadro 20 – Unidade Cronograma, Alocação de Recursos e Riscos - Ambiente

<b>Unidade:</b> Definição de Cronograma , Alocação de Recursos e Riscos	
<b>Grupos com Ambiente</b>	<b>Grupos sem Ambiente</b>
<p><i>[...] o cronograma que a gente preparou foi com base nas etapas do Processo e do Ambiente seguindo as seguintes fases: a contextualização, elaboração, desenvolvimento, abstrações e finalização e como estamos em dois, os dois participarão de todas as etapas [...] os riscos que a gente encontrou foi a questão da plataforma e do prazo</i></p>	

<p>(GCA,P2).</p> <p><i>[...] o ambiente ajudou a gente na organização para desenvolver o jogo, no quesito das tarefas, a gente pode se organizar na divisão das tarefas, e a gente pode, em relação a parte de riscos, a gente previu que teríamos uma problema inicial com a ferramenta de desenvolvimento, e realmente teve, foi o que a gente colocou lá &lt;&lt;no ambiente&gt;&gt;, deu para a gente se organizar bastante em relação a isso, deu para a gente fazer um brainstorm ideia geral, e colocar tudo na documentação enquanto a gente ia tendo a ideia, que foi na tela de descrição do jogo, o cronograma deu para a gente acompanhar legal (GCA, P1).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> Identificou-se no grupo com o ambiente uma estruturação e um posicionamento de ações e isso auxiliou a equipe nos imprevistos ocorridos durante o desenvolvimento de seus jogo, como aponta GCA,P1. Além disso, houve uma divisão de tarefas mas todos sabiam o que estava sendo desenvolvido. No grupo sem o Ambiente não houve um planejamento de cronograma, visto que, até o penúltimo encontro, havia apenas uma ideia do jogo em papel, sem discussão de nenhuma adversidade que poderia ocorrer no desenvolvimento do jogo.</p>	

Fonte: O Autor

### III.Unidade de Identificação de Habilidades Cognitivas e Psicomotoras – Ambiente

Visou identificar qual foi a percepção e o auxílio que as habilidades cognitivas e psicomotoras proporcionaram na discussão do jogo eletrônico educacional proposto.

Da mesma forma, objetivou extrair informações do grupo que não utilizou o Ambiente, na tentativa de identificar se essas ações foram discutidas ou pensadas, visto a importância dessas habilidades no processo do desenvolvimento cognitivo do aprendiz, conforme aporte teórico discutido neste trabalho, como observado pelo Quadro 21.

Quadro 21 – Unidade Identificação Habilidades - Ambiente

<b>Unidade:</b> Identificação de Habilidades.	
<b>Grupo com Ambiente</b>	<b>Grupo sem Ambiente</b>
<p><i>O ambiente ajudou a gente em relação as habilidades, provavelmente a gente não trabalharia as habilidades cognitivas e as habilidades psicomotoras (GCA, P1).</i></p> <p><i>Para as habilidades cognitivas, estruturou-se nas seguintes ações:</i>  <i>Percepção: a percepção pode ser observada nos botões coloridos para realizar determinadas ações;</i>  <i>Atenção: a atenção pode ser observada na transição de telas entre o cenário e os minigames, além da finalização das mesmas;</i>  <i>Memória: a memória pode ser observada quando o aluno utilizar os conceitos que foram previamente mostrados nos tutoriais para resolver as atividades propostas;</i>  <i>Linguagem: A linguagem pode ser observada nos diálogos entre o jogador e os NPCs (Non-Playable Characters);</i>  <i>Resolução de Problemas: a resolução de problemas pode ser observada nas atividades desempenhadas pelo jogador;</i>  <i>Criatividade: não tem;</i>  <i>Raciocínio: o raciocínio pode ser observado na lógica para resolução dos problemas. Além das rotas que o aluno poderá seguir para conclusão das atividades.</i></p> <p><i>Para as habilidades psicomotoras:</i>  <i>Coordenação Motora: movimentação do personagem utilizando o teclado e mouse;</i>  <i>Orientação Espacial: movimentação do personagem no cenário;</i>  <i>Orientação Temporal: realização dos objetivos altera o cenário;</i>  <i>Lateralidade: contador de passos (GCA,;P2).</i></p>	

*[...] no caso das habilidades cognitivas, no caso da percepção, a gente pode ver pela diferença nas sanções das habilidades no qual colocamos uma de cada cor, depois da percepção, a atenção, que também pode ser vista na parte das cores e o problema que ele tem que prestar a atenção nas variáveis do problema porque elas alteram com exceção desse problema aqui que nesse caso aqui elas são fixas, só nesse segundo, a linguagem a gente pode observar nos textos que descrevem o problema que os NPCs estão falando com o personagem, a resolução de problema, raciocínio que o estudante vai usar para resolver os problemas, com as dicas informadas pelo jogo, o raciocínio, utiliza-se na resolução do problema que ele vai ter que utilizar os conceitos que ele viu na aula o no material produzido, e em relação das habilidades psicomotoras, a coordenação motoras, a movimentação do personagem, que agora esta com o split bonitinho e visível, a orientação espacial, ele tem o espaço para se mover e desenvolver as habilidades, a orientação temporal, ele termina uma atividade e volta para o menu principal para escolher a outra atividade, e a lateralidade é o mapa que ele tem para poder seguir e se locomover (GCA, P1).*

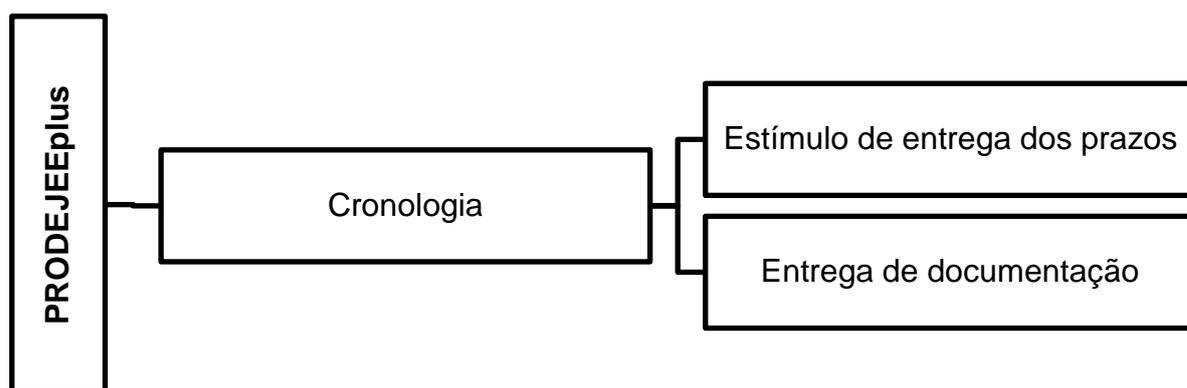
**Síntese:** Durante a discussão para propor o jogo eletrônico educacional, a proposta do Ambiente contemplou ações que estimulassem a equipe a compreender e pensar de que forma as habilidades cognitivas e psicomotoras podem ser inseridas durante o desenvolvimento do jogo proposto. Dessa forma, identificou-se que, por meio, das atividades e do material disponível, contendo o aporte teórico e exemplos, ocorreram várias ações que o jogo pode contemplar, conforme excertos do grupo com o ambiente. Já, no grupo sem Ambiente foi complicado identificar de que forma foi utilizado as habilidades cognitivas e psicomotoras, visto que, somente no último encontro, o grupo apresentou um protótipo do jogo. No entanto, como o tempo de desenvolvimento para este grupo foi extremamente curto, observou-se durante a apresentação do protótipo, que este não contemplou muitas ações, ou seja, não foi possível perceber essas questões de forma incisiva, mas somente ações indiretas de coordenação motora, pelo direcionamento do personagem durante o jogo.

### 7.2.2 Análise da Categoria Efetiva de Cronologia - Ambiente

A categoria visou identificar como foram definidas as etapas durante o processo de desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto. Estas foram divididas nas unidades efetivas: estímulo para a entrega nos prazos e entrega de documentação.

A ideia era perceber qual foi a relação do uso da proposta com as iniciativas de entregas dos documentos e partes do jogo durante os encontros e também analisar, como foi sendo as entregas e o desenvolvimento do jogo com as equipes sem o Ambiente. A estrutura dessa categoria e suas unidades são demonstradas na Figura 47.

Figura 47 – Descrição Geral da Categoria – Cronologia - Ambiente



Fonte: O Autor

#### IV. Unidade Estímulo à entrega nos prazos - Ambiente

Essa unidade visou identificar de que forma o ADEJEE auxiliou na questão de entrega da documentação do jogo eletrônico educacional proposto, além de analisar de que forma o grupo sem o Ambiente foi informando as etapas em que o jogo eletrônico proposto foi sendo desenvolvido, como pode ser observado pelo Quadro 22.

Quadro 22 – Unidade Estímulo à entrega nos prazos - Ambiente

<b>Unidade:</b> Identificação à entrega nos prazos.	
<b>Grupo com Ambiente</b>	<b>Grupo sem Ambiente</b>
<p><i>[...] a gente não teria seguido um processo para se organizar, a gente iria jogando as coisas aleatoriamente no jogo, só que aqui como a gente desenvolveu por passos, a gente tentou desenvolver esse jogo nos passos que a gente criou, fez a tela de login em que era uma das telas que a gente descreveu no projeto, a gente fez a tela do cenário, do personagem e das telas de atividades, na ordem em que a gente colocou no ambiente (GCA, P1).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> Durante as análises, observou-se o quanto o ambiente estava auxiliando as equipes, pois as equipes estavam cumprindo os prazos. A equipe que não utilizou o Ambiente não entregou o jogo no tempo estimado, não entregou nenhuma documentação e o jogo não foi finalizado. Essa equipe apresentou somente um protótipo de tela. Dessa forma, pode-se afirmar que o ambiente contribuiu para que a equipe que o utilizou o ambiente tivesse uma padronização, efetivação nas ideias para o desenvolvimento do jogo além de cumprir todas as ações que foram previstas inicialmente.</p>	

Fonte: O Autor

#### V. Unidade de Identificação de Entrega da Documentação

Esta unidade teve como propósito identificar se as equipes participantes entregaram as documentações propostas pelo Ambiente. Dessa forma também tentou identificar se a equipe sem a proposta entregou algum tipo de documentação, conforme observado pelo Quadro 23.

Quadro 23 – Unidade Entrega de documentação - Ambiente

<b>Unidade:</b> Entrega de documentação.	
<b>Grupo com Ambiente</b>	<b>Grupo sem Ambiente</b>
<p><i>[...] ajudou a gente a estruturar o levantamento de requisitos, outro aspecto foi a questão de descrição do jogo, além de levantamento de requisitos, que para o pessoal da área é um pouco difícil de trabalhar (GCA; P1).</i></p> <p><i>[...] a questão de documentação o ambiente ajudou bastante coisa em relação a isso, como se organizar melhor, pelo documento que o ambiente gerou (GCA; P2).</i></p> <p><i>[...] geralmente nesses processos de desenvolvimento de jogo é só um brainstorm, ai depois que gera a ideia e dai no final o jogo fica um “frankstein” de ideias, só que não documentam nada e isso realmente atrapalha um pouco essa falta de documentação (GSA, F1) [...] é difícil a gente documentar um jogo (GCA, F2), por isso o ambiente auxiliou a gente (GCA,P1).</i></p>	
<p><b>Síntese:</b> Durante as análises, percebeu-se que a equipe, após etapas de desenvolvimento, foi apresentando as documentações geradas pelo Ambiente, identificando que estas auxiliaram de forma positiva o desenvolvimento e a caracterização de padrões e da estruturação do jogo. Já a equipe sem a proposta, não entregou documentação alguma no final do jogo eletrônico educacional proposto, e não houve registros de atividades.</p>	

Fonte: O Autor

### 7.2.3 Síntese da Análise - Ambiente

As duas categorias – Discussão e Cronologia – presentes na análise das atividades feitas pelos grupos foram apresentadas na Figura 45 (Estrutura Geral - Ambiente).

Essas categorias resumem os objetivos delineados neste trabalho ao contribuir com a análise do uso do ADEJEE em um ambiente de desenvolvimento,

levando em consideração a compreensão das habilidades cognitivas e psicomotoras e alguns fatores educacionais relacionados ao contexto de um jogo eletrônico voltado à educação.

Por meio dessas categorias foram analisados aspectos referentes aos procedimentos empregados no desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional, em forma de contraste (uma equipe utilizando o ADEJEE e a outra não). Esse contraste se deu a partir da análise de uma equipe utilizando o Ambiente proposto e outra não.

Assim, a proposta de análise desses grupos foi desenvolvida segundo fundamentos predeterminados, segundo as análises das unidades desenvolvidas.

Com base nessas análises do ADEJEE, também evidenciou-se um panorama benéfico do uso das ações propostas pelo Ambiente, no qual houve a percepção de várias ações cognitivas, estruturais e documentais, que a equipe sem o uso do Ambiente não tiveram, conforme relatos apresentados.

Além dessas ações, houve a conclusão dos jogos eletrônicos educacionais propostos no prazo estipulado, para P1, confirmando a redução de tempo e retrabalho, visto que no penúltimo encontro o jogo proposto pela equipe já possuía um protótipo e ficaram alguns retoques para o último encontro.

Mediante o estudo dos dados presentes no *corpus* empírico e analisado à luz da análise textual discursiva foi possível identificar que o ADEJEE auxilia as equipes na estruturação de atividades e no entendimento de ações educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras).

Essas ações, como foram observadas, possibilitaram questões de planejamento e de auxílio nas abordagens educacionais e documentais, conforme excertos analisados. Isso pode também ser observado pela fala de P1, que diz que irá utilizar o Ambiente para desenvolver outros jogos.

Portanto, após o delineamento da análise, por meio do contraste entre as equipes utilizando ou não o Ambiente proposto, o próximo item apresenta a análise do Instrumento de Avaliação do Ambiente, proposto pelo Apêndice G, feita pela equipe que utilizou o Ambiente.

#### 7.2.4 Análise do Instrumento de Avaliação do Ambiente das equipes que utilizaram o Ambiente proposto

Neste tópico foi realizada a análise dos dados referentes aos resultados do Instrumento de Avaliação do Ambiente feito ao grupo que utilizou o Ambiente para o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto.

Esse questionário visou analisar alguns parâmetros do Ambiente em questão: Inteligibilidade – Aplicabilidade; Aspectos Visuais; Localização; Mensagens Apresentadas; Operacionalidade; Discussão; Cronologia e Habilidades Cognitivas e Psicomotoras. Esses parâmetros foram adaptados dos itens Inteligibilidade até Operacionalidade de Ávila (2010), os parâmetros restantes analisados com base nas etapas do PRODEJEE.

Como unidade de aferição, utilizaram-se os seguintes graus: (4) Concordo Totalmente; (3) Concordo parcialmente; (2) Não Concordo; (1) Discordo Totalmente, os resultados são apresentados a seguir:

- Para o Tipo - Inteligibilidade – Aplicabilidade, tiveram como base as seguintes questões e resultados: Faz uso de identificadores que representam claramente seu significado, ex.: títulos, ícones, etc. (3); Informa o usuário sobre o que um botão, menu, ícone ou caixa de diálogo faz ao posicionar o cursor do mouse sobre ele em balões explicativos ou barra de status que aparecem na posição do cursor (2); Utiliza o mesmo identificador para uma dada função no produto como um todo (2); Orienta o usuário nos passos a serem executados para a realização de uma determinada tarefa (3); Possibilita a realização da tarefa desejada com um número reduzido de passos (4); Permite a criação de atalhos para acessos às funções diretamente (4).

- Para o Tipo – Aspectos Visuais, tiveram como base as seguintes questões e resultados: Apresentam uma distribuição uniforme de seu conteúdo, levando em consideração o espaço disponível (4); Possuem áreas de seleção dos itens no menu, dimensionadas de forma a facilitar sua visualização (4); Apresentam somente informações necessárias e utilizáveis, sensíveis ao contexto (4); Seguem um padrão na distribuição de objetos, facilitando o entendimento dos mesmos (3); Facilitam a leitura e identificação das funções (4); Facilitam a leitura e identificação dos campos e da entrada de dados e seus formatos. Ex.: datas, horas, medidas e intervalos (3); Apresentam os campos de entrada de dados compatíveis com a necessidade (2);

Exibem mensagens com bom aspecto visual, utilizando, com moderação, negritos, itálicos e sublinhados (2); Utilizam tipos e tamanhos de letras de fácil visualização (4); Apresentam contraste de cores facilitando a leitura (4).

- Para Tipo - Localização, tiveram como base as seguintes questões e resultados: Está estruturada de forma a agrupar as tarefas do ambiente computacional em áreas funcionais (4); Dispõem os objetos da interação (opções de menu, etc.) numa ordem lógica. Ex.: Frequência de uso, grau de importância, alfabética, etc. (4); Apresenta informações adicionais em uma barra de status (2).

- Para Tipo – Mensagens Apresentadas, tiveram como base as seguintes questões e resultados: Exibe mensagens de orientação ao usuário (2); Orientam o usuário, de forma efetiva e eficiente na execução da tarefa desejada (2); São autoexplicativas, isto é, quando uma determinada mensagem é apresentada, é imediatamente compreendida pelo usuário sem a necessidade de consultas adicionais a outras fontes (2); Limitam-se apenas ao contexto da tarefa que está sendo realizada (2); Utiliza-se de uma linguagem instrutiva, polida, neutra e não agressiva (2); São apropriadas para o aprendizado, isto é, orientam e guiam o usuário no sentido de aprender a usar o ambiente computacional (2).

- Para Tipo – Operacionalidade, tiveram como base as seguintes questões e resultados: Utiliza teclas de atalho ou aceleração, agilizando a ação de usuários experientes (4); Oferece facilidade para que os usuários de níveis de familiaridade diferentes possam facilmente se adaptar ao ambiente computacional. Ex.: Tutoriais estruturados em níveis: básico e avançado (4).

- Para Tipo – Discussão, tiveram como base as seguintes questões e resultados: O ambiente computacional permite a discussão para identificar o escopo do jogo com o fornecedor de requisitos e com a equipe de desenvolvimento (4); O ambiente computacional permite a discussão para definição do cronograma das atividades (4); O ambiente computacional permite a discussão do uso das habilidades cognitivas e psicomotoras que podem ser utilizadas no desenvolvimento do jogo (4); O ambiente computacional auxiliou a equipe na identificação e na alocação de recursos (4); O ambiente computacional auxiliou a equipe na identificação de riscos (4).

- Para Tipo – Cronologia, tiveram como base as seguintes questões e resultados: O ambiente computacional estimulou à equipe a entrega da

documentação e etapas do jogo no prazo, por meio das atividades proporcionadas pelo ambiente (4).

- Para Tipo – Habilidades Cognitivas e Psicomotoras, tiveram como base as seguintes questões e resultados: O material disponível e os exemplos descritos referentes às habilidades cognitivas e psicomotoras disponíveis no ambiente computacional, auxiliou a equipe no quesito criatividade com o uso dos exemplos propostos (4); O material disponível e os exemplos descritos referentes às habilidades cognitivas e psicomotoras disponíveis no ambiente computacional, auxiliou a equipe no desenvolvimento de ações, ex.: no momento da criação de personagens, cenários e ações com uso destas habilidades no contexto de desenvolvimento (4).

Alguns pontos ainda precisam ser trabalhados no Ambiente proposto, como foi observado pelos itens IA2; IA3; AV7; L3; MA01; MA02; MA03; MA04; MA05 e MA06. Os itens de “Mensagens Apresentadas” pouco foram trabalhados no desenvolvimento, visto que a preocupação maior foi com as questões de funcionalidade, inteligência artificial e documentação. Dessa forma, pode-se observar que os itens de Operacionalidade; Discussão; Cronologia e Habilidades Cognitivas e Psicomotoras foram avaliadas em total concordância com a equipe que utilizou o Ambiente como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto.

#### 7.2.5. Considerações sobre a análise do Processo e do Ambiente

As análises utilizadas identificaram que o PRODEJEE e ADEJEE auxiliaram de forma concreta as equipes que utilizaram esses instrumentos a identificarem ações estruturais (escopo, alocação de recursos) e cognitivas (habilidades cognitivas e psicomotoras) durante a o desenvolvimento do jogo eletrônico, além de compreender conteúdos educacionais que não seriam discutidos, por não possuírem profissionais e nem conhecimentos educacionais durante o desenvolvimento do produto educacional proposto.

Além disso, observou-se que as equipes que não utilizaram as abordagens desenvolvidas, desenvolveram os jogos eletrônicos educacionais conforme foi pedido, com exceção, da equipe que não utilizou o ADEJEE, visto que, não entregaram o produto final, somente um protótipo inicial.

Identificou-se também, que as equipes que não utilizaram a abordagem

proposta não tiveram o costume de documentar e não apontaram para questões cognitivas e educacionais durante o desenvolvimento do jogo eletrônico educacional proposto, fato este preocupante, visto que, se a mesma equipe tivesse que desenvolver um jogos igual ou parecido teriam que iniciar do zero, pois não houve documentação e nem discussão de questões educacionais durante o desenvolvimento do jogo proposto.

Dessa forma, o uso das abordagens propostas, possibilitou as equipes de desenvolvimento que não possuem profissionais da educação, ou equipes que não utilizam processos ou usam processos adaptados, a utilizarem um processo desenvolvido exclusivamente para jogos voltados aos processos de ensino e aprendizagem auxiliando, assim, essa área de jogos eletrônicos educacionais que está em pleno desenvolvimento.

Assim, mediante a análise textual discursiva realizada neste trabalho e também a partir da análise dos questionários, foi possível concluir que a proposta do PRODEJEE e do ADEJEE, são propostas adequadas e eficientes.

Visto que, essas abordagens foram fundamentada em ações de planejamento/documentais (escopo, cronograma, alocação de recursos, tempo, documentação) e educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras), que sustenta o quanto é relevante o conhecimento de dessas ações em um contexto de desenvolvimento, principalmente para equipes que visam desenvolver jogos eletrônicos educacionais.

## CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Os estilos de pensamento são perspectivas ou filtros utilizados para entender e enxergar a realidade. A forma como uma pessoa vê o mundo, afeta o tipo de pergunta que ela faz e o que ela aceita como explicação. As pessoas analisam os problemas de forma diferente, devido à percepção seletiva e ao condicionamento (COOPER; SCHINDLER).*

*Fonte: <http://pt.shvoong.com/books/1708221-estilos-pensamento-cient%C3%ADfico/#ixzz1kNzkKlun>*

Após apresentar os resultados obtidos nesta pesquisa, este capítulo posiciona a sua relevância no cenário estudado, demonstrando as principais contribuições, limitações e perspectivas de trabalhos futuros.

### 8.1 Relevância do Estudo

Essa tese surgiu com o interesse em verificar como os jogos eletrônicos educacionais estão sendo desenvolvidos e se há alguma forma de melhorar esse processo de desenvolvimento, visto que a área de jogos eletrônicos é de grande abrangência e de rápido desenvolvimento, dado a multivariabilidade de ações que nelas se encontram.

Buscou-se também identificar se esses processos de desenvolvimento possuíam alguma proposta educacional, para que as equipes de desenvolvimento que não fossem interdisciplinar, ou mesmo sendo, tenham algum aporte educacional em seu contexto, possibilitando a transdisciplinaridade em seu contexto.

Visto que a área de desenvolvimento de jogos eletrônicos é um tema explorado a partir dos anos de 1980. No entanto, pela sua complexidade de ações, principalmente para a área educacional, mesmo com um grande número de trabalhos relacionados a essa temática, algumas lacunas ainda permanecem.

Isso pode ser observado na literatura, pois foram encontrados diversos trabalhos que delineiam a importância do uso dos jogos eletrônicos para o processo

de ensino e aprendizagem, porém, pouco trabalhos, no que tange, o processo de desenvolvimento desse tipo de jogo eletrônico.

Percebe-se, todavia que, a partir de 2008, com base nas revisões feitas, começou-se a preocupar-se com a questão de processos e modelos para desenvolvimento dos jogos eletrônicos educacionais, porém, mesma essa área em grande desenvolvimento, verificou-se que ainda as equipes não utilizam processos ou modelos específicos para o desenvolvimento e sim, modelos adaptados sem a preocupação da inserção de atividades ou discussões durante estas referente as ações educacionais que estes produtos poderiam ter.

Fatos estes apontados pela análise dos trabalhos relacionados neste trabalho, base do aporte teórico e da composição dos resultados, outro ponto em destaque, foi que não há processos de desenvolvimento para jogos eletrônicos educacionais, que proporcionem as habilidades cognitivas e educacionais, resultados este balizados na revisão sistemática de literatura.

Os processos e modelos encontrados possibilitavam apenas estruturas de ações supérfluas instrucionais, gerando um problema para essa área interdisciplinar, pois essas ações educacionais são de suma importância para que as equipes de desenvolvimento possam atingir um âmbito pertinente no desenvolvimento cognitivo e motor.

Assim, pode-se delinear que a maioria dos profissionais e das empresas utilizam processos da engenharia de software adaptados ao contexto, porém, também identifica-se por meio deste panorama que os profissionais interdisciplinares que atuam nesse contexto, verificam somente a questão da análise de conteúdos disciplinares sem uma percepção de como podem ser feitas as atividades nos jogos eletrônicos voltados à aprendizagem, a fim de proporcionar o desenvolvimento cognitivo e psicomotor dos envolvidos.

Assim, a coexistência dessas ações são necessárias e benéficas para um desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional, visto que possibilitam a realização de diversas interações educacionais.

Essas interações remetem ao estudo da ação interdisciplinar, já que o tema investigado evoca a análise da relação e interação de áreas da computação e educação, análises que pertencem a campos científicos diferentes, porém necessários para a identificação e análise do contexto estudado. A investigação

teórica mostrou que o fato delas integrarem campos científicos diferentes possibilitou a interação entre todas as estruturas teóricas analisadas neste trabalho.

Fundamentado nos aportes das pesquisas teóricas e nas etapas da análise do objeto desse trabalho, foi constituída uma proposta de Processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais - PRODEJEE e um Ambiente computacional - ADEJEE, com o objetivo de auxiliar as equipes de desenvolvimento à compreensão e identificação das habilidades cognitivas e psicomotoras em um contexto de criação de jogos eletrônicos educacionais.

Outro aspecto essencial deste trabalho envolveu a análise da aplicação do PRODEJEE e do ADEJEE em um contexto de desenvolvimento, o que possibilitou analisar de forma coesa o modo como tornar mais eficiente um processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais.

Além de identificar, que as equipes podem escolher qual abordagem se adapta melhor no contexto de desenvolvimento, visto que, cada abordagem tem sua peculiaridade, porém, o ADEJEE é uma versão adaptada do PRODEJEE, a fim de melhorar e contextualizar de forma automatizada de algumas questões de desenvolvimento e entendimento técnico, estrutural e cognitivo.

Sendo assim, não há necessidade de utilização das duas abordagens desenvolvidas – PRODEJEE e ADEJEE, ficando a escolha da equipe a utilização de uma das duas abordagens desenvolvidas.

Com o exposto, é demonstrado que este trabalho contribui no assunto em questão, auxiliando dessa forma, profissionais, equipes e empresas de desenvolvimento a seguirem atividades que possam fundamentar e estruturar o processo de desenvolvimento para jogos eletrônicos voltados ao processo de ensino e aprendizagem.

## **8.2 Contribuições da Pesquisa**

A principal contribuição desta pesquisa foi o desenvolvimento da abordagem proposta (PRODEJEE e ADEJEE) que contribuíram para o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais, haja vista que muitos desenvolvedores não conheciam as habilidades cognitivas e psicomotoras que o jogo precisava conter ou até mesmo não conseguiam identificar estas habilidades no

momento do levantamento dos requisitos, pois não tinham conhecimento da área educacional e cognitiva.

Além da proposta de desenvolvimento, este trabalho também visou auxiliar as equipes de desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais com um Processo e Ambiente computacional, que venha auxiliar na padronização e aperfeiçoamento de estruturas de cadastro, análise e percepção das habilidades cognitivas no desenvolvimento de novos jogos eletrônicos educacionais.

Os instrumentos desenvolvidos definiram uma nova proposta de processo de software para a área de jogos eletrônicos educacionais, o qual se adapta a qualquer tipo de conhecimento, pois leva em conta preocupações técnicas e cognitivas que auxiliam o desenvolvimento de um jogo eletrônico educacional realmente ligado à demanda educacional de forma a contribuir com a construção do conhecimento do aprendiz por meio das ações cognitivas nele desenvolvido.

A partir das reflexões produzidas evidenciou-se as contribuições cognitivas e de planejamento, visto que, mediante o estudo dos dados presentes no *corpus* empírico e analisado sob a luz da análise textual discursiva.

Isso foi possível, pois o PRODEJEE e o ADEJEE auxiliaram as equipes na contextualização de ações (estruturais, cognitivas e documentais), proporcionando o entendimento de ações educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras) para equipes que não possuem profissionais interdisciplinares (educação).

Além disso, essas ações, como foram observadas, possibilitaram a melhoria no planejamento e no auxílio nas questões educacionais e documentais. Desta forma, mediante as análises textuais discursivas realizadas neste trabalho, atingiu-se o objeto proposto: Desenvolver uma abordagem para o desenvolvimento de jogos eletrônicos educacionais com foco nos aspectos cognitivos.

Visto que, essa abordagem foi fundamentada em ações de planejamento, de documentação e de aspectos educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras), e que sustentam o quanto é relevante o conhecimento das habilidades a serem contextualizadas, principalmente para que as equipes identifiquem, analisem e exteriorizem essas habilidades nos jogos eletrônicos educacionais, pois essas ações possibilitaram o desenvolvimento das habilidades cognitivas e psicomotoras na proposta do jogo eletrônico educacional final.

Identificou-se também que, na área de jogos eletrônicos educacionais, estas habilidades são de extrema importância, em razão de possuírem características que

as tornem extremamente atrativas para serem utilizadas como instrumento didático-pedagógico.

Identificou-se por meio das análises que a compreensão das habilidades cognitivas pelas equipes que utilizaram tanto o PRODEJEE quanto o ADEJEE, foi de suma importância, considerando que, se não tivessem esse apoio educacional, a compreensão desses mecanismos cognitivos e sua transposição em ações e estratégias não teriam sido tão discutidas.

Por isso, a evidencia-se a eficácia do uso a abordagem proposta nesta tese, visto que os desenvolvedores entenderam as habilidades cognitivas e psicomotoras e essas ações puderam ser inseridas e exteriorizadas nos jogos eletrônicos educacionais elaborados.

Assim, as abordagens desenvolvidas podem contribuir de maneira efetiva para o desenvolvimento de um jogo eletrônico que seja realmente educacional, além de sua capacidade de promover uma discussão pedagógica num contexto social, tecnológico e educacional.

### **8.3 Limitações**

A principal limitação da pesquisa está centrada nas questões de design que a área de jogos eletrônicos discute, visto que, por este trabalho ser de um estudo interdisciplinar, nem todas as áreas voltadas ao estudo de jogos foram contempladas, principalmente a área de design.

Muitas ações desta área não foram contempladas nas atividades do Processo e nem do Ambiente Proposto, já que a ideia principal desta pesquisa foi contribuir com um processo que auxiliasse as equipes a terem uma estrutura em suas atividades.

Desta forma, este trabalho preocupou-se mais com as inferências das estruturas gerais de documentação e padronização de etapas já conhecidas pela engenharia de software acoplada com a compreensão de ações educacionais (habilidades cognitivas e psicomotoras) em seu contexto interdisciplinar.

#### **8.4 Trabalhos Futuros**

Foram identificadas algumas lacunas que o presente trabalho não conseguiu suprir.

O primeiro trabalho seria a inclusão no ADEJEE de mais exemplos de jogos eletrônicos desenvolvidos, para que as técnicas de similaridade utilizadas como suporte a pesquisas de jogos já desenvolvidos seja cada vez mais útil.

O segundo trabalho abordaria a inserção de atividades de design que no PRODEJEE. Por ser uma área muito ampla, o ambiente contempla somente algumas ações a serem identificadas nesta temática.

O terceiro trabalho seria aplicar os jogos eletrônicos educacionais desenvolvidos com o apoio do ADEJEE, analisando suas possibilidades de ensino em um contexto real de aprendizagem.

O quarto trabalho apresentaria a análise das funcionalidades das habilidades cognitivas e psicomotoras em um aprofundamento teórico, na questão do uso de suas atribuições no processo cognitivo, possibilitando assim extrair exemplos possíveis de ações que o uso destas habilidades desenvolvem no indivíduo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(AAMODT; PLAZA, 1994) AAMODT, A.; PLAZA, E. Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations and System Approaches. **AICOM – Artificial Intelligence Communications**, IOS Press, Vol. 7:1, 1994, pp. 39-59.

(AAMONDT; PLAZA, 2003) AAMODT, A.; PLAZA, E. História do RBC. *In*: VANGENHEIM, C.G.; VANGENHEIM, A. **Raciocínio baseado em casos**. São Paulo; Editora Manole Ltda., 2003.

(ABRAGAMES, 2008) ABRAGAMES. **A indústria brasileira de jogos eletrônicos: um mapeamento do crescimento do setor nos últimos 4 anos**. 2008. Disponível em: <http://www.abragames.org/docs/Abragames-Pesquisa2008.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2012.

(ALCALDE LANCHARRO; LOPEZ, FERNANDEZ, 1991) ALCALDE LANCHARRO, E.; LOPEZ, M. G.; FERNANDEZ, S. P. **Informática básica**. Trad. Sérgio Molina. Rev. Téc. Lisbete Madsen Barbosa. São Paulo: Makron Books, 1991.

(ALTOÉ, 2005) ALTOÉ, Anair. Processo Tecnista. *In*: ALTOÉ, Anair; GASPARIN, João Luiz; NEGRÃO, Maria Tampellin F.; TERUYA, Teresa Kazuko. **Didática: Processos de Trabalho em Sala de Aula**. Maringá: Eduem, 2005, pp. 65-79.

(ALTOÉ; PENATI, 2005) ALTOÉ, A.; PENATI, M. M. O construtivismo e o construcionismo fundamentado a ação docente em ambiente informatizado. *In*: ALTOÉ, A.; COSTA, M. L. F.; TERUYA, T. K. (org.). **Educação e novas tecnologias**. Maringá: Eduem, 2005. pp.55-68.

(AMPATZOUGLOU; STAMELOS, 2010) AMPATZOGLOU, A.; STAMELOS, I. **Software engineering research for computer games: A systematic review**. *Information and Software Technology*, 52(9), Elsevier B.V. doi:10.1016/j.infsof.2010.05.004, 2010, pp. 888-901.

(ANDERSON; KRATHWOHL, 2001) ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. (Eds.) with ANASIAN; PETER W. et al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of Educational Objectives**. Addison Wesley Longman, Inc. 2001.

(APPEL, 2012) APPEL, M. Are heavy users of computers games and social media more computer literate? **Computers & Education**, 59, issue 4, 2012, pp. 1339-1349.

(ARANGO et al., 2008) ARANGO, F.; SVEN, E.S.A.; ESCHE, S. K.; CHASSAPIS, C. A review of Applications of Computer Games in Education and Training. *Frontiers in Education Conference - FIE*. 38th Annual. 22-25 October 2008. **Proceedings of Frontiers in Education Conference**, Saratoga Springs, NY, 2008, pp. T4A1-T4A6.

(ARIAS et al. 2012) ARIAS, V; VICO, D. G.; HERRERA, S. A.; VIVES, J. Q. A web tool to create educational content with gaming visualization . **Frontiers in Education Conference (FIE)**, Seattle, WA., 2012, pp. 1-6.

(ARRAES et al., 2007) ARRAES, B.H.R.; CAMARGO, L.S.A; CARVALHO, A.M.G; CASTRO, F.F. Tecnologias da Informação e Comunicação Como Recurso Interativo na Perspectiva da Ciência da Informação. **Revista Eletrônica Informação e Cognição**. v.6, n.1, 2007, pp.3-15.

(ASSUNÇÃO JOSÉ; COELHO, 1996) ASSUNÇÃO JOSÉ, E.; COELHO, M.T. **Problemas de Aprendizagem**. 8. Ed. São Paulo, SP: Ed. Ática, 1996.

(AURÉLIO, 2004) AURÉLIO. **Novo dicionário eletrônico**. Versão 5.11a. Positivo Informática Ltda. Regis Ltda., 2004.

(ÁVILA, 2010) ÁVILA, C. A. **Método para avaliação da qualidade de interface de produtos de software para web aplicável a pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software**. Relatório Final – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC Jr 2010 – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Orientação: Profa. Dra. Sheila Reinehr, Curitiba – PR, 2010.

(AYRES, 2006) AYRES, P. **Cognitive load Theory at UNSW**. Sydney, Australia: University of New South Wales (UNSW). 2006. Disponível em: <http://education.arts.unsw.edu.au/research-education/>. Acesso em: 23 jul. 2012.

(BARANAUSKAS et al., 1999) BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V.; MARTINS, C. M.; D'ABREU, J. C. Uma taxonomia para ambientes de aprendizagem baseados no computador. In: VALENTE, J. A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. pp.45-68.

(BARROS, 2007) BARROS, R.L.B. **Análise de Metodologias de desenvolvimento de software aplicados ao desenvolvimento de jogos eletrônicos**. 69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Computação – Universidade Federal de Pernambuco. Orientador: Alexandre M. Lins de Vasconcelos, 2007.

(BASILI; SHULL; LANUBILE, 1999) BASILI, V.R.; SHULL, F.; LANUBILE, F. **Building knowledge through Families of Experiments**. IEEE Transactions of *Software Engineering*, vol. 6, number 4, july-august, 1999, pp. 456-473.

(BAYLISS; SCHWARTZ, 2009) BAYLISS, J. D.; SCHWARTZ, D. I. **Instructional Design as Game Design**. New York, 10-17, 2009.

(BITTENCOURT, 2006) BITTENCOURT, G. **Inteligência Artificial: ferramentas e teorias**. 3ª. Ed. Ver. Florianópolis: Ed. UFSC, 2006.

(BITTENCOURT; GIRAFFA, 2003) BITTENCOURT, J.R.; GIRAFFA, L.M.M. **A utilização dos Role-Playing Games Digitais no Processo de Ensino-Aprendizagem**. Technical Reports Series: PPGCC/FACIN, Number 03, September, 2003. Disponível em:  
<http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/facin/pos/relatoriostec/tr031.pdf>. Acesso em: 10 out. 2012.

(BIZAGI, 2012) BIZAGI. **Bizagi Process Modeler 2.4**. Disponível em:  
<http://www.bizagi.com/>. Acesso em: 01 out. 2012.

(BOEHM, 1986) BOEHM, B. A spiral model of software development and enhancement. **SIGSOFT Software Engineering Notes**. ACM. ISSN 0163-5948, New York, NY, USA, v. 11, n.4, 1986, pp.14-24.

(BURD, 1999) BURD, L. **Desenvolvimento de software para atividades educacionais**. 225f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e da

Computação). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas – SP, 1999.

(CALLELE; NEUFELD, SCHNEIDER, 2005) CALLELE, D.; NEUFELD, E.; SCHNEIDER, K. Requirements engineering and the creative process in the video game industry. In: **Proceeding of 13<sup>th</sup> IEEE International Conference on Requirements Engineering**. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2005. pp.240-252.

(CAMARGO, 1999) CAMARGO, K.G.. **Inteligência Artificial aplicada à Nutrição na prescrição de Planos Alimentares**. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – SC, 1999.

(CARLI; ORNELLAS, 2011) CARLI, D.M; ORNELLAS, M.C.A survey of procedural content generation techniques suitable to game development. **X Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento (SBGAMES), Computing Track – Fullpapers**. Salvador, BA, 2011, pp.1-9.

(CARRIJO; TAVARES, 2011) CARRIJO, F.S.; TAVARES, H.M. A contribuição de psicomotricidade no trabalho psicopedagógico. **Revista da Católica**, Uberlândia, v.3, n.6, 2011, pp. 385-397.

(CASTRO FILHO; GOMES, TEDESCO, 2002) CASTRO FILHO, J. A., GOMES, A. S.; TEDESCO, P. Ambientes de aprendizagem nas Ciências e Matemática. **VIII Workshop de Informática na Escola. Florianópolis - Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Florianópolis SC, 2002, pp. s/n.

(CAVALCANTI ; MACIEL, ALBUQUERQUE, 2009) CAVALCANTI, E.; MACIEL, T.M.M; ALBUQUERQUE, J. Ferramenta opensource para apoio ao uso do SCRUM por equipes distribuídas. **III Workshop de desenvolvimento Distribuído de Software**. Fortaleza – CE, 2009, pp. s/n.

(CHAKUR, 2005) CHAKUR, C.R.S.L. Contribuições da Pesquisa Psicogenética para a Educação Escolar. **Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, v.21, n.3, set-dez, 2005, pp. 289-296.

(CLARK, 1994) CLARK, J.E. Motor Development. **Encyclopedia of Human Behavior**. [V1], v.3, no. 1, 1994, pp. 245-255.

(COBURN; KELMAN; ROBERTS, 1988) COBURN, P.; KELMAN, P., ROBERTS, N. **Informática na Educação**. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

(COELHO NETO; ALTOÉ, 2011) COELHO NETO, J.; ALTOÉ, A. Construcionismo e a Formação de Professores: um estudo com alunos do curso de Pedagogia da UENP CP. **X Congresso Nacional de Educação e I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE: formação para mudanças no contexto da educação: políticas, representações sociais e práticas** – Curitiba: Champagnat, 2011, pp. 2315-2315.

(COELHO NETO; REINEHR; MALUCELLI, 2014a) COELHO NETO, J.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. Game-Based Learning Development Process: an eploratory analysis of game development companies in Brazil. In: International Conference on Software Engineering Research and Praticce (SERP) - World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing, 2014, Las Vegas - Nevada - USA. **Proceedings of The 2014 International Conference on Software Engineering Research and Praticce**. United States of America: CSREA Press, 2014. v. Único. p. 296-302.

(COELHO NETO; REINEHR; MALUCELLI, 2014b) COELHO NETO, J.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. Proposal of a computerized environment to support the development of game-based learning. **IEEE Frontiers in Education Conference**. Anais of the 44th Annual Frontiers in Education (FIE) Conference. Madrid, Spain, October, 2014 (aceito para publicação).

(COLL; MARCHESI; PALACIOS, 2004) COLL, C.; MARCHESI, A; PALACIOS, J. **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Psicologia da Educação (2ª ed., Vol. 2.). Porto Alegre: ArtMed, 2004.

(CONNOLY et al., 2012) CONNOLY, T.M., BOYLE, E.A., MACARTHUR, E., HAINEY, T., BOYLE, J.M. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. **Computers & Education**, 59(2012), pp.661-686.

(CORRÊA et al., 2008) CORRÊA, A.G.D.; ASSIS, G.A.; NASCIMENTO, M.; LOPES, R.D. Genvirtual: um jogo musical para reabilitação de indivíduos com necessidades especiais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Vol. 16, no. 1 – janeiro a abril, p.9-17, 2008.

(CORTI, 2005) CORTI K. **Games-based Learning: a serious business application**. Pixe Learning, 2005.

(CRATO, 2006) CRATO, N. **O <<eduquês>> em Discurso Directo: uma crítica da Pedagogia Romântica e Construtivista**. Lisboa: Gradiva, 2006.

(CRAWFORD, 1982) CRAWFORD, C. **The art of computer game design**. Vancouver: Washington State University, 1982.

(CSIKSZENTMIHALYI, 1999) CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity**. In: R.A. WILSON, F.C. KEIL (Eds.), *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences* (p. 205-206). Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

(CULATTA, 2010) CULATTA, R. **Instructional design**. 2010. Disponível em: <http://www.instructionaldesign.org/>. Acesso em 16 jul. 2012.

(DE WEERD, 2003) DE WEERD, P. **Attention, neural basis of**. In: L. NADEL (Ed.) *Encyclopedia of cognitive science*. Vol. 3. Londres: Nature Publishing Group, 2003, pp. 408-414.

(DELPIZZO, 1997) DELPIZZO, V.L.F. **Prevenção de Atividades Físicas do uso da Inteligência Artificial**. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia da Produção Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – SC, 1997.

(DUNCAN, 1999) DUNCAN, J. **Attention**. In: R.A. WILSON, F.C. KEIL (Eds.) *Attention and performance XVI* (p. 549-578). Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

(EPSTEIN; ROGERS, 1995) EPSTEIN, W. ROGERS, S. (Eds.) **Handbook of perception and cognition**. Vol.5. Perception of space and motion. San Diego: Academic Press, 1995.

(FERNANDES; SANTOS JUNIOR, 2012) FERNANDES, R. J. G; SANTOS JUNIOR, G. The SIMS: Jogo Computacional como Ferramenta Pedagógica na construção do Conhecimento Matemático. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v. 5, n. 1, jan./abr., 2012 , pp. 21-36.

(FERRAZ; BELHOT, 2010) FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, 17(2),.doi:10.1590/S0104-530X2010000200015, 2010, pp. 421-431.

(FERREIRA, 2007) FERREIRA, T. K. **Aplicação do processo ágil de gerenciamento SCRUM no desenvolvimento de um jogo digital**: estudo de caso em empresa de software. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2007.

(FERREIRA, 2010) FERREIRA, T.K. **Um processo para produção de Game Concept com base em Planejamento Estratégico**. 74f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria. Orientador: Dr. Marcos Cordeiro d´Ornellas. Santa Maria – RS, 2010.

(FILATRO, 2003) FILATRO, A. **Design Instrucional Contextualizado**. São Paulo: Editora SENAC, 2003.

(FONSECA et al., 2012) FONSECA, B.L.; PASSOS, J.; MARCATO, D.; GARONE, P. M .C. Colorfulland: um jogo no qual a cor é uma aliada. **XI SBGames – Art & Design Track – FullPapers** – Brasília – DF, 2012, pp. 118-124.

(FORCHHAMMER et al., 2013) FORCHHAMMER, B.; PAPENBROCK, T.; STENING, I.; VIECHMEIER, S.; DRAISBACH, U.; NAUMANN, F. Duplicate Detection on GPUs. **Proceedings of 15. Gi-Fachtagung Datenbanksysteme für Business Technologie un Web – BTW 2013**. Magdeburg – Denmark, 2013, pp. 165-184.

(GAGNÉ, 1985) GAGNE, R. **The Conditions of learning**. 4<sup>th</sup>ed. New York: Holt, Rinehart &Wuiston, 1985.

(GARRIDO et al., 2012) GARRIDO, J. E.; PERRICHET, V. M. R.; LOZANO, M. D.; SÁNCHEZ, L. A. Mobility and Memory Training through Movement Interaction. In:

**Federated Conference on Computer Science and Information System**, 2012, pp. 883-889.

(GENEROSO et al., 2013) GENEROSO, A. A. P. ; COELHO NETO, J. ; REINEHR, S. ; MALUCELLI, A. Abordagem Qualitativa do uso das TDIC na Educação Básica. In: **II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013)** – Anais do XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013). V. 1, DOI: 10.5753/CBIE.WIE.2013.230, 2013, pp. 230-239.

(GIL, 2010) GIL. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

(GOMES; WANDERLEY, 2003) GOMES, A. S.; WANDERLEY, E. G. Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo. **Workshop Brasileiro de Informática Educativa**, 2003, Campinas. Ciência, Tecnologia e Atalhos para o futuro - Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas: SBC, 2003. v. V. pp. 227-238.

(GOODALE, 2000a) GOODALE, M. A. Perception and action. In: A.E. KAZDIN (ed.) **Encyclopeia of Psychology** (Vol. 6, p. 86-89). Washington, DC: American Psychological Association, 2000a.

(GOODALE, 2000b) GOODALE, M.A. Perception and action in the human visual system. In: M. GAZZANIGA (ed.) **The new cognitive neurosciences** (p. 365-278). Cambridge, MA: MIT Press, 2000b.

(GOUVEIA, LOPES, CARVALHO, 2011) GOUVEIA, D.; LOPES, D.; CARVALHO, C. V. Serious Games for Serious Gaming for Experiential Learning. **41<sup>st</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference**, Rapid City, SD, 2011, pp. T2G-1 – T2G-6.

(GULARTE; ALVES, 2011) GULARTE, D.M; ALVES, F.A.F. Operação Risco: desafios no uso de metodologias de game design para jogos educacionais nas empresas. **Proceedings of X Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento (SBGAMES), Art & Games Track** – Fullpapers. Salvador, BA, 2011, pp. 123-132 .

(GUSTAFSON, 2003) GUSTAFSON, D. **Teoria e problemas de engenharia de software**. Trad.Cláudia Alves Campos. – Porto Alegre: Bookman, 2003.

(HAINEY et al., 2011) HAINEY, T.; CONNOLLY, T., STANSFIELD, M. BOYLE, E. The differences in motivations of on line game and offline game players: A combined analysis of three studies at higher education level. **Computers & Education**, 57(2011), pp.2197-2211.

(HAMANN, 2003) HAMANN, W; **Goodbye Postmortems. Hello Critical Stage Analysis**. Disponível em: [http://www.gamasutra.com/resource\\_guide/20030714/hamann\\_pfv.htm](http://www.gamasutra.com/resource_guide/20030714/hamann_pfv.htm). Acesso em: 23 jan. 2012.

(HODGSON; MAN; LEUNG, 2010) HODGSON, P., MAN, D.; LEUNG, J. Managing the Development of Digital Educational Games. **Third IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning**. Ieee. doi:10.1109/DIGITEL.2010.18, 2010, pp.191-193.

(HUMPHREY, 1989) HUMPHREY, W. S. **Managing the Software Process**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., MA, 1989.

(IEEE, 1995) IEEE 1074. **IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes**. doi: 10.1109/IEEESTD.1996.79663, 1995. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=3513>. Acesso em: 17 jan. 2012.

(ILHA; CRUZ, 2006) ILHA, P.C.; CRUZ, D. Jogos Eletrônicos na educação: uma pesquisa aplicada do uso de SimCity 4 no Ensino Médio. **XXVI Congresso da SBC**. Campo Grande – MS, 2006, pp.s/n.

(KELLER, 1983) KELLER, J. M. Motivational of instruction. In: RERGELUTH, C.M (Ed). **Instructional design theories and models: an overview of their current status**. Hellsdale, NJ: Lawrence Erlbaun Associates, 1983.

(KITCHENHAM, 2004) KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Keele UK Keele University- Publisher: Citesser, 33(TR/SE-0401), 28. 2004.

(KOLODNER, 1992) KOLODNER, J.L. An introduction to Case-Based Reasoning. **Artificial Intelligence Review**, 6, 1992, pp. 3-34.

(KOLODNER; COX; GONZÁLEZ-CALERO, 2006) KOLODNER, J.L.; COX, M.T.; GONZÁLEZ-CALERO, P.A. Case-based reasoning – inspired approaches to education. **The knowledge Engineering Review**. Vol. 20-3, 2006, pp. 299-303.

(KOLOSKY, 1999) KOLOSKY, M.A.N. **Aprendizagem Baseada em Casos**: um ambiente para o ensino de Lógica de Programação. f. Dissertação (Mestrado) Programa de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 1999.

(KOSSLYN; OSHERSON, 1995) KOSSLYN, S.M.; OSHERSON, D.N (Eds.). **An invitation to cognitive science**. Vol.2. Visual cognition(2. Ed.). Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

(KRUCHTEN, 2000) KRUCHTEN, P. **The Rational Unified Process**: an Introduction. Addison Wesley, 2<sup>nd</sup> ed. 2000.

(LAKATOS; MARCONI, 2010) LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

(LAVÍN-MERA; MORENO-GER, FERNÁNDEZ-MANJÓN, 2008) LAVÍN-MERA, P., MORENO-GER, P.; FERNÁNDEZ-MANJÓN, B. Development of Educational Videogames in m-Learning Contexts. **Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning**, IEEE. doi:10.1109/DIGITEL.2008.21, 2008, pp. 44-51.

(LEAKE, 1994) LEAKE, D.B. Case-based Reasoning. **The Knowledge Engineering Review**. Vol.9, Issue 01, March, 1994, pp. 61-64.

(LEAKE, 1996) LEAKE, D. B. CBR in Context: The Present and Future. LEAKE, D. (ed.) **Case-Based Reasoning Experiences**: Lessons Learned and Future Directions, 1996.

(LEE; LEE, 2006) LEE, S. H.; LEE, G. H. An Empirical Model of the Game Software Development Processes. **Fourth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA'06)**, IEEE. doi:10.1109/SERA.2006.14, 2006, pp. 371-377.

- (LEIGHTON, 2004a) LEIGHTON, J.P. The assessment of logical reasoning. In: J.P. LEIGHTON; R.J. STERNBERG (Eds.) **The nature of reasoning**. New York: Cambridge University Press, 2004a.
- (LEIGHTON, 2004b) LEIGHTON, J.P. Defining and describing reason. In: J.P. LEIGHTON; R.J. STERNBERG (Eds.) **The nature of reasoning** (p. 3-11). New York: Cambridge University Press, 2004b.
- (LEIGHTON; STERNBERG, 2004) LEIGHTON, J.P; STERNBERG, R.J. (Eds.) **The nature of reasoning**. New York: Cambridge University Press, 2004.
- (LEVY; HAZZAN, 2009) LEVY, M.; HAZZAN, O. Knowledge management in practice: The case of agile software development. **Workshop on Cooperative and Human Aspects on Software Engineering**, 2009. CHASE '09. ICSE, vol., no., May, 2009. pp.60-65.
- (LITTLEJOHN; FALCONER; MCGILL, 2008) LITTLEJOHN, A., FALCONER, I., MCGILL, L. Characterizing effective eLearning resources. **Computers & Education**, 50 (2008), pp. 757-771.
- (LIU et al., 2008) LIU, E. Z. F., KOU, C. H., CHENG, T. Y., LIN, C. H., CHENG, S. S. Robotics Instruction Using Multimedia Instructional Material. In: **Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning**, IEEE. doi:10.1109/DIGITEL.2008.19. 2008, pp. 211-212.
- (LUBART; MOUCHIROUD, 2003) LUBART, T.I.; MOUCHIROUD, C. Creativity: A source of difficulty in problem solving. In: J.E. DAVIDSON, R.J. STERNBERG (Eds.). **The psychology of problem solving**. New York: Cambridge University Press, 2003, pp. 127-148.
- (MANDEL, 1997) MANDEL T. **The Elements of user interface**. John Wiley and Sons: New York, 1997.
- (MARCATTO, 1996) MARCATTO, A. **Saindo do Quadro**. São Paulo: A. Marcatto, 1996.
- (MARR, 1982) MARR, D. **Vision**. San Francisco: Freeman, 1982.

(MAXIUM, RIDGWAY, 2007) MAXIUM, B. R.; RIDGWAY, B. Use of Interdisciplinary Teams in Game Development. **37 th. ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference**, Milwaukee, WI, 2007, pp. T2H1-T2H5.

(MCTI, 2012) MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **TI Maior terá investimentos de R\$ 500 milhões**. 2012. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/341556/TI\\_Maior\\_tera\\_investimentos\\_de\\_R\\_500\\_milhoes.html#inexistente](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/341556/TI_Maior_tera_investimentos_de_R_500_milhoes.html#inexistente). Acesso em: 12 out. 2012.

(MEIRA; NEVES; RAMALHO, 2009) MEIRA, L.; NEVES, A.; RAMALHO, G. Lan House na escola: uma olimpíada de jogos digitais e educação. **VIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, Rio de Janeiro, pp. 150-157.

(MELCHIOR, 1999) MELCHIOR, C.. **Raciocínio Baseado em Casos Aplicado ao Gerenciamento de Falhas em Redes de Computadores**. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Programa em Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre - RS, 1999.

(MERRILL, 1994) MERRILL, D. M. Descriptive Component Display Theory. In: **Merrill David Instructional Design Theory**. Englewoods Cleffs, NJ: Educational Technology Publication, 1994. Disponível em: [merrill.com/papers/chapter7.pdf](http://merrill.com/papers/chapter7.pdf). Acesso em: 05 jul. 2012.

(MEUR; STAES, 1991) MEUR, A.; STAES, L. **Psicomotricidade: educação e reeducação**. Trad. Ana Maria Izique Galuban e Setsuko Ono. São Paulo: Manole, 1991.

(MIRANDA; SANTOS, 2003) MIRANDA, E.M.; SANTOS, F.G. Raciocínio Baseado em Casos. FERNANDES, A.M.R. **Inteligência Artificial: noções gerais**. Florianópolis: Visual Books, 2003, pp.

(MOLEND, 2003) MOLEND, M. The Addie Model. KOVALCHICK, A.; DAWSON, K: (Ed). **Education Technology: an encyclopedia**. ABC – Clio, Santa Barbara, CA, 2003, pp.s/n.

(MORAES; GALIAZZI, 2013) MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 2. Ed. Rev. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

(MORENO-GER et al., 2008) MORENO-GER, P., MARTINEZ-ORTIZ, I., SIERRA, J. L.; FERNANDEZ-MANJON, B. A Content-Centric Development Process Model. **Computer**, 41(3), doi:10.1109/MC.2008.73, 2008, pp. 24-30.

(MOTTER, 1999) MOTTER, B. Attention in the animal brain. In: R.A. WILSON, F.C. KEIL (Eds.), **The MIT encyclopedia of the cognitive sciences**. Cambridge, MA: MIT Press, 1999, pp. 41-43.

(NASCIMENTO, 2009) NASCIMENTO, R.O. Processos Cognitivos como elementos fundamentais para a educação crítica. **Ciências & Cognição**, v.14 (1): 2009, pp. 265-282.

(NEVES; ALVES; BASTOS, 2012) NEVES, I.B.C.; ALVES, L.R.G., BASTOS, A. Jogos digitais e a História: desafios e possibilidades. In: **SBGAMES 2012 – Culture Track – Short Papers – XI SBGames**. Brasília DF – Brazil. November 2<sup>nd</sup> -4<sup>th</sup>, 2012, pp. 192-195.

(NOVAK, 2010) NOVAK, J. **Desenvolvimento de games**. Trad. Pedro Cesar Conti; Rev. Téc. Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

(O'DEA, 2008) O'DEA, M. Conceptual Development through Gameplay. In: **Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**, IEEE. doi:10.1109/ICALT.2008.259, 2008, pp. 1073-1074.

(OLIVEIRA, AMARAL, DOMINGOS, 2011) OLIVEIRA, K. A.; AMARAL, M. A.; DOMINGOS, G. R. Avaliação do uso dos Objetos de Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)**. V. 19. N. 3, p. 53-64, 2011.

(PÁDUA, 2001) PÁDUA, S.I.D. **Investigação do Processo de Desenvolvimento de Software a partir da Modelagem Organizacional, enfatizando regras de negócios**. 2001. 156f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos, SP, 2001.

(PAPERT, 1985) PAPERT, S. **LOGO**: computadores e educação. Trad. José Armando Valente; Beatriz Bitelman; Afira Vianna Riper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

(PAPERT, 1999) PAPERT, S., What is Logo? Who needs it? In: PAPERT, S. (org.) **Logo Philosophy and Implementations**. Logo Computer System Ltda., 1999, p. V-XVI.

(PAPERT, 2008) PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Trad. Sandra Costa. ed. ver. Porto Alegre: Artmed, 2008.

(PAULA FILHO, 2009) PAULA FILHO, W.P. **Engenharia de Software**: fundamentos, métodos e padrões. 3.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2009.

(PERUCIA et al., 2007) PERUCIA, A.S; BERTHÊM, A.C; BERTSCHINGER, G.L; MENEZES, R.R.C. **Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos**: Teoria e Prática. 2.ed. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

(PETERS; PEDRYCZ, 2001) PETERS, J; PEDRYCZ, W. **Engenharia de Software**: Teoria e Prática. Trad. Ana Paula Garcia – Rio de Janeiro: Campus, 2001.

(PETRILLO, 2008) PETRILLO, F.S. **Práticas ágeis no Processo de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Dr. Marcelo Soares Pimenta. Porto Alegre – RS, 2008.

(PIAGET, 1974) PIAGET, J. Programas e métodos da epistemologia genética. In: PIAGET, Jean, BETH, W.E, MAYS, W. **Epistemologia genética e pesquisa psicológica**. Trad. Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974, pp.19-79.

(PICHETCH, 2007) PICHETCH, F.M. **PEART**: um ambiente colaborativo para a formação do pesquisador que atua no ensino superior por meio da participação em pesquisas do tipo Estado da Arte. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Orientadora: Dra. Dilmeire Sant' Anna Ramos Vosgerau, Curitiba – Brasil, 2007.

(PIETRUCHINSKI et al., 2011) PIETRUCHINSKI, M.H; COELHO NETO, J; MALUCELLI, A; REINEHR,S. Os jogos educativos no contexto do SBIE: uma revisão sistemática de Literatura. **XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e XVII Workshop de Informática na Escola**, Aracaju-SE, Brasil, 2011, pp. 476-485.

(PINHO, 1996) PINHO, M.S. **Realidade Virtual como Ferramenta de Informática na Educação**. In: VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Belo Horizonte, MG: SBC, 1996, pp. s/n.

(PINTO et al., 2008) PINTO, I.M.;BOTELHO, S.C; SOUZA, R.C.; GOULART, T.S., COLARES, R.; CAMPOS, R.L. Plataforma Saberlândia: Integrando Robótica e Multimídia no Desenvolvimento de Jogos Educacionais. **Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento (SBGAMES)**, ComputingTrack – FullPapers, Belo Horizonte, MG, 2008, pp.s/n.

(POMERANTZ, 2003) POMERANTZ, J.R. Perception: Overview. In: L. NADEL (Ed.), **Encyclopedia of cognitive science**. Vol. 3.Londres: Nature Publishing Group, 2003, p. 527-537.

(POSNER; FERNANDEZ-DUQUE, 1999) POSNER, M.L; FERNANDEZ-DUQUE, D. Attention in the human brain. In: R.A. WILSON, F.C. KEIL (Eds.), **The MIT encyclopedia of the cognitive sciences**. Cambridge, MA: MIT Press, 1999. p. 43-46.

(PRENSKY, 2001) PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the horizon. MCB University Press, vol. 9, nº 5, October 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2012.

(PRENSKY, 2007) PRENSKY, M. **Digital Game based learning**. Paragon House Edition, 2007.

(RAO, 2003) RAO, R.P.N. Attention, models of. In: L. NADEL (Ed.) **Encyclopedia of cognitive science**. Vol. 3. Londres: Nature Publishing Group, 2003. p. 231-237.

(REED, 2000) REED, S. K. **Thinking:** Problem solving. In: A.E. KAZDIN (Ed.) Encyclopedia of psychology (Vol. 8, p. 71-75). Washington, DC: American Psychology Association, 2000.

(REIGELUTH, 1999) REIGELUTH, C. **What is instructional design theory and how is it changing.** New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 1999.

(RIEDER; ZANELATTO, BRANCHER, 2004) RIEDER, R; ZANELATTO, E.M.; BRANCHER, J.D. Observação e Análise da Aplicação de jogos educacionais bidimensionais em um ambiente aberto. In: **IX Taller International de Software Educativo (TISE)**, Santiago – Chile, 2004, pp. 61-66.

(ROBILLARD, KRUCHTEN, D'ASTOUS, 2002) ROBILLARD, P. N.; KRUCHTEN, P.; D'ASTOUS, P. **Software Engineering Process with the UP/EDU.** Addison Wesley, 2002.

(RODRIGUES, 2013) RODRIGUES, N. N. Praticando Qualidade de Software: Ensinando e Aprendendo seus Valores através de Ambiente Real. In: **IX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI) – Trilha Especial 4 – Educação em Sistemas de Informação.** João Pessoa – PB, Brasil, 2013, pp. 475-486.

(RODRIGUES; ESTRELA, 2012) RODRIGUES, N. N.; ESTRELA, N. V. A. SimpleWay: Ensino e aprendizagem de Engenharia de Software aplicada através de ambiente e projetos reais. In: **VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI).** São Paulo – SP, Brasil, 2012, pp. 722-733.

(RODRÍGUEZ-CEREZO; GOMEZ-ALBARRÁN, SIERRA, 2011) RODRIGUEZ-CEREZO, D., GOMEZ-ALBARRÁN, M.; SIERRA, J.-L. From Collections of Exercises to Educational Games: A Process Model and a Case Study. In: **IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies**, IEEE. doi:10.1109/ICALT.2011.88. 2011, pp. 282-284.

(ROSSLER, 2000) ROSSLER, J. H. Construtivismo e alienação: as origens do poder de atração do ideário construtivista. DUARTE, N. (org.). **Sobre o construtivismo.** Campinas, SP: Autores Associados, 2000. pp. 3-22.

(RUNCO, 1997) RUNCO, M.A (Ed.) **Creativity research handbook.** (Vols. 1-3). Cresskill, NJ: Hampton Press, 1997.

(RUNCO, 2000) RUNCO, M.A. **Creativity**: Research on the process of creativity. In: A.E. KAZDIN (Ed.) Encyclopedia of psychology (Vol. 2). Washington, DC: American Psychology Association, 2000, pp. 342-346.

(RUP, 2000; 2007) **RUP**. Rational Method Composer – Versão 7.2.0. Copyright IBM Corporation, 2000; 2007.

(SADIQ; KHEMANI, 2005) SADIQ, M.A.K; KHEMANI, D. A Case for Usage of Case Usage in Case-Based Reasoning. **Proceedings of FLAIRS Conference**, 2005, pp. 135-141.

(SALES et al. 2010) SALES, E.S.M; SOUZA NETO, F.; GOMES, M.A.L; BARRETO, V.B. Games no processo de ensino e aprendizagem. **VI Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação**: construindo novas trilhas. Salvador - BA, 2010, pp. 456-465.

(SANCHO, 2006) SANCHO, J. M. De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos. SANCHO, Juana M.; HERNÁNDEZ, F. et al. Trad. Valério Campos. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006. pp. 15-42.

(SANTAELLA; FEITOSA, 2008) SANTAELLA, L. FEITOSA, M. **Mapa do Jogo**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

(SANTIAGO et al., 2012) SANTIAGO, M.C.; BATISTA, I.A.; PADOVANI, R.R.; MACHADO, A.F.V.; SOARES, B.G.; CLUA, E.W.G.; CARVALHO, S.P. A proposal of Cognitive Classification of Eletronic Games. **XI SBGames – Art & Design Track – FullPapers** – Brasília – DF, 2012, pp. 85-92.

(SANTOS; GÓES, ALMEIDA, 2012) SANTOS, R..A.; GÓES, V.A. ALMEIDA, L.F. Metodologia OriGame: um processo de desenvolvimento de jogos. In: **SBC Proceedings of XI SBGames – Art & Design Track – FullPapers** – Brasília – DF, 2012, pp. 125-132.

(SCHACH, 2009) SCHACH, S.R. **Engenharia de Software**: os paradigmas clássicos & orientado a objetos. Trad. Ariovaldo Griesi. Rev. Téc. Flávio Soares Corrêa da Silva. 7.ed. – São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

(SCHUMAN, 1996) SCHUMAN, S.S. Perspectives on Instruction. 1996. Retrieved 28th August, 2012. Disponível em:

<http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec540/Perspectives/Perspectives.html>. Acesso em: 01 fev. 2012.

(SCHWARZROCK, VAHLICK, 2013) SCHWARZROCK, J.; VAHLICK, A. Mapeamento de Sequenciamento e Navegação de Pacotes SCORM para o Componente Tarefas de Aprendizado do Modelo 4C/ID. **Novas Tecnologias na Educação – RENOTE**, CINTED-UFRGS, V.11, no. 1, julho, 2013, pp. 1- 10.

(SEBRAE, 2006) SEBRAE. **Critério de classificação do porte das empresas**. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>. Acesso em: 07 ago. 2012.

(SENA; COELHO, 2012) SENNA, A.; COELHO, D.K. Motivação dos jogadores de videogame – uma breve visão sobre as Técnicas de Engajamento. In: **SBC Proceedings of XI SBGAMES – Culture Track – Short Papers**. Brasília – DF, 2012, p. 139-142.

(SILVA, 2008) SILVA, M. S. **jQuery**: a biblioteca do programador JavaScript. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

(SILVA; CALISTO, BARBOSA, 2010) SILVA, C; CALISTO, A; BARBOSA, D. Proposta de um processo de desenvolvimento de jogos educativos. **XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, João Pessoa, PB, Brasil, 2010, pp.

(SLADE, 1991) SLADE, S. Case-Based Reasoning: A Research Paradigm. **AI Magazine**. Vol. 12, Number 1, 1991, pp. 42-55.

(SMITH; RAGAN, 1999) SMITH, P. L.; RAGAN, T. J. **Instructional Design** (2a. ed.). Oklahoma: Wiley, 1999.

(SOMMEREGGER; KELLNER, 2012) SOMMEREGGER, P.; KELLNER, G. **Brief Guidelines for Educational Adventure Games Creation (EAGC)**. 2012 IEEE Fourth International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, IEEE. doi:10.1109/DIGITEL.2012.32. 2012, pp. 120-122.

(SOMMERVILLE, 2001) SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 6th Edition. (International Computer Science Series). Person Education – Addison-Wesley, 2001.

(SOMMERVILLE, 2007) SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8.ed. – São Paulo: Pearson Addison – Wesley, 2007.

(SONG, 2011) SONG, M. A Process of Educational Game Design Based on EFM Model. **Electronics**, 2011, pp. 6222-6226.

(SONG; ZHANG, 2008) SONG, M.; ZHANG, S. EFM : A Model for Educational Game Design. **Learning**, 2008, pp. 509-517.

(SOUZA; KAFURE, 2012) SOUZA, A.; KAFURE, I. O fator emocional no desenvolvimento de jogos. **SBC Proceedings of XI SBGames – Art & Design Track – FullPapers** – Brasília – DF, 2012, pp. 130-133.

(SPI, 1999) SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. **Brainstorming**. Disponível em:  
[http://www.spi.pt/documents/books/inovint/gi/aceso\\_ao\\_conteudo\\_integral/capitulos/3.7/cap\\_apresentacao.htm](http://www.spi.pt/documents/books/inovint/gi/aceso_ao_conteudo_integral/capitulos/3.7/cap_apresentacao.htm). Acesso em: 07 ago. 2012.

(STERNBERG, 2004) STERNBERG, R.J. What do we know about the nature of reasoning? In: J.P. LEIGHTON; R.J. STERNBERG (Eds.) **The nature of reasoning**. New York: Cambridge University Press, 2004, pp. 443-455.

(STERNBERG, 2010) STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. Trad. Anna Maria Dalle Luche, Roberto Galman. Rev. Téc. José Mauro Nunes – São Paulo: Cengage Learning, 2010.

(STERNBERG; LUBART, 1996) STERNBERG, R.J.; LUBART, T.I. Investing in creativity. **American Psychologist**, 51, 1996, pp. 677-688.

(SWEBOK, 2004) SWEBOK. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**. 2004 Version. A project of the IEEE Computer Society Professional Practices Committee. Disponível em: <<http://www.swebok.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

(TELES, 2004) TELES, V.M. **Extreme Programming**: aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade. São Paulo: Novatec Editora, 2004.

(TELLES JUNIOR et.al., 2006) TELLES JUNIOR, D.; TELLES, V.C.; LORENZI, F.; LOH, S. DE FRANCHESCHI, A.S.M. Sistema de Raciocínio Baseado em Casos para Recomendação do Programa Alimentar. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação – RESI**. Edição 9, no. 3, 2006, p. 1-13.

(TIELLET et al., 2007) TIELLET, C.A.; FALKEMBACH, G.M.M.; COLLETO, N.M.; SANTOS, L.R.; RIBEIRO, P.S. Atividades Digitais: seu uso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. V.5, n.1, 2007, p.1-9.

(TOMAZ, 2005) TOMAZ, M. F. **Softwares Educacionais e o ensino da história**: elementos para uma análise didática. 2005. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba - PR, 2005.

(TORRENTE et al. 2010) TORRENTE, J., BLANCO, Á., MARCHIORI, E. J., MORENO-GER, P.; FERNÁNDEZ-MANJÓN, B. **Introducing Educational Games in the Learning Process**. Engineering Education, 2010, pp. 1121-1126.

(TULVING, 2000) TULVING, E. Memory: An overview. In: A.E. KAZDIN (Ed.) **Encyclopeia of Psychology** (Vol. 5, p. 161-162). Washington, DC: American Psychological Association, 2000.

(TULVING; CRAIK, 2000) TULVING, E.; CRAIK, F.I.M. (Eds.) **The Oxford handbook of memory**. New York: Oxford University Press, 2000.

(VALENTE, 1993) VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

(VALENTE, 1996) VALENTE, J. A. O papel do professor no ambiente Logo. In: Valente, J.A. (Org.) **O professor no ambiente Logo**: formação e atuação. Campinas, Gráfica da UNICAMP. p.01-34., 1996.

(VALENTE, 1999) VALENTE, J. A. Análise dos diferentes tipos de Softwares usados na Educação. VALENTE, J. A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. p.71-85. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999, pp. 15-45.

(VALENTE, 2002) VALENTE, J. A. **Uso da internet em sala de aula**. Educar, Curitiba, no. 19, Editora da UFPR, 2002, pp.131-146.

(VALENTE, 2012) VALENTE, J. A. **Informática na educação: instrucionismo e construcionismo**. Disponível em:  
<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0003.html>. Acesso em: 23 jan. 2012.

(VAN DER MAREN, 1999) VAN DER MAREN, J.M. **Méthodes de recherche pour l'Éducation**. Montréal: De Boeck, 1999.

(VANGSNES; ØKLAND, KRUMSVIK, 2012) VANGSNES, V., ØKLAND, N.T.G., KRUMSVIK, R. Computers games in pre-school settings: Didactical challenges when commercial educational computer games are implemented in kindergartens. **Computers & Education**, 58(2012), pp.1138-1148.

(VARELA; BARBOSA, 2007) VARELA, A.V.; BARBOSA, M.L.A. Aplicação de teorias cognitivas no tratamento da informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**. Nova Série, São Paulo, v.3, n.2, jul-dez, 2007, pp.116-128.

(VITORINO, 2009) VITORINO, T.A.S. **Raciocínio Baseado em Casos: conceitos e aplicações**. 2009. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2009.

(VOSGERAU, 2007) VOSGERAU, D. S. R. A Tecnologia Educacional face à evolução das correntes educacionais: as contribuições da psicologia cognitiva. **Revista Contrapontos**. V.7, N.2, p. 269-281, mai-ago, 2007.

(WALON, 1968) WALON, H. **Évolution Psychologique de l'enfante**. Colin, Paris, 1968.

(WANGENHEIM; WANGENHEIM, 2003) WANGENHEIM, C. G; WANGENHEIM, A. **Raciocínio baseado em Casos**. Barueri, SP: Manole, 2003.

(WASSON; JOHNSON-LAIRD, 1972) WASON, P.C.; JOHNSON-LAIRD, P.N.  
**Psychology of reasoning: Structure and content.** Londres: B.T. Batsford, 1972.

(WATSON, 1999) WATSON, I. CBR is a methodology not a technology. *In:*  
**Knowledge Based System Journal.** Elsevier, UK, Vol. 12, Number 5-6, October, p.  
303-308, 1999.

(WEBER LEE, 1998) WEBER LEE, R.W. **Pesquisa Jurisprudencial Inteligente.** x.f.  
Tese (Doutorado) – Programa de Engenharia de Produção. Universidade Federal de  
Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – SC, 1998.

(XIMENES, 1999) XIMENES, Sérgio. **Minidicionário da língua portuguesa.** 6. ed.  
Rio de Janeiro: Ediouro, 1999.

(ZUALKERNAN, 2004) ZUALKERNAN, I. A. Towards a framework for developing  
authentic constructivist learning environments in semantically rich domains. *In:*  
**Proceedings in IEEE International Conference on Advanced Learning  
Technologies,** 2004. pp. 555-559.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Análise do Objeto – (Instrumento de Pesquisa)

### PESQUISA ACADÊMICA - PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

Pesquisa desenvolvida para estudo de Processos de Desenvolvimento de Software, para o Doutorado em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), pelo doutorando João Coelho Neto ([joaocoelho@uenp.edu.br](mailto:joaocoelho@uenp.edu.br)) e orientadoras: Profa. Dra. Andreia Malucelli e Dra. Sheila Reinehr.

Por meio deste Termo de Confidencialidade, os Pesquisadores se comprometem a:

- Portar-se com discrição em todos os momentos da pesquisa acadêmica, não comentando ou divulgando qualquer tipo de informação que tenha sido repassada de forma oral ou escrita;
- não divulgar o nome do Participante, em qualquer meio, a menos que expressamente autorizado por este;
- não divulgar, em qualquer meio, os dados e informações individualizadas coletados durante o processo de pesquisa com o Participante;
- divulgar, em formato de tese, artigos e apresentações, apenas os dados agregados, dos quais não se possa retirar ou inferir a identificação do Participante.

Se estiver de acordo, clique em CONTINUAR, para iniciar a pesquisa.

### PESQUISA ACADÊMICA - PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

\* Required

#### 1. Dados do Entrevistado

1.1. Experiência profissional na área de desenvolvimento de software tradicional. \*

- até 3 anos
- de 4 a 8 anos
- mais de 8 anos

**1.2. Experiência profissional na área de desenvolvimento de Jogos Digitais \***

- até 3 anos
- de 4 a 8 anos
- mais de 8 anos

**1.3. Você trabalha como autônomo? \***

- Sim
- Não

**1.4. Se você trabalha para uma empresa, qual o seu cargo?**

- Gerente de Projetos
- Analista de Negócios
- Analista de Sistemas
- Programador
- Other:

[« Back](#)[Continue »](#)Powered by [Google Docs](#)[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)**2. Dados sobre a empresa**

Caso tenha selecionado "SIM" na questão 1.3. "Você trabalha como autônomo?", desconsiderar os itens 2.1 até 2.7.

**2.1. Nome da Empresa****2.2. Cidade/Estado****2.3. Tipo da Empresa**

- Privada
- Pública
- ONG
- Other:

**2.4. Constituição do Capital**

- Nacional
- Estrangeiro
- Misto
- Other:

**2.5. Mercado de Atuação**

- Global
- Nacional
- Regional
- Other:

**2.6. Tamanho da Empresa**

- até 10 funcionários
- de 11 a 50 funcionários
- mais de 50 funcionários

**2.7. Desenvolve materiais didáticos digitais**

- Sim
- Não

Powered by [Google Docs](#)

**3. Qual tipo de jogos você desenvolve? \***

- Jogos Digitais Diversos
- Jogos Digitais Educacionais

**4. Você utiliza algum método de estimativa para o desenvolvimento de jogos? \***

- Sim
- Não

**4.1. Se SIM, qual método você utiliza?**

- Pontos por Função
- Pontos por Caso de Uso
- Linhas de Código
- Other:

**5. Você define estratégias no processo de desenvolvimento, ou seja, define as atividades que serão executadas para o desenvolvimento do jogo. \***

- Sim
- Não

**5.1. Se SIM, exemplifique****6. Você utiliza algum tipo de teste durante o processo de desenvolvimento do jogo? \***

- Sim
- Não

**6.1. Se SIM, exemplifique:****7. Você utiliza algum ambiente para o processo de desenvolvimento de jogos? \***

- Sim
- Não

**7.1. Se SIM, exemplifique:**

**8. Você já ouviu falar em processos específicos para desenvolvimento de jogos digitais educacionais? \***

- Sim  
 Não

**8.1. Se SIM, exemplifique:**

**9. Se conhecesse um processo de desenvolvimento específico para jogos digitais educacionais, você utilizaria? \***

- Sim  
 Não

**10. O processo de desenvolvimento de jogos digitais educacionais deveria levar em consideração, na sua fase inicial, uma teoria educacional? \***

- Sim  
 Não

**11. Você utiliza algum processo de desenvolvimento de software no desenvolvimento do jogo? \***

- Sim  
 Não

**11.1. Se SIM, em que modelo de ciclo de vida você se baseia?**

- Clássico, Cascata ou Linear-sequencial
- Iterativo
- Espiral
- Metodologias Ágeis
- RUP
- Modelo Próprio

**11.1.1 Se MODELO PRÓPRIO, exemplifique****11.2. Houve mudanças no processo de desenvolvimento nos últimos três anos? \***

- Sim
- Não

**11.3. Quais os principais benefícios com o uso de um processo de desenvolvimento? Marque no máximo duas alternativas: \***

- Melhoria no tempo de desenvolvimento
- Melhoria na qualidade do produto final
- Melhoria na produtividade
- Relação de custos
- Redução de riscos
- Other:

[« Back](#)[Continue »](#)

## 12. Com relação ao processo de desenvolvimento de jogos digitais educacionais:

As questões que visam desenvolvimento de jogos digitais formados por perguntas e respostas e que utilizam um conjunto de informações para possibilitar a construção do conhecimento, tem como objetivo identificar qual concepção pedagógica é utilizada.

12.1. Você desenvolve jogos digitais educacionais formados por perguntas e respostas? \*

- Sim
- Não

12.2. Você desenvolve jogos digitais educacionais que utilizam um conjunto de informações para possibilitar a construção do conhecimento? \*

- Sim
- Não

12.3. Você define no início do processo de desenvolvimento de jogos digitais educacionais, a teoria educacional que será utilizada? \*

- Sim
- Não

12.4. Caso a questão anterior tenha sido "SIM", qual teoria você utiliza para o desenvolvimento de jogos digitais educacionais? \*

- Instrucionismo
- Construtivismo
- Construcionismo
- Behaviorismo
- Other:

12.5. Há profissionais da área de educação envolvidos no processo de desenvolvimento? \*

- Sim
- Não

**12.6. Caso "SIM" na questão anterior, em quais fases?**

- Levantamento de Requisitos
- Análise do Sistema
- Implementação
- Testes
- Homologação
- Other:

[« Back](#) [Continue »](#)

Powered by [Google Docs](#)

**Se você deseja receber os resultados desta pesquisa, deixe seu email:**

**Caso queire comentar à respeito de alguma informação que considere pertinente, pedimos a gentileza de que seja feito nesse espaço.**

[« Back](#) [Submit](#)

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Utilizou-se o Instrumento de Pesquisa II, após validação feita pelo Instrumento de Pesquisa I (Pesquisa Piloto), feito no curso de Especialização em Desenvolvimento em Jogos Digitais, ofertado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – *Campus* de Curitiba.

Pesquisa disponível em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?fromEmail=true&formkey=dEZ6b3VhdmNHafIOZFphMW1YSzRtaUE6MQ>

## APÊNDICE B - Material de Apoio utilizado no PRODEJEE

### APÊNDICE B (a) - Ergonomia das Cores

As informações baseadas sobre a Ergonomia das Cores baseou-se em Azevedo et al. (2000), estes autores abordam que segundo Lacy (1989) apud Azevedo et al. (2000) evidencia que a cor esta associada aos sentimentos humanos, sendo que estes influenciam a sociabilidade, a introversão e extroversão.

Azevedo et al. (2000, p.6) abordam as cores primárias (amarelo, vermelho e azul) e as cores secundárias (laranja, violeta, verde e rosa) e seus significados.

<b>AMARELO</b>	Cor quente, estimulante, de vivacidade e luminosidade. Tem elevado índice de reflexão, e sugere proximidade. Se usado em excesso, pode-se tornar monótono e cansativo. Boa para ambientes onde se exija concentração, pois atua no Sistema Nervoso Central (SNC). É utilizada terapeuticamente para evitar depressão e estados de angústia.
<b>AZUL</b>	Está associado na cultura ocidental, à fé, confiança, integridade, delicadeza, pureza e paz. O azul escuro dá a sensação de frieza e formalismo.
<b>LARANJA</b>	Cor estimulante e de vitalidade. Está relacionada com ação, entusiasmo e força. Possui grande visibilidade, chamando a atenção para pontos que devem ser destacados.
<b>ROSA</b>	Aquece, acalma e relaxa. Está ligada à fragilidade, feminilidade e delicadeza.
<b>VERDE</b>	Quando em tom claro transmite sensação de paz e bem estar. É uma cor que sugere tranquilidade, dando a impressão de frescor. Tons escuros desta cor tendem a deprimir.
<b>VERMELHO</b>	Cor estimulante. Desperta entusiasmo, dinamismo, ação e violência. Dá sensação de calor e força, estimulando os instintos naturais e sugerindo proximidade. Se usada em excesso pode irritar, desenvolver sentimentos de inquietude e despertar violência.
<b>VIOLETA</b>	Em excesso torna o ambiente desestimulante e agressivo, leva à melancolia e depressão. Sugere muita proximidade, contato

com os sentimentos mais elevados e com a espiritualidade. Assim como o vermelho, o azul escuro e o verde escuro, não se recomenda o uso em grandes áreas.

Desse modo, Farina et al. (2011) aborda que as cores transmitem estados e sensações que podem induzir uma pessoa, assim, algumas cores e suas possíveis atribuições são demonstradas abaixo:

Laranja e Vermelho (Cores Quentes)	Cores utilizadas à pessoas na faixa etária de 10 a 19 anos.
Azul e Cinza (Cores com tons claros)	Cores utilizadas à pessoas na faixa etária de 20 a 40 anos (profissionais adultos), visto que remetem a cores mais sérias.
Verdes	Cores utilizadas a ambientes relacionados a ambientes de saúde (hospitais)

Ao se projetar softwares, jogos eletrônicos educacionais e *websites*, devem-se levar em consideração as cores, e desse modo usá-las de maneira correta em suas abordagens, desse modo, possibilita a melhoria de qualidade dos instrumentos midiáticos desenvolvidos, principalmente para à educação.

#### APÊNDICE B (b) - Habilidades Cognitivas e Psicomotoras

PERCEPÇÃO	<p>Conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo reconhece, organiza e entende as sensações recebidas dos estímulos ambientais (STERNBERG, 2010, p. 524).</p> <p>Dicas: <b>Discriminação de cores, percepção de distância, profundidade, procurar objetos escondidos, camuflagem.</b></p> <p>Podem ser feitos testes de conhecimento para se garantir a percepção [...] Durante a execução de alguma tarefa o usuário deve ter noção do que esta sendo feito ou solicitado. Por exemplo, logo após uma resposta errada ser marcada é mostrado na tela um realce em verde em relação a resposta certa para a questão (BITTAR et al., 2010, p.258).</p>

ATENÇÃO	<p>Processamento cognitivo ativo de quantidade limitada de informação a partir de imenso volume de informação disponível por meio dos sentidos, na memória e por meio dos processos cognitivos; focaliza-se um pequeno subconjunto de estímulos disponíveis (STERNBERG, 2010, p. 519).</p> <p>Dicas: <b>Imagens que aparecem e desaparecem, duas atividades simultâneas, intervalos variáveis entre as atividades, atividades que quebrem a expectativa, inusitadas.</b> Um fator importante para atrair a atenção dos alunos é a capacidade visual do jogo através de recursos multimídia (som, imagem, movimento, efeitos) (FERNANDES; WERNER, 2009, p. 6).</p>
MEMÓRIA	<p>Meio pelo qual o indivíduo retém e recuperar as experiências passadas para utilizar esta informação no presente (STERNBERG, 2010, p. 523).</p> <p>Dicas: <b>Atividades que exijam dicas apresentadas em telas anteriores, memorização de caminhos, cores ou formas.</b></p>
LINGUAGEM	<p>É o uso de um meio organizado de combinação de palavras a fim de criar comunicação [...] torna possível pensar a respeito de coisas e processos que, presentemente, não conseguimos ver, ouvir, sentir ou cheirar (STERNBERG, 2010, p. 303).</p> <p>Dicas: <b>Nomear objetos, identificar sinônimos ou antônimos, diálogos.</b></p>
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	<p>A resolução de problemas para Reed (2000 apud STERNBERG, 2010) são esforços para superar obstáculos que obstruem o caminho para uma solução.</p> <p>Desse modo alguns passos são definidos para obstruir estes caminhos, os passos são: identificação do problema, definição do problema, formulação de estratégias, organização das informações, alocação de recursos, monitoramento e avaliação (STERNBERG, 2010).</p> <p>Dicas: <b>construir uma ponte, fazendo uso de diferentes pequenas partes, que exigem uma ordem de montagem específica para obter sustentação, para que consiga atravessar ate o local determinado.</b></p>
CRIATIVIDADE	<p>Processo de produção de algo que tanto pode ser original como útil (STERNBERG, 2010, p. 521).</p>
RACIOCÍNIO	<p>Processo de chegar a conclusões a partir de princípios e evidências (STERNBERG, 2010, p. 525).</p> <p>Dicas: <b>buscar dicas para encontrar uma resposta, aplicar diferentes padrões de raciocínio em diferentes etapas do jogo, operações matemáticas.</b></p>
COORDENAÇÃO MOTORA	<p>Ativação de várias partes do corpo para a produção de movimentos que apresentam relação entre si, executados numa determinada ordem, amplitude e velocidade. Coordenação é a</p>

	relação espaço-temporal entre as partes integrantes do movimento (CLARK, 1994) Dicas: <b>movimentos precisos com as mãos, uso do mouse e teclado.</b>
ORIENTAÇÃO ESPACIAL	É a “[...] tomada de consciência da situação do seu próprio corpo; [...] a tomada de consciência da situação das coisas entre si; [...] a possibilidade [...] de organizar-se perante o mundo que o cerca, de organizar as coisas entre si, de colocá-las em um lugar, de movimentá-las” (MEUR;STAES, 1991, p. 13). Dicas: <b>em frente, atrás, ao lado de, em cima, embaixo, perto, longe.</b>
ORIENTAÇÃO TEMPORAL -	É a “[...] capacidade de situar-se em função da sucessão dos acontecimentos: antes, após, durante; da duração dos intervalos [...]; da renovação cíclica de certos períodos: dias da semana, os meses, as estações [...]” (MEUR;STAES, 1991, p. 15). Dicas: <b>antes e depois, períodos, horas, estações do ano, sequências.</b>
LATERALIDADE	“[...] naturalmente se define uma dominância lateral na criança: será mais forte, mais ágil do lado direito ou do lado esquerdo. A lateralidade corresponde a dados neurológicos, mas também é influenciada por certos hábitos sociais” (MEUR;STAES, 1991, p. 11). Dicas: <b>direita/esquerda.</b>
APLICAÇÃO E GENERALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	Aplicação e entendimento do jogo proposto no cotidiano do indivíduo. Dicas: <b>cenários e participantes que façam parte do cotidiano do usuário, situações e problemas semelhantes ao da vida real.</b>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(AZEVEDO et al., 2000) AZEVEDO, M.F.M.; SANTOS, M.S; OLIVEIRA, R. O uso da cor no Ambiente de trabalho: uma ergonomia da percepção. **Ensaios de Ergonomia – Revista Virtual de Ergonomia**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2000, p. 1-12.

(BITTAR et al., 2010) BITTAR, T.J.; LOBATO, L.L.; PEREIRA, P.F.; LONGO, E. Considerações para jogos educativos na Web com base nas experiências e resultados do desenvolvimento do Ludo Educativo. **Proceedings of Simpósio Brasileiro de Games (SBGAMES) – Track Short Papers**. Florianópolis – SC, 2010, p.256-259.

(CLARK, 1994) CLARK, J.E. Motor Development. **Encyclopedia of Human Behavior**. [V1], v.3, no. 1, 1994, pp. 245-255.

(FARINA et al., 2011) FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das Cores em Comunicação**. 6ª. Ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2011.

(FERNANDES; WEBER, 2009) FERNANDES, S.L.; WERNER, C.M.L. Sobre o uso de Jogos Digitais para o Ensino da Engenharia de Software. **Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES)**. Fortaleza – CE, 2009, p. 1-8.

(MEUR; STAES, 1991) MEUR, A.; STAES, L. **Psicomotricidade: educação e reeducação**. Trad. Ana Maria IziqueGaluban e Setsuko Ono. São Paulo: Manole, 1991.

(STERNBERG, 2010) STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. Trad. Anna Maria DalleLuche, Roberto Galman. Rev. Téc. José Mauro Nunes – São Paulo: Cengage Learning, 2010.

## APÊNDICE C – Artefatos utilizados no PRODEJEE

## APÊNDICE C (a) - Documento de Requisitos

**DEFINIÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO**

<b>Dados do Projeto</b>	
ID do Projeto:	
Nome do Projeto:	
Nome da Empresa:	
Contato Empresa	
Contato Email	
Contato Telefone	
Qual o publico alvo?	
Qual a faixa etária do jogo?	
Qual a série/ano?	
Qual disciplina?	
Qual o conteúdo programático?	
Qual o objetivo do jogo?	



**DESCRIÇÃO DO JOGO – GAME DESIGN DOCUMENT**

Visão Geral (Feature Set / Características)	
GamePlay / Mecânica (Objetivos, Movimentação e Objetivos)	
Telas (Descrição das Telas)	
História, Cenário e Personagens	

## APÊNDICE C (b) - Documento de Avaliação de Requisitos



## APÊNDICE C (c) - Documento de Cronograma das Atividades

## DOCUMENTO CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Cronograma					
	Planejado			Realizado	
FASES	Início	Fim		Início	Fim
1. Contextualização					
2. Planejamento					
3. Desenvolvimento					
4. Abstrações					
5. Finalização					

## APÊNDICE C (d) - Documento de Definição de Equipe

**DEFINIÇÃO DA EQUIPE**

<b>EQUIPE</b>						
<b>FASES</b>	[nome]	[nome]	[nome]	[nome]	[nome]	[nome]
<b>1. Contextualização</b>						
<b>2. Elaboração</b>						
<b>3. Desenvolvimento</b>						
<b>4. Abstrações</b>						
<b>5. Finalização</b>						

## APÊNDICE C (e) - Documento de Probabilidade de Riscos



APÊNDICE C (f) - Atributos para analisar o Jogo Eletrônico  
Educativo Final – Checklist de Abstração

## **ATRIBUTOS PARA ANALISAR O JOGO ELETRÔNICO EDUCACIONAL FINAL – CHECK LIST DE ABSTRAÇÃO**

As informações para analisar os atributos para o jogo eletrônico educacional proposto teve como base Tomaz (2005).

### **ATRIBUTOS DA ANÁLISE PARA REFLEXÃO ANTES DA CONSTRUÇÃO EFETIVA DO JOGO ELETRÔNICO EDUCACIONAL**

#### **1. Instrução para o usuário – utilização do programa**

Apresenta instruções de uso claras e completas?

O aluno pode optar por ver ou não as instruções?

#### **Desenvolvimento das habilidades**

2.1. Atende as habilidades cognitivas?

2.2. Atende as habilidades psicomotoras?

#### **Valor educacional e conteúdo**

3.1. O conteúdo é abordado para o público alvo?

3.2. Os conteúdos e termos do programa estão corretos?

3.3. Permite a integração com o conteúdo curricular?

#### **Apresentação e motivação**

A quantidade de conteúdo em cada tela é apropriada?

A apresentação dos textos ou conteúdos ocorre de maneira clara?

Apresenta som de maneira adequada, motivando o usuário?

Os efeitos sonoros podem ser desligados?

Possui animações adequadas?

Utiliza placar mostrando os resultados?

Não possui erros de linguagem?

#### **Diálogo computador-usuário**

Permite acesso ao menu principal em qualquer momento do jogo?

A apresentação dos cenários pode ser controlada pelo usuário?

Em qualquer momento o usuário pode utilizar a ajuda do jogo?

Utiliza elementos motivadores na interface com os usuários (humor, chamar pelo nome)?

#### **Tratamento das respostas**

Analisa respostas parcialmente corretas?

Apresenta “dicas” para ajudar o usuário a encontrar as respostas corretas?

Em caso de erro apresenta a resposta certa imediatamente ou permite uma nova resposta?

Permite voltar atrás de uma escolha?

**Programa de exercício e prática**

Possui níveis de dificuldades?

A sequência de exercícios é alterada em cada execução?

Exercícios não resolvidos são apresentados novamente?

**Registro de desempenho**

O usuário recebe uma avaliação final de desempenho, mostrando em quais itens teve dificuldades?

Os resultados podem ser acessados pelo professor posteriormente?

**Observações complementares**

Opera livre de falhas técnicas?

Tem flexibilidade para o professor adaptá-lo aos seus objetivos?

Possibilita o retorno a qualquer parte do jogo na ocorrência de parada acidental?

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

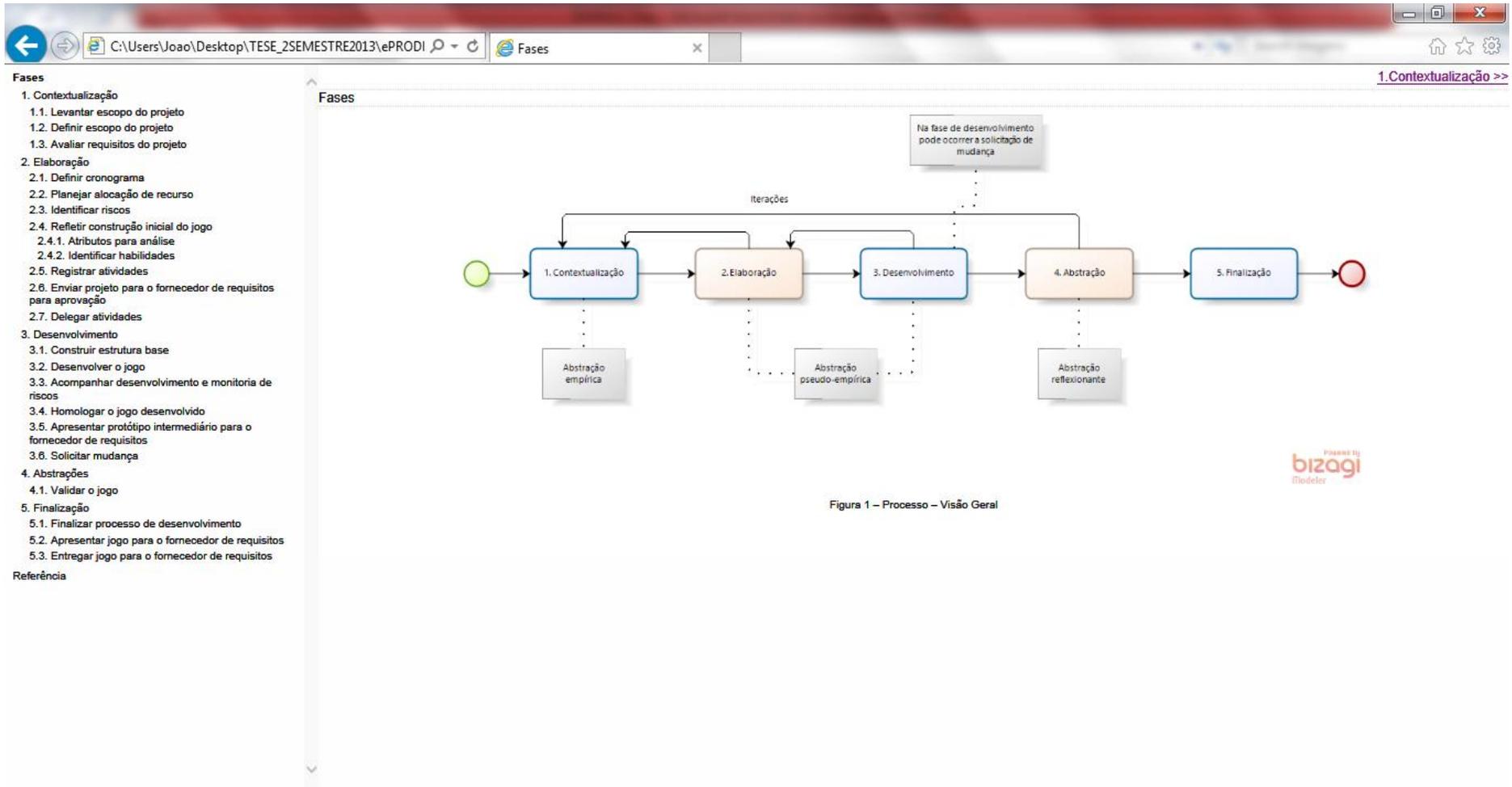
(TOMAZ, 2005) TOMAZ, M. F. **Softwares Educacionais e o ensino da história: elementos para uma análise didática**. 2005. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba - PR, 2005.

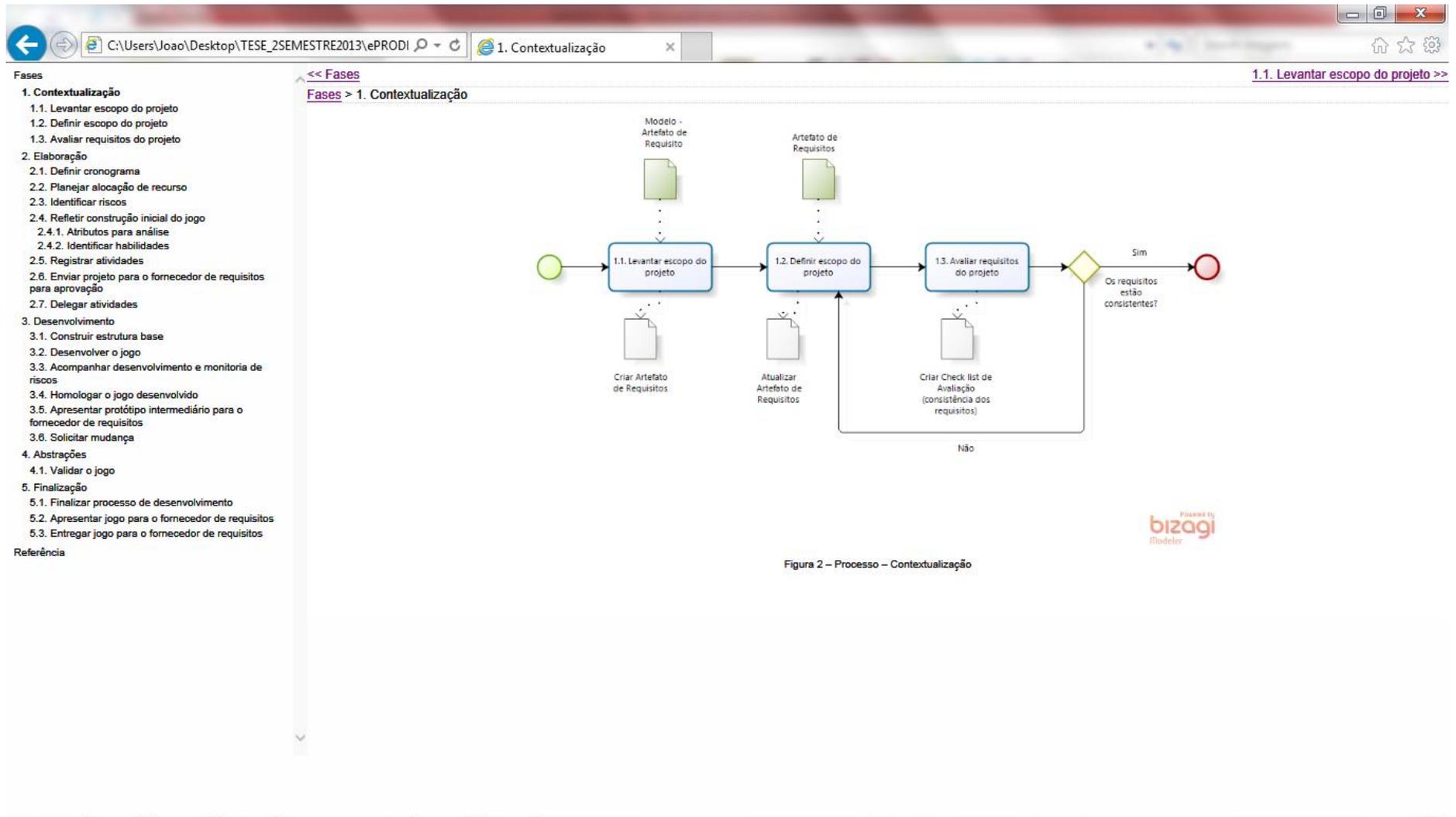
## TABELA PARA ANÁLISE DO JOGO ELETRÔNICO EDUCACIONAL

ATRIBUTOS DA ANÁLISE	POSSUI?	
	SIM	NÃO
<b>1. Instrução para o usuário – utilização do programa</b>		
1.1. Apresenta instruções de uso claras e completas?		
1.2. O aluno pode optar por ver ou não as instruções?		
<b>2. Desenvolvimento das habilidades</b>		
2.1. Atende as habilidades cognitivas?		
2.2. Atende as habilidades psicomotoras?		
<b>3. Valor educacional e conteúdo</b>		
3.1. O conteúdo é abordado para o público alvo?		
3.2. Os conteúdos e termos do programa estão corretos?		
3.3. Permite a integração com o conteúdo curricular?		
<b>4. Apresentação e motivação</b>		
4.1. A quantidade de conteúdo em cada tela é apropriada?		
4.2. A apresentação dos textos ou conteúdos ocorre de maneira clara?		
4.3. Apresenta som de maneira adequada, motivando o usuário?		
4.4. Os efeitos sonoros podem ser desligados?		
4.5. Possui animações adequadas?		
4.6. Utiliza placar mostrando os resultados?		
4.7. Não possui erros de linguagem?		
<b>5. Diálogo computador-usuário</b>		
5.1. Permite acesso ao menu principal em qualquer momento do jogo?		
5.2. A apresentação dos cenários pode ser controlada pelo usuário?		
5.3. Em qualquer momento o usuário pode utilizar a ajuda do jogo?		
5.4. Utiliza elementos motivadores na interface com os usuários (humor, chamar pelo nome)?		
<b>6. Tratamento das respostas</b>		
6.1. Analisa respostas parcialmente corretas?		
6.2. Apresenta “dicas” para ajudar o usuário a encontrar as respostas corretas?		
6.3. Em caso de erro apresenta a resposta certa imediatamente ou permite uma nova resposta?		
6.4. Permite voltar atrás de uma escolha?		
<b>7. Programa de exercício e prática</b>		
7.1. Possui níveis de dificuldades?		

7.2.	A sequência de exercícios é alterada em cada execução?		
7.3.	Exercícios não resolvidos são apresentados novamente?		
<b>8. Registro de desempenho</b>			
8.1.	O usuário recebe uma avaliação final de desempenho, mostrando em quais itens teve dificuldades?		
8.2.	Os resultados podem ser acessados pelo professor posteriormente?		
<b>9. Observações complementares</b>			
9.1.	Opera livre de falhas técnicas?		
9.2.	Tem flexibilidade para o professor adaptá-lo aos seus objetivos?		
9.3.	Possibilita o retorno a qualquer parte do jogo na ocorrência de parada acidental?		

## APÊNDICE D – ePRODEJEE





1.1. Levantar escopo do projeto

Fases

1. Contextualização

1.1. Levantar escopo do projeto

1.2. Definir escopo do projeto

1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração

2.1. Definir cronograma

2.2. Planejar alocação de recurso

2.3. Identificar riscos

2.4. Refletir construção inicial do jogo

2.4.1. Atributos para análise

2.4.2. Identificar habilidades

2.5. Registrar atividades

2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação

2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

3.1. Construir estrutura base

3.2. Desenvolver o jogo

3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

3.4. Homologar o jogo desenvolvido

3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos

3.6. Solicitar mudança

4. Abstrações

4.1. Validar o jogo

5. Finalização

5.1. Finalizar processo de desenvolvimento

5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos

5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 1. Contextualização

Fases > 1. Contextualização > 1.1. Levantar escopo do projeto

1.2. Definir escopo do projeto >>

Figura 3 – Processo – Levantar escopo do projeto

<b>Nome:</b>	1.1. Levantar escopo do projeto
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo realizar o levantamento do escopo acompanhado pelo fornecedor de requisitos.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar reunião com fornecedor de requisitos</li> <li>Documentar durante a reunião o escopo do projeto e as habilidades de contextualização</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Fornecedor de Requisitos
<b>Entrada:</b>	Modelo - Artefato de Requisito
<b>Saída:</b>	Criação do Artefato de Requisitos

Modelos de Entrada/Saída:

Modelo - Artefato de Requisito

- Fases
- 1. Contextualização
    - 1.1. Levantar escopo do projeto
    - 1.2. Definir escopo do projeto**
    - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
  - 2. Elaboração
    - 2.1. Definir cronograma
    - 2.2. Planejar alocação de recurso
    - 2.3. Identificar riscos
    - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
      - 2.4.1. Atributos para análise
      - 2.4.2. Identificar habilidades
    - 2.5. Registrar atividades
    - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
    - 2.7. Delegar atividades
  - 3. Desenvolvimento
    - 3.1. Construir estrutura base
    - 3.2. Desenvolver o jogo
    - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
    - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
    - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
    - 3.6. Solicitar mudança
  - 4. Abstrações
    - 4.1. Validar o jogo
  - 5. Finalização
    - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
    - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
    - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos
- Referência

<< 1.1. Levantar escopo do projeto | 1.2. Definir escopo do projeto | 1.3. Avaliar requisitos do projeto >>

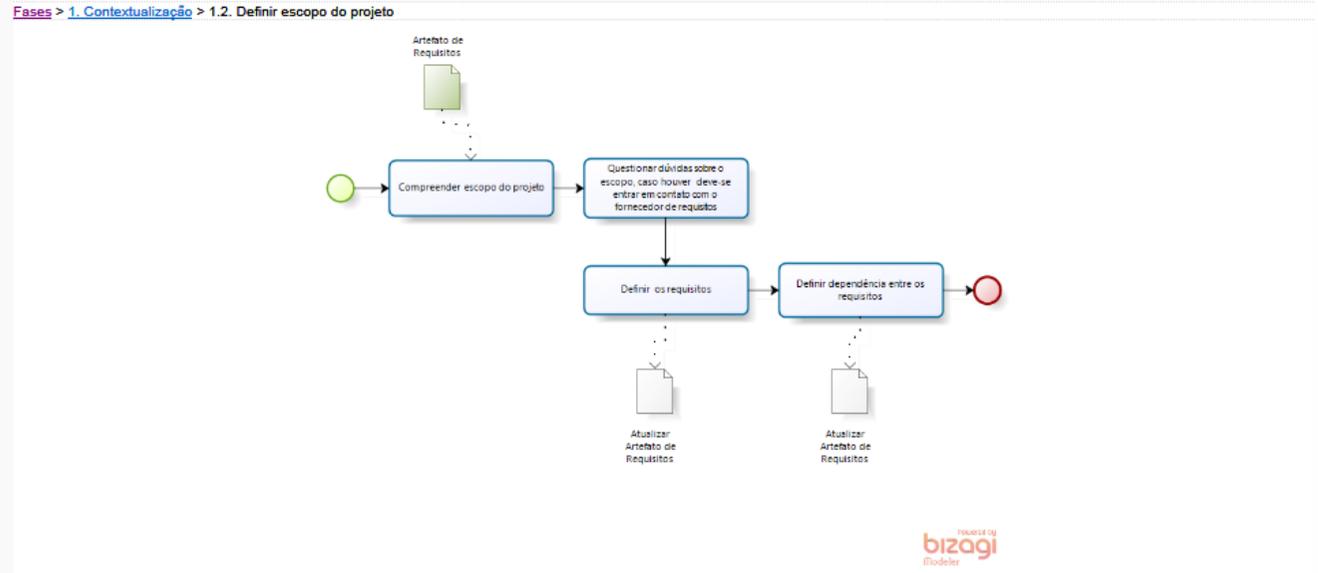


Figura 4 – Processo – Definir escopo do projeto

<b>Nome:</b>	1.2. Definir escopo do projeto
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo definir e detalhar o escopo do projeto para que seja possível extrair e separar o projeto em requisitos.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender escopo do projeto.</li> <li>- Caso haja dúvida sobre o escopo, deve-se entrar em contato com o fornecedor de requisitos.</li> <li>- Definir e detalhar os requisitos.</li> <li>- Definir dependência entre os requisitos.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Caso necessário, fornecedor de requisitos
<b>Entrada:</b>	Escopo do Projeto
<b>Saída:</b>	Atualização do Artefato de Requisitos

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\PRODI 1.3. Avaliar requisitos do pr... x

1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração >>

Fases

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção Inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo Intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 1.2. Definir escopo do projeto

Fases > 1. Contextualização > 1.3. Avaliar requisitos do projeto

```

    graph TD
      Start(( )) --> A[Ler os requisitos do projeto]
      A --> B[Preencher o documento de check list de avaliação]
      B --> C[Realizar a avaliação dos requisitos conforme o check list de avaliação]
      C --> End(( ))
      C -.-> D[Criar Check list de Avaliação (consistência dos requisitos)]
    
```

Figura 5 – Processo – Avaliar requisitos do projeto

**Nome:** 1.3. Avaliar requisitos do projeto

**Descrição:** Essa atividade tem por objetivo realizar a análise dos requisitos para verificar se estes estão bem definidos. Entendem-se como definidos, os requisitos que não sejam ambíguos, e que estejam completos, além de serem consistentes e testáveis.

**Tipo:** Atividade

**Variabilidade:** Obrigatória

**Tarefas:**

- Ler os requisitos do projeto.
- Preencher o documento de check list de avaliação.
- Realizar a avaliação dos requisitos conforme o check list de avaliação.

**Responsável:** Analista/Desenvolvedor

**Participante:** Caso necessário, gerente de projetos

**Entrada:** Modelo - Artefato de Check List de Avaliação

**Saída:** Criação do Check List de Avaliação

Modelos de Entrada/Saída:

[Modelo - Artefato de Check List de Avaliação](#)

PROJETO bizagi Modeler

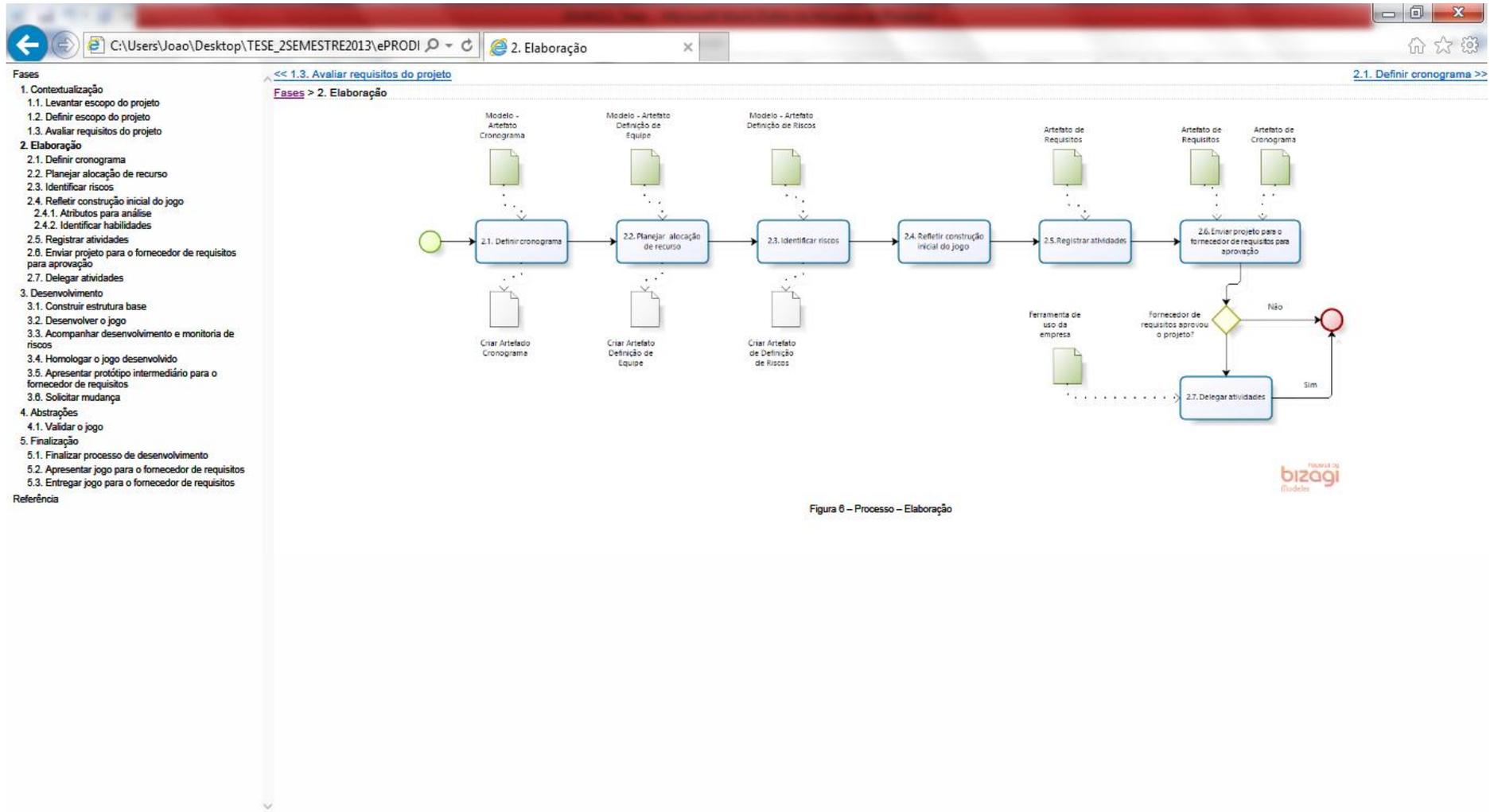


Figura 6 – Processo – Elaboração

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.1. Definir cronograma

2.1. Definir cronograma

2.2. Planejar alocação de recursos

Fases

1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
    - 2.2. Planejar alocação de recurso
    - 2.3. Identificar riscos
    - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
      - 2.4.1. Atributos para análise
      - 2.4.2. Identificar habilidades
    - 2.5. Registrar atividades
    - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
    - 2.7. Delegar atividades
  3. Desenvolvimento
    - 3.1. Construir estrutura base
    - 3.2. Desenvolver o jogo
    - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
    - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
    - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
    - 3.6. Solicitar mudança
  4. Abstrações
    - 4.1. Validar o jogo
  5. Finalização
    - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
    - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
    - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 2. Elaboração >> 2.1. Definir cronograma

2.2. Planejar alocação de recursos

```

graph LR
  Start(( )) --> A[Ler os requisitos do projeto]
  A --> B[Montar um cronograma com as atividades a serem executadas]
  C[Modelo - Artefato Cronograma] -.-> B
  D[Criar Artefato Cronograma] -.-> B
  B --> E[Repassar cronograma para o fornecedor de requisitos]
  E --> End(( ))
  
```

Figura 7 – Processo – Definir cronograma

<b>nome:</b>	2.1. Definir cronograma
<b>escrção:</b>	Essa atividade tem por objetivo desenvolver um cronograma de atividades para ser seguido pela equipe de desenvolvedores e este é repassado para o fornecedor de requisito para acompanhamento do projeto.
<b>tipo:</b>	Atividade
<b>variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>precondições:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler os requisitos do projeto;</li> <li>• Definir um cronograma com as atividades a serem executadas;</li> <li>• Repassar cronograma para o fornecedor de requisitos.</li> </ul>
<b>responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>participante:</b>	Caso necessário, entrar em contato com fornecedor de requisitos para redefinição de prazos.
<b>entrada:</b>	Modelo - Artefato de Cronograma
<b>saída:</b>	Criação do Cronograma

Modelos de Entrada/Saída:

Modelo - Artefato de Cronograma

- Fases
- 1. Contextualização
    - 1.1. Levantar escopo do projeto
    - 1.2. Definir escopo do projeto
    - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
  - 2. Elaboração
    - 2.1. Definir cronograma
    - 2.2. Planejar alocação de recurso
    - 2.3. Identificar riscos
    - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
      - 2.4.1. Atributos para análise
      - 2.4.2. Identificar habilidades
    - 2.5. Registrar atividades
    - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
    - 2.7. Delegar atividades
  - 3. Desenvolvimento
    - 3.1. Construir estrutura base
    - 3.2. Desenvolver o jogo
    - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
    - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
    - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
    - 3.6. Solicitar mudança
  - 4. Abstrações
    - 4.1. Validar o jogo
  - 5. Finalização
    - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
    - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
    - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos
- Referência

<< 2.1. Definir cronograma

Fases > 2. Elaboração > 2.2. Planejar alocação de recurso

2.3. Identificar riscos >>

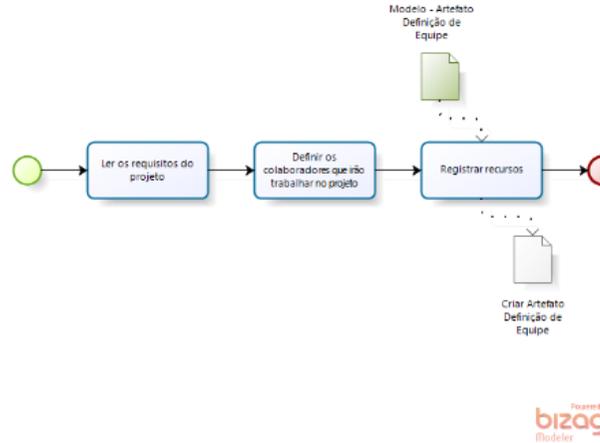


Figura 8 – Processo – Planejar locação de Recurso

<b>Nome:</b>	2.2. Planejar locação de recurso
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo definir a equipe que fará parte do projeto.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler os requisitos do projeto;</li> <li>• Definir os colaboradores que irão trabalhar no projeto;</li> <li>• Definir e registrar cronograma do projeto.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Não se aplica
<b>Entrada:</b>	Modelo - Artefato Definição de Equipe
<b>Saída:</b>	Criação da Definição de Equipe

Modelos de Entrada/Saída:

[Modelo - Artefato Definição de Equipe](#)

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.3. Identificar riscos

Fases >> 2.2. Planejar alocação de recurso << 2.4. Refletir construção inicial do jogo >>

Fases

- Contextualização
  - Levantar escopo do projeto
  - Definir escopo do projeto
  - Avaliar requisitos do projeto
- Elaboração
  - Definir cronograma
  - Planejar alocação de recurso
  - Identificar riscos**
  - Refletir construção inicial do jogo
    - Atributos para análise
    - Identificar habilidades
  - Registrar atividades
  - Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - Delegar atividades
- Desenvolvimento
  - Construir estrutura base
  - Desenvolver o jogo
  - Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - Homologar o jogo desenvolvido
  - Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - Solicitar mudança
- Abstrações
  - Validar o jogo
- Finalização
  - Finalizar processo de desenvolvimento
  - Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 2.2. Planejar alocação de recurso >>  
Fases > 2. Elaboração > 2.3. Identificar riscos

```

graph LR
  Start(( )) --> A[Ler os requisitos do projeto]
  A --> B[Identificar riscos no contexto do projeto]
  B --> C[Registrar os riscos]
  C --> End((( )))
  In[Modelo - Artefato Definição de Riscos] -.-> C
  C -.-> Out[Criar Artefato Definição de Riscos]
  
```

Figura 9 – Processo – Identificar riscos

<b>Nome:</b>	2.3. Identificar riscos
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo identificar e registrar os possíveis riscos do projeto.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ler os requisitos do projeto;</li> <li>Identificar riscos no contexto do projeto;</li> <li>Registrar os riscos.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Não se aplica
<b>Entrada:</b>	Modelo - Artefato Riscos
<b>Saída:</b>	Criação dos Riscos

Modelos de Entrada/Saída:

[Modelo - Artefato Riscos](#)

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4. Refletir construção inici...

2.4. Refletir construção inici...

2.4.1. Atributos para análise >>

Fases

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 2.3. Identificar riscos

Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo

```

    graph LR
      Start(( )) --> A[2.4.1. Atributos para análise]
      A --> B[2.4.2. Identificar Habilidades]
      B --> End(( ))
  
```

Figura 10 – Processo – Refletir construção inicial do jogo

<b>Nome:</b>	2.4. Refletir construção inicial do jogo
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo fazer uma reflexão antes de iniciar o desenvolvimento do jogo, para que sejam identificados os pontos ou as estratégias educacionais como aporte ao desenvolvimento do jogo eletrônico educacional.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atributos para análise;</li> <li>• Identificar Habilidades.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de desenvolvimento/Equipe pedagógica
<b>Entrada:</b>	Não se aplica
<b>Saída:</b>	Não se aplica

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.1. Atributos para análise

Fases

- Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 2.4. Refletir construção inicial do jogo >> [2.4.2. Identificar habilidades >>](#)

Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo > 2.4.1. Atributos para análise

```

graph TD
    Start(( )) --> T1[Discutir atributos para análise Jogo?]
    T1 --> D{Discutiu atributos para análise para o jogo eletrônico educacional?}
    D -- Sim --> End(( ))
    D -- Não --> T2[Discutir atributos]
    T2 --> T1
  
```

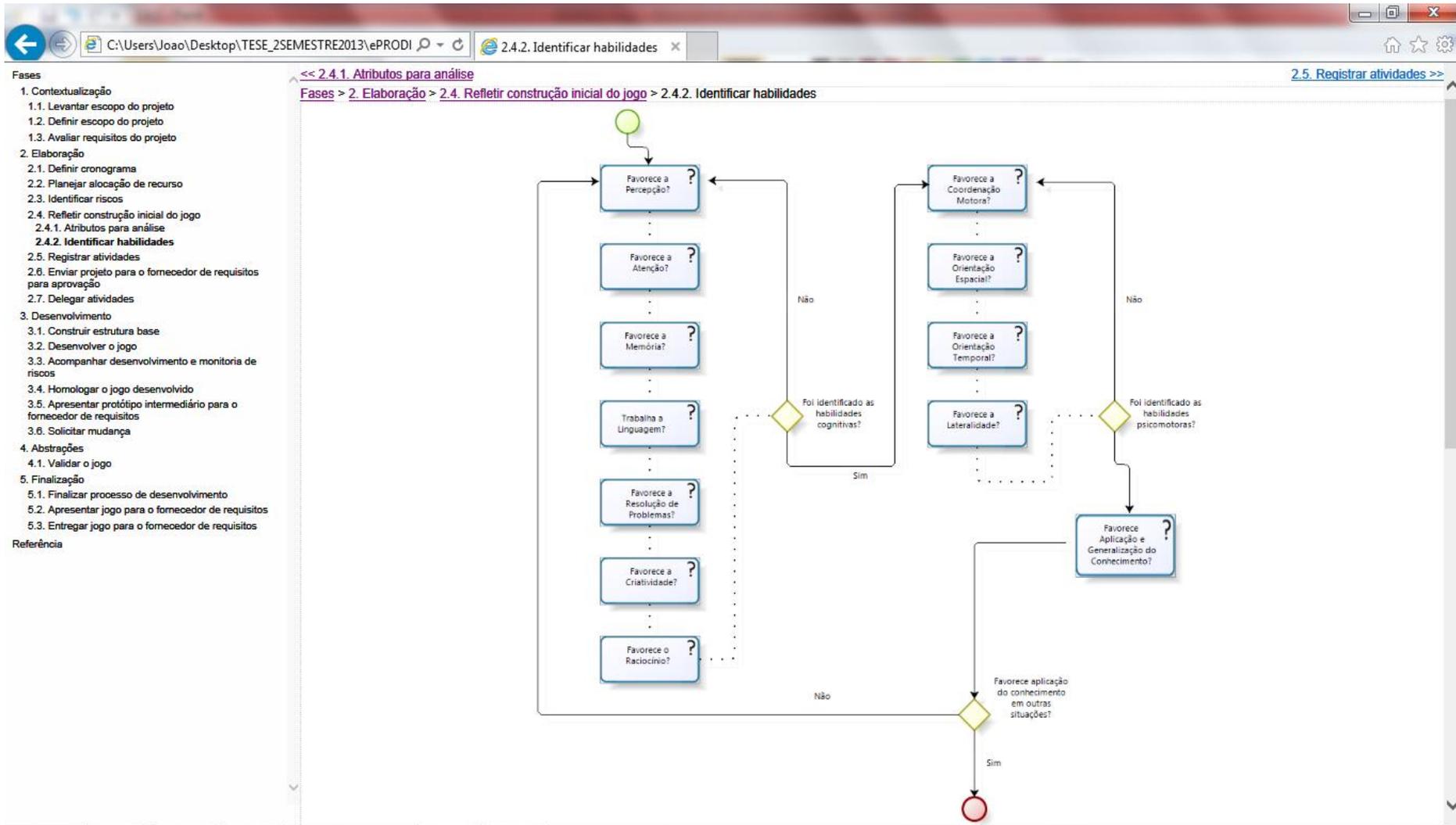
Powered by bizagi Modeler

Figura 11 – Processo – Atributos para análise

<b>Nome:</b>	2.4.1. Atributos para análise
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo discutir os atributos da análise de um jogo eletrônico educacional para que a equipe identifique ações que poderá compor o escopo final do jogo.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	• Discutir o material de apoio.
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de desenvolvimento
<b>Entrada:</b>	Material de Apoio referente aos atributos do jogo eletrônico educacional
<b>Saída:</b>	Não se aplica

Modelos de Entrada/Saída:

[Material de Apoio - Atributos para análise](#)



2.4.2. Identificar habilidades

2.5. Registrar atividades >>

<< 2.4.1. Atributos para análise

Fases > 2.4.1. Atributos para análise > 2.4.2. Identificar habilidades > 2.4.2. Identificar habilidades

Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Figura 12 – Processo – Identificar Habilidades

<b>Nome:</b>	2.4.2. Identificar Habilidades
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo identificar habilidades cognitivas e as habilidades psicomotoras que o jogo poderá produzir.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	• Identificar as Habilidades Cognitivas, as Habilidades Psicomotoras e a Aplicação e Generalização do Conhecimento.*
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de desenvolvimento
<b>Entrada:</b>	Material de Apoio referente ao levantamento das habilidades fornecidas pelo modelo
<b>Saída:</b>	Atualização do artefato de requisitos

Modelos de Entrada/Saída:

[Material de Apoio - Identificar Habilidades](#)

\* **Identificação das Habilidades**

**Habilidades Cognitivas:**

- Favorece a Percepção?
- Favorece a Atenção?
- Favorece a Memória?
- Trabalha a Linguagem?
- Favorece a Resolução de Problemas?
- Favorece a Criatividade?
- Favorece o Raciocínio?

**Habilidades Psicomotoras:**

- Favorece a Coordenação Motora?
- Favorece a Orientação Espacial?
- Favorece a Orientação Temporal?
- Favorece a Lateralidade?

• Favorece Aplicação e Generalização do Conhecimento?

1. Contextualização

- 1.1. Levantar escopo do projeto
- 1.2. Definir escopo do projeto
- 1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração

- 2.1. Definir cronograma
- 2.2. Planejar alocação de recurso
- 2.3. Identificar riscos
- 2.4. Refletir construção inicial do jogo
  - 2.4.1. Atributos para análise
  - 2.4.2. Identificar habilidades**
- 2.5. Registrar atividades
- 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
- 2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

- 3.1. Construir estrutura base
- 3.2. Desenvolver o jogo
- 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
- 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
- 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
- 3.6. Solicitar mudança

4. Abstrações

- 4.1. Validar o jogo

5. Finalização

- 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
- 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
- 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.5. Registrar atividades

Fases << 2.4.2. Identificar habilidades 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação >>

Fases

1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
    - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
    - 2.7. Delegar atividades
3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 2.4.2. Identificar habilidades Fases > 2. Elaboração > 2.5. Registrar atividades

```

graph LR
  Start(( )) --> A[Ler os requisitos do projeto]
  A --> B[Organizar as atividades e definir as prioridades]
  B --> C[Definir as prioridades]
  B --> D[Registrar em uma ferramenta que a empresa já possui para controle das atividades]
  C --> End((( )))
  D --> End
  
```

powered by bizagi Modeler

Figura 13 – Processo – Registrar atividades

<b>Nome:</b>	2.5. Registrar atividades
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo registrar as atividades que a equipe realizará para atingir a conclusão do jogo.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler os requisitos do projeto;</li> <li>• Organizar as atividades e definir as prioridades;</li> <li>• Registrar em uma ferramenta que a empresa já possui para controle das atividades.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Não se aplica
<b>Entrada:</b>	Artefato de requisitos
<b>Saída:</b>	Não se aplica

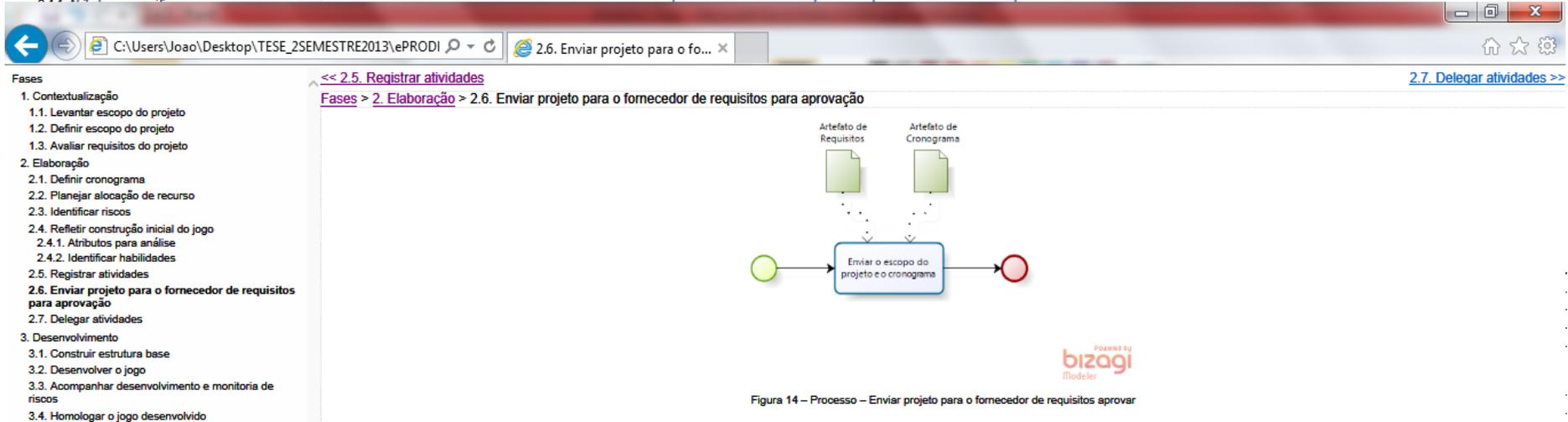
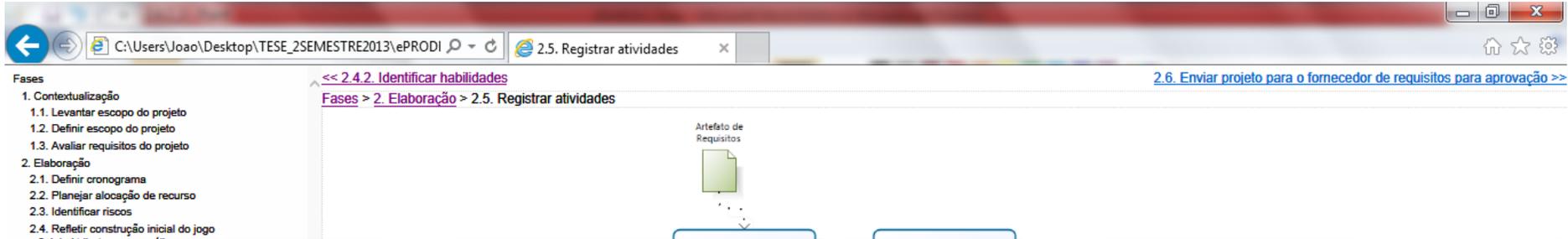


Figura 14 – Processo – Enviar projeto para o fornecedor de requisitos aprovar

<b>Nome:</b>	2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos aprovar
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo enviar o escopo do projeto e cronograma para aprovação pelo fornecedor de requisitos.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enviar o escopo do projeto e o cronograma.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Fornecedor de requisitos
<b>Entrada:</b>	Escopo do projeto e Cronograma
<b>Saída:</b>	Não se aplica

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\PRODI 2.7. Delegar atividades

Fases << 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação >> 3. Desenvolvimento >>

Fases > 2. Elaboração > 2.7. Delegar atividades

1. Contextualização

- 1.1. Levantar escopo do projeto
- 1.2. Definir escopo do projeto
- 1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração

- 2.1. Definir cronograma
- 2.2. Planejar alocação de recurso
- 2.3. Identificar riscos
- 2.4. Refletir construção inicial do jogo
  - 2.4.1. Atributos para análise
  - 2.4.2. Identificar habilidades
- 2.5. Registrar atividades
- 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
- 2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

- 3.1. Construir estrutura base
- 3.2. Desenvolver o jogo
- 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
- 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
- 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
- 3.6. Solicitar mudança

4. Abstrações

- 4.1. Validar o jogo

5. Finalização

- 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
- 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
- 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

```

graph LR
    Start(( )) --> Organizar[Organizar as atividades]
    Ferramenta[Ferramenta de uso da empresa] --> Organizar
    Organizar --> Distribuir[Distribuir atividades para a equipe]
    Distribuir --> End(( ))
  
```

Figura 15 – Processo – Delegar atividades

<b>Nome:</b>	2.7. Delegar atividades
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo organizar as atividades e distribuir as atividades para cada membro da equipe.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar as atividades;</li> <li>• Distribuir atividades para a equipe.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de desenvolvimento
<b>Entrada:</b>	Ferramenta de uso da empresa
<b>Saída:</b>	Não se aplica

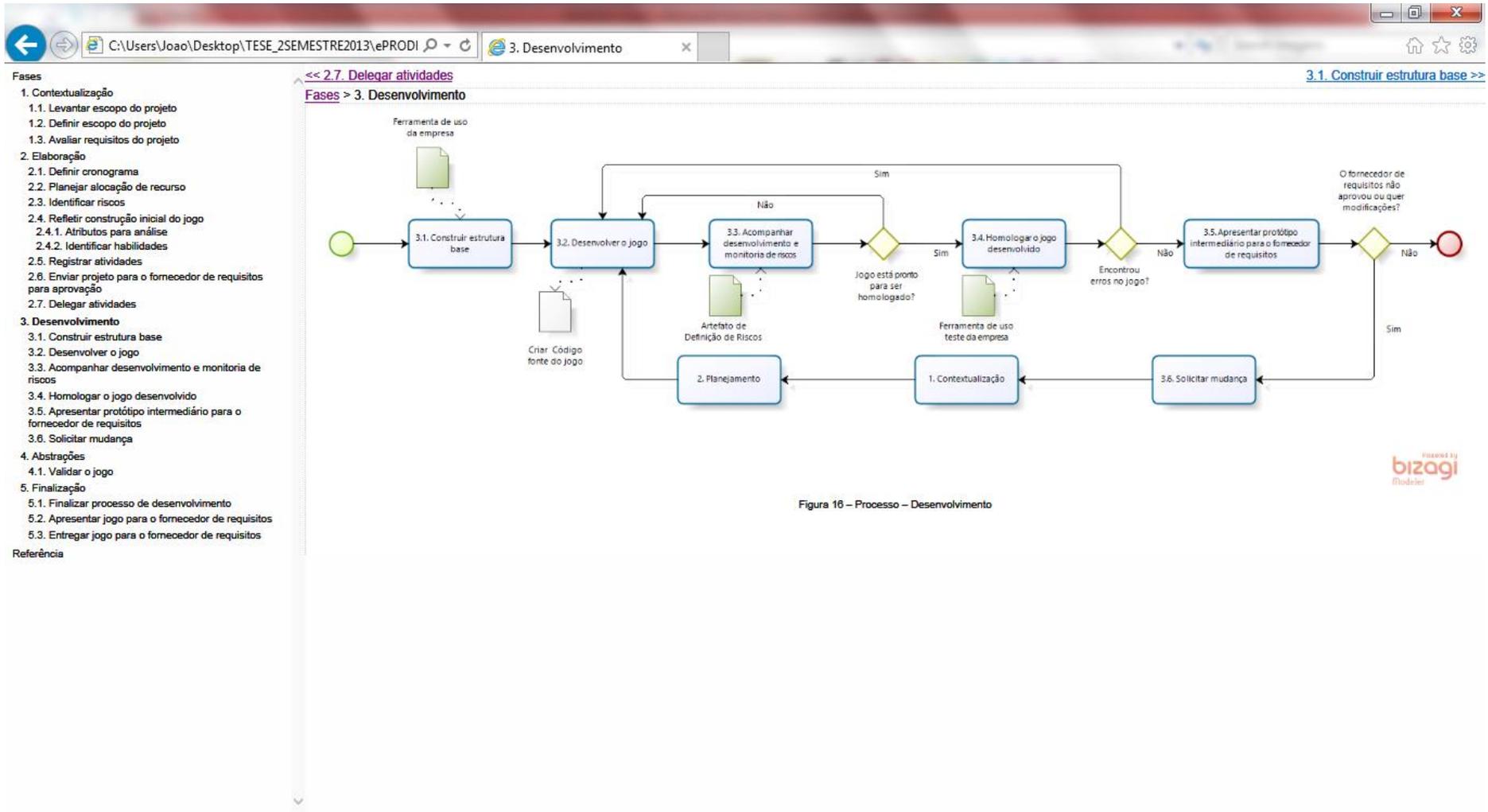


Figura 16 – Processo – Desenvolvimento

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 3.1. Construir estrutura base

3.1. Construir estrutura base

3.2. Desenvolver o jogo

Fases

<< 3. Desenvolvimento

3.2. Desenvolver o jogo >>

Fases > 3. Desenvolvimento > 3.1. Construir estrutura base

1. Contextualização

1.1. Levantar escopo do projeto

1.2. Definir escopo do projeto

1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração

2.1. Definir cronograma

2.2. Planejar alocação de recurso

2.3. Identificar riscos

2.4. Refletir construção inicial do jogo

2.4.1. Atributos para análise

2.4.2. Identificar habilidades

2.5. Registrar atividades

2.6. Enviar projeto para o provedor de requisitos para aprovação

2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

3.1. Construir estrutura base

3.2. Desenvolver o jogo

3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

3.4. Homologar o jogo desenvolvido

3.5. Apresentar protótipo intermediário para o provedor de requisitos

3.6. Solicitar mudança

4. Abstrações

4.1. Validar o jogo

5. Finalização

5.1. Finalizar processo de desenvolvimento

5.2. Apresentar jogo para o provedor de requisitos

5.3. Entregar jogo para o provedor de requisitos

Referência

Ferramenta de uso da empresa

Crear estrutura para desenvolvimento

Repassar estrutura para equipe

Figura 17 – Processo – Construir estrutura base

Nome: 3.1. Construir estrutura base

Descrição: Essa atividade tem por objetivo criar o ambiente necessário para que seja possível iniciar o desenvolvimento do projeto.

Tipo: Atividade

Variabilidade: Obrigatória

Tarefas:

- Criar estrutura para desenvolvimento;
- Repassar estrutura para equipe.

Responsável: Gerente de projeto

Participante: Equipe de desenvolvimento

Entrada: Ferramenta de uso da empresa

Saída: Não se aplica

Powered by bizagi Modeler

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 3.2. Desenvolver o jogo

Fases

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo**
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 3.1. Construir estrutura base 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos >>

Fases > 3. Desenvolvimento > 3.2. Desenvolver o jogo

Figura 18 – Processo – Desenvolver o jogo

<b>Nome:</b>	3.2. Desenvolver o jogo
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo desenvolver o jogo seguindo o elaboração do projeto.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	- Desenvolver o jogo.
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de desenvolvimento
<b>Entrada:</b>	Ferramenta de uso da empresa
<b>Saída:</b>	Código fonte

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\PRODI 3.3. Acompanhar desenvolv... X

3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

3.4. Homologar o jogo desenvolvido >>

Fases

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o provedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o provedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o provedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o provedor de requisitos

Referência

<< 3.2. Desenvolver o jogo

Fases > 3. Desenvolvimento > 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

```

    graph LR
      Start(( )) --> A[Realizar o acompanhamento do projeto]
      A --> B[Realizar o acompanhamento dos riscos]
      C[Artefato de Definição de Riscos] -.-> B
      B --> End(( ))
    
```

Figura 19 – Processo – Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos

<b>Nome:</b>	3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo realizar o coaching com a equipe, além de acompanhar o desenvolvimento do projeto, realizando também a monitoria de riscos.  Entende-se como coaching neste caso, o acompanhamento ativo do gerente de projetos para a orientação em resoluções de problemas e dificuldades encontradas durante o projeto que necessitam de decisões superiores.  Entende-se por risco neste caso, evento externo ou interno que possa modificar o cronograma do projeto.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar o acompanhamento do projeto;</li> <li>• Realizar o acompanhamento dos riscos.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de desenvolvimento
<b>Entrada:</b>	Ferramenta de uso da empresa
<b>Saída:</b>	Não se aplica

3.4. Homologar o jogo dese... X

Fases << 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos >>

Fases > 3. Desenvolvimento > 3.4. Homologar o jogo desenvolvido

Figura 20 – Processo – Homologar o jogo desenvolvido

<b>Nome:</b>	3.4. Homologar o jogo desenvolvido
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo ao término do desenvolvimento, realizar os testes para tentar encontrar possíveis erros de programação assim como validação de escopo.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	• Testar o jogo desenvolvido.
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Equipe de testes
<b>Entrada:</b>	Ferramenta de uso da empresa
<b>Saída:</b>	Não se aplica

Referência

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 3.5. Apresentar protótipo in... < > Home Star Settings

<< 3.4. Homologar o jogo desenvolvido >> [3.6. Solicitar mudança >>](#)

Fases

1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 3.4. Homologar o jogo desenvolvido >>  
 Fases > 3. Desenvolvimento > 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos

```

graph LR
  Start(( )) --> A[Marcar apresentação]
  A --> B[Apresentar jogo ao fornecedor de requisitos]
  B --> End(( ))
  
```

Powered by bizagi Modeler

Figura 21 – Processo – Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos

<b>Nome:</b>	3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo realizar uma apresentação ao fornecedor de requisitos do jogo desenvolvido até a etapa atual.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcar apresentação;</li> <li>• Apresentar jogo ao fornecedor de requisitos.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Fornecedor de requisitos
<b>Entrada:</b>	Não se aplica
<b>Saída:</b>	Não se aplica

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 3.6. Solicitar mudança

Fases << 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos 4. Abstrações >>

Fases > 3. Desenvolvimento > 3.6. Solicitar mudança



```

graph LR
    Start(( )) --> Registrar[Registrar solicitação]
    Registrar --> Reiniciar[Reiniciar o processo]
    Reiniciar --> End(( ))
  
```

Figura 22 – Processo – Solicitar Mudança

<b>Nome:</b>	3.6. Solicitar mudança
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo registrar a solicitação de mudança do aplicativo feito pelo fornecedor de requisitos e reiniciar o processo com as novas solicitações, essa atividade poderá ocorrer após a apresentação do aplicativo para o fornecedor de requisitos.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Opcional
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar solicitação;</li> <li>• Reiniciar o processo.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Fornecedor de requisitos
<b>Entrada:</b>	Não se aplica
<b>Saída:</b>	Não se aplica

1. Contextualização

- 1.1. Levantar escopo do projeto
- 1.2. Definir escopo do projeto
- 1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração

- 2.1. Definir cronograma
- 2.2. Planejar alocação de recurso
- 2.3. Identificar riscos
- 2.4. Refletir construção inicial do jogo
  - 2.4.1. Atributos para análise
  - 2.4.2. Identificar habilidades
- 2.5. Registrar atividades
- 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
- 2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

- 3.1. Construir estrutura base
- 3.2. Desenvolver o jogo
- 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
- 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
- 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
- 3.6. Solicitar mudança

4. Abstrações

- 4.1. Validar o jogo

5. Finalização

- 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
- 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
- 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 4. Abstrações

Fases << 3.6. Solicitar mudança Fases > 4. Abstrações 4.1. Validar o jogo >>

1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

```

graph LR
    Start(( )) --> Task[4.1. Validar o jogo]
    Task --> End(( ))
    Checklist[CheckList de Avaliação do Jogo Final] -.-> Task
    Update[Atualizar CheckList de Avaliação do Jogo Final] -.-> Task
  
```

Figura 23 – Processo – Validar o jogo

powered by bizagi Modeler

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 4.1. Validar o jogo

4.1. Validar o jogo

5. Finalização >>

Fases

1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

4.1. Validar o jogo

Essa atividade tem por objetivo avaliar o jogo desenvolvido para verificar se este atende os objetivos educacionais.

Tipo: Atividade

Variabilidade: Obrigatória

Tarefas:
 

- Avaliar jogo desenvolvido, para realizar essa tarefa deve-se utilizar o checklist de avaliação do jogo final, com base nas etapas de Tomaz (2005).

Responsável: Gerente de projeto

Participante: Equipe de Desenvolvimento

Entrada: Checklist de Avaliação do Jogo Final

Saída: Atualizar Checklist de Avaliação do Jogo Final

Modelos de Entrada/Saída:

[Checklist de Avaliação do Jogo Final](#)

Figura 24 – Processo – Validar o jogo

POSSUI BY bizagi Modeler

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 5. Finalização

Fases << 4.1. Validar o jogo Fases > 5. Finalização 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento >>

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

```
graph LR; Start(( )) --> S1[5.1. Finalizar processo de desenvolvimento]; S1 --> S2[5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos]; S2 --> S3[5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos]; S3 --> End((( ))); S1 -.-> A1[Artefato Cronograma]; S1 -.-> A2[Atualizar Artefato Cronograma]; S2 -.-> A3[Jogo Final];
```

Powered by bizagi Modeler

Figura 25 – Processo – Finalização



C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 5.2. Apresentar jogo para o ... X

5.2. Apresentar jogo para o ... X

5.1. Finalizar processo de desenvolvimento

5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos >>

Fases

- Contextualização
  - Levantar escopo do projeto
  - Definir escopo do projeto
  - Avaliar requisitos do projeto
- Elaboração
  - Definir cronograma
  - Planejar alocação de recurso
  - Identificar riscos
  - Refletir construção inicial do jogo
    - Atributos para análise
    - Identificar habilidades
  - Registrar atividades
  - Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - Delegar atividades
- Desenvolvimento
  - Construir estrutura base
  - Desenvolver o jogo
  - Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - Homologar o jogo desenvolvido
  - Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - Solicitar mudança
- Abstrações
  - Validar o jogo
- Finalização
  - Finalizar processo de desenvolvimento
  - Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Referência

<< 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento

Fases > 5. Finalização > 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos

```

graph LR
  Start(( )) --> A[Agendar apresentação]
  A --> B[Apresentar jogo eletrônico educacional final]
  B --> End(( ))
  
```

Figura 27 – Processo – Apresentar jogo para fornecedor de requisitos

<b>Nome:</b>	5.2. Apresentar jogo para fornecedor de requisitos
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo apresentar o jogo final para o fornecedor de requisitos.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agendar apresentação;</li> <li>Apresentar jogo final.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Fornecedor de requisitos
<b>Entrada:</b>	Não se aplica
<b>Saída:</b>	Não se aplica

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\PRODI 5.3. Entregar jogo para o for... x

Referência >>

Fases

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos do projeto
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recurso
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividades
  - 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
  - 2.7. Delegar atividades
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura base
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
  - 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
  - 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
  - 3.6. Solicitar mudança
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
  - 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
  - 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

<< 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos

Fases > 5. Finalização > 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

Figura 28 – Processo – Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

<b>Nome:</b>	5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos
<b>Descrição:</b>	Essa atividade tem por objetivo entregar o jogo final para o fornecedor de requisitos por meio de alguma mídia ou disponibilização digital, de acordo com a empresa.
<b>Tipo:</b>	Atividade
<b>Variabilidade:</b>	Obrigatória
<b>Tarefas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilizar jogo final para o fornecedor de requisitos.</li> </ul>
<b>Responsável:</b>	Gerente de projeto
<b>Participante:</b>	Fornecedor de requisitos
<b>Entrada:</b>	Não se aplica
<b>Saída:</b>	Jogo final

Referência

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\PRODI Referências

Fases << 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos Fases >>

Referência

1. Contextualização

- 1.1. Levantar escopo do projeto
- 1.2. Definir escopo do projeto
- 1.3. Avaliar requisitos do projeto

2. Elaboração

- 2.1. Definir cronograma
- 2.2. Planejar alocação de recurso
- 2.3. Identificar riscos
- 2.4. Refletir construção inicial do jogo
  - 2.4.1. Atributos para análise
  - 2.4.2. Identificar habilidades
- 2.5. Registrar atividades
- 2.6. Enviar projeto para o fornecedor de requisitos para aprovação
- 2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

- 3.1. Construir estrutura base
- 3.2. Desenvolver o jogo
- 3.3. Acompanhar desenvolvimento e monitoria de riscos
- 3.4. Homologar o jogo desenvolvido
- 3.5. Apresentar protótipo intermediário para o fornecedor de requisitos
- 3.6. Solicitar mudança

4. Abstrações

- 4.1. Validar o jogo

5. Finalização

- 5.1. Finalizar processo de desenvolvimento
- 5.2. Apresentar jogo para o fornecedor de requisitos
- 5.3. Entregar jogo para o fornecedor de requisitos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(AZEVEDO *et al.*, 2000) AZEVEDO, M.F.M.; SANTOS, M.S; OLIVEIRA, R. O uso da cor no Ambiente de trabalho: uma ergonomia da percepção. **Ensaios de Ergonomia – Revista Virtual de Ergonomia**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2000, p. 1-12.

(BITTAR *et al.*, 2010) BITTAR, T.J.; LOBATO, L.L.; PEREIRA, P.F.; LONGO, E. Considerações para jogos educativos na Web com base nas experiências e resultados do desenvolvimento do Ludo Educativo. **Proceedings of Simpósio Brasileiro de Games (SBGAMES) – Track Short Papers**. Florianópolis – SC, 2010, p.256-259.

(CLARK, 1994) CLARK, J.E. Motor Development. **Encyclopedia of Human Behavior**. [V1], v.3, no. 1, 1994, pp. 245-255.

(FARINA *et al.*, 2011) FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das Cores em Comunicação**. 6ª. Ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2011.

(FERNANDES; WEBER, 2009) FERNANDES, S.L.; WERNER, C.M.L. Sobre o uso de Jogos Digitais para o Ensino da Engenharia de Software. **Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES)**. Fortaleza – CE, 2009, p. 1-8.

(MEUR; STAES, 1991) MEUR, A.; STAES, L. **Psicomotricidade: educação e reeducação**. Trad. Ana Maria Izique Galuban e Setsuko Ono. São Paulo: Manole, 1991.

(REED, 2000) REED, S. K. **Thinking: Problem solving**. In: A.E. KAZDIN (Ed.) **Encyclopedia of psychology** (Vol. 8, p. 71-75). Washington, DC: American Psychology Association, 2000.

(STERNBERG, 2010) STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. Trad. Anna Maria Dalle Luche, Roberto Galman. Rev. Téc. José Mauro Nunes – São Paulo: Cengage Learning, 2010.

(TOMAZ, 2005) TOMAZ, M. F. **Softwares Educacionais e o ensino da história: elementos para uma análise didática**. 2005. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba - PR, 2005.

14:23  
12/02/2014

## APÊNDICE E – ePRODEJEE - Material de Apoio - Identificar Habilidades

APÊNDICE E (a) - Apresentação das telas com materiais de apoio - Fase 2.4.2 Identificar Habilidades

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

<< 2.4.1. Atributos para análise Fases > 2.4.2. Identificar habilidades >> 2.5. Registrar atividades >>

Fases

1. Contextualização

1.1. Levantar escopo do projeto

1.2. Definir escopo do projeto

1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração

2.1. Definir cronograma

2.2. Planejar alocação de recursos

2.3. Identificar riscos

2.4. Refletir construção inicial do jogo

2.4.1. Atributos para análise

2.4.2. Identificar habilidades cognitivas

2.5. Registrar atividades

2.6. Enviar projeto para aprovação

2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento

3.1. Construir estrutura

3.2. Desenvolver o jogo

3.3. Acompanhar desenvolvimento

3.4. Homologar o jogo

3.5. Apresentar protótipo

3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações

4.1. Validar o jogo

5. Finalização

5.1. Finalizar processo

5.2. Apresentar jogo para aprovação

5.3. Entregar jogo para aprovação

Referência

**HABILIDADES COGNITIVAS**

**HABILIDADE:** PERCEPÇÃO

**CONCEITO:**  
Conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo reconhece, organiza e entende as sensações recebidas dos estímulos ambientais (STERNBERG, 2010, p. 524).

**DICA:**  
**Discriminação de cores, percepção de distância, profundidade, procurar objetos escondidos, camuflagem.** Podem ser feitos testes de conhecimento para se garantir a percepção [...] Durante a execução de alguma tarefa o usuário deve ter noção do que está sendo feito ou solicitado. Por exemplo, logo após uma resposta errada ser marcada é mostrado na tela um realce em verde em relação a resposta certa para a questão (BITTAR et. al., 2010, p.258).

Fechar

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Address Bar:** C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI
- Page Title:** 2.4.2. Identificar habilidades
- Navigation Menu (Left):**
  - Fases
    - 1. Contextualização
      - 1.1. Levantar escopo do projeto
      - 1.2. Definir escopo do projeto
      - 1.3. Avaliar requisitos
    - 2. Elaboração
      - 2.1. Definir cronograma
      - 2.2. Planejar alocação de recursos
      - 2.3. Identificar riscos
      - 2.4. Refletir construção
        - 2.4.1. Atributos para análise
        - 2.4.2. Identificar habilidades
      - 2.5. Registrar atividades
      - 2.6. Enviar projeto para aprovação
      - 2.7. Delegar atividades
    - 3. Desenvolvimento
      - 3.1. Construir estrutura
      - 3.2. Desenvolver o jogo
      - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e riscos
      - 3.4. Homologar o jogo
      - 3.5. Apresentar protótipo
      - 3.6. Solicitar mudanças
    - 4. Abstrações
      - 4.1. Validar o jogo
    - 5. Finalização
      - 5.1. Finalizar processo
      - 5.2. Apresentar jogo para avaliação
      - 5.3. Entregar jogo para avaliação
  - Referência
- Main Content Area:**
  - HABILIDADES COGNITIVAS**
  - HABILIDADE:** ATENÇÃO
  - CONCEITO:** Processamento cognitivo ativo de quantidade limitada de informação a partir de imenso volume de informação disponível por meio dos sentidos, na memória e por meio dos processos cognitivos; focaliza-se um pequeno subconjunto de estímulos disponíveis (STERNBERG, 2010, p. 519).
  - DICA:** **Imagens que aparecem e desaparecem, duas atividades simultâneas, intervalos variáveis entre as atividades, atividades que quebrem a expectativa, inusitadas.** Um fator importante para atrair a atenção dos alunos é a capacidade visual do jogo através de recursos multimídia (som, imagem, movimento, efeitos) (FERNANDES; WERNER, 2009, p. 6).
- Buttons:** "Fechar" (Close) button in the bottom right corner.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Address Bar:** C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI
- Page Title:** 2.4.2. Identificar habilidades
- Navigation Menu (Left):**
  - Fases
    - 1. Contextualização
      - 1.1. Levantar escopo do projeto
      - 1.2. Definir escopo do projeto
      - 1.3. Avaliar requisitos
    - 2. Elaboração
      - 2.1. Definir cronograma
      - 2.2. Planejar alocação de recursos
      - 2.3. Identificar riscos
      - 2.4. Refletir construção
        - 2.4.1. Atributos para análise
        - 2.4.2. Identificar habilidades
      - 2.5. Registrar atividade
      - 2.6. Enviar projeto para aprovação
      - 2.7. Delegar atividades
    - 3. Desenvolvimento
      - 3.1. Construir estrutura
      - 3.2. Desenvolver o jogo
      - 3.3. Acompanhar desenvolvimento e riscos
      - 3.4. Homologar o jogo
      - 3.5. Apresentar protótipo
      - 3.6. Solicitar mudanças
    - 4. Abstrações
      - 4.1. Validar o jogo
    - 5. Finalização
      - 5.1. Finalizar processo
      - 5.2. Apresentar jogo para avaliação
      - 5.3. Entregar jogo para avaliação
  - Referência
- Main Content Area:**
  - HABILIDADES COGNITIVAS**
  - HABILIDADE: MEMÓRIA**
  - CONCEITO:** Meio pelo qual o indivíduo retém e recuperar as experiências passadas para utilizar esta informação no presente (STERNBERG, 2010, p. 523).
  - DICA:** Atividades que exijam dicas apresentadas em telas anteriores, memorização de caminhos, cores ou formas.
- Buttons:** << 2.4.1. Atributos para análise, 2.5. Registrar atividades >>, Fechar

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

Fases << 2.4.1. Atributos para análise >> 2.5. Registrar atividades >>

Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo > 2.4.2. Identificar habilidades

**HABILIDADES COGNITIVAS**

**HABILIDADE:** LINGUAGUEM

**CONCEITO:**  
É o uso de um meio organizado de combinação de palavras a fim de criar comunicação [...] torna possível pensar a respeito de coisas e processos que, presentemente, não conseguimos ver, ouvir, sentir ou cheirar (STERNBERG, 2010, p. 303).

**DICA:**  
Nomear objetos, identificar sinônimos ou antônimos, diálogos.

Fechar

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos  
2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção inicial do jogo  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades cognitivas  
2.5. Registrar atividade  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividade  
3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura do jogo  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento do jogo  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo para o fornecedor de requisitos  
3.6. Solicitar mudanças  
4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo  
5. Finalização  
5.1. Finalizar processo  
5.2. Apresentar jogo para o usuário  
5.3. Entregar jogo para o usuário  
Referência

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI

2.4.2. Identificar habilidades

Fases

<< 2.4.1. Atributos para análise

Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo > 2.4.2. Identificar habilidades

2.5. Registrar atividades >>

**HABILIDADES COGNITIVAS**

**HABILIDADE:** RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

**CONCEITO:**  
A resolução de problemas para Reed (2000 apud STERNBERG, 2010) são esforços para superar obstáculos que obstruem o caminho para uma solução. Desse modo alguns passos são definidos para obstruir estes caminhos, os passos são: identificação do problema, definição do problema, formulação de estratégias, organização das informações, alocação de recursos, monitoramento e avaliação (STERNBERG, 2010).

**DICA:**  
Construir uma ponte, fazendo uso de diferentes pequenas partes, que exigem uma ordem de montagem específica para obter sustentação, para que consiga atravessar até o local determinado.

Fechar

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção inicial do jogo  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades cognitivas  
2.5. Registrar atividades  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento do jogo  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo para o fornecedor de requisitos  
3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo

5. Finalização  
5.1. Finalizar processo  
5.2. Apresentar jogo para o usuário  
5.3. Entregar jogo para o usuário

Referência

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

Fases << 2.4.1. Atributos para análise Fases > 2.4.2. Identificar habilidades >> 2.5. Registrar atividades >>

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades cognitivas  
2.5. Registrar atividades  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo  
3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo

5. Finalização  
5.1. Finalizar processo  
5.2. Apresentar jogo  
5.3. Entregar jogo para avaliação

Referência

**HABILIDADES COGNITIVAS**

**HABILIDADE:** RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

**CONCEITO:**  
A resolução de problemas para Reed (2000 apud STERNBERG, 2010) são esforços para superar obstáculos que obstruem o caminho para uma solução. Desse modo alguns passos são definidos para obstruir estes caminhos, os passos são: identificação do problema, definição do problema, formulação de estratégias, organização das informações, alocação de recursos, monitoramento e avaliação (STERNBERG, 2010).

**DICA:**  
Construir uma ponte, fazendo uso de diferentes pequenas partes, que exigem uma ordem de montagem específica para obter sustentação, para que consiga atravessar até o local determinado.

Fechar

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

Fases << 2.4.1. Atributos para análise >> 2.5. Registrar atividades >>

Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo > 2.4.2. Identificar habilidades

**HABILIDADES COGNITIVAS**

**HABILIDADE:** CRIATIVIDADE

**CONCEITO:**  
Processo de produção de algo que tanto pode ser original como útil (STERNBERG, 2010, p. 521).

Fechar

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção inicial do jogo  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades cognitivas  
2.5. Registrar atividades  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura do jogo  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento do jogo  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo do jogo  
3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo

5. Finalização  
5.1. Finalizar processo de desenvolvimento  
5.2. Apresentar jogo para aprovação  
5.3. Entregar jogo para aprovação

Referência

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI" and the page title "2.4.2. Identificar habilidades". The browser's address bar also shows a breadcrumb trail: "Fases > 2.4.1. Atributos para análise > 2.4.2. Identificar habilidades".

On the left side, there is a vertical navigation menu titled "Fases" with the following items:

- 1. Contextualização
  - 1.1. Levantar escopo do projeto
  - 1.2. Definir escopo do projeto
  - 1.3. Avaliar requisitos
- 2. Elaboração
  - 2.1. Definir cronograma
  - 2.2. Planejar alocação de recursos
  - 2.3. Identificar riscos
  - 2.4. Refletir construção
    - 2.4.1. Atributos para análise
    - 2.4.2. Identificar habilidades
  - 2.5. Registrar atividade
  - 2.6. Enviar projeto para aprovação
  - 2.7. Delegar atividade
- 3. Desenvolvimento
  - 3.1. Construir estrutura
  - 3.2. Desenvolver o jogo
  - 3.3. Acompanhar desenvolvimento
  - 3.4. Homologar o jogo
  - 3.5. Apresentar protótipo
  - 3.6. Solicitar mudanças
- 4. Abstrações
  - 4.1. Validar o jogo
- 5. Finalização
  - 5.1. Finalizar processo
  - 5.2. Apresentar jogo
  - 5.3. Entregar jogo
- Referência

The main content area, titled "HABILIDADES COGNITIVAS", contains the following information:

**HABILIDADE:** RACIOCÍNIO

**CONCEITO:** Processo de chegar a conclusões a partir de princípios e evidências (STERNBERG, 2010, p. 525).

**DICA:** Buscar dicas para encontrar uma resposta, aplicar diferentes padrões de raciocínio em diferentes etapas do jogo, operações matemáticas.

A "Fechar" button is located in the bottom right corner of the content area.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Address Bar:** C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI
- Page Title:** 2.4.2. Identificar habilidades
- Breadcrumb Trail:** << 2.4.1. Atributos para análise >> Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo > 2.4.2. Identificar habilidades
- Left Sidebar (Fases):**
  - 1. Contextualização
    - 1.1. Levantar escopo do projeto
    - 1.2. Definir escopo de
    - 1.3. Avaliar requisitos
  - 2. Elaboração
    - 2.1. Definir cronogram
    - 2.2. Planejar alocação
    - 2.3. Identificar riscos
    - 2.4. Refletir construção
      - 2.4.1. Atributos para
      - 2.4.2. Identificar ha
    - 2.5. Registrar atividade
    - 2.6. Enviar projeto pa
    - 2.7. Delegar atividade
  - 3. Desenvolvimento
    - 3.1. Construir estrutur
    - 3.2. Desenvolver o jog
    - 3.3. Acompanhar des
    - 3.4. Homologar o jog
    - 3.5. Apresentar protó
    - 3.6. Solicitar mudanç
  - 4. Abstrações
    - 4.1. Validar o jogo
  - 5. Finalização
    - 5.1. Finalizar process
    - 5.2. Apresentar jogo p
    - 5.3. Entregar jogo par
- Referência

- Main Content Area:**
- HABILIDADES PSICOMOTORAS**
- HABILIDADE:** COORDENAÇÃO MOTORA
- CONCEITO:** Ativação de várias partes do corpo para a produção de movimentos que apresentam relação entre si, executados numa determinada ordem, amplitude e velocidade. Coordenação é a relação espaço-temporal entre as partes integrantes do movimento (CLARK, 1994).
- DICA:** Movimentos precisos com as mãos, uso do mouse e teclado.
- Right Sidebar:** A vertical list of horizontal lines, likely representing a table of contents or a list of items.
- Buttons:** "Fechar" (Close) button in the bottom right corner of the main content area.

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

Fases << 2.4.1. Atributos para análise Fases > 2.4.2. Identificar habilidades >> 2.5. Registrar atividades >>

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção inicial do jogo  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades psicomotoras

2.5. Registrar atividade  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividade

3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura do jogo  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento do jogo  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo para o fornecedor de requisitos  
3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo

5. Finalização  
5.1. Finalizar processo de desenvolvimento  
5.2. Apresentar jogo para o usuário  
5.3. Entregar jogo para o usuário

Referência

**HABILIDADES PSICOMOTORAS**

**HABILIDADE:** ORIENTAÇÃO ESPACIAL

**CONCEITO:**  
É a "[...] tomada de consciência da situação do seu próprio corpo; [...] a tomada de consciência da situação das coisas entre si; [...] a possibilidade [...] de organizar-se perante o mundo que o cerca, de organizar as coisas entre si, de colocá-las em um lugar, de movimentá-las" (MEUR;STAES, 1991, p. 13).

**DICA:**  
Em frente, atrás, ao lado de, em cima, embaixo, perto, longe.

Fechar

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Address Bar:** C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades
- Navigation Menu (Left):**
  - Fases
    - 1. Contextualização
      - 1.1. Levantar escopo do projeto
      - 1.2. Definir escopo do projeto
      - 1.3. Avaliar requisitos
    - 2. Elaboração
      - 2.1. Definir cronograma
      - 2.2. Planejar alocação de recursos
      - 2.3. Identificar riscos
      - 2.4. Refletir construção inicial do jogo
        - 2.4.1. Atributos para análise
        - 2.4.2. Identificar habilidades
      - 2.5. Registrar atividade
      - 2.6. Enviar projeto para aprovação
      - 2.7. Delegar atividade
    - 3. Desenvolvimento
      - 3.1. Construir estrutura
      - 3.2. Desenvolver o jogo
      - 3.3. Acompanhar desenvolvimento
      - 3.4. Homologar o jogo
      - 3.5. Apresentar protótipo
      - 3.6. Solicitar mudanças
    - 4. Abstrações
      - 4.1. Validar o jogo
    - 5. Finalização
      - 5.1. Finalizar processo
      - 5.2. Apresentar jogo para avaliação
      - 5.3. Entregar jogo para avaliação
  - Referência
- Main Content Area:**
  - 2.4.2. Identificar habilidades
  - HABILIDADES PSICOMOTORAS**
  - HABILIDADE:** ORIENTAÇÃO TEMPORAL
  - CONCEITO:** É a "[...] capacidade de situar-se em função da sucessão dos acontecimentos: antes, após, durante; da duração dos intervalos [...]; da renovação cíclica de certos períodos: dias da semana, os meses, as estações [...]" (MEUR;STAES, 1991, p. 15).
  - DICA:** Antes e depois, períodos, horas, estações do ano, seqüências.
- Pop-up Window:** HABILIDADES PSICOMOTORAS (with close button)
- Buttons:** << 2.4.1. Atributos para análise, 2.5. Registrar atividades >>, Fechar

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

Fases << 2.4.1. Atributos para análise Fases > 2. Elaboração > 2.4. Refletir construção inicial do jogo > 2.4.2. Identificar habilidades 2.5. Registrar atividades >>

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção inicial do jogo  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades  
2.5. Registrar atividades  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividades

3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento do jogo  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo para o fornecedor de requisitos  
3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo

5. Finalização  
5.1. Finalizar processo  
5.2. Apresentar jogo para o usuário  
5.3. Entregar jogo para o usuário

Referência

**HABILIDADES PSICOMOTORAS**

**HABILIDADE:** LATERALIDADE

**CONCEITO:**  
"[...] naturalmente se define uma dominância lateral na criança: será mais forte, mais ágil do lado direito ou do lado esquerdo. A lateralidade corresponde a dados neurológicos, mas também é influenciada por certos hábitos sociais" (MEUR; STAES, 1991, p. 11).

**DICA:**  
**Direita/esquerda.**

Fechar

C:\Users\Joao\Desktop\TESE\_2SEMESTRE2013\ePRODI 2.4.2. Identificar habilidades

Fases << 2.4.1. Atributos para análise Fases > 2.4.2. Identificar habilidades >> 2.5. Registrar atividades >>

1. Contextualização  
1.1. Levantar escopo do projeto  
1.2. Definir escopo do projeto  
1.3. Avaliar requisitos

2. Elaboração  
2.1. Definir cronograma  
2.2. Planejar alocação de recursos  
2.3. Identificar riscos  
2.4. Refletir construção inicial do jogo  
2.4.1. Atributos para análise  
2.4.2. Identificar habilidades psicomotoras  
2.5. Registrar atividade  
2.6. Enviar projeto para aprovação  
2.7. Delegar atividade

3. Desenvolvimento  
3.1. Construir estrutura do jogo  
3.2. Desenvolver o jogo  
3.3. Acompanhar desenvolvimento do jogo  
3.4. Homologar o jogo  
3.5. Apresentar protótipo para o fornecedor de requisitos  
3.6. Solicitar mudanças

4. Abstrações  
4.1. Validar o jogo

5. Finalização  
5.1. Finalizar processo de desenvolvimento  
5.2. Apresentar jogo para o usuário  
5.3. Entregar jogo para o usuário

Referência

**HABILIDADES PSICOMOTORAS**

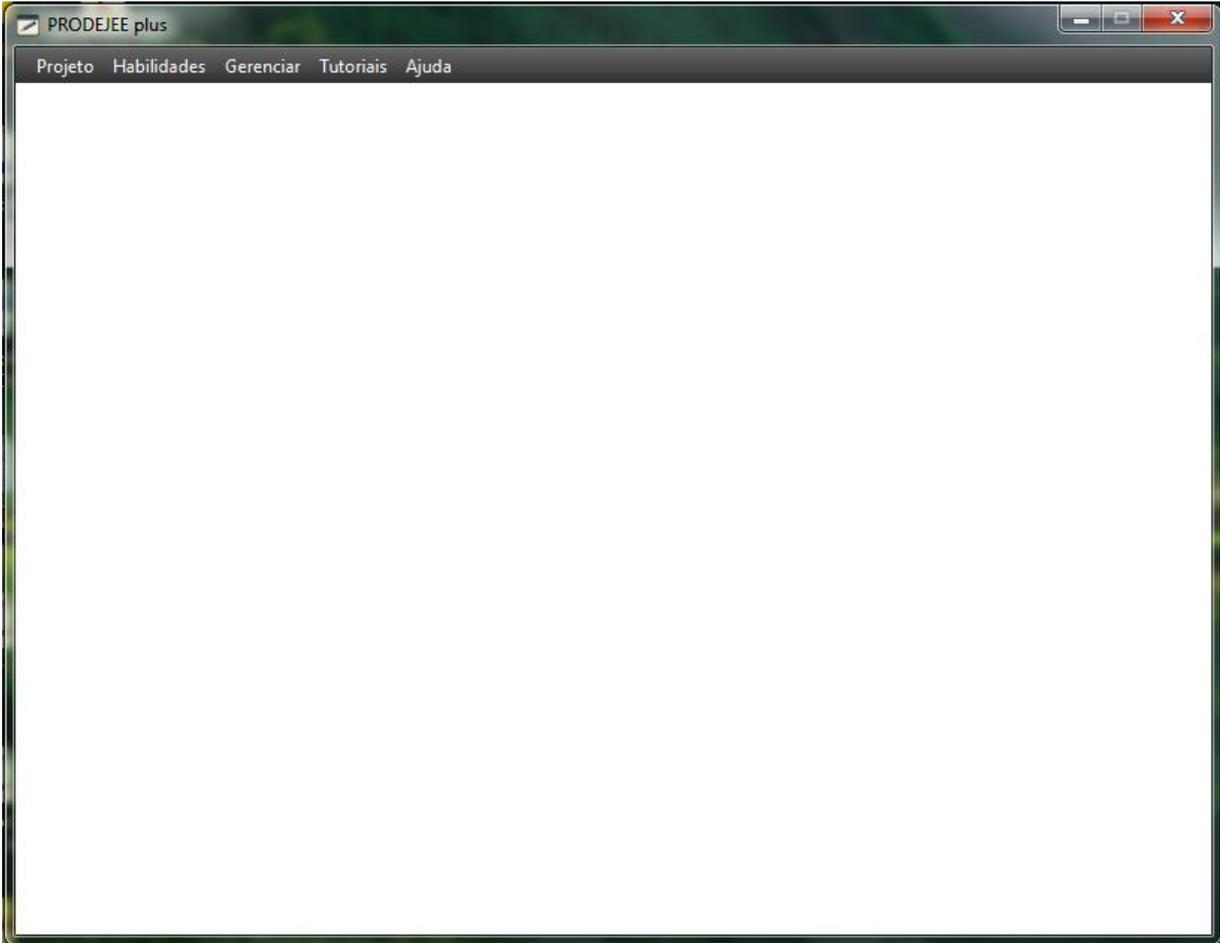
**HABILIDADE:** APLICAÇÃO E GENERALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

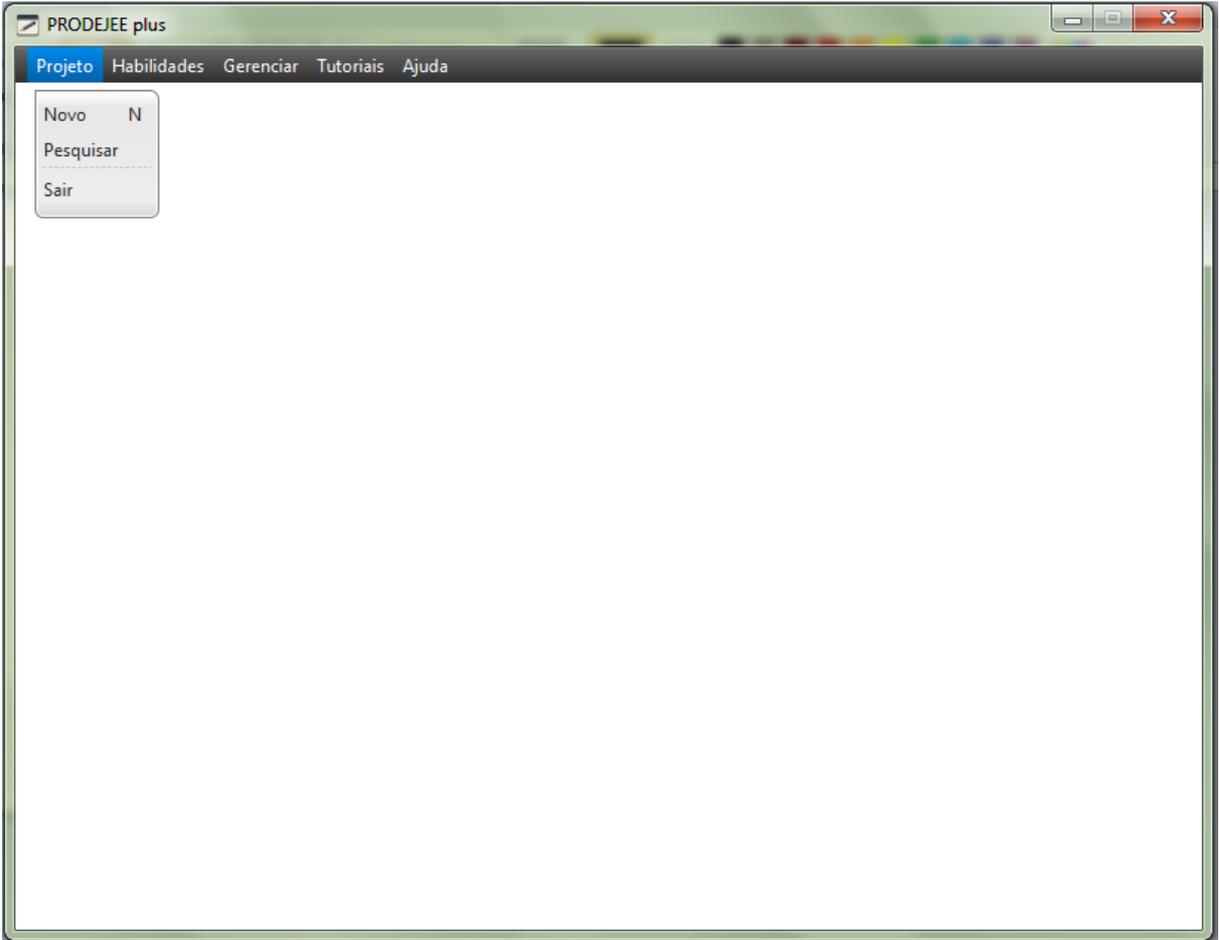
**CONCEITO:**  
Aplicação e entendimento do jogo proposto no cotidiano do indivíduo.

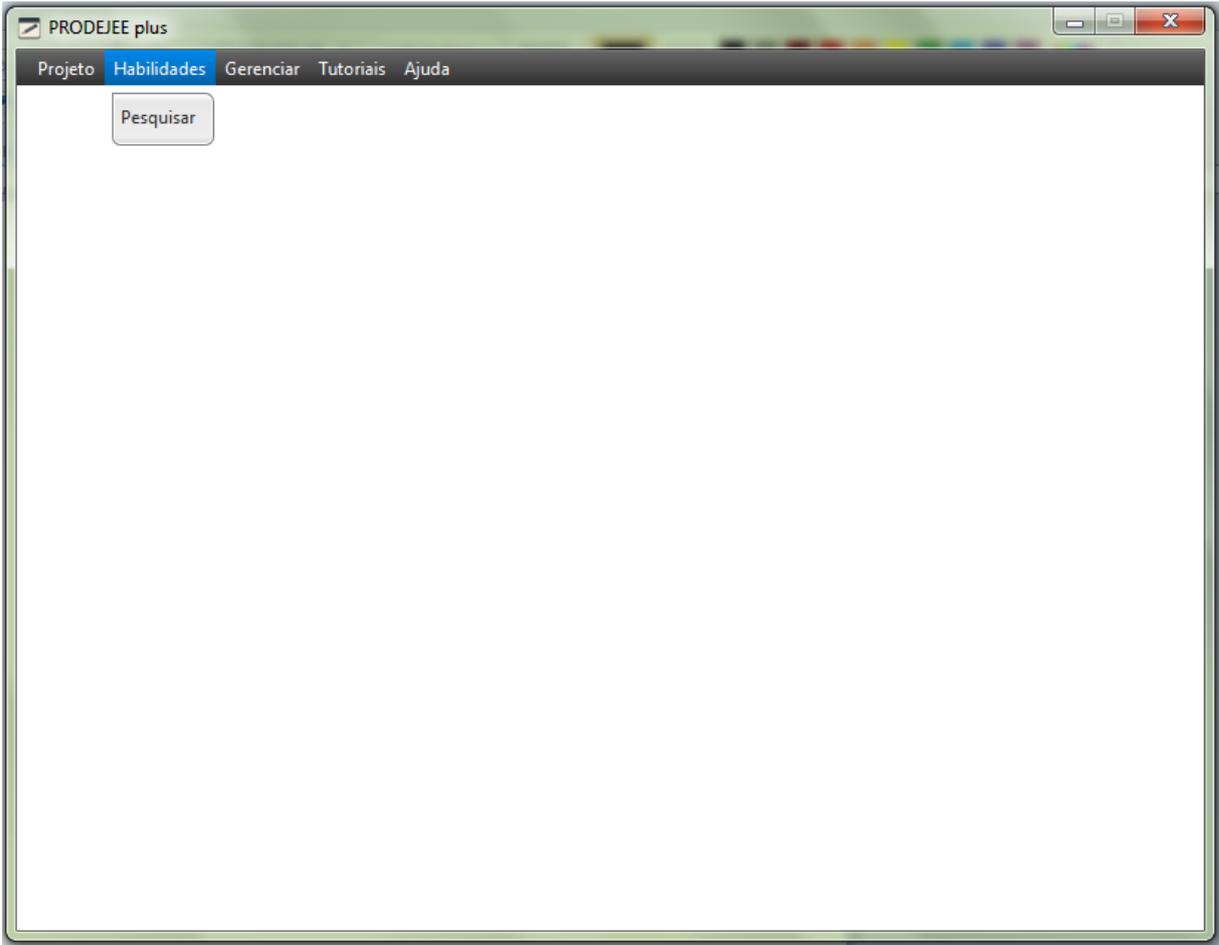
**DICA:**  
Cenários e participantes que façam parte do cotidiano do usuário, situações e problemas semelhantes ao da vida real.

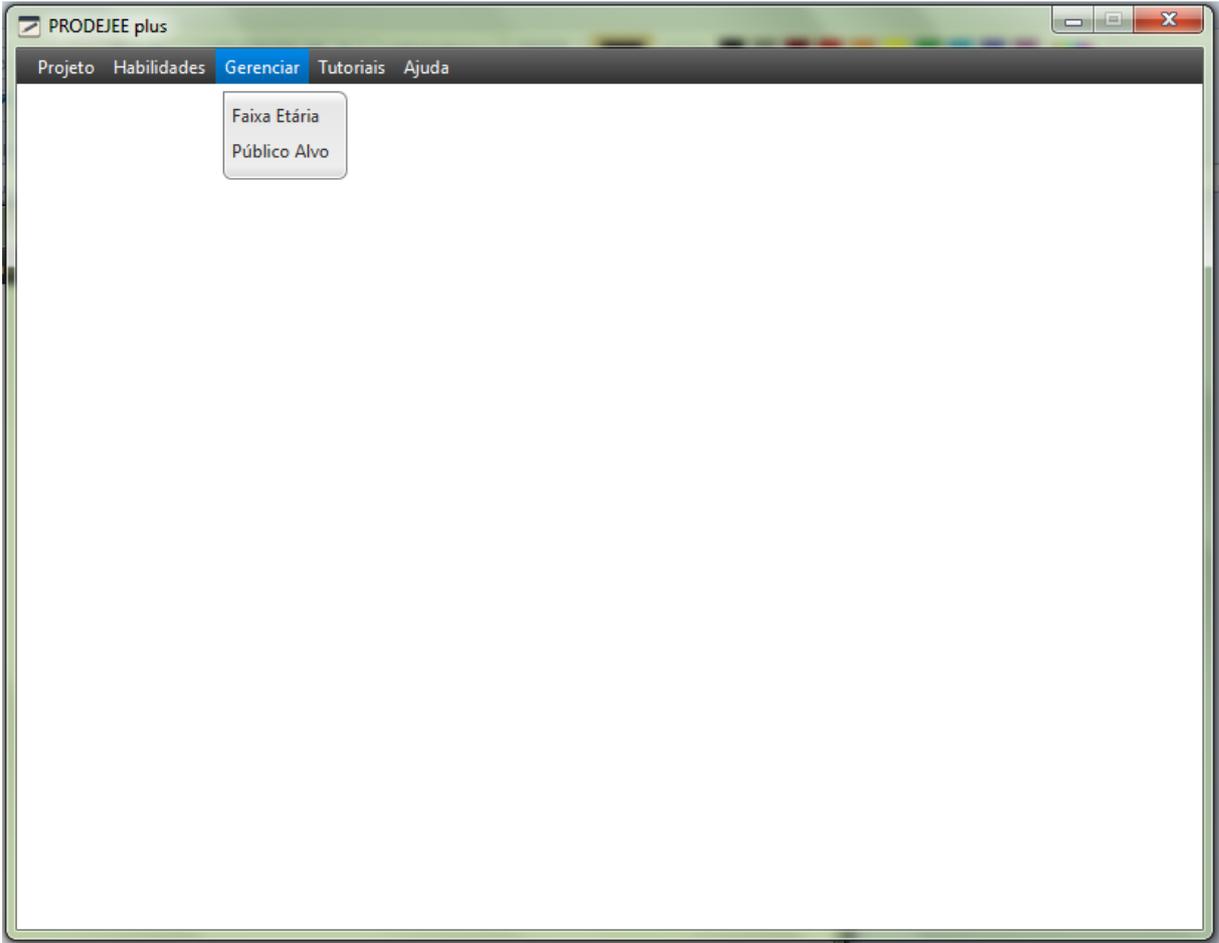
Fechar

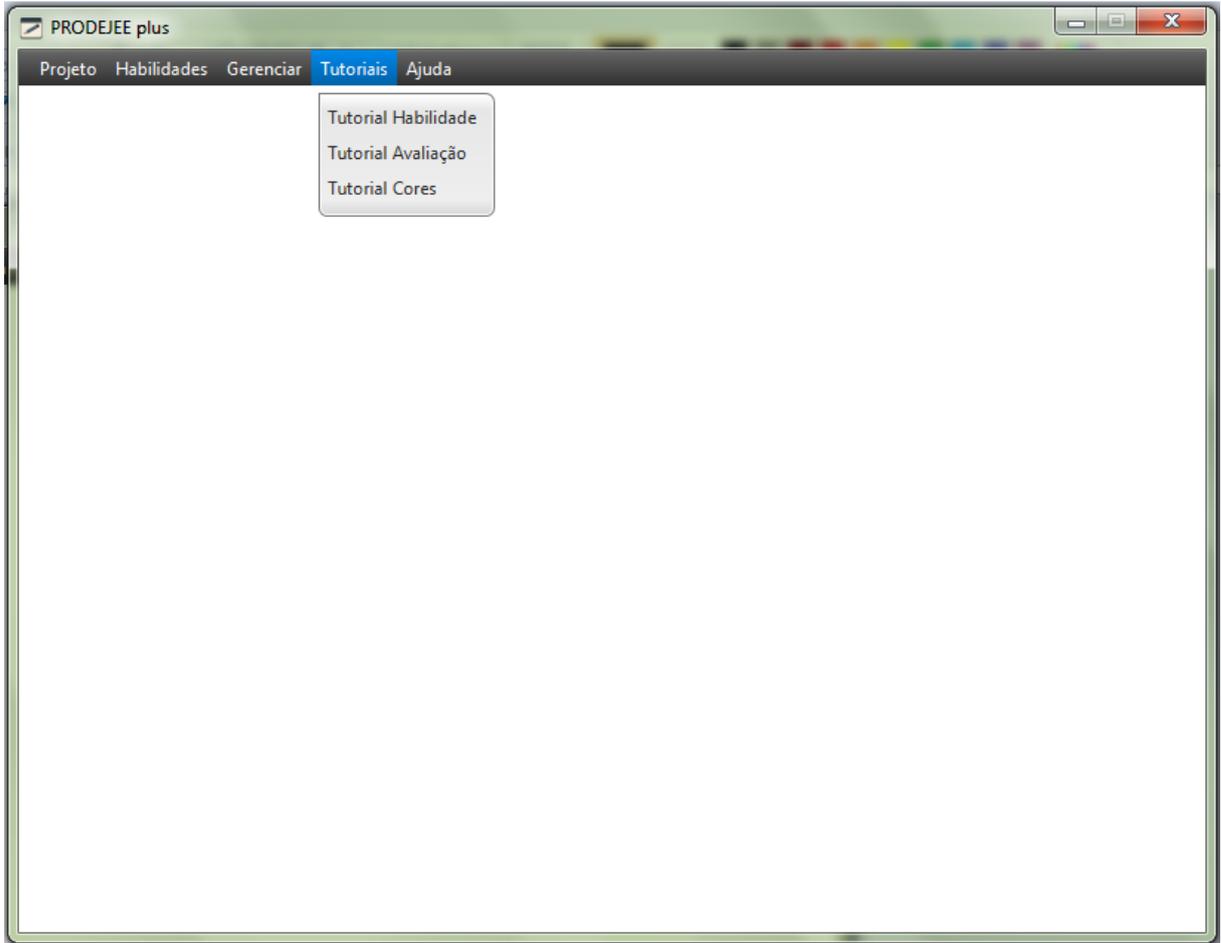
## APÊNDICE F - ADEJEE

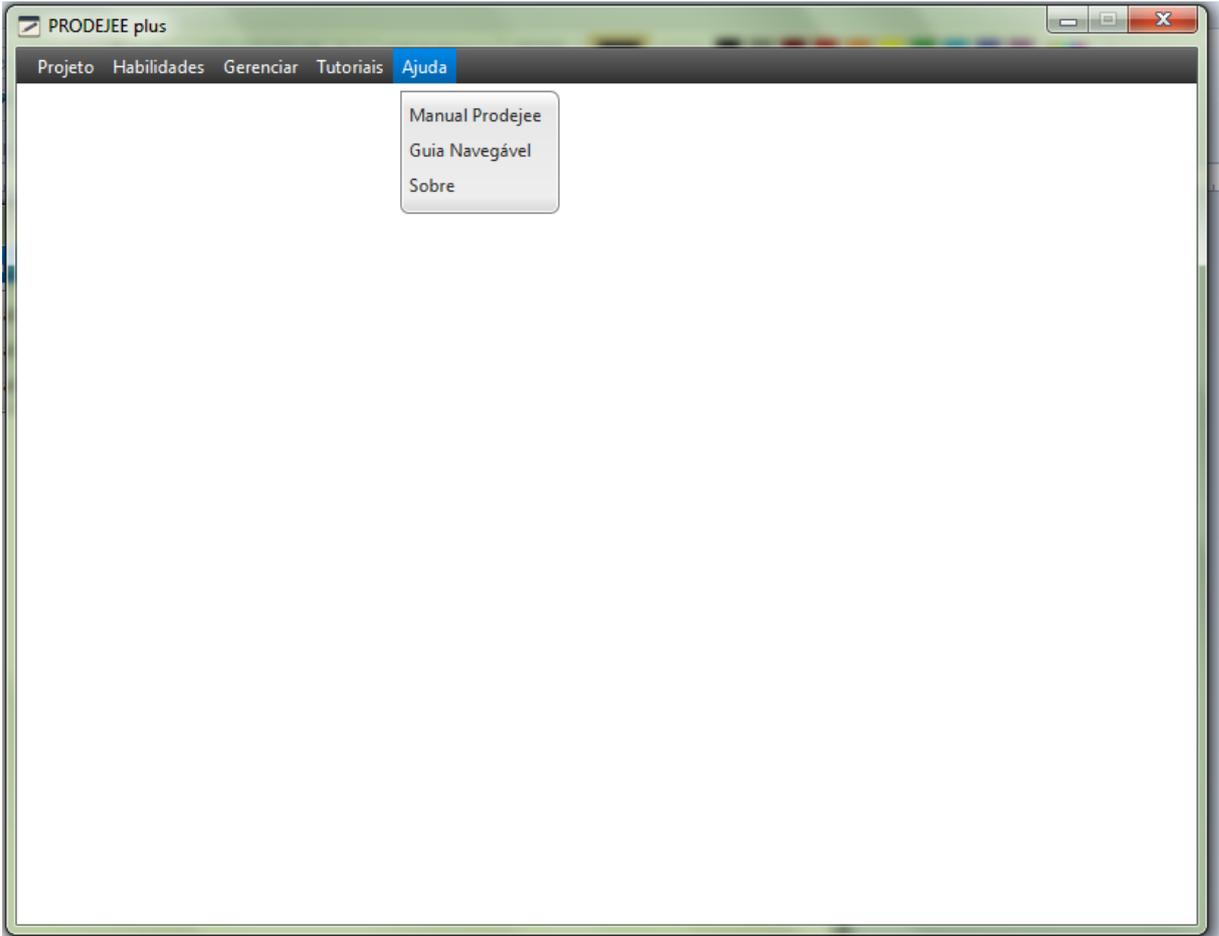












PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Dados do Projeto Temática Gerar Similaridade Caso Escolhido Levantamento de Requisitos Descrição do Jogo Avaliação de Requisi

ID do Projeto:  

Nome do Projeto:

Empresa:

Contato:

E-mail:

Telefones:

PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Dados do Projeto Temática Gerar Similaridade Caso Escolhido Levantamento de Requisitos Descrição do Jogo Avaliação de Requisi

Público Alvo:

Faixa Etária:

Série:

Disciplina:

Conteúdo Programático:

Objetivo do Jogo:

Voltar Próximo Fechar

The image shows a screenshot of the PRODEJEE plus software interface. The window title is "PRODEJEE plus". The menu bar includes "Projeto", "Habilidades", "Gerenciar", "Tutoriais", and "Ajuda". The main area is titled "Projeto" and contains several tabs: "Dados do Projeto", "Temática", "Gerar Similaridade", "Caso Escolhido", "Levantamento de Requisitos", "Descrição do Jogo", and "Avaliação de Requisi". The "Temática" tab is active. On the left side, there are labels for "Público Alvo:", "Faixa Etária:", "Série:", "Disciplina:", "Conteúdo Programático:", and "Objetivo do Jogo:". The "Público Alvo:" field has a dropdown menu open, showing the text "selecione um item..." and a list of options: "Educação Infantil", "Anos Iniciais - 1o. ao 5o. ano", "Anos Finais - 6o. ao 9o. ano", "Ensino Médio", "Ensino Médio Profissionalizante", "Ensino Superior", "Aperfeiçoamento", and "Pós-Graduação". At the bottom right, there are three buttons: "Voltar", "Próximo", and "Fechar".

The image shows a screenshot of the PRODEJEE plus software interface. The window title is "PRODEJEE plus". The main menu includes "Projeto", "Habilidades", "Gerenciar", "Tutoriais", and "Ajuda". The "Projeto" sub-menu is active, showing options: "Dados do Projeto", "Temática", "Gerar Similaridade", "Caso Escolhido", "Levantamento de Requisitos", "Descrição do Jogo", and "Avaliação de Requisi".

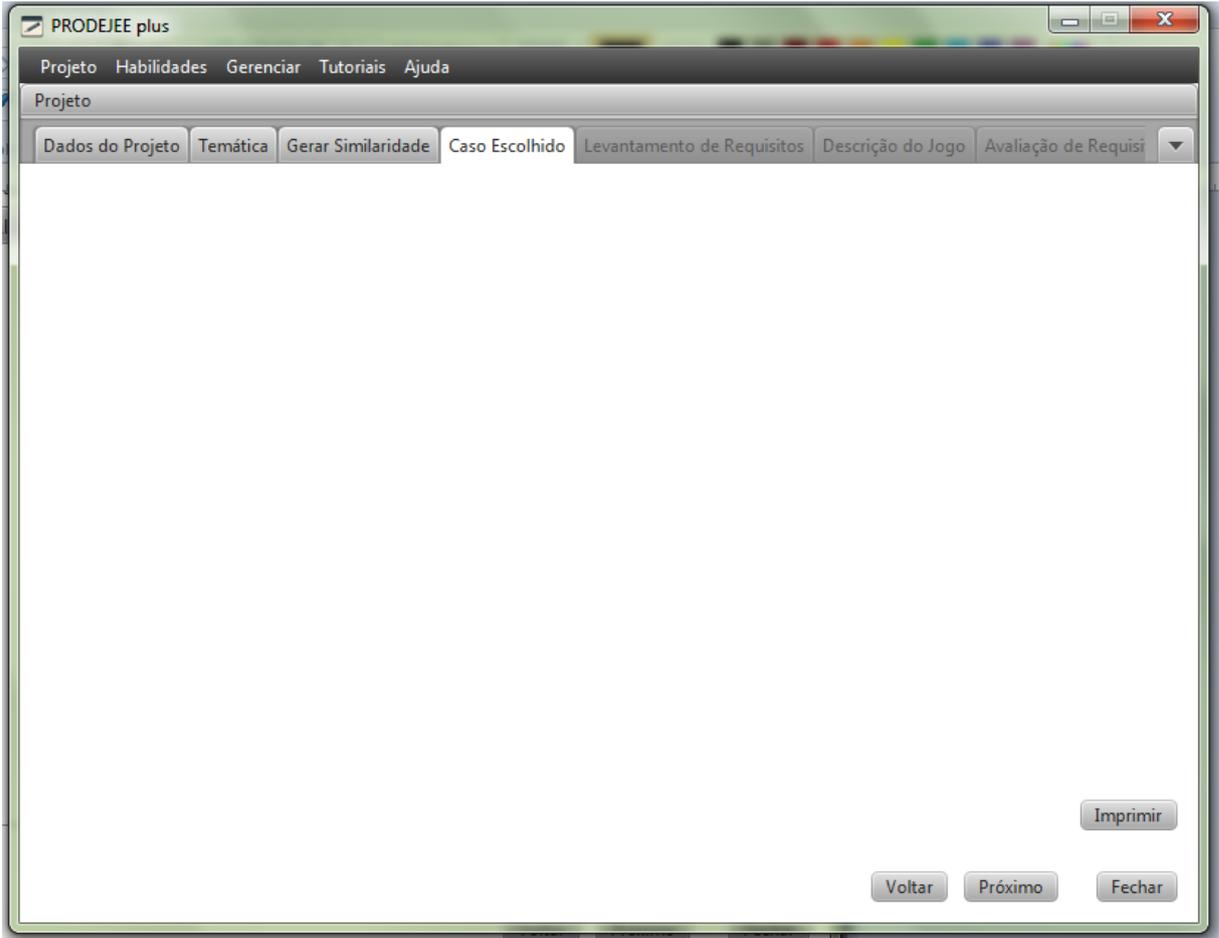
The "Temática" tab is selected, displaying a form with the following fields and options:

- Público Alvo:
- Faixa Etária:
- Série:
- Disciplina:
- Conteúdo Programático:
- Objetivo do Jogo:

At the bottom right, there are three buttons: "Voltar", "Próximo", and "Fechar".

The screenshot shows the PRODEJEE plus application window. The title bar reads "PRODEJEE plus". The menu bar includes "Projeto", "Habilidades", "Gerenciar", "Tutoriais", and "Ajuda". The main window has a "Projeto" sub-header and a tabbed interface with the following tabs: "Dados do Projeto", "Temática", "Gerar Similaridade" (selected), "Caso Escolhido", "Levantamento de Requisitos", "Descrição do Jogo", and "Avaliação de Requisi...". Below the tabs is a table with the following columns: "ID Projeto", "Nome Projeto", "Público Alvo", "Faixa Etária", "Série", "Disciplina", "Conteúdo Pr...", "Objetivo Jogo", and "Total". The table area is currently empty, displaying the text "No content in table". At the bottom of the window, there are four buttons: "Atualizar Similaridade" (highlighted in blue), "Gerar Documentação", "Voltar", and "Próximo". A "Fechar" button is also visible in the bottom right corner.

ID Projeto	Nome Projeto	Público Alvo	Faixa Etária	Série	Disciplina	Conteúdo Pr...	Objetivo Jogo	Total
No content in table								



PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Dados do Projeto Temática Gerar Similaridade Caso Escolhido Levantamento de Requisitos Descrição do Jogo Avaliação de Requist

Código	Título	Descrição
No content in table		

Código:  Título:  Descrição:

PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Dados do Projeto Temática Gerar Similaridade Caso Escolhido Levantamento de Requisitos Descrição do Jogo Avaliação de Requisi

Visão Geral  
Feature Set  
Características

características

Gameplay / Mecânicas  
Objetivos  
Movimentações / Objetivos

objetivos

Telas  
Descrição das Telas

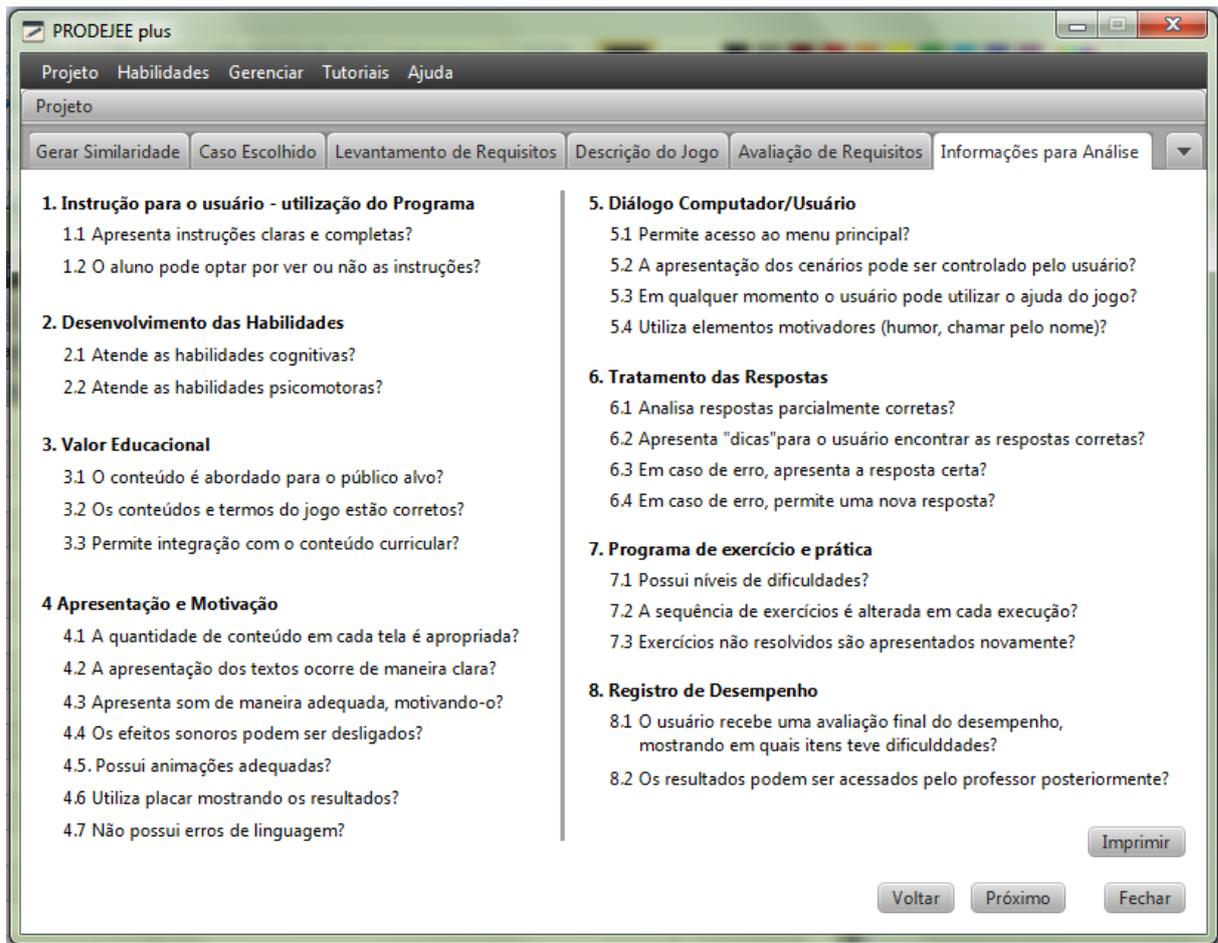
telas

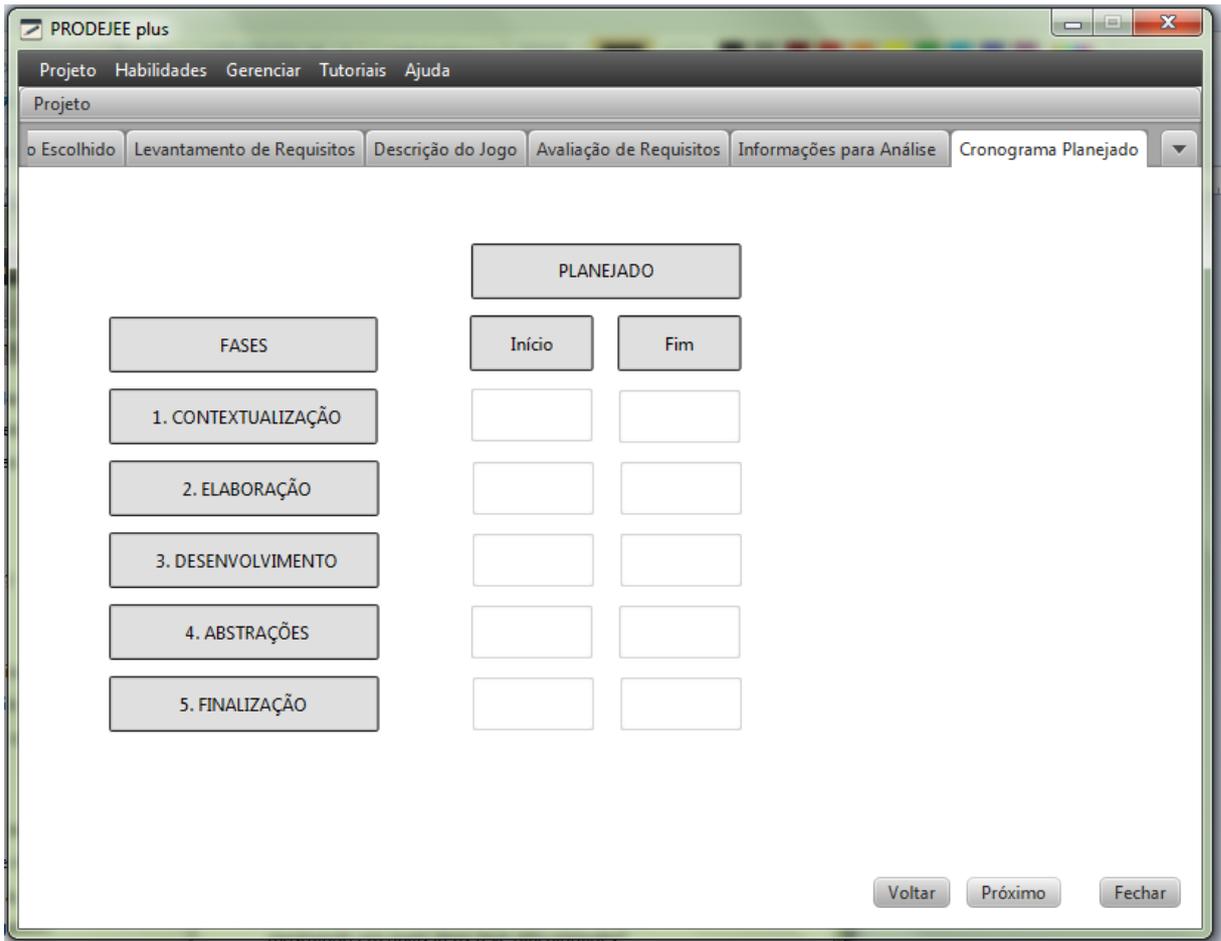
História, Cenário e Personagens

história, cenário e personagens

Voltar Próximo Fechar







PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

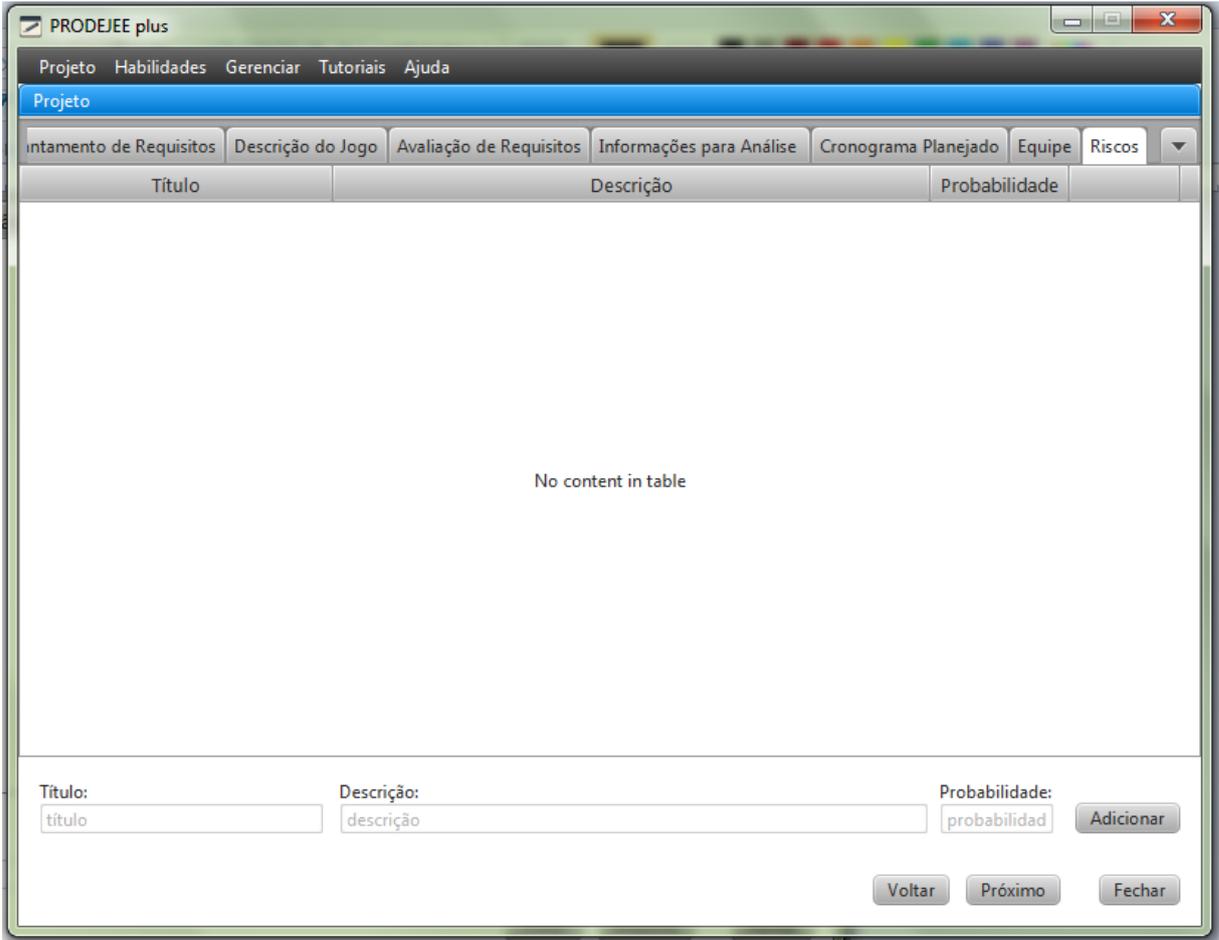
Projeto

Projeto

1 - Contextualização 2 - Elaboração 3 - Desenvolvimento 4 - Abstrações 5 - Finalização

No content in table

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5		
Contextualização	Elaboração	Desenvolvimento	Abstrações	Finalização	Adicionar	
<input type="text" value="contextualização"/>	<input type="text" value="elaboração"/>	<input type="text" value="desenvolvimento"/>	<input type="text" value="abstrações"/>	<input type="text" value="finalização"/>		
				<input type="button" value="Voltar"/>	<input type="button" value="Próximo"/>	<input type="button" value="Fechar"/>



PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Avaliação de Requisitos Informações para Análise Cronograma Planejado Equipe Riscos Material de Apoio - Habilidades Cognitivas

**HABILIDADES CONCEITO E DICAS**

<b>PERCEPÇÃO</b>	<p>Conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo reconhece, organiza e entende as sensações recebidas dos estímulos ambientais (STERNBERG, 2010, p. 524).            Dicas: <b>Discriminação de cores, percepção de distância, profundidade, procurar objetos escondidos, camuflagem.</b> Podem ser feitos testes de conhecimento para se garantir a percepção [...] Durante a execução de alguma tarefa o usuário deve ter noção do que está sendo feito ou solicitado. Por exemplo, logo após uma resposta errada ser marcada é mostrado na tela um realce em verde em relação a resposta certa para a questão (BITTAR et. al., 2010, p.258).</p>
<b>ATENÇÃO</b>	<p>Processamento cognitivo ativo de quantidade limitada de informação a partir de imenso volume de informação disponível por meio dos sentidos, na memória e por meio dos processos cognitivos; focaliza-se um pequeno subconjunto de estímulos disponíveis (STERNBERG, 2010, p. 519).            Dicas: <b>Imagens que aparecem e desaparecem, duas atividades simultâneas, intervalos variáveis entre as atividades, atividades que quebrem a expectativa, inusitadas.</b> Um fator importante para atrair a atenção dos alunos é a capacidade visual do jogo através de recursos multimídia (som, imagem, movimento, efeitos) (FERNANDES; WERNER, 2009, p. 6).</p>
<b>MEMÓRIA</b>	<p>Meio pelo qual o indivíduo retém e recuperar as experiências passadas para utilizar esta informação no presente (STERNBERG, 2010, p. 523).            Dicas: <b>Atividades que exijam dicas apresentadas em telas anteriores, memorização de caminhos, cores ou formas.</b></p>
<b>LINGUAGEM</b>	<p>É o uso de um meio organizado de combinação de palavras a fim de criar comunicação [...] torna possível pensar a respeito de coisas e processos que, presentemente, não conseguimos ver, ouvir, sentir ou sentir (STERNBERG, 2010, p. 523).</p>

Imprimir

Voltar Próximo Fechar

PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Análise Cronograma Planejado Equipe Riscos Material de Apoio - Habilidades Cognitivas Material de Apoio - Habilidades Psicomotoras

HABILIDADES	CONCEITO E DICAS
COORDENAÇÃO MOTORA	Ativação de várias partes do corpo para a produção de movimentos que apresentam relação entre si, executados numa determinada ordem, amplitude e velocidade. Coordenação é a relação espaço-temporal entre as partes integrantes do movimento (CLARK, 1994). Dicas: <b>movimentos precisos com as mãos, uso do mouse e teclado.</b>
ORIENTAÇÃO ESPACIAL	É a "[...] tomada de consciência da situação do seu próprio corpo; [...] a tomada de consciência da situação das coisas entre si; [...] a possibilidade [...] de organizar-se perante o mundo que o cerca, de organizar as coisas entre si, de colocá-las em um lugar, de movimentá-las" (MEUR; STAES, 1991, p. 13). Dicas: <b>em frente, atrás, ao lado de, em cima, embaixo, perto, longe.</b>
ORIENTAÇÃO TEMPORAL	É a "[...] capacidade de situar-se em função da sucessão dos acontecimentos: antes, após, durante; da duração dos intervalos [...]; da renovação cíclica de certos períodos: dias da semana, os meses, as estações [...]" (MEUR; STAES, 1991, p. 15). Dicas: <b>antes e depois, períodos, horas, estações do ano, sequências.</b>
LATERALIDADE	"[...] naturalmente se define uma dominância lateral na criança: será mais forte, mais ágil do lado direito ou do lado esquerdo. A lateralidade corresponde a dados neurológicos, mas também é influenciada por certos hábitos sociais" (MEUR; STAES, 1991, p. 11). Dicas: <b>Direita/esquerda.</b>

Imprimir

Voltar Próximo Fechar

PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

Projeto | Equipe | Riscos | Material de Apoio - Habilidades Cognitivas | Material de Apoio - Habilidades Psicomotoras | Habilidades Cognitivas

Percepção:

Atenção:

Memória:

Linguagem:

Resolução de Problemas:

Criatividade:

Raciocínio:

Voltar Próximo Fechar

The screenshot shows the PRODEJEE plus application window. The title bar reads "PRODEJEE plus". The menu bar includes "Projeto", "Habilidades", "Gerenciar", "Tutoriais", and "Ajuda". Below the menu bar is a "Projeto" section with a tabbed interface. The active tab is "Habilidades Psicomotoras", with other tabs being "Material de Apoio - Habilidades Cognitivas", "Material de Apoio - Habilidades Psicomotoras", and "Habilidades Cognitivas". The main area contains four input fields with labels on the left:

- Coordenação Motora:
- Orientação Espacial:
- Orientação Temporal:
- Lateralidade:

At the bottom right of the window, there are three buttons: "Voltar", "Próximo", and "Fechar".

PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

ades Cognitivas Material de Apoio - Habilidades Psicomotoras Habilidades Cognitivas Habilidades Psicomotoras Documentação Prévia

Dados do Projeto

ID do Projeto: 1

Nome do Projeto: Matemática no EB

Empresa: Josh Ltda

Contato: Joao

E-mail: joao@joao.com

Telefones: (xx)xxxx-xxxx

Temática

Público Alvo: Anos Finais - 6o. ao 9o. ano

Faixa Etária: 13 a 20 anos

Série: 9

Disciplina: Matemática

Conteúdo Programático: Funções

Imprimir Gerar Novo Caso

Voltar Próximo Fechar

The image shows a screenshot of the PRODEJEE plus application window. The window title is "PRODEJEE plus". The menu bar includes "Projeto", "Habilidades", "Gerenciar", "Tutoriais", and "Ajuda". Below the menu bar, there is a "Projeto" section with a dropdown menu showing "al de Apoio - Habilidades Psicomotoras", "Habilidades Cognitivas", "Habilidades Psicomotoras", "Documentação Prévia", and "Detalhamento Técnico". The main area contains five text input fields with the following labels and values:

Label	Value
Programação:	programação
Framework:	framework
Procedimentos e Padrões de Desenvolvimento:	procedimentos e padrões de desenvolvimento
Game Engine:	game engine
Linguagem de Script:	linguagem de script

At the bottom right of the window, there are three buttons: "Voltar", "Próximo", and "Fechar".

PRODEJEE plus

Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

Projeto

comotoras Habilidades Cognitivas Habilidades Psicomotoras Documentação Prévia Detalhamento Técnico Avaliação do Produto Final

**1. Instrução para o usuário - utilização do Programa**

- 1.1 Apresenta instruções claras e completas?
- 1.2 O aluno pode optar por ver ou não as instruções?

**2. Desenvolvimento das Habilidades**

- 2.1 Atende as habilidades cognitivas?
- 2.2 Atende as habilidades psicomotoras?

**3. Valor Educacional**

- 3.1 O conteúdo é abordado para o público alvo?
- 3.2 Os conteúdos e termos do jogo estão corretos?
- 3.3 Permite integração com o conteúdo curricular?

**4 Apresentação e Motivação**

- 4.1 A quantidade de conteúdo em cada tela é apropriada?
- 4.2 A apresentação dos textos ocorre de maneira clara?
- 4.3 Apresenta som de maneira adequada, motivando-o?
- 4.4 Os efeitos sonoros podem ser desligados?
- 4.5. Possui animações adequadas?
- 4.6 Utiliza placar mostrando os resultados?
- 4.7 Não possui erros de linguagem?

**5. Diálogo Computador/Usuário**

- 5.1 Permite acesso ao menu principal?
- 5.2 A apresentação dos cenários pode ser controlado pelo usuário?
- 5.3 Em qualquer momento o usuário pode utilizar o ajuda do jogo?
- 5.4 Utiliza elementos motivadores (humor, chamar pelo nome)?

**6. Tratamento das Respostas**

- 6.1 Analisa respostas parcialmente corretas?
- 6.2 Apresenta "dicas" para o usuário encontrar as respostas corretas?
- 6.3 Em caso de erro, apresenta a resposta certa?
- 6.4 Em caso de erro, permite uma nova resposta?

**7. Programa de exercício e prática**

- 7.1 Possui níveis de dificuldades?
- 7.2 A sequência de exercícios é alterada em cada execução?
- 7.3 Exercícios não resolvidos são apresentados novamente?

**8. Registro de Desempenho**

- 8.1 O usuário recebe uma avaliação final do desempenho, mostrando em quais itens teve dificuldades?
- 8.2 Os resultados podem ser acessados pelo professor posteriormente?

Voltar Próximo Fechar

PRODEJEE plus

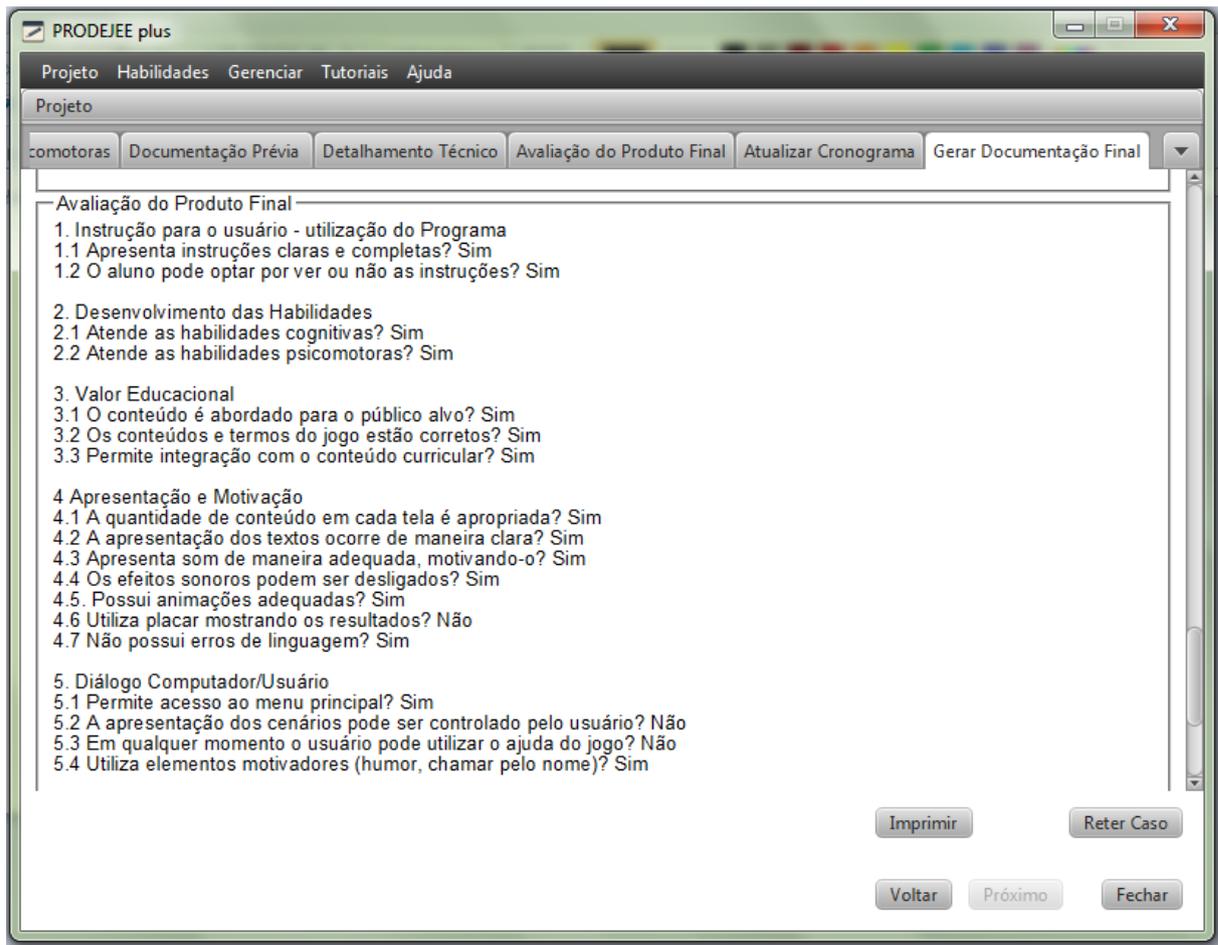
Projeto Habilidades Gerenciar Tutoriais Ajuda

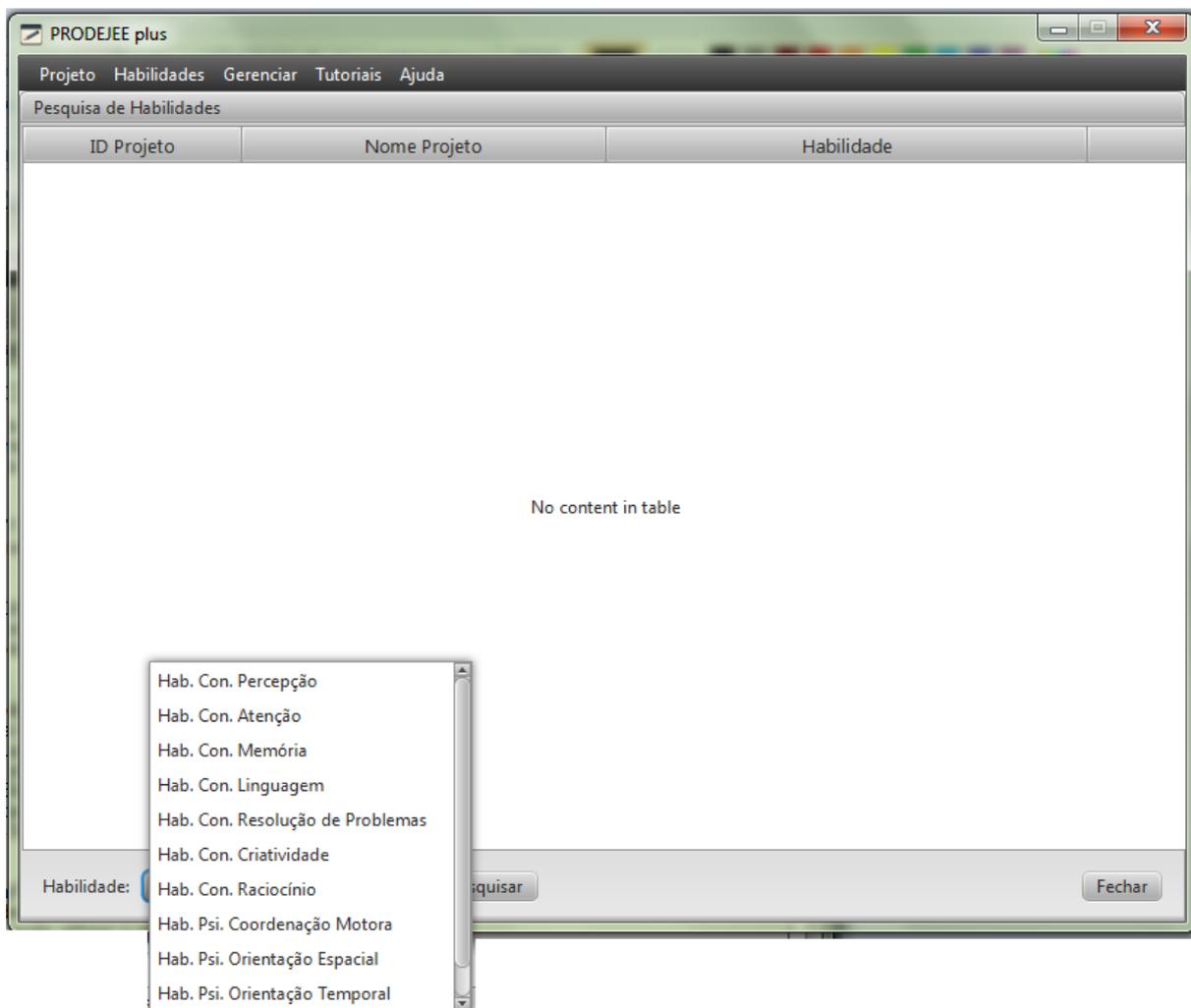
Projeto

Cognitivas Habilidades Psicomotoras Documentação Prévia Detalhamento Técnico Avaliação do Produto Final Atualizar Cronograma

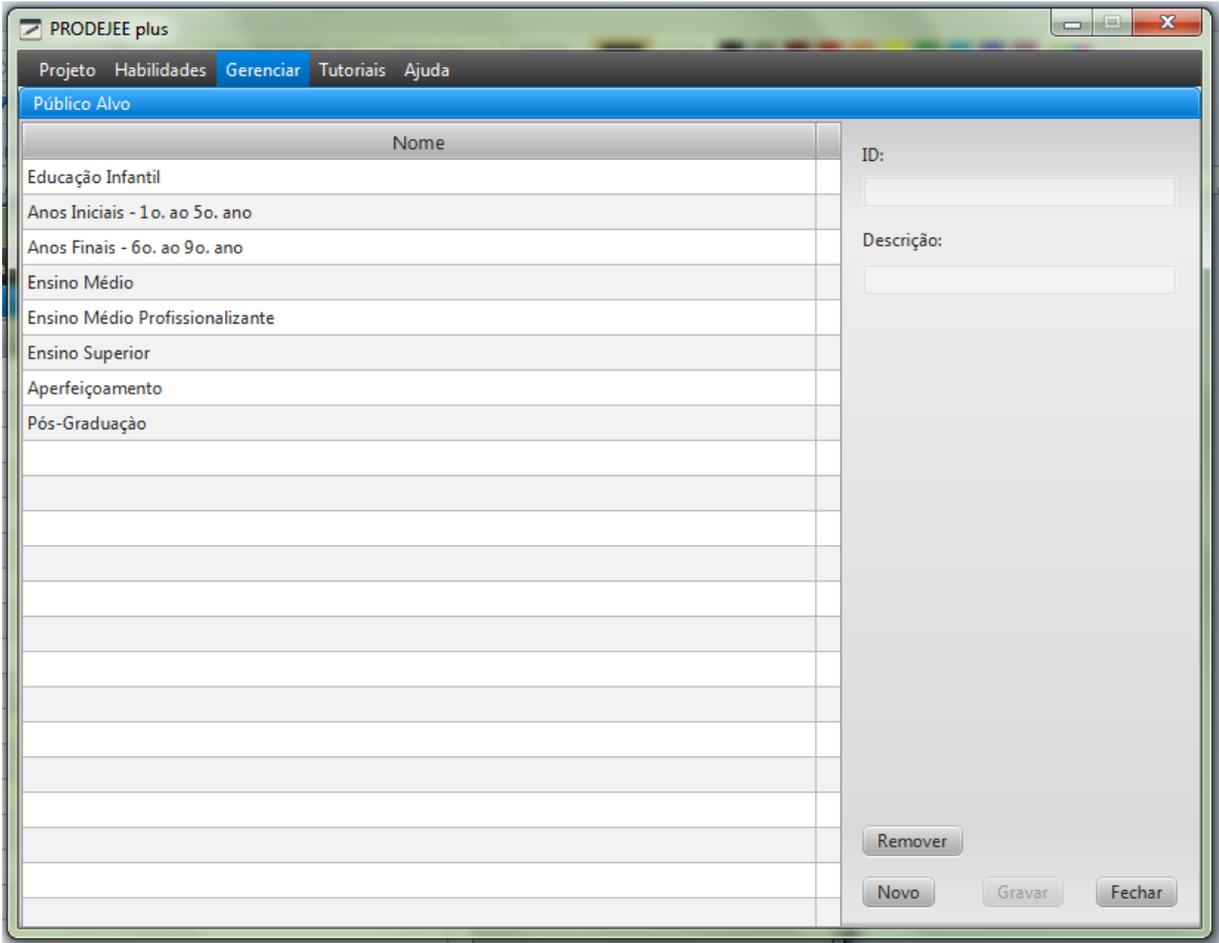
FASES	PLANEJADO		REALIZADO	
	Início	Fim	Início	Fim
1. CONTEXTUALIZAÇÃO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. ELABORAÇÃO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. DESENVOLVIMENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. ABSTRAÇÕES	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. FINALIZAÇÃO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

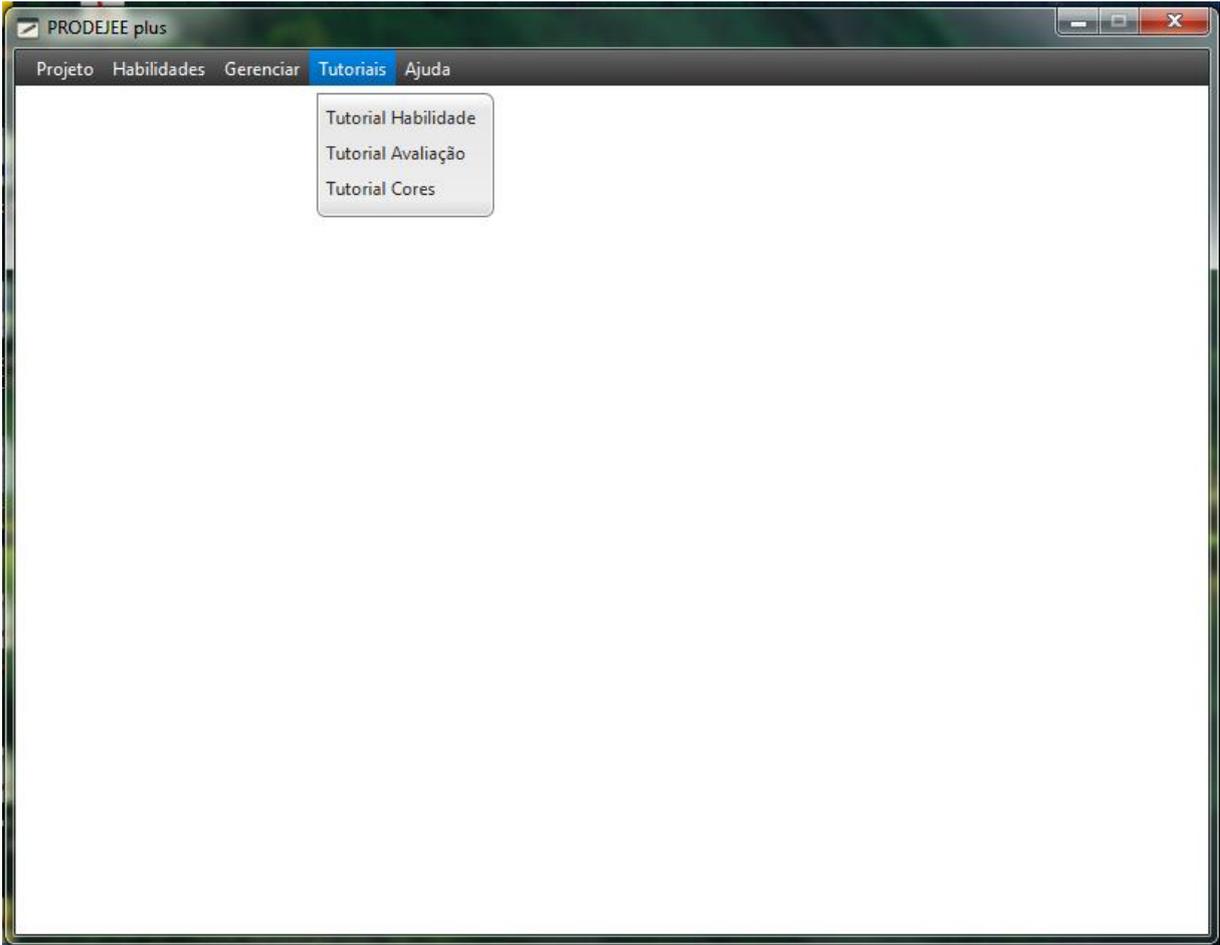
Voltar Próximo Fechar

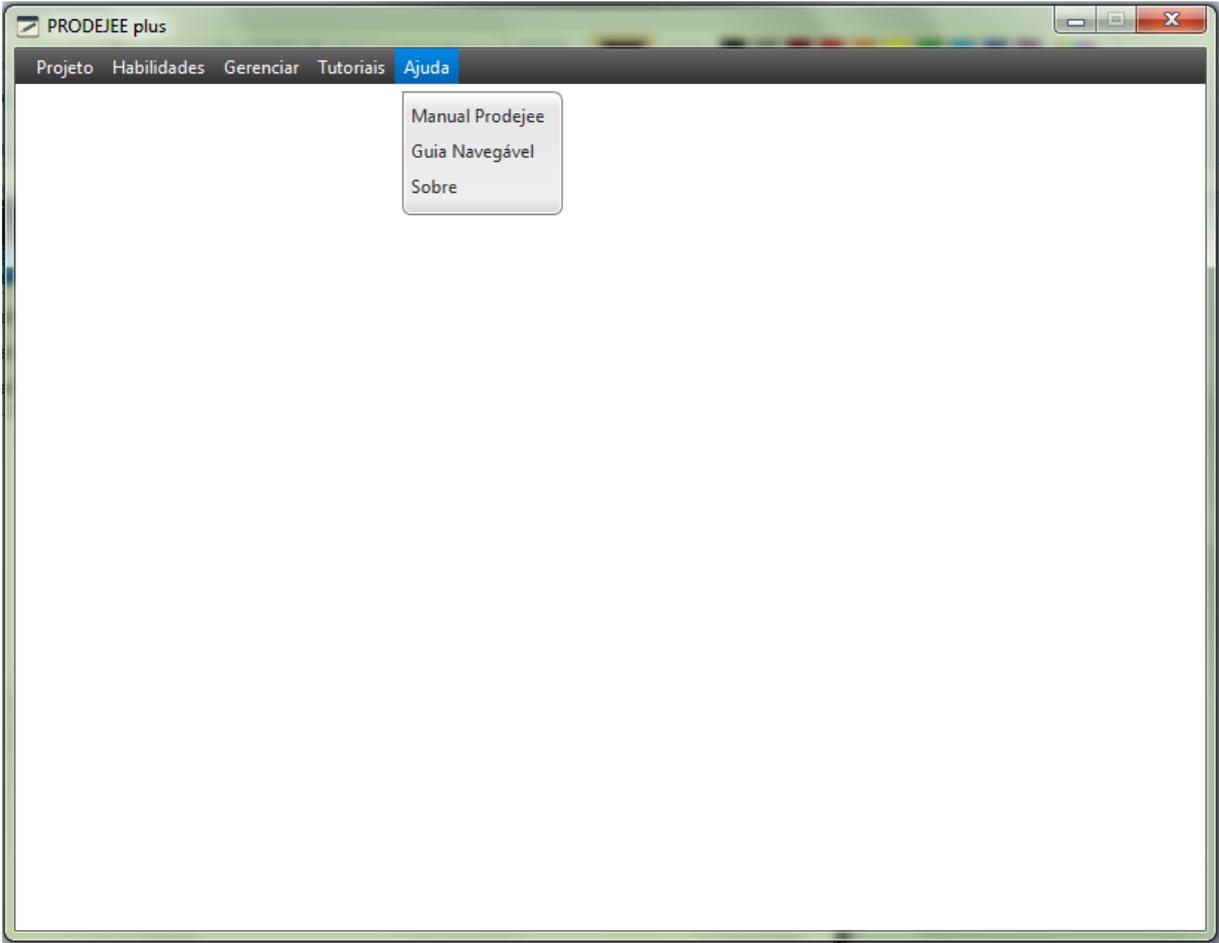












## APÊNDICE G – Material utilizado para a avaliação do ADEJEE

### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE - ADEJEE

#### LEGENDA:

- (4) Concordo Totalmente.
- (3) Concordo parcialmente.
- (2) Não Concordo.
- (1) Discordo Totalmente.

TIPO	COD	QUESTÃO	4	3	2	1
<b>INTELGIBILIDADE - APLICABILIDADE</b>	IA-01	Faz uso de identificadores que representam claramente seu significado, ex.: títulos, ícones, etc.				
	IA-02	Informa o usuário sobre o que um botão, menu, ícone ou caixa de diálogo faz ao posicionar o cursor do mouse sobre ele em balões explicativos ou barra de status que aparecem na posição do cursor.				
	IA-03	Utiliza o mesmo identificador para uma dada função no produto como um todo.				
	IA-04	Orienta o usuário nos passos a serem executados para a realização de uma determinada tarefa.				
	IA-05	Possibilita a realização da tarefa desejada com um número reduzido de passos.				

	IA-06	Permite a criação de atalhos para acessos às funções diretamente.				
<b>ASPECTOS VISUAIS</b>	AV-01	Apresentam uma distribuição uniforme de seu conteúdo, levando em consideração o espaço disponível.				
	AV-02	Possuem áreas de seleção dos itens no menu, dimensionadas de forma a facilitar sua visualização.				
	AV-03	Apresentam somente informações necessárias e utilizáveis, sensíveis ao contexto.				
	AV-04	Seguem um padrão na distribuição de objetos, facilitando o entendimento dos mesmos.				
	AV-05	Facilitam a leitura e identificação das funções.				
	AV-06	Facilitam a leitura e identificação dos campos e da entrada de dados e seus formatos. Ex.: datas, horas, medidas e intervalos.				
	AV-07	Apresentam os campos de entrada de dados compatíveis com a necessidade.				
	AV-08	Exibem mensagens com bom aspecto visual, utilizando, com moderação, negritos, itálicos e sublinhados.				
	AV-09	Utilizam tipos e tamanhos de letras de fácil visualização.				
	AV-10	Apresentam contraste de cores facilitando a leitura.				
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	L-01	Está estruturada de forma a agrupar as tarefas do ambiente computacional em áreas funcionais.				

	L-02	Dispõem os objetos da interação (opções de menu, etc.) numa ordem lógica. Ex.: Frequência de uso, grau de importância, alfabética, etc.				
	L-03	Apresenta informações adicionais em uma barra de status.				
<b>MENSAGENS APRESENTADAS</b>	MA-01	Exibe mensagens de orientação ao usuário.				
	MA-02	Orientam o usuário, de forma efetiva e eficiente na execução da tarefa desejada.				
	MA-03	São autoexplicativas, isto é, quando uma determinada mensagem é apresentada, é imediatamente compreendida pelo usuário sem a necessidade de consultas adicionais a outras fontes.				
	MA-04	Limitam-se apenas ao contexto da tarefa que está sendo realizada.				
	MA-05	Utiliza-se de uma linguagem instrutiva, polida, neutra e não agressiva.				
	MA-06	São apropriadas para o aprendizado, isto é, orientam e guiam o usuário no sentido de aprender a usar o ambiente computacional.				
<b>OPERACIONALIDADE</b>	O-01	Utiliza teclas de atalho ou aceleração, agilizando a ação de usuários experientes.				
	O-02	Oferece facilidade para que os usuários de níveis de familiaridade diferentes possam facilmente se adaptar ao ambiente computacional. Ex.: Tutoriais estruturados em níveis: básico e avançado.				
<b>DISCUSSÃO</b>	DP-01	O ambiente computacional permite a discussão para identificar o escopo do jogo com o fornecedor de requisitos e com a equipe de desenvolvimento.				

	DP-02	O ambiente computacional permite a discussão para definição do cronograma das atividades.				
	DP-03	O ambiente computacional permite a discussão do uso das habilidades cognitivas e psicomotoras que podem ser utilizadas no desenvolvimento do jogo.				
	DP-04	O ambiente computacional auxiliou a equipe na identificação e na alocação de recursos.				
	DP-05	O ambiente computacional auxiliou a equipe na identificação de riscos.				
<b>CRONOLOGIA</b>	CP-01	O ambiente computacional estimulou à equipe a entrega da documentação e etapas do jogo no prazo, por meio das atividades proporcionadas pelo ambiente.				
<b>HABILIDADES COGNITIVAS E PSICOMOTORAS</b>	HP-01	O material disponível e os exemplos descritos referentes às habilidades cognitivas e psicomotoras disponíveis no ambiente computacional, auxiliou a equipe no quesito criatividade com o uso dos exemplos propostos.				
	HP-02	O material disponível e os exemplos descritos referentes às habilidades cognitivas e psicomotoras disponíveis no ambiente computacional, auxiliou a equipe no desenvolvimento de ações, ex.: no momento da criação de personagens, cenários e ações com uso destas habilidades no contexto de desenvolvimento.				

Fonte: Adaptado de Ávila (2010)