

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE
CÔNHECIMENTO

BRUNNO DAVISSON MELO CAVALCANTE

**UM *FRAMEWORK* CONCEITUAL PARA JOGOS DIGITAIS
EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS**

Maceió
2021

BRUNNO DAVISSON MELO CAVALCANTE

**UM *FRAMEWORK* CONCEITUAL PARA JOGOS DIGITAIS
EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Modelagem Computacional de Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Arturo Hernández Domínguez

Maceió
2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

C376f Cavalcante, Brunno Davisson Melo.
Um *framework* conceitual para jogos digitais educativos solidários / Brunno Davisson Melo Cavalcante. – 2021.
120 f. : il.

Orientador: Arturo Hernández Domínguez.
Dissertação (mestrado em Modelagem Computacional do Conhecimento) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió.

Bibliografia: f. 74-76.
Apêndices: f. 77-120.

1. *Frameworks*. 2. Jogos digitais. 3. Educação. 4. Ética. 5. Solidariedade. I. Título.

CDU: 004.414.23

Folha de Aprovação

BRUNNO DAVISSON MELO CAVALCANTE

**UM FRAMEWORK CONCEITUAL PARA JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS
SOLIDÁRIOS**

Dissertação submetida ao corpo docente do
Programa de Pós-Graduação em Modelagem
Computacional de Conhecimento da Universidade
Federal de Alagoas e aprovada em 26 de
NOVEMBRO de 2021.

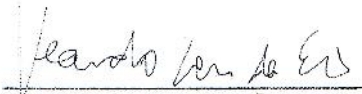


Prof. Dr. ARTURO HERNANDEZ DOMINGUEZ
Instituto de Computação - UFAL
Presidente e Orientador


Banca Examinadora:



Prof. Dr. FÁBIO PARAGUAÇU DUARTE DA COSTA
Instituto de Computação - UFAL
Examinador Interno



Prof. Dr. LEANDRO DIAS DA SILVA
Instituto de Computação - UFAL
Examinador Externo



Prof. Dr. EDILSON FERNEDA
Universidade Católica de Brasília - UCB
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a Deus, aos meus pais, Abelardo Cavalcante e Martha Cavalcante, em especial a minha esposa Juciana Pinheiro e a minha linda filha Esther Pinheiro.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por ter me dado a vida, por todas as oportunidades que tive de adquirir conhecimento, por sempre me mostrar o caminho a seguir em momentos difíceis e ter me ajudado a superá-los.

Aos meus pais, Abelardo Cavalcante e Martha Cavalcante, por todo conselho, por toda educação e pelo incentivo em fazer a pós-graduação.

A minha família pela força e paciência nesse momento especial em minha vida.

Aos professores da pós-graduação por todo conhecimento transmitido e pela dedicação ao ensino.

Aos meus amigos da pós-graduação por todo incentivo e apoio que me deram durante todo o curso.

A todos os funcionários e estrutura da pós-graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento – PPGMCC/UFAL.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por apoiar essa pós-graduação.

Em especial ao meu orientador, Arturo Domínguez, por toda orientação, paciência e disposição, sempre me estimulando a prosseguir.

EPÍGRAFE

“A ciência de hoje é a tecnologia de amanhã”.

Edward Teller

RESUMO

Os jogos de alta violência em sua maioria são banidos no Brasil e em vários países. Jogos como Carmageddon, Doom e Grand Theft Auto (GTA) transmitem a informação de que para obter sucesso nesses jogos é preciso ter um comportamento antiético. Observando esse contexto, foi desenvolvido os Jogos Digitais Educativos Solidários (JDES) que visam ensinar ética e solidariedade em cenários relacionados com o meio ambiente e situações de catástrofe. No processo de desenvolvimento dos JDES, é fundamental não começar sempre a partir do zero, início, faz necessário o uso de técnicas de reúso de software. Neste trabalho é apresentado um *Framework* Conceitual cuja finalidade é agilizar e baratear no desenvolvimento dos jogos digitais educativos solidários. O *Framework* Conceitual foi dividido em duas etapas, na primeira foi utilizado a modelagem UML (Linguagem de Modelagem Unificada) para projetar o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários (FJDES) e Classes Auxiliares utilizados para a criação do Jogo Digital Educativo Solidário Enchente. Na segunda etapa foi utilizado a Modelagem Ágil e o Método Scrum para criação do *Framework* Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários (FSJDES), em que foi reutilizado o FJDES e Classes Auxiliares já desenvolvidos na primeira etapa para a criação do Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto, ambos os jogos foram implementados em Java. Com isso, houve uma redução de três meses no desenvolvimento dos Jogos Digitais Educativos Solidários, constatando que para a produção do primeiro jogo levaram-se quatro meses e para o segundo jogo levou um mês.

PALAVRAS-CHAVE: *Frameworks*, Jogos Digitais, Educação, Ética e Solidariedade.

ABSTRACT

High violence games are mostly banned in Brazil and in several countries. Games like Carmageddon, Doom and Grand Theft Auto (GTA) convey the information that to be successful in these games you need to behave unethically. Observing this context, the Solidary Educational Digital Games (JDES) were developed, which aim to teach ethics and solidarity in scenarios related to the environment and disaster situations. In the JDES development process, it is essential not to always start from scratch, beginning, it is necessary to use software reuse techniques. This work presents a Conceptual Framework whose purpose is to streamline and cheapen the development of solidary educational digital games. The Conceptual Framework was divided into two stages, in the first, UML modeling (Unified Modeling Language) was used to design the Framework Digital Games Educational Solidarity (FJDES) and Auxiliary Classes used to create the Flood Solidarity Educational Digital Game. In the second stage, Agile Modeling and the Scrum Method were used to create the Scrum Framework Educational Solidarity Digital Games (FSJDES), in which the FJDES and Auxiliary Classes already developed in the first stage were reused for the creation of the Earthquake Solidarity Educational Digital Game, both games were implemented in Java. As a result, there was a three-month reduction in the development of Solidary Educational Digital Games, noting that the production of the first game took four months and the second game took a month.

KEYWORDS: Frameworks, Digital Games, Education, Ethics and Solidarity.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – JOGO DA ENCHENTE.....	24
FIGURA 2 – JOGO DA FLORESTA DESMATADA.....	25
FIGURA 3 – JOGO DO TERREMOTO.....	25
FIGURA 4 – JOGO DA PRAIA POLUÍDA.....	26
FIGURA 5 – DIAGRAMA DE COMPONENTES DA LPS.....	26
FIGURA 6 – ARQUITETURA DE LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE.....	27
FIGURA 7 – FRAMEWORK CAIXA BRANCA.....	30
FIGURA 8 – <i>FRAMEWORK</i> CAIXA PRETA.....	31
FIGURA 9 – DIAGRAMA DE RELACIONAMENTO DAS PRÁTICAS DA AM.....	34
FIGURA 10 – FRAMEWORK SCRUM.....	35
FIGURA 11 - DIAGRAMA DE CLASSES DO <i>FRAMEWORK</i> JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS, JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOLIDÁRIO ENCHENTE E CLASSES AUXILIARES.	43
FIGURA 12 - DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	44
FIGURA 13 - <i>FRAMEWORK</i> SCRUM JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS.....	45
FIGURA 14 - ARQUITETURA DO <i>FRAMEWORK</i> JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS... ..	48
FIGURA 15 - TELA DO MENU DO JOGO TERREMOTO.....	50
FIGURA 16 - TELA DO MENU - JOGAR DO JOGO TERREMOTO.....	51
FIGURA 17 - TELA DO MENU - ESTÓRIA DO JOGO TERREMOTO.....	51
FIGURA 18 - TELA DO MENU - CONTROLE DO JOGO TERREMOTO.....	52
FIGURA 19 - TELA DO MENU - CRÉDITOS DO JOGO TERREMOTO.....	53
FIGURA 20 - TELA DO MENU – ÉTICA E SOLIDARIEDADE DO JOGO TERREMOTO.....	54
FIGURA 21 - TELA DO MENU – EXTRA DO JOGO TERREMOTO.....	55
FIGURA 22 - TELA DO CENÁRIO DO JOGO TERREMOTO.....	56
FIGURA 23 - TELA DE PARABÉNS DO JOGO TERREMOTO.....	56
FIGURA 24 - TELA DE RECOMENDAÇÃO DO JOGO TERREMOTO.....	57
FIGURA 25 - TELA DE ADVERTÊNCIA DO JOGO TERREMOTO.....	57
FIGURA 26 - TELA DE GAME OVER DO JOGO TERREMOTO.....	58
FIGURA 27 – VÍTIMAS DO JOGO TERREMOTO.....	58
FIGURA 28 – ONÇAS-PINTADAS DO JOGO TERREMOTO.....	59

FIGURA 29 – CAPACETE DO JOGO TERREMOTO.....	59
FIGURA 30 – GARRAFA DE ÁGUA E ALIMENTO DO JOGO TERREMOTO	59
FIGURA 31 – FLECHA E FACA DO JOGO TERREMOTO.	59
FIGURA 32 – PERSONAGEM PRINCIPAL DO JOGO TERREMOTO.....	60
FIGURA 33 – INDICAÇÃO DA ENERGIA DO JOGADOR DO JOGO TERREMOTO.	60
FIGURA 34 – INDICAÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS DO JOGO TERREMOTO.....	61
FIGURA 35 – INDICAÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS SALVAS DO JOGO TERREMOTO.....	61
FIGURA 36 - SPRITE DO CARRO DO JOGO TERREMOTO.....	62
FIGURA 37 - SPRITE DA ONÇA-PINTADA DO JOGO TERREMOTO.....	62
FIGURA 38 - SPRITE DO CAPACETE DO JOGO TERREMOTO.....	62
FIGURA 39 - TILES DAS JANELAS DOS APARTAMENTOS DO JOGO TERREMOTO.	62
FIGURA 40 - TILES DAS CALÇADAS DO JOGO TERREMOTO.	62
FIGURA 41. NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE ÉTICA E SOLIDARIEDADE	65
FIGURA 42. NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE COMO AGIR PARA SE SALVAR DE UM TERREMOTO.....	66
FIGURA 43. ANALISAR SE ACHAM IMPORTANTE APRENDER SOBRE ÉTICA E SOLIDARIEDADE.	67
FIGURA 44. VERIFICAR SE ACHAM IMPORTANTE APRENDER SOBRE COMO AGIR PARA SE SALVAR DE UM TERREMOTO.	68
FIGURA 45. PARA SABER SE O JOGO TERREMOTO CONTRIBUI PARA O APRENDIZADO SOBRE A ÉTICA E SOLIDARIEDADE.	68
FIGURA 46. PARA SABER SE ENTENDERAM COMO AGIR NO JOGO TERREMOTO PARA REALIZAR ATITUDES DE SALVAMENTO.....	69
FIGURA 47. PARA SABER SE O CENÁRIO DO JOGO TERREMOTO ESTÁ ADEQUADO.....	69
FIGURA 48. PARA SABER QUAL CLASSIFICAÇÃO DE DIFICULDADE ACHARAM DO JOGO TERREMOTO.	70
FIGURA 49. PARA SABER QUANTAS VÍTIMAS SALVARAM NO JOGO TERREMOTO.	70
FIGURA A.1.1 - PARTE DO CÓDIGO DO MENU DO JOGO ENCHENTE.....	77
FIGURA A.1.2 - PARTE DO CÓDIGO DO MENU – JOGAR DO JOGO ENCHENTE.	77
FIGURA A.1.3 - CÓDIGO DO MENU – ESTÓRIA DO JOGO ENCHENTE.	78
FIGURA A.1.4 - CÓDIGO DO MENU – CONTROLES DO JOGO ENCHENTE.	78
FIGURA A.1.5 - CÓDIGO DO MENU – CRÉDITOS DO JOGO ENCHENTE.	79
FIGURA A.1.6 - CÓDIGO DO MENU – ÉTICA E SOLIDARIEDADE DO JOGO ENCHENTE.....	79
FIGURA A.1.7 - CÓDIGO DO MENU – EXTRA DO JOGO ENCHENTE.	80
FIGURA A.1.8 - CÓDIGO DA TELA DE PARABÉNS DO JOGO ENCHENTE.....	80

FIGURA A.1.9 - CÓDIGO DA TELA DE RECOMENDAÇÃO DO JOGO ENCHENTE.....	81
FIGURA A.1.10 - CÓDIGO DA TELA DE ADVERTÊNCIA DO JOGO ENCHENTE.	81
FIGURA A.1.11 - CÓDIGO DA TELA DE GAME OVER DO JOGO ENCHENTE.	82
FIGURA A.1.12 – PARTE DO CÓDIGO DAS VÍTIMAS DO JOGO ENCHENTE	82
FIGURA A.1.13 – PARTE DO CÓDIGO DOS JACARÉS DO JOGO ENCHENTE	83
FIGURA A.1.14 – PARTE DO CÓDIGO DO COLETE DO JOGO ENCHENTE.....	83
FIGURA A.1.15 – PARTE DO CÓDIGO DA ÁGUA E ALIMENTO DO JOGO ENCHENTE	84
FIGURA A.1.16 – PARTE DO CÓDIGO DA FACA E FLECHA DO JOGO ENCHENTE.....	84
FIGURA A.1.17 – PARTE DO CÓDIGO DO PERSONAGEM PRINCIPAL DO JOGO ENCHENTE...	85
FIGURA A.1.18 – CÓDIGO DA CLASSE <i>FRAMEWORK</i> DO <i>FRAMEWORK</i> JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS UTILIZADO NO JOGO ENCHENTE.	85
FIGURA A.2.1 - PARTE DO CÓDIGO DO MENU DO JOGO TERREMOTO.	86
FIGURA A.2.2 - PARTE DO CÓDIGO DO MENU – JOGAR DO JOGO TERREMOTO.....	86
FIGURA A.2.3 - CÓDIGO DO MENU – ESTÓRIA DO JOGO TERREMOTO.....	87
FIGURA A.2.4 - CÓDIGO DO MENU – CONTROLES DO JOGO TERREMOTO.....	87
FIGURA A.2.5 - CÓDIGO DO MENU – CRÉDITOS DO JOGO TERREMOTO.....	88
FIGURA A.2.6 - CÓDIGO DO MENU – ÉTICA E SOLIDARIEDADE DO JOGO TERREMOTO.	88
FIGURA A.2.7 - CÓDIGO DO MENU – EXTRA DO JOGO TERREMOTO.....	89
FIGURA A.2.8 – CÓDIGO DA TELA DE PARABÉNS DO JOGO TERREMOTO	89
FIGURA A.2.9 - CÓDIGO DA TELA DE RECOMENDAÇÃO DO JOGO TERREMOTO.	90
FIGURA A.2.10 - CÓDIGO DA TELA DE ADVERTÊNCIA DO JOGO TERREMOTO.....	90
FIGURA A.2.11 - CÓDIGO DA TELA DE GAME OVER DO JOGO TERREMOTO.....	91
FIGURA A.2.12 – PARTE DO CÓDIGO DAS VÍTIMAS DO JOGO TERREMOTO.....	91
FIGURA A.2.13 – PARTE DO CÓDIGO DAS ONÇAS-PINTADAS DO JOGO TERREMOTO	92
FIGURA A.2.14 – PARTE DO CÓDIGO DO CAPACETE DO JOGO TERREMOTO	92
FIGURA A.2.15 – PARTE DO CÓDIGO DA ÁGUA E ALIMENTO DO JOGO TERREMOTO	93
FIGURA A.2.16 – PARTE DO CÓDIGO DA FACA E FLECHA DO JOGO TERREMOTO.	93
FIGURA A.2.17 – PARTE DO CÓDIGO DO PERSONAGEM PRINCIPAL DO JOGO TERREMOTO.	94
FIGURA A.2.18 – CÓDIGO DA CLASSE <i>FRAMEWORK</i> DO <i>FRAMEWORK</i> JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS UTILIZADO NO JOGO TERREMOTO.	94
FIGURA B.1 - DIAGRAMA DE CLASSE DO COMPONENTE CLANÇAÁGUAEALIMENTO.	95
FIGURA B.2 - DIAGRAMA DE CLASSE DO COMPONENTE CLANÇAARMA.	96
FIGURA B.3 - DIAGRAMA DE CLASSE DO COMPONENTE CLANÇACOLETE.	96
FIGURA B.4 - DIAGRAMA DE CLASSE DO COMPONENTE CVÍTIMAENCHENTE.....	97

FIGURA B.5 - DIAGRAMA DE CLASSE DO COMPONENTE CJACARE.	98
FIGURA B.6 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE CONTROLE.....	98
FIGURA B.7 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE CONTROLELANÇAAGUASEALIMENTOS....	99
FIGURA B.8 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE CONTROLELANÇA COLETES.	99
FIGURA B.9 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE CONTROLELANÇA ARMAS.	100
FIGURA B.10 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE SOM.....	100
FIGURA B.11 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE ATOR.	100
FIGURA B.12 - DIAGRAMA DE CLASSE DA CLASSE BOTE SALVA VIDAS ENCHENTE.	101
FIGURA C.2 - TELA DO MENU DO JOGO ENCHENTE.....	103
FIGURA C.3 - TELA DO MENU - JOGAR DO JOGO ENCHENTE.	103
FIGURA C.4 - TELA DO MENU - ESTÓRIA DO JOGO ENCHENTE.	104
FIGURA C.5 - TELA DO MENU - CONTROLE DO JOGO ENCHENTE.	105
FIGURA C.6 - TELA DO MENU - CRÉDITOS DO JOGO ENCHENTE.	105
FIGURA C.8 - TELA DO MENU – ÉTICA E SOLIDARIEDADE DO JOGO ENCHENTE.	106
FIGURA C.9 - TELA DO MENU – EXTRA DO JOGO ENCHENTE.....	107
FIGURA C.10 - TELA DO CENÁRIO DO JOGO ENCHENTE.	108
FIGURA C.11.1 - TELA DE PARABÉNS DO JOGO ENCHENTE.	108
FIGURA C.11.2 - TELA DE RECOMENDAÇÃO DO JOGO ENCHENTE.	109
FIGURA C.11.3 - TELA DE ADVERTÊNCIA DO JOGO ENCHENTE.....	109
FIGURA C.11.4 - TELA DE GAME OVER DO JOGO ENCHENTE.	110
FIGURA C.12 – VÍTIMAS DO JOGO ENCHENTE	110
FIGURA C.13 – JACARÉS DO JOGO ENCHENTE.....	111
FIGURA C.14.1 – COLETE DO JOGO ENCHENTE	111
FIGURA C.14.1.1 – GARRAFA DE ÁGUA E ALIMENTO DO JOGO ENCHENTE	111
FIGURA C.14.2 – FLECHA E FACA DO JOGO ENCHENTE.	112
FIGURA C.15 – PERSONAGEM PRINCIPAL DO JOGO ENCHENTE.....	112
FIGURA C.16.1 – INDICAÇÃO DA ENERGIA DO JOGADOR DO JOGO ENCHENTE.....	113
FIGURA C.16.2 – INDICAÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS DO JOGO ENCHENTE.....	113
FIGURA C.16.3 – INDICAÇÃO DO NÚMERO DE VÍTIMAS SALVAS DO JOGO ENCHENTE.....	114
FIGURA C.17.1 - SPRITE DO BOTE SALVA-VIDAS DO JOGO ENCHENTE.....	114
FIGURA C.17.2 - SPRITE DO JACARÉ DO JOGO ENCHENTE.....	114
FIGURA C.17.3 - SPRITE DA GARRAFA DE ÁGUA E MAÇÃ DO JOGO ENCHENTE.....	114
FIGURA C.18 - TILES DE ONDAS DO CENÁRIO DO JOGO ENCHENTE.....	115

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – REGRAS PARA JOGOS ELETRÔNICOS SOLIDÁRIOS.....	23
TABELA 2 – CONTRIBUIÇÕES DOS TRABALHOS CORRELATOS.....	38
TABELA 3 - <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL.....	39
TABELA 4 – LISTA DE REQUISITOS DO SISTEMA	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM - Modelagem Ágil

CA - Cognição Agressiva

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

FJDES - Framework Jogos Digitais Educativos Solidários

FSJDES - Framework Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários

GTA - Grand Theft Auto

JAMA - Jornal da Associação Médica Americana

JDES - Jogos Digitais Educativos Solidários

LPS - Linha de Produto de Software

PNAS - Proceedings of the National Academy of Sciences

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UML – Linguagem de Modelagem Unificada

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	17
1.1 Motivação	17
1.2 Problema.....	18
1.3 Objetivo Geral	18
1.4 Objetivos Específicos	18
1.5 Metodologia da Pesquisa	19
1.6 Estrutura da Dissertação.....	20
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 Jogos Digitais.....	21
2.1.1 Jogos Digitais Educativos	21
2.1.1.1 Jogos Digitais Educativos Solidários	22
2.1.1.1.1 Histórico de Trabalho de Pesquisa Sobre Jogos Digitais Educativos Solidários	22
2.1.1.1.1.1 Análise de Jogos Eletrônicos Violentos, Proposta de Cenários Considerando a Coletividade e Regras numa Perspectiva Ética para o Projeto de Jogos Eletrônicos Solidários	22
2.1.1.1.1.2 Arquitetura de uma Linha de Produto de Software para Jogos Educativos Digitais Solidários	24
2.1.1.1.2 Necessidade do Reúso no Desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos Solidários	27
2.2 <i>Frameworks</i>	28
2.2.1 Definições	28
2.2.2 Classificação	29
2.2.3 Benefícios	29
2.2.4 Funcionamento	29
2.3 Ética e Solidariedade	31
2.4 Modelagens	32
2.4.1 Linguagem de Modelagem Unificada (UML)	32
2.4.2 Modelagem Ágil (AM).....	33
2.4.2.1 Método Scrum.....	34
2.5 Trabalhos Correlatos.....	36
2.5.1 Análise dos Trabalhos Correlatos.....	38

CAPÍTULO 3: MODELAGEM DO <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL	39
3.1 <i>Framework</i> Conceitual	39
3.1.1 <i>Framework</i> Conceitual Primeira Etapa	40
3.1.1.1 Especificação de Requisitos.....	40
3.1.1.2 Modelagem da Primeira Etapa	42
3.1.1.2.1 Diagrama de Classes e Componentes	42
3.1.2 <i>Framework</i> Conceitual Segunda Etapa	45
3.1.2.1 Modelagem da Segunda Etapa	45
3.1.2.1.1 <i>Framework</i> Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários	45
3.1.2.1.1.1 Funcionamento do <i>Framework</i> Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários.....	46
3.1.3 Arquitetura do <i>Framework</i> Proposto.....	47
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL	49
4.1 Apresentação	49
4.2 Descrição do Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto	49
4.3 Menu do Jogo Terremoto	50
4.3.1 Menu do Jogo Terremoto – Jogar	50
4.3.2 Menu do Jogo Terremoto – Estória	51
4.3.3 Menu do Jogo Terremoto – Controles	52
4.3.4 Menu do Jogo Terremoto – Créditos	52
4.3.5 Menu do Jogo Terremoto – Sair	53
4.3.6 Menu do Jogo Terremoto – Ética e Solidariedade.....	53
4.3.7 Menu do Jogo Terremoto – Extra.....	54
4.4 Cenário do Jogo Terremoto	55
4.5 Telas do Jogo Terremoto	56
4.5.1 Tela de Parabéns do Jogo Terremoto	56
4.5.2 Tela de Recomendação do Jogo Terremoto	57
4.5.3 Tela de Advertência do Jogo Terremoto	57
4.5.4 Tela de Game Over do Jogo Terremoto	58
4.6 Vítimas do Jogo Terremoto	58
4.7 Inimigos do Jogo Terremoto.....	58
4.8 Atitudes no Jogo Terremoto	59
4.8.1 Atitudes Éticas no Jogo Terremoto.....	59
4.8.2 Atitudes Antiéticas no Jogo Terremoto	59
4.9 Personagem Principal do Jogo Terremoto	60

4.10 Contagens do Jogo Terremoto	60
4.10.1 Contagem de Energia do Jogador do Jogo Terremoto	60
4.10.2 Contagem de Vítimas a Serem Salvas do Jogo Terremoto	60
4.10.3 Contagem de Vítimas Salvas do Jogo Terremoto	61
4.11 Sprites do Jogo Terremoto	61
4.12 Tiles do Jogo Terremoto	62
CAPÍTULO 5: ESTUDO DE CASO	63
5.1 Justificativa	63
5.2 Coleta dos Dados	63
5.3 Análise dos Dados	64
5.4 Resultados	64
5.5 Comitê de Ética	71
CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO	72
6.1 Resultados Obtidos	72
6.2 Contribuição	72
6.3 Trabalhos Futuros	73
6.4 Considerações Finais	73
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICE A – IMPLEMENTAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS	77
A.1 Jogo Enchente	77
A.2 Jogo Terremoto	86
APÊNDICE B – DIAGRAMAS DOS COMPONENTES DO FRAMEWORK JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS SOLIDÁRIOS, CLASSES AUXILIARES E COMPONENTES DO JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOLIDÁRIO ENCHENTE	95
B.1 Componente do <i>Framework</i> – ClançaAguaEAlimeno	95
B.2 Componente do <i>Framework</i> – ClançaArma	95
B.3 Componente do Jogo Enchente – ClançaColete	96
B.4 Componente do Jogo Enchente – CvítimaEnchente	97
B.5 Componente do Jogo Enchente - CJacare	98
B.6 Classe Auxiliar - Controle	98
B.7 Classe Auxiliar – ControleLançaAguasEAlimentos	99

B.8 Classe Auxiliar – ControleLançaColetes	99
B.9 Classe Auxiliar – ControleLançaArmas	99
B.10 Classe Auxiliar – Som.....	100
B.11 Classe Auxiliar – Ator.....	100
B.12 Classe Auxiliar – BoteSalvaVidasEnchente	101

APÊNDICE C – TELAS, CARACTERÍSTICAS E DESCRIÇÃO DO JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOLIDÁRIO ENCHENTE..... 102

C.1 Descrição do Jogo Digital Educativo Solidário Enchente	102
C.2 Menu do Jogo Enchente.....	102
C.3 Menu do Jogo Enchente – Jogar	103
C.4 Menu do Jogo Enchente – Estória	104
C.5 Menu do Jogo Enchente – Controles.....	104
C.6 Menu do Jogo Enchente – Créditos.....	105
C.7 Menu do Jogo Enchente – Sair.....	106
C.8 Menu do Jogo Enchente – Ética e Solidariedade	106
C.9 Menu do Jogo Enchente – Extra.....	107
C.10 Cenário no Jogo Enchente	107
C.11 Telas do Jogo Enchente	108
C.11.1 Tela de Parabéns do Jogo Enchente	108
C.11.2 Tela de Recomendação do Jogo Enchente	109
C.11.3 Tela de Advertência do Jogo Enchente	109
C.11.4 Tela de Game Over do Jogo Enchente.....	110
C.12 Vítimas do Jogo Enchente	110
C.13 Inimigos do Jogo Enchente.....	110
C.14 Atitudes no Jogo Enchente	111
C.14.1 Atitudes Éticas no Jogo Enchente	111
C.14.2 Atitudes Antiéticas no Jogo Enchente.....	111
C.15 Personagem Principal do Jogo Enchente	112
C.16 Contagens do Jogo Enchente.....	112
C.16.1 Contagem de Energia do Jogador do Jogo Enchente.....	112
C.16.2 Contagem de Vítimas a Serem Salvas do Jogo Enchente	113
C.16.3 Contagem de Vítimas Salvas do Jogo Enchente	113
C.17 Sprites do Jogo Enchente.....	114
C.18 Tiles do Jogo Enchente	114

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NO ESTUDO DE CASO	116
Questionário 1.....	116
Questionário 2.....	117
Questionário 3.....	118
Questionário 4.....	119
Questionário 5.....	120

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

Os jogos digitais violentos estão à disposição de crianças, adolescentes e jovens influenciando no seu comportamento, contribuindo para o aumento da violência. Pesquisa publicada pelo Jornal da Associação Médica Americana – JAMA (2014), “o hábito de jogar videogame violento foi associado a comportamento agressivo autorrelatado de longa duração através de aumentos na CA¹ independentemente do envolvimento dos pais, idade, sexo e agressividade inicial”, nas 3.034 crianças que participaram do estudo.

Em outra pesquisa publicada no jornal da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos (PNAS), divulgada no Brasil pelo Jornal Extra (2018), o fato de jogar videogames com conteúdo violento, teve por consequência um aumento na agressividade física durante um longo período, jogadores que jogaram frequentemente jogos violentos como “Grand Theft Auto”, “Call of Duty” e “Manhunt” receberam mais advertências no colégio por brigas. O documento teve dados de outras 24 pesquisas feitas no Canadá, Estados Unidos, Japão e Alemanha e envolveu mais de 17 mil crianças e adolescentes.

Com isso, deve-se ficar atento ao conteúdo passado às crianças pelos jogos digitais, sendo um alerta para pais, professores e familiares.

Por sua vez, o desenvolvimento e implementação de softwares complexos está cada vez mais caro e propenso a erros, devido a redescoberta contínua e reinvenção de conceitos e componentes básicos da indústria de software, dificultando construir aplicações corretas, eficientes e de baixo custo a partir do zero (FAYAD; SCHMIDT, 1997). Dessa forma, busca-se cada vez mais utilizar técnicas de reúso de software que permitam agilizar e baratear a produção de software.

Para isso, o uso de *frameworks* se faz necessário na produção de softwares, segundo Sauv  (2000), os *frameworks* possuem um conjunto de classes que colaboram entre si para cumprir suas fun es, permitindo a constru o de aplica es

¹ (Cogni o Agressiva – como fantasias agressivas, cren as sobre agress o e vincula o de motivos de hostilidade a provoca es amb guas).

com menos esforço, possibilitando resolver as particularidades de cada aplicação. Portanto, ao utilizarmos *frameworks* ganhamos recursos que nos farão poupar tempo, atendendo a necessidade de cada aplicação com muito mais agilidade.

A presente pesquisa busca uma maior eficiência e qualidade na produção dos Jogos Digitais Educativos Solidários, são jogos que visam contribuir para o ensino da ética e solidariedade, utilizando de cenários pertencentes ao meio ambiente e catástrofes; é apresentado o *Framework* Conceitual, cuja finalidade é facilitar o processo de desenvolvimento dos JDES (Jogos Digitais Educativos Solidários), fazendo com que diminua o tempo, custo e prazo de entrega desses produtos. Isso contribui para que os desenvolvedores tenham mais eficiência na concepção dos Jogos Digitais Educativos Solidários.

A partir do *framework* serão produzidos dois Jogos Digitais Educativos Solidários, colaborando para o ensino da ética e solidariedade.

1.2 Problema

Como viabilizar o desenvolvimento ágil de Jogos Digitais Educativos Solidários?

1.3 Objetivo Geral

Modelar e implementar o *Framework* Conceitual, cujo objetivo é agilizar no desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos Solidários.

1.4 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento teórico e prático sobre os assuntos tratados na presente pesquisa.
- Realizar a modelagem do *framework* conceitual buscando detalhar seu funcionamento em cada etapa.
- Demonstrar a implementação de dois jogos digitais educativos solidários construídos através do *framework* conceitual.

1.5 Metodologia da Pesquisa

Será uma pesquisa do ponto de vista de sua natureza aplicada, os conceitos básicos encontrados nesta monografia, procederam de livros, artigos, dissertações, teses sites e Jornais da ACM e IEEE consultados.

O *Framework* Conceitual foi elaborado para ser em duas etapas, na primeira foi utilizado da UML para projetar o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares utilizados para o desenvolvimento do primeiro jogo. Para isso, foram selecionados os requisitos necessários para o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Jogo Digital Educativo Solidário Enchente, com base no enredo do jogo, funcionalidades e objetivos. Sendo feita depois a seleção das interfaces e componentes do *framework* e jogo, seguindo para sua implementação.

Na segunda etapa foi desenvolvido através do Método Scrum o *Framework* Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários, onde buscou agilizar ainda mais no desenvolvimento, pois foi reutilizado o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares já desenvolvidos na primeira etapa, para a criação do segundo jogo, o Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto.

Foi utilizado o *Framework* JPlay o qual foi desenvolvido para facilitar no aprendizado da programação, por permitir construir jogos 2d de maneira mais fácil, podendo o desenvolvedor ver seu progresso no aprendizado da programação muito mais rápido, o motivando a continuar aprendendo. Foi utilizado para o desenvolvimento dos Jogos Digitais Educativos Solidários (Enchente e Terremoto).

Para a realização do estudo de caso, tendo como objetivo principal saber se o Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto contribui para o ensino da ética e solidariedade, participaram 25 alunos, sendo 13 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, do 4º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Luiza Oliveira Suruagy, os quais puderam jogar e responder aos 5 questionários fechados. Para análise dos dados, foi feita primeiro uma análise exploratória através do teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição da normalidade, verificou que os dados não seguem uma distribuição normal no qual foi utilizado o teste de Wilcoxon.

Para a modelagem do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares foi utilizado o programa Astah UML; para a implementação do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários, Classes Auxiliares e Jogos Digitais Educativos Solidários Enchente e Terremoto, foi escolhida a linguagem de programação orientada a objetos JAVA.

1.6 Estrutura da Dissertação

A dissertação está organizada em seis capítulos, sendo esse o primeiro. Os demais são apresentados a seguir:

No **Capítulo 2 (Fundamentação Teórica)** apresentam-se conceitos sobre jogos digitais, jogos digitais educativos, JDES, histórico de trabalhos de pesquisa, a necessidade do reuso no desenvolvimento de JDES, *frameworks*, ética e solidariedade, modelagens e trabalhos correlatos.

No **Capítulo 3 (Modelagem do *Framework* Conceitual)** mostra-se a modelagem do *Framework* Conceitual, utilizando de diagramas da UML na primeira etapa e do Método Scrum na segunda etapa com o FSJDES (*Framework* Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários) e a arquitetura do *framework* proposto.

No **Capítulo 4 (Implementação do *Framework* Conceitual)** mostra-se a implementação de uma aplicação desenvolvida a partir do *Framework* Conceitual.

No **Capítulo 5 (Estudo de Caso)** mostra-se o estudo de caso com a utilização de uma aplicação concebida através do FSJDES.

No **Capítulo 6 (Conclusão)** apresenta-se os resultados obtidos nesta dissertação, suas contribuições, perspectivas para futuras pesquisas e as considerações finais.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será abordado sobre a Fundamentação Teórica, expondo sobre Jogos Digitais, Jogos Digitais Educativos, Jogos Digitais Educativos Solidários, passando por Histórico de Trabalhos de Pesquisa Sobre Jogos Digitais Educativos Solidários, a Necessidade do Reuso no Desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos Solidários, *Frameworks*, Ética e Solidariedade, Modelagens e Trabalhos Correlatos.

2.1 Jogos Digitais

No início os jogos digitais eram bem simples não havia a ideia de comercialização, surgiram como demonstração de tecnologia, segundo Arruda (2014) os jogos digitais foram criados a partir da década de 1950, o físico William A. Higinbotham, desenvolveu o jogo *Tennis for Two* (“tênis para dois”), considerado o primeiro jogo digital ele era processado por um computador analógico jogava-se em uma tela de 15 polegadas.

Com o passar do tempo foram aparecendo as primeiras empresas de desenvolvimento de jogos digitais criando seus consoles, máquinas de fliperamas, cartuchos, CDs, DVDs, periféricos, esse mercado foi ganhando forma a cada lançamento e inovação (Aranha, 2004).

2.1.1 Jogos Digitais Educativos

Segundo mapeamento feito por Fleury et al. (2014), os jogos digitais são usados para os mais diversos fins, além do entretenimento, podem ser usados nas áreas como *serious games*, educação, formação profissional, saúde, defesa, desde *mobile* a web, os jogos também funcionam em consoles, consoles portáteis e PCs.

Os jogos digitais no contexto da educação são uma ótima ferramenta pedagógica para o ensino de conteúdos educacionais, possibilitando as crianças, jovens e adultos além da diversão do jogar, aprender conteúdo de uma maneira mais interativa e lúdica.

2.1.1.1 Jogos Digitais Educativos Solidários

Os Jogos Digitais Educativos Solidários são jogos cuja finalidade é desenvolver a prática de atitudes éticas e solidárias de seus jogadores, conforme seus idealizadores:

Um jogo eletrônico solidário, os cenários propostos objetivam que o jogador fique inserido num contexto no qual tenha a possibilidade de perceber a realização de atitudes (éticas ou antiéticas) em relação a situações que envolvem a coletividade e não só a ele de forma individual. Os cenários propostos correspondem a contextos relacionados com o meio ambiente, tais como áreas desmatadas, baías e praias com lixo ou poluídas, situações de catástrofe, tais como, terremotos, tsunamis e enchentes. Atitudes solidárias, nesses cenários em relação a responsabilidade coletiva, podem ser realizadas (DOMÍNGUEZ; HERNÁNDEZ, 2010, p. 5).

Segundo Dominguez e Hernández (2010), busca-se uma educação que desenvolva as “práticas educativas que promovam no aluno, atitudes cooperativas, baseadas na solidariedade, no senso de justiça, na alteridade e, sobretudo, na busca pela humanização e inclusão no ato de educar”.

2.1.1.1.1 Histórico de Trabalho de Pesquisa Sobre Jogos Digitais Educativos Solidários

A seguir, apresenta-se pesquisas sobre Jogos Digitais Educativos Solidários.

2.1.1.1.1.1 Análise de Jogos Eletrônicos Violentos, Proposta de Cenários Considerando a Coletividade e Regras numa Perspectiva Ética para o Projeto de Jogos Eletrônicos Solidários

Proposto por Dominguez e Hernández (2010), apresentou-se as seguintes propostas de cenários considerando os contextos de meio ambiente e situações de catástrofes:

- No contexto do meio ambiente:
 - Áreas desmatadas;
 - Baías poluídas;

- Praias com lixo.
- No contexto de catástrofes:
 - Terremotos;
 - Tsunamis;
 - Enchentes.

Na Tabela 1 propõem-se regras a serem utilizadas no desenvolvimentos dos jogos eletrônicos solidários.

Tabela 1 – Regras para Jogos Eletrônicos Solidários.

Cenários			
Praia com lixo:	Enchente ou Tsunami:	Área desmatada:	Terremoto:
Regra solidária coletiva: Se o jogador participa de uma ação da coletividade então acrescentar <i>pontuação_coletiva</i> ou <i>progressão_coletiva</i> no jogo			
O jogador participa de um mutirão para realizar a limpeza de uma praia.	O jogador participa de um mutirão para ajudar os danificados e participar no resgate de pessoas.	O jogador participa de um mutirão para plantar mudas de árvores e espécies nativas.	O jogador participa de um mutirão para ajudar os danificados e participar no resgate de pessoas.
Regra ação positiva individual: Se ação positiva individual é realizada nos cenários propostos então acrescentar <i>pontuação_individual</i> ou <i>progressão_individual</i> no jogo			
O jogador retira lixo da praia.	O jogador auxilia individualmente os danificados.	O jogador individualmente planta mudas de árvores.	O jogador auxilia individualmente os danificados.
Considera-se que a <i>pontuação_coletiva</i> é maior que a <i>pontuação_individual</i> e a <i>progressão_coletiva</i> será mais relevante que a <i>progressão_individual</i> .			
Regra antiética: Se ação antiética é realizada então analisar o tipo de ação antiética executada			
Ação antiética ilegal (aquela que não é permitida pelas leis)			
Se tipo de ação antiética é ilegal e denúncia então o jogador se tornará muito vulnerável ou perderá muito (na sua progressão no jogo ou nas conquistas alcançadas no jogo). Exemplos de ações antiéticas ilegais: roubar, agredir, matar.			
Exemplos de vulnerabilidade nos cenários propostos:			
O jogador poderá se afogar.		O jogador perderá bens (área da sua propriedade ou animais ou perderá a colheita).	O jogador poderá se machucar ou ficar preso dentro dos escombros.
Ação antiética legal (aquela considerada do ponto de vista ético incorreto)			
Se tipo de ação antiética é legal e um cidadão percebe a realização da ação antiética legal então o jogador sofrerá exatamente a mesma ação antiética.			
Se uma ação antiética legal é realizada e um cidadão percebeu então será aplicado o seguinte: "faz aos outros aquilo que te fazem".			

Exemplos de reação do sistema:		
Ação antiética realizada: jogou lixo e não ajudou pessoas na enchente ou Tsunami.		Ação antiética realizada: não ajudou pessoas durante o terremoto.
Lixo aparecerá na casa dele. O jogador ficará abatido e precisará descansar para recuperar forças e não receberá ajuda ficando em situação de perigo.		O jogador poderá ficar abatido nos escombros, cansado e precisará descansar para recuperar forças e não receberá ajuda sujeito a perigo.

Fonte: Dominguez e Hernández (2010).

2.1.1.1.2 Arquitetura de uma Linha de Produto de Software para Jogos Educativos Digitais Solidários

Proposto por Silva (2017), desenvolveu-se uma Linha de Produto de Software (LPS) que possibilitou o desenvolvimento de jogos educativos digitais solidários, que tem por finalidade o ensino da ética e solidariedade, foram construídos quatro jogos com a linguagem Java através da sua arquitetura.

No jogo da enchente Figura 1, tem por objetivo resgatar vítimas de uma enchente, onde controlando a movimentação do lançador de boia utilizando as teclas do teclado da direita ou da esquerda e apertando a barra de espaço e lançada a boia.

Figura 1 – Jogo da Enchente.



Fonte: Silva (2017).

No jogo da floresta desmatada Figura 2, tem por objetivo a recuperação de áreas desmatadas com o plantio de espécies nativas, deve-se utilizar as teclas da direita ou da esquerda para controlar a movimentação do lançador de sementes e apertando a barra de espaço é feito o lançamento da semente.

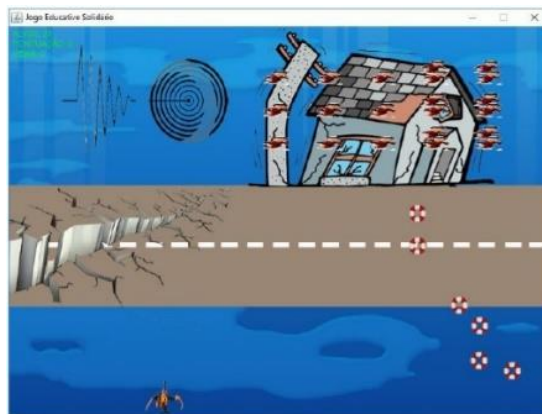
Figura 2 – Jogo da Floresta Desmatada.



Fonte: Silva (2017).

No jogo do terremoto Figura 3, tem por objetivo resgatar vítimas de um terremoto, utilizando as teclas do teclado da direita ou da esquerda controla a movimentação do lançador de boia e apertando a barra de espaço é lançada a boia.

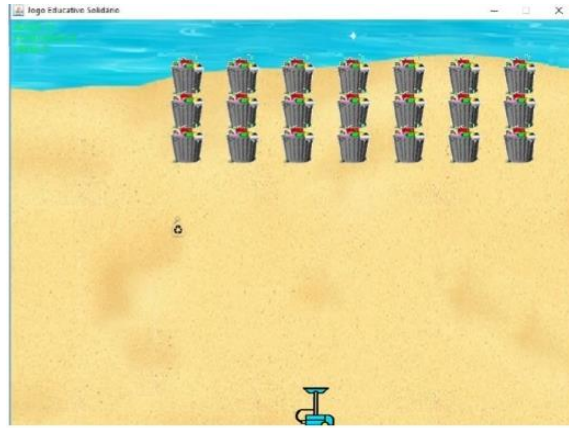
Figura 3 – Jogo do Terremoto.



Fonte: Silva (2017).

E no jogo da praia poluída Figura 4, tem por objetivo retirar a maior quantidade de lixo da praia, controla-se a movimentação do aspirador de lixo utilizando as teclas do teclado da direita ou da esquerda e apertando a barra de espaço e lançada a sacola de reciclagem.

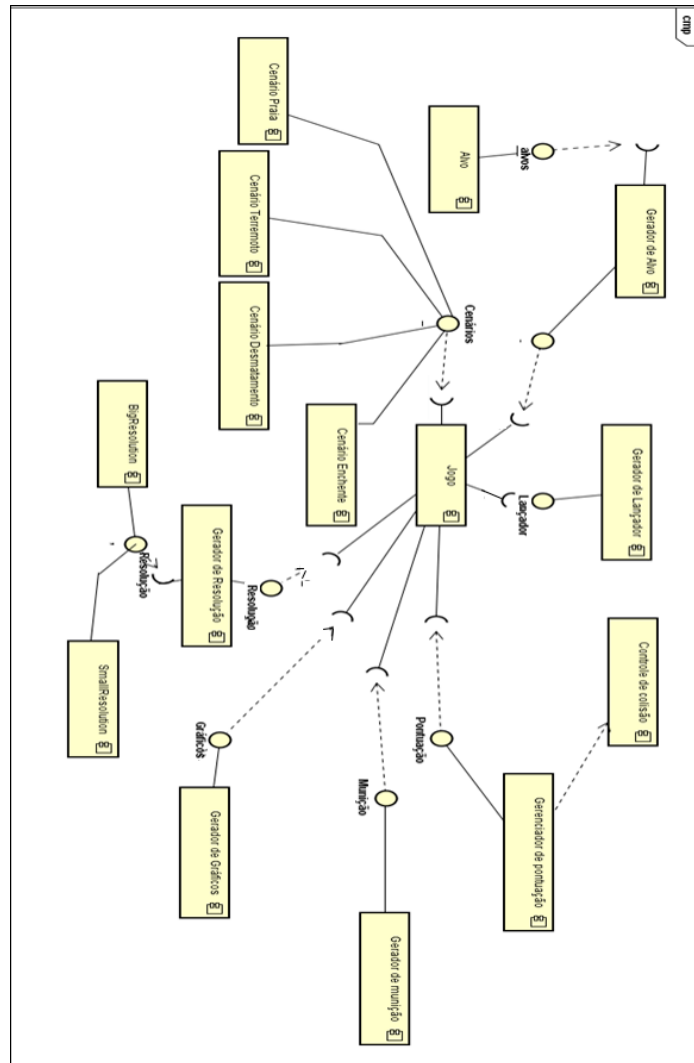
Figura 4 – Jogo da Praia Poluída.



Fonte: Silva (2017).

Na Figura 5, exibe-se o Diagrama de Componentes da LPS.

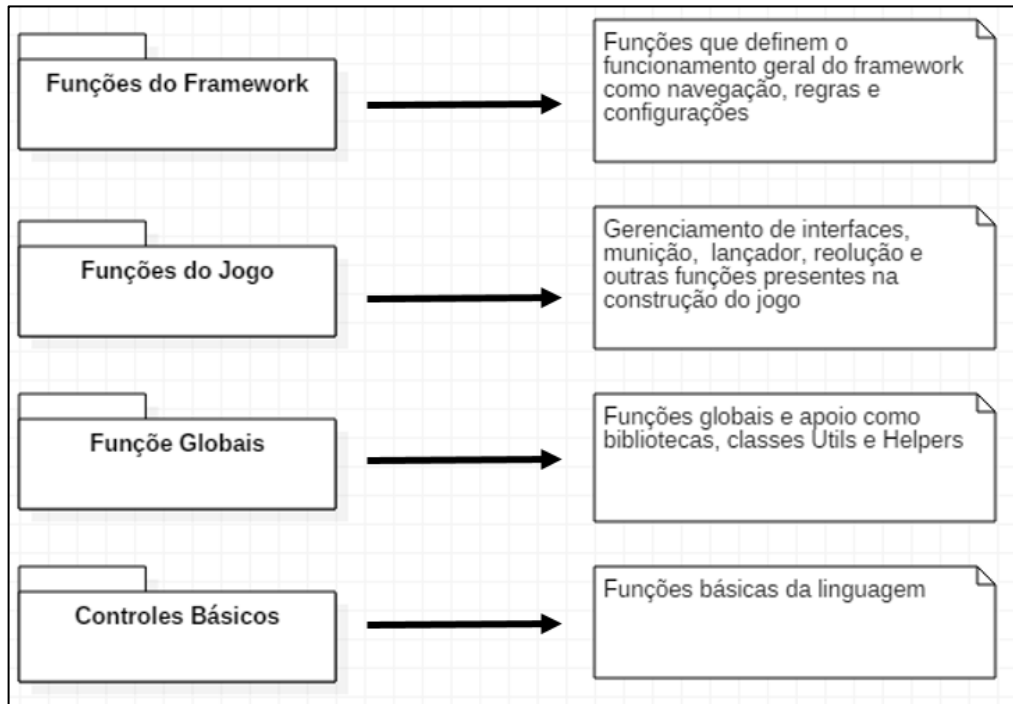
Figura 5 – Diagrama de Componentes da LPS.



Fonte: Silva (2017).

A seguir na Figura 6, é apresentado a Arquitetura da LPS, em quatro camadas, representadas por pacotes.

Figura 6 – Arquitetura de Linha de Produto de Software.



Fonte: Silva (2017).

Neste estudo, no contexto de trabalho de conclusão de curso (TCC), foi desenvolvida uma Linha de Produto de Software (LPS) que por sua Arquitetura possibilitou a construção da primeira versão dos jogos educativos digitais solidários, onde foram construídos quatro jogos.

2.1.1.1.2 Necessidade do Reúso no Desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos Solidários

Segundo Ferreira (2017), a crise do software na década de 70 foi devido à vários fatores como: culminação na falha de vários processos, escassez de informação sobre a engenharia de software, atrasos na entrega dos projetos, alta complexidade de manutenção dos sistemas e baixa produtividade, foi então que

perceberam a necessidade do reúso, sua importância e passaram a considerar como um dos principais objetivos a serem alcançados na engenharia de software. Existem diversas formas de reúso que podem ser utilizadas como: padrões de projeto, engenharia de domínio e desenvolvimento a partir de modelos, entre outras.

Assim, fica claro a importância do reúso em projetos também na produção dos jogos, pois eles agilizam o desenvolvimento do software que está sendo desenvolvido, trazendo agilidade, eficiência, redução de tempo e custo, porque muita coisa já foi desenvolvida.

2.2 Frameworks

A seguir, apresentam-se definições, classificação, benefícios e funcionamento dos *frameworks*.

2.2.1 Definições

O *framework* pode ser definido sobre dois aspectos, estrutura e propósito.

“Um framework é um design de todo ou parte de um sistema que é representado por um conjunto de classes abstratas e a maneira como suas instâncias interagir.” Outra definição comum é “um framework é o esqueleto de uma aplicação que pode ser customizada por um desenvolvedor de aplicativos.” Estes não são definições conflitantes; o primeiro descreve a estrutura de um framework enquanto o segundo descreve seu propósito. (JOHNSON, 1997, p.1)

Os *Frameworks* são estruturas de códigos já prontas que facilitam no desenvolvimento de novos softwares, agindo como uma base.

Um framework de desenvolvimento é uma “base” de onde se pode desenvolver algo maior ou mais específico. É uma coleção de códigos-fonte, classes, funções, técnicas e metodologias que facilitam o desenvolvimento de novos softwares (MINETTO, 2007, p.17).

Com isso, os *Frameworks* trazem várias vantagens para os desenvolvedores, pois não precisarão desenvolver tudo do zero, podendo ganhar tempo com parte dos códigos já prontos.

2.2.2 Classificação

Segundo (Fayad & Schmidt 1997), os *frameworks* são classificados em:

- *Frameworks* de Infraestrutura de Sistema: lidam com questões relacionadas a sistemas operacionais, linguagens de programação;
- *Frameworks* de integração de *middleware*: integram aplicações e componentes em uma mesma arquitetura;
- *Frameworks* de aplicação: lidam com questões de projeto de uma mesma aplicação, abordados em amplos domínios como sistemas de telecomunicações, aviônica e financeira.

2.2.3 Benefícios

De acordo com (Fayad e Schmidt, 1997), os principais benefícios da utilização de *frameworks* são:

- Modularidade: melhoram a modularidade encapsulando detalhes de implementação voláteis por trás das interfaces, ajuda a melhorar o software localizando o impacto e implementa mudanças, reduzindo o esforço para entender e manter o software;
- Reutilização: com a reusabilidade evita recriar e revalidar soluções para requisitos de software, garantindo melhorias como o aumento da confiabilidade, qualidade e desempenho;
- Extensibilidade: através do uso de métodos de gancho aumenta a extensibilidade do framework, sendo possível personalizar novos recursos das aplicações.

2.2.4 Funcionamento

Inversão de Controle

A inversão de controle é uma característica presente dos *frameworks*, permite que o *frameworks* em vez de cada aplicação determine qual conjunto de métodos chamar (Fayad & Schmidt 1997).

O uso de padrões de projetos no desenvolvimento de sistemas é essencial, pois darão uma solução muito mais rápida, reutilizável e segura na produção do

software. Um desses padrões é o *Template Method*, que segundo Gamma et al. (2007), é o responsável por ter o controle no *framework*, o método template chamará o *hot spot* (ponto de adaptação de código), desta forma cada aplicação estará ligada ao *framework*.

Pontos de Adaptação de Código (*hot spots*)

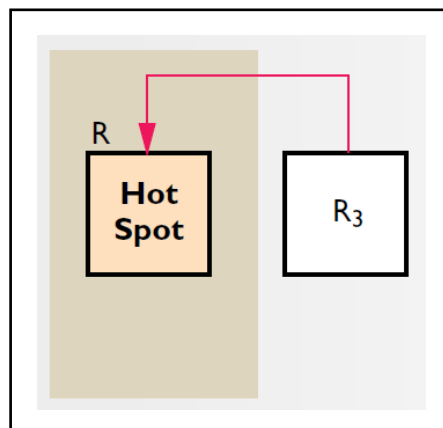
Segundo Schmid (1997), o *hot spot* é um aspecto variável de uma aplicação, contendo um ou mais pontos de alternativas disponíveis para o *framework*, pelo qual o *framework* será estendido, sendo à flexibilidade e a variabilidade características de um *framework*.

Frameworks Caixa Branca e Caixa Preta

Os *frameworks* podem ser de caixa branca ou caixa preta. Os *framework* de caixa branca usam de recursos como herança e ligação dinâmica para serem estendidos. A funcionalidade existente é reutilizada sendo estendida por herança da base de classes do *framework* e substituindo métodos de gancho usando o método *Template*. Os *frameworks* caixa preta são estendidos a partir de interfaces para componentes. Definido a funcionalidade do componente, eles são conectados ao *framework* usando padrões como *Strategy* (Fayad & Schmidt 1997).

Na Figura 7 é apresentado um *framework* caixa branca com seu *hot spot* R, o *framework* é implementado através da aplicação R3.

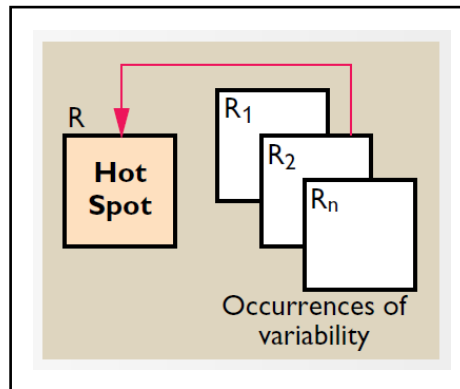
Figura 7 – Framework Caixa Branca.



Fonte: Schmid (1997).

Na Figura 8 é apresentado o *framework* caixa preta com seu *hot spot* R, para obter uma aplicação específica será necessário escolher uma das três alternativas presentes no *framework* para ser implementado a responsabilidade R.

Figura 8 – Framework Caixa Preta.



Fonte: Schmid (1997).

Os *frameworks* de caixa branca são amplamente utilizados, eles produzem uma ótima ligação com as hierarquias de herança do *framework*, já os *frameworks* de caixa preta usam composição e delegação na sua estrutura. Os *frameworks* caixa preta são mais fáceis de usar, pois, todo seu desenvolvimento já foi criado, mas são mais difíceis de desenvolver, pois, precisarão ser definidas interfaces e ganchos com potenciais casos de uso (Fayad & Schmidt 1997).

2.3 Ética e Solidariedade

A ética estuda o comportamento humano baseados em conceitos como certo ou errado, bom ou mal, os quais não devem ser deixados de lado em qualquer sociedade que busca se desenvolver, pois, é necessário regras de conduta do que é certo ou errado pelas quais possamos agir, fundamentados por princípios, pela razão, havendo um mínimo de organização, respeito e cooperação para que sociedade possa sobreviver.

Seu entendimento é necessário na vida do ser humano, está presente em todas as áreas como por exemplo: filosófica, sociológica, psicológica, religiosa,

profissional, política, esportiva, educacional, cultural, familiar, e nos mais diversos relacionamentos em sociedade.

Ela vem sendo estudada no mundo ocidental desde os tempos antigos como uma disciplina da filosofia, filósofos clássicos como Platão e Aristóteles fizeram grandes contribuições nesta área. A seguir vejamos o pensamento de Aristóteles do que seria ética:

Para Aristóteles, todas as atividades humanas aspiram a algum bem, dentre os quais o maior é a *felicidade*; mas para ele a felicidade não consiste nos prazeres nem na riqueza: considerando que o pensar é o que mais caracteriza o homem, conclui que a felicidade consiste na atividade da alma segundo a razão (ARANHA; MARTINS, 1992, p. 108).

Portanto, para Aristóteles, a vida em sociedade será mais feliz, quando o ser humano agir pela razão, lógica, na busca de fazer as coisas certas, assim encontrará a felicidade fazendo o bem a todos.

Com essa perspectiva, a prática da solidariedade se faz necessária em sociedade, pois ajudando ao próximo, estaremos agindo com atitudes éticas, na busca de um viver racional.

Define-se solidariedade segundo Ferreira (2009, p. 1870), “4. Sentido moral que vincula o indivíduo à vida, aos interesses e às responsabilidades dum grupo social, duma nação, ou da própria humanidade”.

2.4 Modelagens

A seguir, apresenta-se a Linguagem de Modelagem Unificada (UML) e a Modelagem Ágil (AM).

2.4.1 Linguagem de Modelagem Unificada (UML)

A UML é uma linguagem padrão para modelagem de software orientado a objetos, ao utilizá-la busca-se conhecer, especificar os requisitos dos softwares antes de serem desenvolvidos, segundo criadores:

A UML (Unified Modeling Language) é uma linguagem-padrão para a elaboração da estrutura de projetos de software. Ela poderá ser empregada para a visualização, a especificação, a construção e a documentação de artefatos que façam uso de sistemas complexos de software. A UML é adequada para a modelagem de sistemas, cuja abrangência poderá incluir sistemas de informação corporativos a serem distribuídos a aplicações baseadas na Web e até sistemas complexos embutidos de tempo real. (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2012, p. 45).

A UML pode ser utilizada em:

- Sistemas de informações corporativos;
- Serviços bancários e financeiros;
- Telecomunicações;
- Transportes;
- Defesa/espaço aéreo;
- Vendas de varejo;
- Eletrônica médica;
- Científico;
- Serviços distribuídos baseados na Web.

2.4.2 Modelagem Ágil (AM)

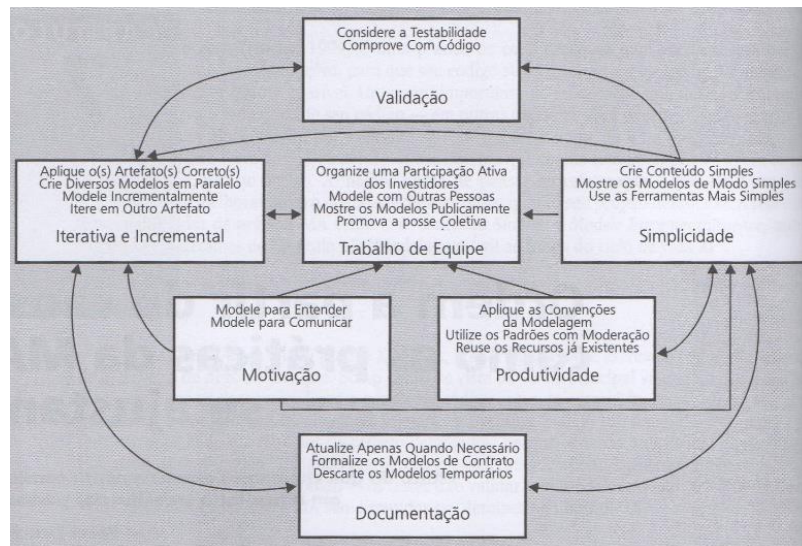
O processo de desenvolvimento de software encontrava-se aquém do ideal. Os sistemas eram invariavelmente entregues com atraso ou com o orçamento estourado, isso quando eram efetivamente entregues.

Vendo esse cenário, um grupo de 17 metodologistas formaram a *Agile Software Development Alliance*, no ano de 2001, na busca de discutir como melhorar o desempenho de projetos de desenvolvimento de software. A partir desse encontro propuseram o Manifesto Ágil, em que os seguintes princípios deveriam ser observados:

- Indivíduos e interações valem mais que processos e ferramentas.
- Um software funcionando vale mais que documentação extensa.
- A colaboração do cliente vale mais que a negociação de contrato.
- Responder à mudanças vale mais que seguir um plano.

Como expõe Ambler (2004), a Modelagem Ágil (AM) é uma metodologia baseada na prática para modelagem e documentação eficazes de sistemas baseados em software. A metodologia AM é um conjunto de práticas guiadas por princípios e valores para profissionais de software aplicarem em seu dia a dia. Na Figura 9 é mostrado um diagrama de como as práticas da AM se relacionam.

Figura 9 – Diagrama de relacionamento das práticas da AM.



Fonte: Ambler (2004).

2.4.2.1 Método Scrum

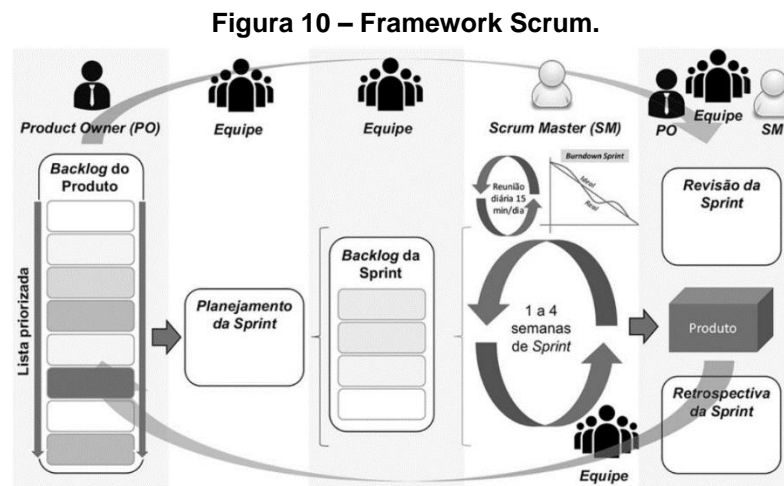
A partir do conceito da Modelagem Ágil, começaram a surgir metodologias para dar sustentação a essa visão.

Uma delas é o Método Scrum, um dos métodos ágeis mais utilizados, criado por Ken Schwaber e Jeff Sutherland, apresenta uma estrutura de planejamento e gerenciamento de projetos, onde se desenvolve o projeto em Sprints.

Para sua correta execução é necessária a presença dos três papéis:

- **Dono do Produto:** é o responsável por priorizar os itens que serão feitos primeiro.
- **Mestre do Scrum:** é o líder da equipe, faz com que o Scrum seja aplicado e entendido.
- **Equipe de Desenvolvimento:** são os profissionais que desenvolverão o produto, de uma maneira incremental e traga valor para o cliente.

Como descrito por Oliveira (2018), em uma equipe Scrum não existe espaço para a individualidade, todos são responsáveis igualmente pelo projeto, onde é essencial trabalharem unidos para obterem o sucesso. Na Figura 10 apresentam-se as etapas do *framework* Scrum.



Fonte: Oliveira (2018)

A seguir, mostra-se a descrição das etapas do Scrum.

1. **Backlog do Produto** (No início do projeto é feita a seleção das funcionalidades a serem desenvolvidas).
2. **Planejamento da Sprint** (Depois é feita uma reunião para ver quais funcionalidades serão desenvolvidas primeiro conforme a ordem de prioridade).
3. **Backlog da Sprint** (É a seleção das funcionalidades a serem desenvolvidas nesse Sprint).
4. **Sprints** (Aqui serão desenvolvidos partes do projeto, podendo cada sprint levar de uma a quatro semanas, com uma reunião diária para ver o progresso do trabalho).
5. **Revisão da Sprint** (Nessa etapa se faz uma revisão para ver se o que está sendo feito concorda com o esperado e apresenta o que foi feito na Sprint).
6. **Retrospectiva da Sprint** (Nessa etapa se verifica necessidades de adaptação do processo).
7. **Produto** (aqui é entregue uma parte do software feito).

2.5 Trabalhos Correlatos

Foram identificados trabalhos científicos que envolvessem o uso de *frameworks* para a produção, utilização em jogos digitais. Seguem-se abaixo os trabalhos identificados na web.

- ***Online Visual Novel Game Framework.***

Segundo Hakkun et al. (2018), desenvolveu-se um *framework* online para criação de jogos do gênero Visual Novel que corresponde a jogos baseados em enredos, onde o jogador acompanha uma história através de textos, músicas e imagens.

Os usuários podem criar, modificar, implantar e jogar seus jogos online. Além disso, o recurso de colaboração em projetos de jogos permite que os usuários interajam um com os outros para criar jogos.

- ***Wanda: a framework to develop card based games to help motivate programming Students.***

Segundo Drumond et al. (2014), desenvolveu-se o *framework* Wanda na linguagem Lua, visando facilitar o ensino de programação.

Foi criado para construir jogos baseados em cartões específicos, que podem ser usados como ferramentas educacionais, criando-se jogos de cartas eletrônicos educacionais sendo necessário o desenvolvimento de agentes virtuais para jogá-los.

Os professores criam os jogos e os alunos algumas funcionalidades, facilitando assim o ensino de conceitos fundamentais de programação.

- ***Gametv: Um framework de jogos digitais 2d para TV digital.***

Segundo Jr. et al. (2010), desenvolveu-se um *framework* que facilite no desenvolvimento de jogos digitais 2d para TV digital brasileira, a qual visa levar conteúdo de forma interativa, sendo uma ótima proposta através dos jogos.

Com isso, criou-se uma aplicação para facilitar no desenvolvimento de jogos digitais no computador, que através do *framework* fará a criação dos jogos, como também a conversão para ser implementado na TV digital.

- ***Um framework para criação de jogos voltados para o ensino de lógica de programação.***

Segundo Medeiros et al. (2014), desenvolveu-se um *framework* para facilitar a criação de jogos em HTML5, utilizando o editor Blockly para programação visual, os jogos pretendem ensinar lógica de programação, motivando os alunos no aprendizado dessa área.

- ***Um Framework de Desenvolvimento de Jogos Digitais para Dispositivos Móveis voltado à Inclusão de Jogadores com Deficiência Visual.***

Segundo Grillo e Silva (2016), desenvolveu-se um *framework* para facilitar na criação de jogos para os deficientes visuais.

A proposta consiste em utilizar recursos dos smartphones como: vibração, sons, movimentos, orientação, interação com alguma superfície háptica, reconhecimento de voz, para servirem como recursos ao ser utilizados nesses jogos.

- ***Autoria de Jogos Digitais por Crianças com e sem Deficiências na Sala de Aula Regular.***

Segundo Alves et al. (2021), utilizou-se o *framework* “Eu Fiz Meu Game” dividido em quatro etapas, as quais são: envolvimento (etapa de conhecimento e envolvimento com o projeto), experiência (etapa de criação de conceitos e nivelamento sobre a área de jogos), transposição (etapa de transposição do papel para o digital dos jogos criados pelas crianças) e criação de jogos (etapa de criação de jogos digitais, inclui definições sobre jogos, design, desenvolvimento e avaliações), com isso, propicia a inclusão de alunos com deficiência na criação de jogos digitais, a pesquisa revelou a criação de um jogo por uma turma de 25 alunos do Ensino Fundamental e a participação de acadêmicos de cursos de Educação, Design e Engenharia da Computação.

Os alunos foram divididos em grupos, que participaram de todo o processo de produção do jogo como: definição de personagens, cenários, mecânicas de jogos e narrativas. Os alunos realizaram um trabalho coletivo e colaborativo.

2.5.1 Análise dos Trabalhos Correlatos

Segue-se abaixo tabela com as contribuições dos trabalhos correlatos. Os seguintes critérios associados a cada coluna tem por objetivo observar, averiguar o que foi desenvolvido pelos trabalhos correlatos na busca de comparar com a presente pesquisa.

Tabela 2 – Contribuições dos Trabalhos Correlatos.

Trabalhos	<i>Framework</i> Conceitual	<i>Framework</i> de Desenvolvimento	<i>Framework</i> Scrum	Área
<i>Online Visual Novel Game Framework.</i>		x		Entretenimento
<i>Wanda: a framework to develop card based games to help motivate programming Students.</i>		x		Educação
Gametv: um <i>framework</i> de jogos digitais 2d para tv digital.		x		Educação Entretenimento
Um <i>framework</i> para criação de jogos voltados para o ensino de lógica de programação.		x		Educação
Um <i>Framework</i> de Desenvolvimento de Jogos Digitais para Dispositivos Móveis voltado à Inclusão de Jogadores com Deficiência Visual.		x		Deficiência Visual
Autoria de Jogos Digitais por Crianças com e sem Deficiências na Sala de Aula Regular.	x			Educação

Fonte: Elaborada pelo autor.

Como se observa na Tabela 2, não foi encontrado, dentre os trabalhos correlatos e a presente pesquisa, algum que apresenta-se todas as características do trabalho proposto, que são: *framework* conceitual, *framework* de desenvolvimento, *framework* Scrum e educação.

O *framework* proposto permite criar jogos solidários com ênfase no ensino de atitudes éticas e nos trabalhos analisados não houve trabalho com esse tipo de jogos.

CAPÍTULO 3: MODELAGEM DO *FRAMEWORK* CONCEITUAL

Neste capítulo, será apresentada a Modelagem do *Framework* Conceitual com suas duas etapas, apresenta-se a Especificação de Requisitos, a Modelagem da Primeira Etapa, expõe diagramas de classes feitos com a Linguagem de Modelagem Unificada (UML), a Modelagem da Segunda Etapa, em que foi utilizada da Modelagem Ágil através do Método Scrum e finaliza com a Arquitetura do *Framework* Proposto.

3.1 *Framework* Conceitual

É um conjunto de conceitos usados para explicar o desenvolvimento de um software, o *framework* conceitual proposto divide-se em duas etapas, na primeira foi utilizado a modelagem UML para projetar o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares, esse *framework* foi implementado trazendo já um ganho na agilidade de desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos Solidários. Na segunda etapa com a criação do *Framework* Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários, buscou-se ainda mais agilidade no processo, pois permitiu a utilização do Método Scrum com a reutilização do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares já desenvolvidos, na Tabela 3 é apresentado o *Framework* Conceitual.

Tabela 3 - *Framework* Conceitual

Etapas	Conceitos
1 ^a	Uso da UML para projetar o <i>Framework</i> Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares, implementados em Java.
2 ^a	Criação do <i>Framework</i> Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários. (Reutilizando o <i>Framework</i> desenvolvido na primeira etapa).

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.1 *Framework* Conceitual Primeira Etapa

Com a utilização da UML nessa primeira etapa, foi possível projetar o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários, as Classes Auxiliares e o Jogo Digital Educativo Solidário Enchente. Utilizando a UML o projeto pôde ser entendido com muito mais facilidade, trazendo clareza em todo trabalho.

3.1.1.1 Especificação de Requisitos

Para o desenvolvimento dos Jogos Digitais Educativos Solidários foi pensado inicialmente em alguns requisitos, com suas interfaces e componentes que serviram de base para o desenvolvimento dos jogos e do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários.

Com o desenvolvimento do Jogo Digital Educativo Solidário Enchente e do FJDES, com uma arquitetura base foram selecionadas e definidas o conjunto de funcionalidades necessárias para a produção dos próximos jogos do gênero.

A seguir, são listados os requisitos presentes nos dois jogos, tendo em seguida, a demonstração na Tabela 4 do escopo definido com os requisitos a serem implementados nos dois Jogos Digitais Educativos Solidários.

Atributos comuns nos dois jogos:

1. Jogo *Single Player*.
2. Contador de vítimas a serem salvas.
3. Contador de vítimas salvas.
4. Contador de energia do jogador.
5. Jogabilidade baseada em gráficos.
6. Menu com sete botões.
7. Plano de fundo.
8. Controle pelo teclado.
9. Música
10. Sons

Tabela 4 – Lista de Requisitos do Sistema

Escopo	Requisitos
Realização de atitude ética.	Salvar vítimas da enchente (Jogo Enchente).

	Salvar vítimas do terremoto (Jogo Terremoto).
Lançamento de itens para a atitude ética.	Lançar coletes, lançar água ou alimentos (Jogo Enchente). Lançar capacetes, lançar água ou alimentos (Jogo Terremoto).
Realização de atitude antiética.	Ferir, matar vítimas da enchente (Jogo Enchente). Ferir, matar vítimas do terremoto (Jogo Terremoto).
Lançamento de itens para a atitude antiética.	Lançar flechas ou facas (Todos os Jogos).
Deslocamento do personagem principal.	Mover personagem principal (jogador na lancha) para cima ou para baixo, esquerda ou direita (Jogo Enchente). Mover o personagem principal (jogador no carro) para cima ou para baixo, esquerda ou direita (Jogo Terremoto).
Teclas de Lançamento.	Utilizar as teclas A, S e D para lançar os itens (Todos os Jogos) .
Vítimas na tela.	Gerar os personagens vítimas da enchente (Jogo Enchente). Gerar os personagens vítimas do terremoto (Jogo Terremoto).
Inimigos na tela.	Gerar os inimigos - Jacarés (Jogo Enchente). Gerar os inimigos - Onças-Pintadas (Jogo Terremoto).
Contador de vítimas a salvar.	Mostrar o número de vítimas a serem salvas (Todos os Jogos).
Contador de vítimas salvas.	Mostrar o número de vítimas salvas (Todos os Jogos).
Contador de energia.	Mostrar a quantidade de energia do personagem principal (Todos os Jogos).
Plano de fundo.	Gerar o plano de fundo da enchente (Jogo Enchente). Gerar o plano de fundo do terremoto (Jogo Terremoto).
Tela da vitória.	Mostrar a tela com um emblema ganho (Todos os Jogos).
Tela de recomendação.	Mostrar a tela com a recomendação (Todos os Jogos).

Tela de punição.	Mostrar a tela com a advertência recebida (Todos os Jogos).
Tela de fim do jogo.	Mostrar a tela de game over (Todos os Jogos).
Tela da estória.	Exibir a tela da estória (Jogo Enchente). Exibir a tela da estória (Jogo Terremoto).
Tela de controle.	Exibir a tela com as teclas de controle (Todos os Jogos).
Tela de créditos.	Exibir a tela com os créditos (Todos os Jogos).
Tela de ética e solidariedade.	Exibir a tela com os conceitos de ética e solidariedade (Todos os Jogos).
Tela de extra.	Exibir a tela sobre enchentes (Jogo Enchente). Exibir a tela sobre terremotos (Jogo Terremoto).
Música	Gerar a música do jogo (Jogo Enchente). Gerar a música do jogo (Jogo Terremoto).
Sons	Gerar os sons dos jogos (Todos os Jogos).

Fonte: Elaborada pelo autor.

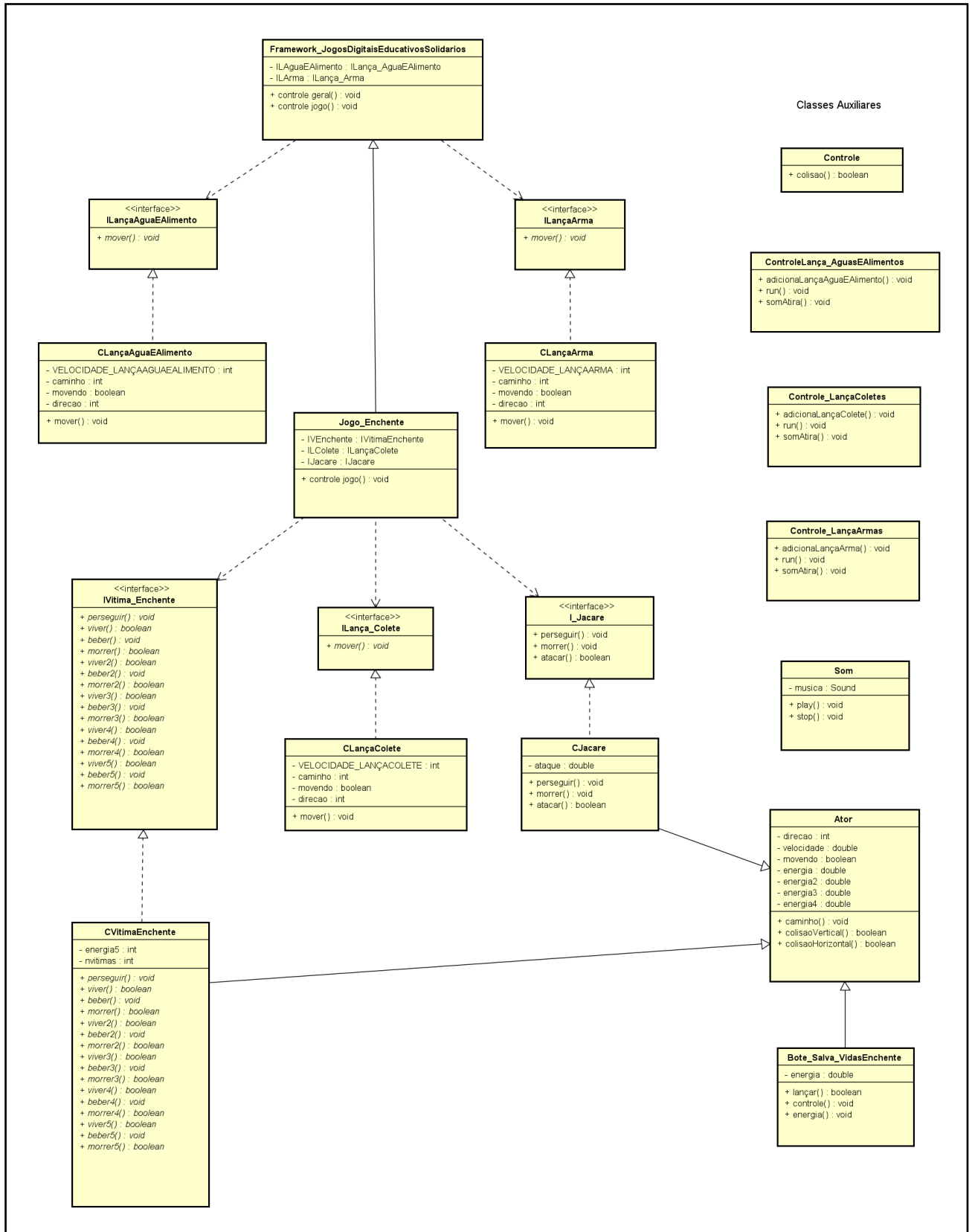
3.1.1.2 Modelagem da Primeira Etapa

Para a modelagem da primeira etapa foi utilizada a Linguagem de Modelagem Unificada – UML.

3.1.1.2.1 Diagrama de Classes e Componentes

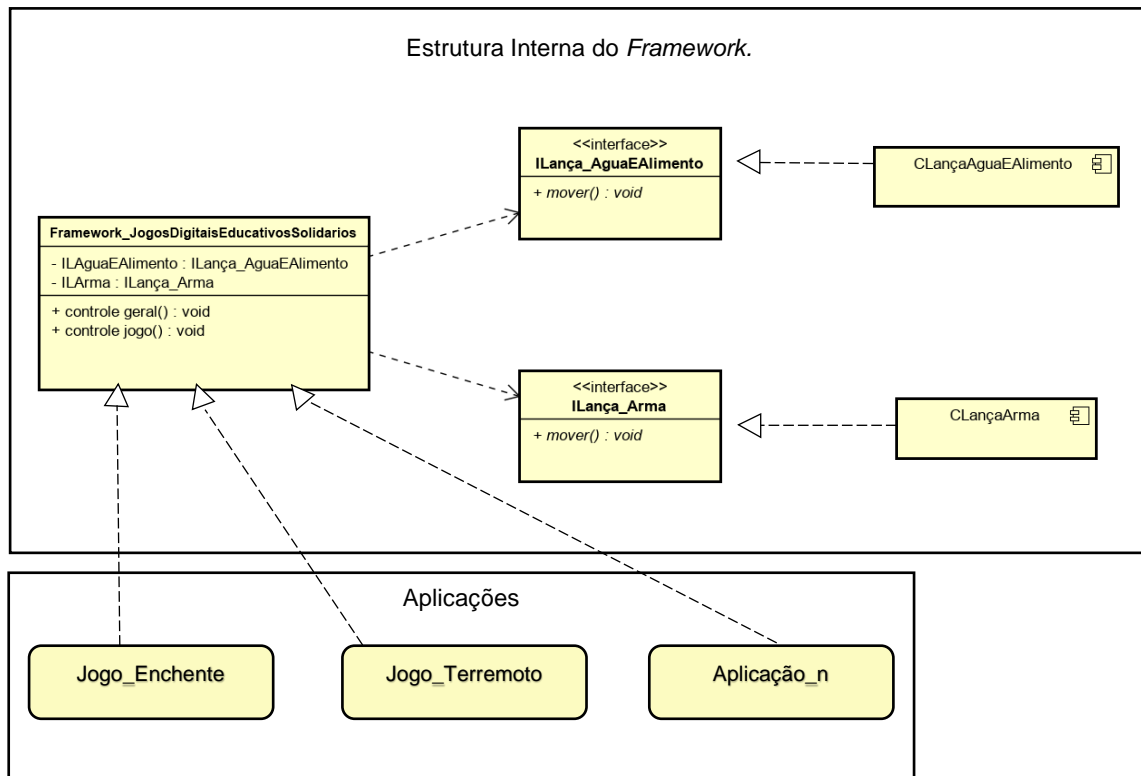
Na Figura 11, é apresentado o Diagrama de Classes do Framework Jogos Digitais Educativos Solidários, com as Classes Auxiliares, o Jogo Digital Educativo Solidário Enchente e na Figura 12 é apresentado o Diagrama de Componentes.

Figura 11 - Diagrama de Classes do Framework Jogos Digitais Educativos Solidários, Jogo Digital Educativo Solidário Enchente e Classes auxiliares.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 12 - Diagrama de Componentes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nessa primeira etapa foram desenvolvidos o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários que possui dois componentes LançaÁguaEAlimento e LançaArma, como também suas interfaces, as Classes Auxiliares desenvolvidas foram sete são elas: Controles, ControleÁguaEAlimento, ControleLançaColetes, ControleLançaArma, Som, Ator, BoteSalvaVidasEnchente e o Jogo Enchente com seus três componentes: VitimaEnchente, LançaColete e Jacare e suas interfaces.

O *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários, Classes Auxiliares e o Jogo Digital Educativo Solidário Enchente levaram quatro meses para serem desenvolvidos.

Os diagramas dos Componentes e Classes Auxiliares foram colocados no Apêndice B.

3.1.2 Framework Conceitual Segunda Etapa

Para a segunda etapa do *framework*, foi pensado em agilizar ainda mais o processo de construção dos jogos, fez-se então a criação do *Framework Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários* para o desenvolvimento do *Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto*.

3.1.2.1 Modelagem da Segunda Etapa

Para a modelagem da segunda etapa foi utilizada a Modelagem Ágil através do Método Scrum.

3.1.2.1.1 Framework Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários

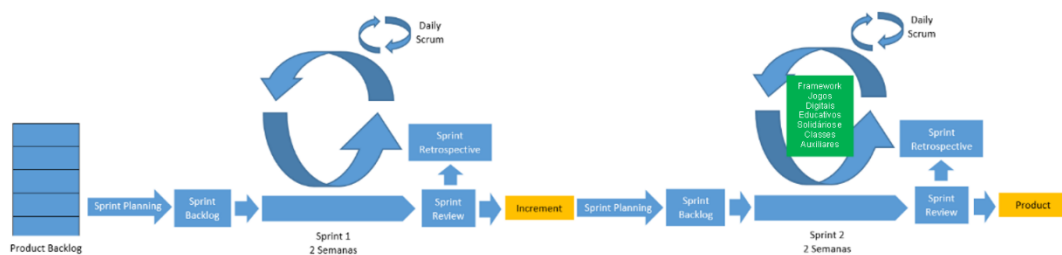
Com o desenvolvimento do *Framework Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários* busca-se agilizar a criação dos JDES.

A ideia consiste em:

- Desenvolver a cada Sprint três componentes do *Jogo Digital Educativo Solidário*, até a conclusão de todos os componentes necessários.
- No último Sprint se reusa o *Framework* e *Classes Auxiliares* já desenvolvidos e cria-se o novo *Jogo Digital Educativo Solidário*.

O *Framework Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários* é apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Framework Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários.



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.2.1.1.1 Funcionamento do *Framework Scrum* Jogos Digitais Educativos Solidários

1. **Product Backlog** (A seleção dos componentes a serem desenvolvidos para o Jogo Terremoto, foram: OnçaPintada, VítimaTerremoto e LançaCapacete).
2. **Sprint Planning** (A ordem de prioridade escolhida das funcionalidades para o Jogo Terremoto, foram: primeiro Componente VítimaTerremoto, segundo Componente LançaCapacete e terceiro Componente OnçaPintada, com suas interfaces).
3. **Sprint Backlog** (A seleção das funcionalidades a serem desenvolvidas nesse Sprint para o Jogo Terremoto, foram: Componente VítimaTerremoto, Componente LançaCapacete e Componente OnçaPintada).
4. **Sprint 1**(Aqui serão desenvolvidos os três componentes iniciais para o Jogo Terremoto, foram desenvolvidos: Componente VítimaTerremoto, Componente LançaCapacete e Componente OnçaPintada, tendo duas semanas de duração a Sprint um).
5. **Sprint Review** (O que foi feito para o Jogo Terremoto corresponde com o esperado, feitos os três componentes VítimaTerremoto, LançaCapacete e OnçaPintada. Aqui se faz uma reunião do que foi feito e apresenta o resultado da Sprint).
6. **Sprint Retrospective** (Não houve nenhuma necessidade de mudança no processo do Jogo Terremoto. Nessa etapa se faz uma retrospectiva do processo).
7. **Increment** (Foi entregue os três componentes iniciais do Jogo Terremoto que foram: Componente VítimaTerremoto, Componente LançaCapacete e Componente OnçaPintada. Aqui é entregue uma parte do software feito).

E o ciclo se repete, no Sprint dois cria-se mais duas funcionalidades, no caso do Jogo Terremoto, foram: (Classes auxiliares – Carro Terremoto e Controle Lança

Capacetes) e se reusa o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários (Componente LançaÁguaEAlimento e Componente LançaArma e suas Interfaces) e Classes Auxiliares (Controle, Controle LançaAguasEAlimentos, Controle LançaArmas, Som e Ator) já desenvolvidos, agregados ao projeto, onde no Sprint um criou-se os três componentes iniciais (Componente VítimaTerremoto, Componente LançaCapacete e Componente OnçaPintada, com suas interfaces) e criou-se o novo Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto dentro de um mês, diminuindo o tempo de desenvolvimento de Jogos Digitais Solidários.

Portanto, usando o *Framework* Scrum Jogos Digitais Solidários diminuiu o tempo, pois no Sprint um criou-se os três componentes iniciais e no Sprint dois criou-se mais duas classes auxiliares e fez o reúso do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares já desenvolvidos. Diferente do desenvolvimento do primeiro jogo, onde se teve que desenvolver primeiro o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e Classes Auxiliares e os três componentes do Jogo Enchente, onde levaram quatro meses para ficarem prontos.

3.1.3 Arquitetura do *Framework* Proposto

Na Figura 14, mostra-se a arquitetura do *Framework* com as aplicações construídas e suas camadas. Os componentes do *framework* possuem suas interfaces, a classe do *framework* possui seus atributos com as interfaces dos componentes do *framework* e os métodos (o método controle geral que é o controle e o controle jogo que é o ponto de adaptação).

As aplicações são desenvolvidas de acordo com suas camadas (*Framework*, Componentes do Jogo, Classes Auxiliares e Elementos Gerais).

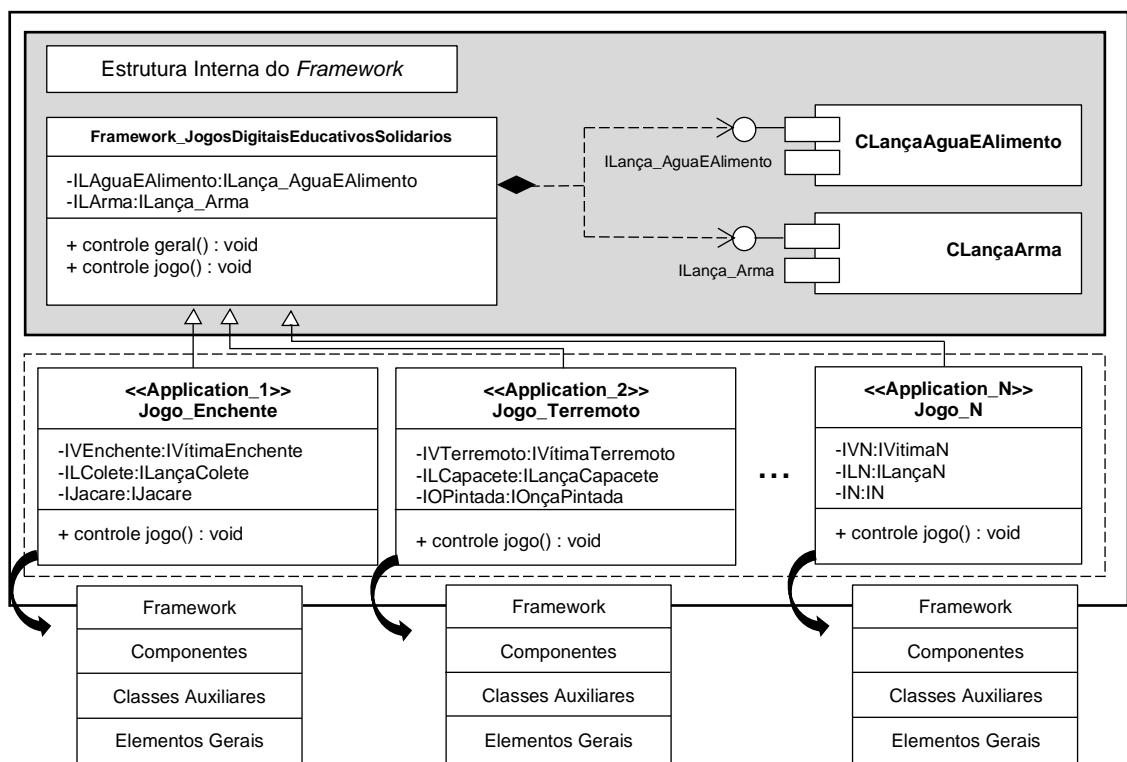
Na camada *Framework* ficará dois componentes o LançaAguaEAlimento e o LançaArma com as suas interfaces, que serão reutilizados em todos os jogos, no *Framework* também ficará o controle com o método controle geral que fará o gancho com o método controle jogo, conectando as aplicações ao *Framework*.

Na camada Componentes estão os três componentes específicos de cada aplicação com as suas interfaces, eles serão os responsáveis pelas vítimas, lançadores de salvamento e os inimigos de cada jogo desenvolvido.

Na camada Classes Auxiliares encontra-se as sete classes auxiliares que também serão reutilizadas em cada nova aplicação, farão o controle de colisão, controle dos lançamentos, responsáveis por tocar ou não a música, os sons, controlará a energia, o caminho, a colisão inimiga, elas contribuirão ainda mais para agilizar na produção dos novos jogos.

Na camada Elementos Gerais estão os recursos que darão suporte para cada aplicação, encontram-se arquivos de áudio, imagens, scn², sprites, tiles e a biblioteca.

Figura 14 - Arquitetura do Framework Jogos Digitais Educativos Solidários.



Fonte: Elaborada pelo autor.

² Um arquivo scn é um arquivo onde salva um cenário de um jogo, defini as condições iniciais de um mapa, pode ter edifícios, paisagens, cidades e outros recursos (FileMemo, 2021).

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTAÇÃO DO *FRAMEWORK* CONCEITUAL

Neste quarto capítulo, é mostrada a Implementação do *Framework* Conceitual, mostra-se as telas e características do Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto, como também descreve seu funcionamento, o Jogo Digital Educativo Solidário Enchente será mostrado no Apêndice C.

4.1 Apresentação

Foram construídos dois Jogos Digitais Educativos Solidários a partir do *Framework* Conceitual, os códigos do *framework* e jogos estão no Apêndice A, foram implementados em Java.

Os Jogos Digitais Educativos Solidários Enchente e Terremoto têm por finalidade o ensino da ética e solidariedade, fazendo com que seus jogadores percebam o ambiente em que se encontram e possam tomar atitudes que visem o bem da coletividade, buscando ajudar as vítimas necessitadas.

Pensando em simplificar os nomes utilizados nos jogos, considerou chamá-los apenas de Jogo Enchente e Jogo Terremoto.

4.2 Descrição do Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto

O objetivo do Jogo Terremoto é desenvolver atitudes éticas e solidárias, mas também estará disponível a tomada de escolhas antiéticas. O Jogo tem como foco salvar cinco vítimas de um terremoto, o jogador irá salvar as vítimas em um carro. Para realizar os salvamentos ele deverá lançar capacetes, garrafas de água ou alimentos (atitudes éticas), se escolher não salvar, ele poderá ignorar, ferir ou matar as vítimas usando flechas e facas (atitudes antiéticas).

Cada jogador terá uma contagem de energia de 500 pontos significando o sangue, na tela do jogo mostrará quantas vítimas tem no terremoto e o número das que já foram salvas, ao ser lançados os capacetes, garrafas de águas ou alimentos

as vítimas são retiradas do chão e colocadas no alto de um apartamento onde serão salvas pelo helicóptero.

O jogador poderá perder energia se for atingido pelas onças-pintadas, se a energia do jogador chegar a zero ele morreu.

Finaliza o jogo quem salvar as cinco vítimas do terremoto, onde ganhará um emblema de reconhecimento como bom cidadão, agindo com atitudes éticas os jogadores são recompensados e encorajados a continuar jogando, se matar uma das vítimas ganha-se uma advertência e encerra-se o jogo, agindo com atitudes antiéticas os jogadores são advertidos e desestimulados a agirem assim, se salvar primeiro uma vítima distante, ganhará uma recomendação que se deve salvar a vítima mais próxima primeiro e poderá jogar de novo.

4.3 Menu do Jogo Terremoto

O menu do jogo é a primeira tela que aparece, nela o jogador poderá escolher entre os menus disponíveis que são: jogar, história, controles, créditos, sair, extra, ética e solidariedade, totalizando sete, na Figura 15 é apresentado o Menu do Jogo Terremoto.

Figura 15 - Tela do Menu do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.1 Menu do Jogo Terremoto – Jogar

Apertando a tecla Enter, dá início a esse menu, o qual entra-se para jogar o jogo, possibilitando salvar as vítimas do terremoto, na Figura 16 é mostrado o Menu Jogar do Jogo Terremoto.

Figura 16 - Tela do Menu - Jogar do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.2 Menu do Jogo Terremoto – Estória

Apertando a barra de espaço, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de estória do jogo, possibilitando saber o enredo que é: certa vez em uma bela cidade, houve um forte terremoto, em um condomínio partes dos prédios foram destruídos, calçadas rachadas e cercas quebradas. Devido ao terremoto parte da cerca caiu e as onças-pintadas invadiram o condomínio, seus moradores correm perigo, podendo ser atingidos por destroços e ataques das feras. Sua missão é resgatar todos os moradores que correm perigo, você está preparado? Boa aventura! Na Figura 17 é mostrado o Menu Estória do Jogo Terremoto.

Figura 17 - Tela do Menu - Estória do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.3 Menu do Jogo Terremoto – Controles

Apertando a tecla M, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de controles do jogo, apertando as teclas das setas direcionais para cima ou para baixo ou para esquerda ou para direita, controlam o carro, apertando a tecla A lança os capacetes, dois capacetes salva as vítimas, apertando a tecla S lança águas ou alimentos, cinco águas ou alimentos também salva as vítimas, apertando a tecla D lança facas ou flechas, quatro facas ou flechas mata as vítimas, dezesseis facas ou flechas mata os jacarés e apertando a tecla Esc volta para o menu, na Figura 18 é apresentado o Menu Controle do Jogo Terremoto.

Figura 18 - Tela do Menu - Controle do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.4 Menu do Jogo Terremoto – Créditos

Apertando a tecla de seta direcional para cima, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de créditos do jogo, possibilitando saber quem fez o jogo, na Figura 19 é apresentado o Menu Créditos do Jogo Terremoto.

Figura 19 - Tela do Menu - Créditos do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.5 Menu do Jogo Terremoto – Sair

Apertando a tecla de seta direcional para baixo, dá início a esse menu, o qual sai do jogo.

4.3.6 Menu do Jogo Terremoto – Ética e Solidariedade

Apertando a tecla de seta direcional para esquerda, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de ética e solidariedade do jogo, possibilitando saber um pouco mais sobre o que é ética, solidariedade e como agir em caso de terremoto, esses conceitos foram facilitados para um melhor entendimento das crianças.

Segundo Dias (2017), ética é uma ciência que estuda o caráter das pessoas, o modo de ser. Seria você ter uma conduta que não prejudique o outro, respeitar as outras pessoas, já pegar um objeto emprestado e não devolver é uma atitude antiética.

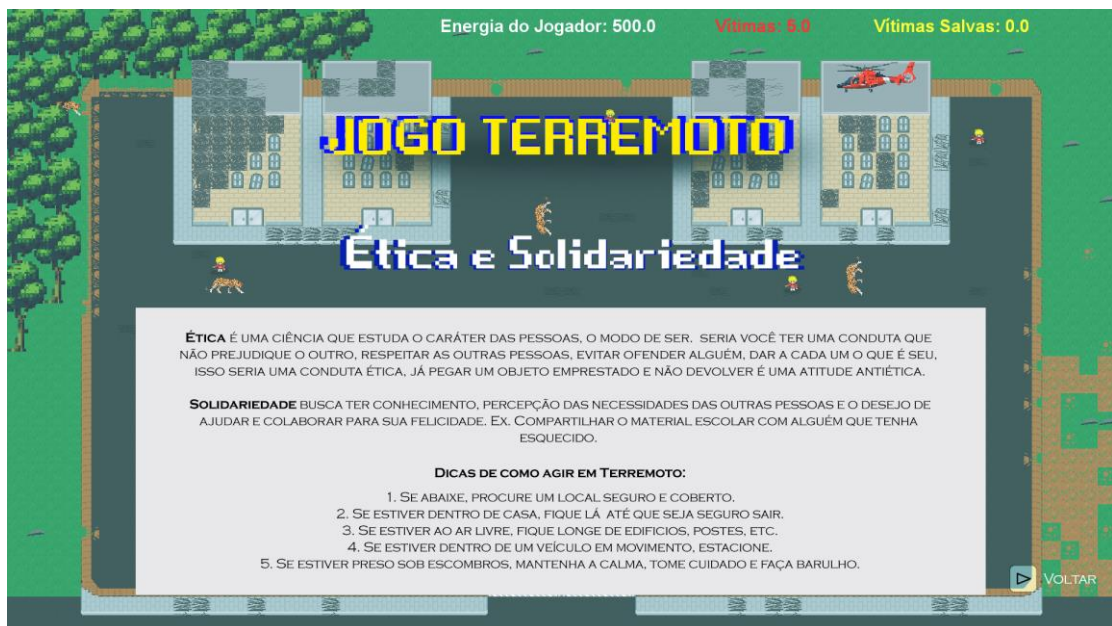
Segundo Medina (2018), a solidariedade é um princípio em que nos baseamos tendo em vista conhecer, perceber as necessidades das outras pessoas com o desejo de ajudar e colaborar para sua felicidade. Ex. Compartilhar o material escolar com alguém que tenha esquecido.

Dicas de como agir em terremoto:

1. Se abaixe, procure um local seguro e coberto.
2. Se estiver dentro de casa, fique lá até que seja seguro sair.
3. Se estiver ao ar livre, fique longe de edifícios, postes, etc.
4. Se estiver dentro de um veículo em movimento, estacione.
5. Se estiver preso sob escombros, mantenha a calma, tome cuidado e faça barulho.

Na Figura 20 é apresentado o Menu Ética e Solidariedade do Jogo Terremoto.

Figura 20 - Tela do Menu – Ética e Solidariedade do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.7 Menu do Jogo Terremoto – Extra

Apertando a tecla de seta direcional para direita, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de extra do jogo, possibilitando saber sobre um dos maiores terremotos que ocorreu em Alagoas, outro muito próximo ao centro da capital, os danos causados e estado das vítimas.

Segundo reportagem do Jornal Hoje (2018), um terremoto atingiu o município de Maceió no dia 3 de março de 2018, por volta das 14:30hr, atingindo 2.5 na escala Richter, que vai até 9 pontos, o observatório sismológico da Universidade de Brasília identificou o terremoto a apenas 15km do centro de Maceió, de 2016 até 2018 vinte e um terremotos foram registrados em Alagoas, o maior deles segundo o observatório da UNB foi de 3.4 no município de Atalaia em março de 2016, a defesa civil de Maceió afirma que está em alerta, o medo levou os moradores para o meio da rua, houve pânico nos prédios, as pessoas começaram a descer correndo, o terremoto causou rachaduras nas casas, prédios e abriu uma cratera em uma rua. Na Figura 21 é apresentado o Menu Extra do Jogo Terremoto.

Figura 21 - Tela do Menu – Extra do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4 Cenário do Jogo Terremoto

O cenário do jogo terremoto se passa em um condomínio onde há apartamentos destruídos, assim como as cercas e calçadas, há também um helicóptero para fazer o resgate das vítimas e uma floresta muito próxima, onde vivem as onças-pintadas, após o terremoto as onças saíram da floresta e foram para o

condomínio trazendo pânico para os moradores. Na Figura 22 é mostrado o cenário do Jogo Terremoto.

Figura 22 - Tela do cenário do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5 Telas do Jogo Terremoto

A seguir são apresentadas as telas de parabéns, recomendação, advertência e game over do Jogo Terremoto.

4.5.1 Tela de Parabéns do Jogo Terremoto

É a tela de vitória do jogo, aparece quando o jogador resgata as cinco vítimas do terremoto, na Figura 23 é apresentado os Parabéns do Jogo Terremoto.

Figura 23 - Tela de Parabéns do Jogo Terremoto.

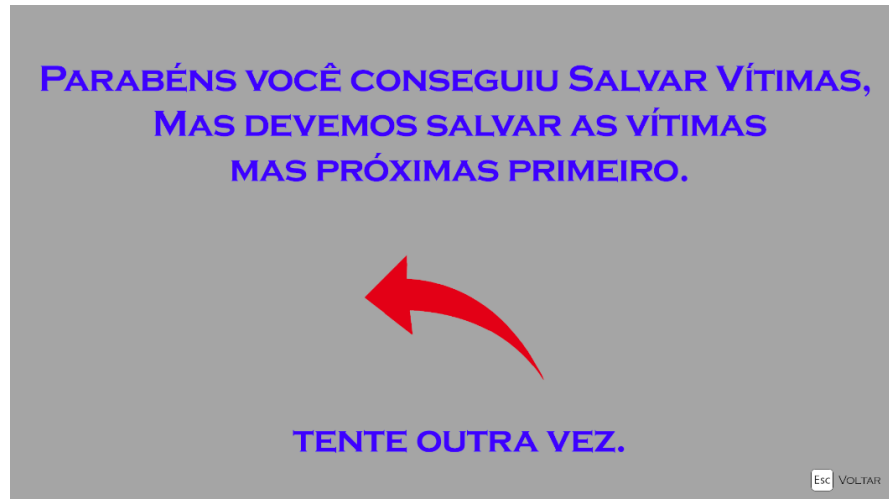


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5.2 Tela de Recomendação do Jogo Terremoto

É a tela de recomendação do jogo, aparece quando o jogador resgata uma vítima longe, ignorando a primeira vítima mais próxima a ser salva, na Figura 24 é mostrado a Recomendação do Jogo Terremoto.

Figura 24 - Tela de Recomendação do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5.3 Tela de Advertência do Jogo Terremoto

É a tela de advertência do jogo, aparece quando o jogador mata uma das vítimas do jogo, onde também se encerra o jogo, na Figura 25 é mostrado a Advertência do Jogo Terremoto.

Figura 25 - Tela de Advertência do Jogo Terremoto.

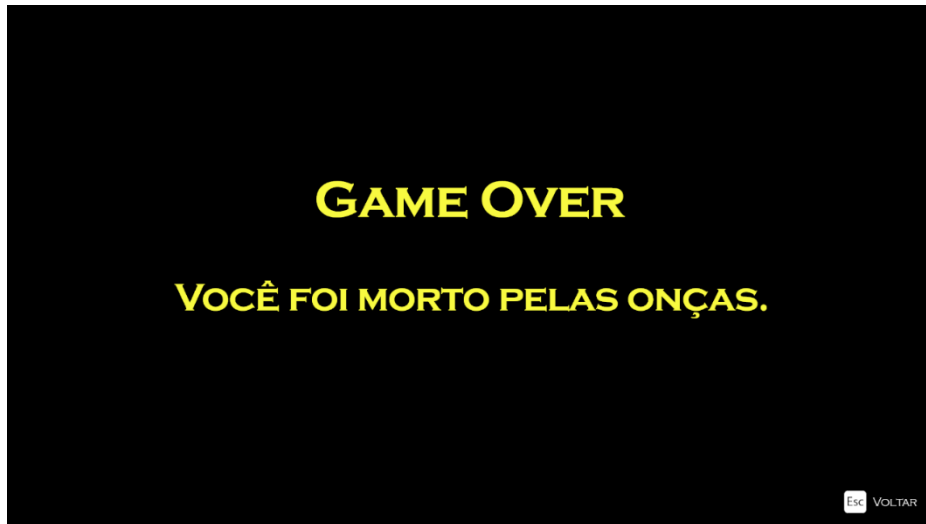


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5.4 Tela de Game Over do Jogo Terremoto

É a tela de game over do jogo, aparece quando a energia do jogador chega-se a zero, devido aos ataques das onças-pintadas, a qual encerra-se o jogo, na Figura 26 é mostrado o Game Over do Jogo Terremoto.

Figura 26 - Tela de game over do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.6 Vítimas do Jogo Terremoto

O jogo terremoto terá cinco vítimas, que estarão espalhadas pelo cenário do jogo, elas estarão acenando, facilitando sua visualização, na Figura 27 são mostrados as Vítimas do Jogo Terremoto.

Figura 27 – Vítimas do Jogo Terremoto



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.7 Inimigos do Jogo Terremoto

No jogo terremoto, os inimigos serão animais, neste caso as onças-pintadas, serão cinco ao todo, quatro farão a perseguição ao carro e uma ficará na floresta, indicando de onde saíram, o dano é causado quando as onças-pintadas encostam no carro, na Figura 28 são apresentadas as Onças-Pintadas do Jogo Terremoto.

Figura 28 – Onças-Pintadas do Jogo Terremoto



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.8 Atitudes no Jogo Terremoto

A seguir, apresentam-se as atitudes éticas e antiéticas no Jogo Terremoto.

4.8.1 Atitudes Éticas no Jogo Terremoto

As atitudes éticas no jogo, visam respeitar, proteger, salvar as vítimas do terremoto, para isso serão tomadas atitudes de salvamento dessas vítimas, o jogador poderá lança capacetes, águas ou alimentos, os quais ao serem lançados tirarão as vítimas do chão e colocarão no alto de um apartamento, na Figura 29 é mostrado o Capacete e na Figura 30 a Garrafa de Água e Alimento do Jogo Terremoto.

Figura 29 – Capacete do Jogo Terremoto



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 30 – Garrafa de Água e Alimento do Jogo Terremoto

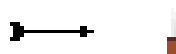


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.8.2 Atitudes Antiéticas no Jogo Terremoto

As atitudes antiéticas no jogo, visam prejudicar, maltratar, matar as vítimas do terremoto, para isso serão lançadas nas vítimas flechas ou facas, ao serem lançadas causam danos nas vítimas as matando, fazendo com que desapareça do jogo, ao matar uma vítima o jogo acaba, na Figura 31 é mostrado a Flecha e a Faca do Jogo Terremoto.

Figura 31 – Flecha e Faca do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.9 Personagem Principal do Jogo Terremoto

O jogo terremoto também é um jogo *single player*, seu personagem principal estará dentro de um carro, podendo dirigir-se para perto das vítimas para salva-las ou não, na Figura 32 é apresentado o Personagem Principal do Jogo Terremoto.

Figura 32 – Personagem Principal do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.10 Contagens do Jogo Terremoto

A seguir, apresenta-se a contagem de energia do jogador, contagem de vítimas a serem salvas e contagem de vítimas salvas do Jogo Terremoto.

4.10.1 Contagem de Energia do Jogador do Jogo Terremoto

O jogador terá uma contagem de energia de 500 pontos, se for atingido pelas onças-pintadas e sua energia chegar a zero, o jogo se encerra, na Figura 33 é mostrado a posição dessa energia.

Figura 33 – Indicação da Energia do Jogador do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.10.2 Contagem de Vítimas a Serem Salvas do Jogo Terremoto

Na tela do jogo mostra o número das vítimas a serem salvas do terremoto, sendo cinco vítimas, na Figura 34 é mostrado a posição dessa contagem

Figura 34 – Indicação do Número de Vítimas do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.10.3 Contagem de Vítimas Salvas do Jogo Terremoto

Na tela do jogo terremoto também mostra o número de vítimas salvas, facilitando na contagem das vítimas, na Figura 35 é mostrado a posição dessa contagem.

Figura 35 – Indicação do Número de Vítimas Salvas do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.11 Sprites do Jogo Terremoto

Os sprites são arquivos pngs, os quais mostram uma sequência de imagens em movimento (dinâmicas) onde cada cena é alterada para dar a impressão de movimento. Nas Figuras 36, 37 e 38 são mostrados alguns Sprites do Jogo Terremoto.

Figura 36 - Sprite do carro do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 37 - Sprite da onça-pintada do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 38 - Sprite do capacete do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.12 Tiles do Jogo Terremoto

Os tiles são pequenas imagens, que formam o cenário, são colocados lado a lado para formar a imagem. Alguns Tiles do Jogo Terremoto são mostrados nas Figuras 39 e 40.

Figura 39 - Tiles das janelas dos apartamentos do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 40 - Tiles das calçadas do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

CAPÍTULO 5: ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será abordado o estudo de caso, onde teve por objetivo avaliar se é possível ensinar ética e solidariedade através dos Jogos Digitais Educativos Solidários.

5.1 Justificativa

A preocupação desta investigação se deu baseada nos crescentes problemas éticos da sociedade e na relevância do tema na educação de crianças e adolescentes. No contexto dos games observa-se que jogos como Carmageddon, Doom e GTA (Grand Theft Auto) mesmo sendo proibidos no Brasil e em vários países, os quais buscam incentivar atitudes antiéticas. Objetivando levar o ensino da ética e solidariedade a crianças através dos games, foi desenvolvido o Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto onde foi avaliado por alunos do 4º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Luiza Oliveira Suruagy, Maceió/AL.

A pesquisa busca avaliar se o Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto, desenvolvido no contexto da dissertação de mestrado, incentiva nos jogadores a prática de atitudes éticas e solidárias no contexto do jogo.

5.2 Coleta dos Dados

Participaram do estudo de caso 25 alunos, sendo 13 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, sendo sua participação voluntária, os quais puderam jogar e responder aos questionários.

Busca-se avaliar como objetivo principal se o Jogo Digital Educativo Solidário Terremoto contribui para o ensino da ética e solidariedade, e como objetivos secundários se os alunos sabem como agir para se salvar de um terremoto, se eles acham importante saber o que é ética e solidariedade e se acham importante saber como agir para se salvar de um terremoto. Busca também saber se o jogo está adequado a proposta trabalhada.

Como ferramenta de investigação cinco questionários foram elaborados: um questionário demográfico para saber alguns dados pessoais dos alunos, questionários pré-teste e pós-testes para medir o nível de conhecimento dos alunos sobre ética e solidariedade como também sobre como agir para se salvar em um terremoto antes e depois de jogarem o Jogo Terremoto, e dois questionários pós-testes um para saber se o jogo está adequado a proposta trabalhada e o outro sobre o desempenho dos jogadores, os questionários estão no Apêndice D.

Para medir o nível de conhecimento foi utilizada a escala Likert de 0 a 4 pontos, sendo o valor 0 o menor nível de importância/conhecimento e o valor 4 o maior nível de importância/conhecimento. Segundo Carvalho (2019), a Escala Likert foi desenvolvida por Rensis Likert, ela indica a atitude dos entrevistados em relação aos itens fornecidos, questionando-lhes até que ponto eles concordam ou discordam deles.

O estudo aconteceu em dois dias, em um dia com a metade da turma no outro com a outra metade. O local da realização da pesquisa foi na biblioteca, onde os alunos levaram entre 15 a 20 minutos para realizarem a pesquisa, eles responderam dois questionários antes de jogar e três depois de jogar.

5.3 Análise dos Dados

Foi feita a tabulação dos resultados dos questionários, para a análise de dados quantitativos, foi feito primeiro uma análise exploratória dos dados através do teste de Shapiro-Wilk, onde se verificou que os dados não seguem uma distribuição normal, assim, realizou-se o teste de Wilcoxon.

Foi utilizada a ferramenta para análise dos dados o programa para cálculo estatístico "Jamovi".

5.4 Resultados

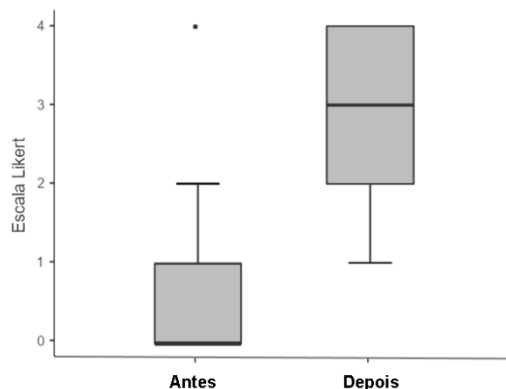
Para medir o nível de conhecimento sobre ética e solidariedade antes e depois de jogar.

Primeiramente foi feita a análise exploratória dos dados através do teste Shapiro-Wilk, para verificar a distribuição do nível de conhecimento sobre ética e solidariedade antes e depois de jogar. Os resultados do teste indicam que os dados não seguem uma distribuição normal ($W = 0,679$, valor $p = 0,001$; $W = 0,834$, valor $p = 0,001$), respectivamente.

Assim, foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon com amostras pareadas, foi usado para comparar o nível de conhecimento sobre ética e solidariedade. Os resultados indicam haver uma diferença estatística significativa entre os níveis de conhecimento sobre ética e solidariedade (valor $p < 0,001$) pós-teste ($Mdn = 3$, $Q1 = 2$, $Q3 = 4$) e pré-teste ($Mdn = 0$, $Q1 = 0$, $Q3 = 1$), ver Figura 41. Assim, ao jogar o Jogo Terremoto os alunos puderam aprender sobre ética e solidariedade.

Portanto, observa-se que os alunos conseguiram utilizar o Jogo Terremoto e adquiriram conhecimento sobre ética e solidariedade.

Figura 41. Nível de conhecimento sobre ética e solidariedade.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para medir o nível de conhecimento sobre como agir para se salvar de um terremoto antes e depois de jogar.

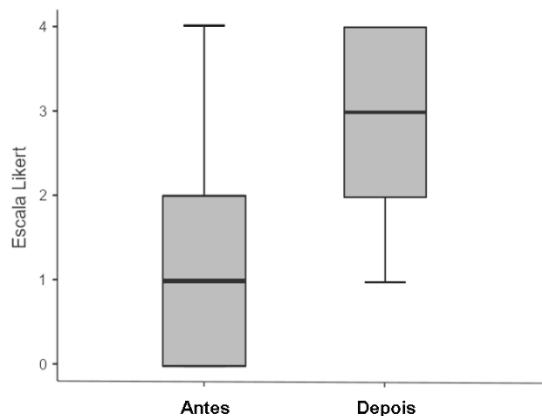
Primeiramente foi feita a análise exploratória dos dados através do teste Shapiro-Wilk, para verificar a distribuição do nível de conhecimento sobre como agir para se salvar de um terremoto antes e depois de jogar. Os resultados do teste

indicam que os dados não seguem uma distribuição normal ($W = 0,818$, valor $p = 0,001$; $W = 0,791$, valor $p = 0,001$), respectivamente.

Assim, foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon com amostras pareadas, foi usado para comparar o nível de conhecimento sobre como agir para se salvar de um terremoto. Os resultados indicam haver uma diferença estatística significativa entre os níveis de conhecimento sobre como agir para se salvar de um terremoto (valor $p < 0,001$) pós-teste ($Mdn = 3$, $Q1 = 2$, $Q3 = 4$) e pré-teste ($Mdn = 1$, $Q1 = 0$, $Q3 = 2$), ver Figura 42. Assim, ao jogar o Jogo Terremoto os alunos puderam aprender sobre como agir para se salvar de um terremoto.

Portanto, depois de jogar o Jogo Terremoto os alunos conseguiram entender o jogo e adquiriram conhecimento sobre como agir para se salvar de um terremoto.

Figura 42. Nível de conhecimento sobre como agir para se salvar de um terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

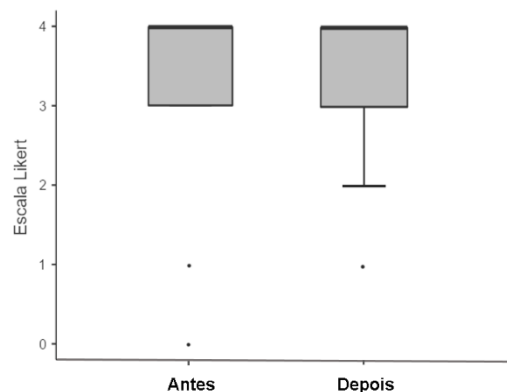
Para analisar se os alunos acham importante aprender sobre ética e solidariedade antes e depois de jogar.

Primeiramente foi feita a análise exploratória dos dados através do teste Shapiro-Wilk, para verificar a distribuição do nível de conhecimento sobre a importância do aprendizado sobre ética e solidariedade antes e depois de jogar. Os resultados do teste indicam que os dados não seguem uma distribuição normal ($W = 0,648$, valor $p = 0,001$; $W = 0,647$, valor $p = 0,001$), respectivamente.

Assim, foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon com amostras pareadas, foi usado para comparar o nível de conhecimento sobre a importância do aprendizado sobre ética e solidariedade. Os resultados indicam que não houve uma diferença estatística significativa entre os níveis de conhecimento sobre a importância do aprendizado sobre ética e solidariedade (valor $p < 0,749$) pós-teste ($Mdn = 4$, $Q1 = 3$, $Q3 = 4$) e pré-teste ($Mdn = 4$, $Q1 = 3$, $Q3 = 4$), ver Figura 43.

Assim, ao jogar o Jogo Terremoto os alunos continuaram com seu nível de importância sobre o aprendizado sobre ética e solidariedade, achando muito importante saber sobre esse conhecimento.

Figura 43. Analisar se acham importante aprender sobre ética e solidariedade.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para verificar se os alunos acham importante aprender sobre como agir para se salvar de um terremoto.

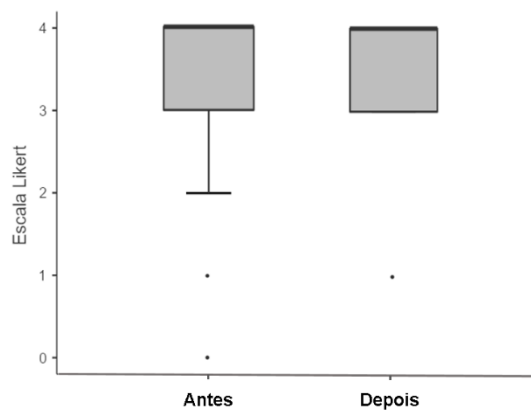
Primeiramente foi feita a análise exploratória dos dados através do teste Shapiro-Wilk, para verificar a distribuição do nível de conhecimento sobre a importância do aprendizado sobre como agir para se salvar em um terremoto antes e depois de jogar. Os resultados do teste indicam que os dados não seguem uma distribuição normal ($W = 0,686$, valor $p = 0,001$; $W = 0,596$, valor $p = 0,001$), respectivamente.

Assim, foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon com amostras pareadas, foi usado para comparar o nível de conhecimento sobre a importância do

aprendizado sobre como agir para se salvar em um terremoto. Os resultados indicam que não houve uma diferença estatística significativa entre os níveis de conhecimento sobre a importância do aprendizado sobre como agir para se salvar em um terremoto (valor $p < 0,359$) pós-teste ($Mdn = 4$, $Q1 = 3$, $Q3 = 4$) e pré-teste ($Mdn = 4$, $Q1 = 3$, $Q3 = 4$), ver Figura 44.

Assim, ao jogar o Jogo Terremoto os alunos continuaram com seu nível de importância sobre o aprendizado de como agir para se salvar em um terremoto, achando muito importante saber sobre esse conhecimento.

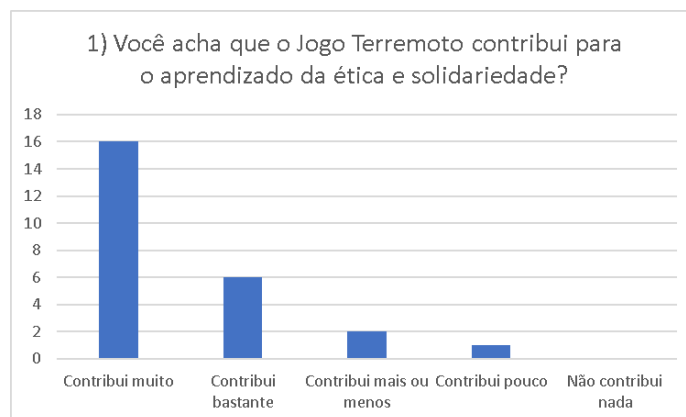
Figura 44. Verificar se acham importante aprender sobre como agir para se salvar de um terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para saber se o jogo está adequado a proposta trabalhada, temos as seguintes perguntas e respostas.

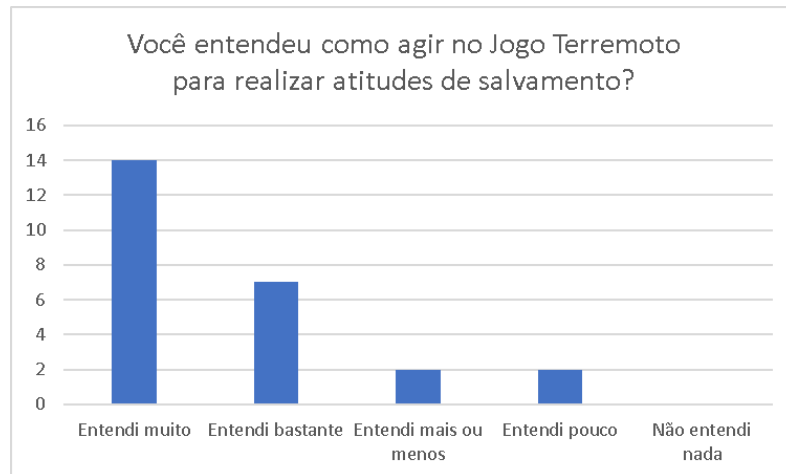
Figura 45. Para saber se o Jogo Terremoto contribui para o aprendizado sobre a ética e solidariedade.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Dezesseis alunos disseram que contribui muito, 6 que contribui bastante, 2 que contribui mais ou menos, 1 que contribui pouco e ninguém falou que não contribui nada, como observa-se na Figura 45.

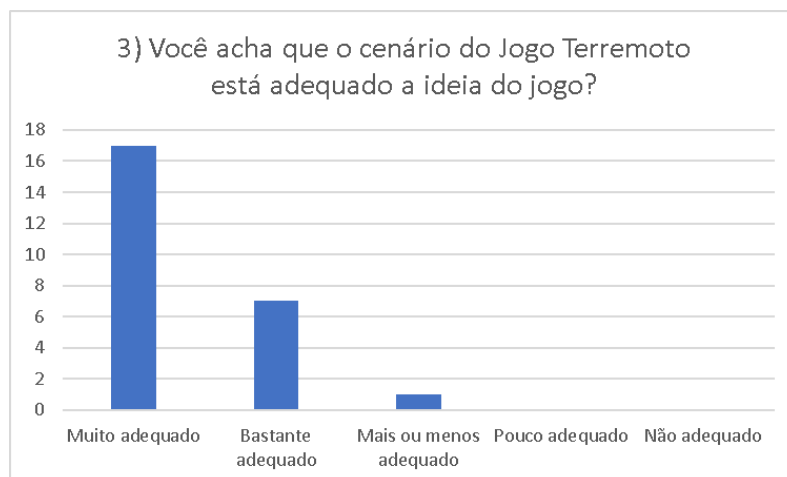
Figura 46. Para saber se entenderam como agir no Jogo Terremoto para realizar atitudes de salvamento.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Quatorze alunos disseram que entenderam muito, 7 que entenderam bastante, 2 que entenderam mais ou menos, 2 que entenderam pouco e ninguém falou que não entendeu nada, como observa-se na Figura 46.

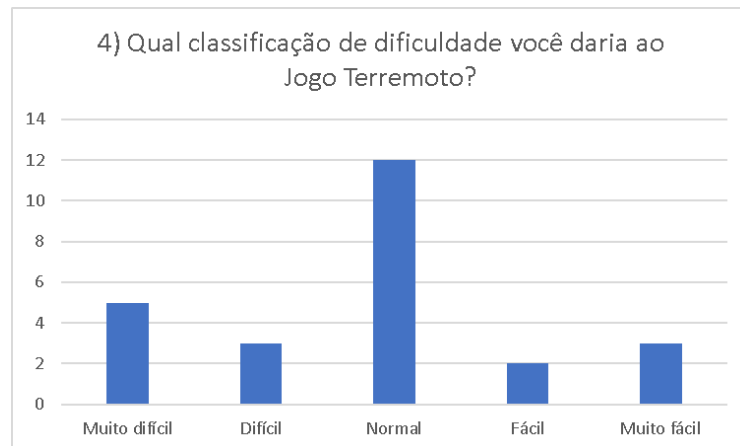
Figura 47. Para saber se o cenário do Jogo Terremoto está adequado.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Dezessete alunos disseram que está muito adequado, 7 que está bastante adequado, 1 que está mais ou menos adequado e ninguém falou que está pouco adequado ou não adequado, como observa-se na Figura 47.

Figura 48. Para saber qual classificação de dificuldade acharam do Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Cinco alunos acharam o nível do Jogo Terremoto muito difícil, 3 acharam difícil, 12 acharam normal, 2 acharam fácil e 3 acharam muito fácil, como observa-se na Figura 48.

Figura 49. Para saber quantas vítimas salvaram no Jogo Terremoto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nenhum dos alunos passaram de 6 a 25 vítimas salvas, 3 alunos conseguiram salvar 5 vítimas recebendo o emblema de bom cidadão, 20 alunos conseguiram salvar de 1 a 4 vítimas e 2 alunos não conseguiram salvar nenhuma das vítimas, como observa-se na Figura 49.

5.5 Comitê de Ética

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFAL é o órgão responsável por acompanhar e avaliar os aspectos éticos das pesquisas, buscando garantir a segurança dos participantes e seus direitos, onde se baseiam suas ações nos procedimentos para submissão, avaliação e acompanhamento da pesquisa na resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12 e complementares.

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética. Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 52362421.2.0000.5013

CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO

Neste capítulo, apresenta-se a Conclusão, os Resultados Obtidos, suas Contribuições, sugestões de Trabalhos Futuros e as Considerações Finais.

6.1 Resultados Obtidos

O estudo apresentado nesta dissertação teve por finalidade criar um modelo de desenvolvimento dos Jogos Digitais Educativos Solidários. Esse modelo contribui para agilizar na produção dos jogos desse gênero.

6.2 Contribuição

Com a concepção do *Framework* Conceitual a produção dos Jogos Digitais Educativos Solidários ganhou agilidade no processo de desenvolvimento dos jogos.

Na primeira etapa do *Framework* Conceitual, com a utilização da modelagem UML foi projetado o *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários com seus dois componentes e suas interfaces, as sete Classes Auxiliares e o Jogo Digital Educativo Solidário Enchente implementados em Java. Com o uso da UML a visualização de cada funcionalidade pode ser entendida com detalhe e precisão, facilitando no desenvolvimento.

Para a segunda etapa do projeto, usando a Modelagem Ágil através do Método Scrum, foi desenvolvido o *Framework* Scrum Jogos Digitais Educativos Solidários, onde pôde-se agilizar na produção do novo jogo, pois com a reutilização do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários e das Classes Auxiliares desenvolvidas na primeira etapa, o novo jogo desenvolvido ficou pronto em um quarto do tempo com relação ao primeiro jogo.

Os Jogos Digitais Educativos Solidários desenvolvidos no estudo, contempla-se a presença de menu com sete opções de botões, uma mecânica com precisão de realidade, uma jogabilidade fluida dos personagens em jogo, uma parte gráfica com

detalhes, percebendo pontos importantes no cenário, a presença de trilha sonora, sons de lançamentos de objetos, dando realismo ao jogo, a inserção de conteúdos sobre ética e solidariedade, informações sobre como devemos agir em caso de uma enchente ou terremoto, como também informações sobre as principais enchentes e terremotos acontecidos em Alagoas.

No projeto de arquitetura, foi desenvolvida uma arquitetura base que servirá como referência para a produção dos novos jogos, de fácil entendimento e com grande clareza de detalhes, ela possibilita identificar os componentes que compõe o *framework* e toda estrutura em camadas de cada aplicação, como também toda comunicação entre o *framework* e as aplicações desenvolvidas.

6.3 Trabalhos Futuros

No contexto de desenvolvimento de novos Jogos Digitais Educativos Solidários, sugerem-se trabalhos para dar continuidade, como: desenvolver jogos para plataformas móveis e consoles, possibilitar a atribuição de ser jogado on-line, podendo fazer missões com múltiplos jogadores em simultâneo e conceber novas temáticas tendo em vista cenários de tsunamis, escassez de alimentos e epidemias. Também na nova versão do jogo será excluída a atitude antiética matar já que foi considerada muito violenta.

6.4 Considerações Finais

Portanto, com a criação de *Framework* Conceitual conseguiu trazer mais agilidade para os Jogos Digitais Educativos Solidários, que com o uso de técnicas de reúso de software puderam ser desenvolvidos de forma ágil e através do estudo de caso pôde-se averiguar que os estudantes puderam aprender sobre ética e solidariedade com o Jogo Terremoto.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. G.; HOSTINS, R. C. L.; MAGAGNIN, N. M.. Autoria de Jogos Digitais por Crianças com e sem Deficiências na Sala de Aula Regular. **Revista Brasileira de Educação Especial** , v. 27, 2021.
- AMBLER, S. W. **Modelagem Ágil: Práticas eficazes para Programação eXtrema e o Processo Unificado**. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- ARANHA, G. **O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento**. 2004. Ciências&Cognição; Ano 01, Vol 03, pp. 21-62.
- ARANHA, M. L. DE A.; MARTINS, M. H. P. **Temas de filosofia**. São Paulo: Moderna, 1992.
- ARRUDA, E. P. **Fundamentos para o Desenvolvimento de Jogos Digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML - guia do usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- CARVALHO, H. **O que é a Escala Likert e como aplica-lá**. Disponível em: <<https://vidadeproduto.com.br/escala-likert/>>. Acesso em: 13 de jan. 2022.
- Como Agir Durante um Terremoto**. Disponível em: <<https://pt.wikihow.com/Agir-Durante-um-Terremoto>>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- DIAS, A. **1 Vídeo (6min3s). Ética para leigos – saiba como definir ética de forma fácil**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=16ZIEAr3OD0> >. Acesso em: 21 nov. 2019.
- DOMÍNGUEZ, A. H.; HERNÁNDEZ, V. R. **Análise de Jogos Eletrônicos Violentos, Proposta de Cenários Considerando a Coletividade e Regras numa Perspectiva Ética para o Projeto de Jogos Eletrônicos Solidários**. IX SBGames. Anais...Florianópolis: 2010
- DRUMOND, R. R.; DE DAMASCENO, A. L. B.; NETO, C. D. S. S. Wanda: A Framework to Develop Card Based Games to Help Motivate Programming Students. **Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGAMES**, v. 2014-December, n. December, p. 158–164, 2014.

Extra. Disponível em: <<https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2019/06/18/nove-anos-depois-vitimas-da-enchente-de-2010-ainda-esperam-por-casas.ghtml>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

FAYAD, M. E.; SCHMIDT, D. C. Object-oriented application frameworks. **Communications of the ACM**, v. 40, n. 10, p. 32–38, 1997.

FEREIRA, A. B. DE H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 4. ed. Curitiba: Ed. Positivo, 2009.

FERREIRA, T. DE. M. **Um Estudo Sobre Métricas Para Acompanhamento De Processos De Reuso De Software**. Clube de Autores, 2017.

FLEURY, A.; NAKANO, D.; CORDEIRO, J. H. D. **Mapeamento da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Pesquisa do GEDI Games, NPGT, Escola Politécnica, USP, para o BNDES, 2014.

Framework JPlay. Disponível em: <<http://www2.ic.uff.br/jplay/index.html>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

FileMemo. SCN extensão de arquivo. Disponível em: <<https://filememo.info/extension/scn>> Acesso em 19 dez. 2021.

GAMMA, E.; HELM R.; JOHNSON R.; VLISSIDES J.; **Padrões de Projetos: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

GRILLO, J. P.; DA SILVA, A. S. **Um Framework de Desenvolvimento de Jogos Digitais para Dispositivos Móveis voltado à Inclusão de Jogadores com Deficiência Visual**. SBGames 2016. **Anais...**São Paulo: 2016

HAKKUN, R. Y. et al. Online Visual Novel Game Framework. **9th International Conference on Information and Communication Technology Convergence: ICT Convergence Powered by Smart Intelligence, ICTC 2018**, p. 166–170, 2018.

JAMA. **Videogames violentos associados ao aumento da agressividade em crianças**. Disponível em: <<https://media.jamanetwork.com/news-item/violent-video-games-associated-with-increased-aggression-in-children/>>. Acesso em: 10 nov. 2021.
JOHNSON, R.E. Frameworks=(Components+Patterns): How frameworks compare to other object-oriented reuse techniques. **Communications of the ACM**, v.40, n.10, p. 39-42

JR, V. F. L.; NETO, J. P. Q.; MAIA, L. D. O. GAMETV : UM FRAMEWORK DE JOGOS DIGITAIS 2D PARA TV DIGITAL. **Revista Igapo**, p. 12, 2010.

MEDEIROS, T.; BRASIL, P.; ARANHA, E. (2014). Um framework para criação de jogos voltados para o ensino de lógica de programação. In: XXV SBIE, pp. 1113-1117.

MEDINA, V. **Educar a criança com valores. A Solidariedade**. Disponível em: <<https://br.guiainfantil.com/materias/educacao/valoreseducar-a-crianca-com-valores-a-solidariedade/>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

MINETTO, E. L. **Frameworks para Desenvolvimento de PHP**. [s.l.] NOVATEC, 2007.

OLIVEIRA, B. S. DE. **Métodos Ágeis e Gestão de Serviços de TI**. Brasport, 2018.

PNAS. **Estudo confirma ligação entre games violentos e agressões físicas**. Disponível em: <<https://extra.globo.com/noticias/mundo/estudo-confirma-ligacao-entre-games-violentos-agressoes-fisicas-23120431.html>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

SAUVÉ, J. **O que é um framework?** Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/frame/oque.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SCHMID, H.A. Systematic Framework Design by Generalization: How to deduce a hot spot implementation from its specification. **Communications of the AMC**, v.40, n. 10, p. 48-51, 1997.

SILVA, C. A. F. **Arquitetura de uma linha de produto de software para jogos educativos digitais solidários**. Maceió, 2017.

1 Vídeo (2min54s). Especialista dá dicas de como agir em caso de enchentes e alagamentos. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/tem-noticias-1-edicao/videos/t/edicoes/v/especialista-da-dicas-de-como-agir-em-caso-de-enchentes-e-alagamentos/3921620/>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

1 Vídeo (1min42s). Um terremoto provoca rachaduras em casas e ruas de Maceió no fim de semana. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/6552632/>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

APÊNDICE A

Implementação dos Jogos Digitais Educativos Solidários.

A.1 Jogo Enchente

A Figura A.1.1 é referente ao Menu do Jogo Enchente.

Figura A.1.1 - Parte do código do Menu do Jogo Enchente.

```
Window janela2 = new Window(1920,1080);
GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/#menu5.png");
Keyboard teclado2 = janela2.getKeyboard();

boolean exec = true;

while(exec) {
    plano.draw();
    janela2.update();

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.ENTER_KEY)) {
        exec = false;
        janela2.dispose();
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.SPACE_KEY)) {
        new Estoria(janela);
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.M_KEY)) {
        new ConfiguracaoControles(janela);
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.UP_KEY)) {
        new Creditos(janela);
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
        new EticaESolidariedade(janela);
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.2 é referente ao Menu Jogar do Jogo Enchente.

Figura A.1.2 - Parte do código do Menu – Jogar do Jogo Enchente.

```
janela = new Window(1920, 1080);
cena = new Scene();
cena.loadFromFile("src/jogoenchente/scn/Cenario1.scn");
botesalvavidasenchente = new BoteSalvaVidasEnchente(400,930);
teclado = janela.getKeyboard();
vitimaenchente1 = new CVitimaEnchente(700, 850);
vitimaenchente2 = new CVitimaEnchente(760, 300);
vitimaenchente3 = new CVitimaEnchente(1000, 80);
vitimaenchente4 = new CVitimaEnchente(1500, 170);
vitimaenchente5 = new CVitimaEnchente(1200, 370);
jacare = new CJacare[5];

IVEnchente = new CVitimaEnchente(0, 0);
ILColete = new CLançãColete(0, 0, 0);
IJacare = new CJacare(0, 0);

Som.play("chuva.wav");
run();
}

public void run() {
    for (int i = 0; i < jacare.length; i++) {
        jacare[i] = new CJacare(550, 320);
        jacare[i] = new CJacare(730, 67);
        jacare[i] = new CJacare(900, 70);
        jacare[i] = new CJacare(1400, 80);
        jacare[i] = new CJacare(50, 50);
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.3 é referente ao Menu Estória do Jogo Enchente.

Figura A.1.3 - Código do Menu – Estória do Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Estoria {

    public Estoria(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Estória3.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {

            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.4 é referente ao Menu Controles do Jogo Enchente.

Figura A.1.4 - Código do Menu – Controles do Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class ConfiguracaoControles {

    public ConfiguracaoControles(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Controles3.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.5 é referente ao Menu Créditos do Jogo Enchente.

Figura A.1.5 - Código do Menu – Créditos do Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Creditos {

    public Creditos(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Créditos3.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.6 é referente ao Menu Ética e Solidariedade do Jogo Enchente.

Figura A.1.6 - Código do Menu – Ética e Solidariedade do Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class EticaESolidariedade {

    public EticaESolidariedade(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Ética e Solidariedade3.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.RIGHT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.7 é referente ao Menu Extra do Jogo Enchente.

Figura A.1.7 - Código do Menu – Extra do Jogo Enchente.

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossilidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Extra {

    public Extra(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Extra.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.8 é referente a tela de Parabéns do Jogo Enchente.

Figura A.1.8 - Código da tela de Parabéns do Jogo Enchente.

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossilidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Parabens {

    public Parabens(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Parabens.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.9 é referente a tela de Recomendação do Jogo Enchente.

Figura A.1.9 - Código da tela de Recomendação do Jogo Enchente.

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Vitimal {

    public Vitimal(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Recomendação.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.10 é referente a tela de Advertência do Jogo enchente.

Figura A.1.10 - Código da tela de Advertência do Jogo Enchente.

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Advertencia {

    public Advertencia(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Advertencia.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.11 é referente a tela de Game Over do Jogo Enchente.

Figura A.1.11 - Código da tela de Game Over do Jogo Enchente.

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class GameOver {

    public GameOver(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoenchente/sprites/Game Over.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        while(true) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                new JogoEnchente();
            }
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.12 é referente às Vítimas do Jogo Enchente.

Figura A.1.12 – Parte do Código das Vítimas do Jogo Enchente

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import java.awt.Color;
import java.awt.Font;
import jplay.Window;

public class CVitimaEnchente extends Ator implements IVitimaEnchente {

    static double energia5 = 0;
    static double nvitimas = 5;

    public CVitimaEnchente(int x, int y) {
        super("src/jogoenchente/sprites/VitimaEnchente8.png", 19);
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.setTotalDuration(2000);
        this.velocidade = 0;
    }

    @Override
    public void perseguir(double x, double y) {

        if(this.x > x && this.y <= y + 50 && this.y >= y - 50) {
            moveTo(x, y, velocidade);
            if(direcao != 4) {
                setSequence(0,19);
                direcao = 4;
            }
            movendo = true;
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.13 é referente aos Jacarés do Jogo Enchente.

Figura A.1.13 – Parte do Código dos Jacarés do Jogo Enchente

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;
import jplay.Window;
public class CJacare extends Ator implements IJacare {

    private double ataque = 1;

    public CJacare(int x, int y) {
        super ("src/jogoenchente/sprites/jacare3.png",4);
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.setTotalDuration(2000);
        this.velocidade = 0.5;
    }

    public void perseguir(double x , double y) {

        if(this.x > x && this.y <= y + 50 && this.y >= y - 50) {
            moveTo(x, y, velocidade);
            if(direcao != 1) {
                setSequence(2, 3);
                direcao = 1;
            }
            movendo = true;
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.14 é referente ao Colete do Jogo Enchente.

Figura A.1.14 – Parte do Código do Colete do Jogo Enchente

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;
import jplay.Sprite;
public class CLançaColete extends Sprite implements ILançaColete{

    public static final int LEFT = 1, RIGHT = 2, STOP = 3, UP = 4, DOWN = 5;

    protected static final int VELOCIDADE_LANÇACOLETE = 1;
    protected int caminho = STOP;
    protected boolean movendo = false;
    protected int direcao = 3;

    public CLançaColete(double x, double y, int caminho) {
        super("src/jogoenchente/sprites/Colete.png", 4);
        this.caminho = caminho;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    public void mover() {
        if (caminho == LEFT) {
            this.x -= VELOCIDADE_LANÇACOLETE;
            if (direcao != 1) {
                setSequence(2, 3);
            }
            movendo = true;
        }
        if (caminho == RIGHT) {
            this.x += VELOCIDADE_LANÇACOLETE;
            if (direcao != 2) {
                setSequence(1, 2);
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.15 é referente a Água e Alimento do Jogo Enchente.

Figura A.1.15 – Parte do Código da Água e Alimento do Jogo Enchente

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;
import jplay.Sprite;
public class CLançaAguaEAlimento extends Sprite implements ILançaAguaEAlimento{

    public static final int LEFT = 1, RIGHT = 2, STOP = 3, UP = 4, DOWN = 5;

    protected static final int VELOCIDADE_LANÇAAGUAERALIMENTO = 1;
    protected int caminho = STOP;
    protected boolean movendo = false;
    protected int direcao = 3;

    public CLançaAguaEAlimento(double x, double y, int caminho) {
        super("src/jogoenchente/sprites/aguaealimento.png", 4);
        this.caminho = caminho;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void mover() {
        if (caminho == LEFT) {
            this.x -= VELOCIDADE_LANÇAAGUAERALIMENTO;
            if (direcao != 1) {
                setSequence(2, 3);
            }
            movendo = true;
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.16 é referente a Faca e Flecha do Jogo Enchente.

Figura A.1.16 – Parte do Código da Faca e Flecha do Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;
import jplay.Sprite;
public class CLançaArma extends Sprite implements ILançaArma {

    public static final int LEFT = 1, RIGHT = 2, STOP = 3, UP = 4, DOWN = 5;

    protected static final int VELOCIDADE_LANÇAARMA = 1;
    protected int caminho = STOP;
    protected boolean movendo = false;
    protected int direcao = 3;

    public CLançaArma(double x, double y, int caminho) {
        super("src/jogoenchente/sprites/armas.png", 4);
        this.caminho = caminho;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void mover() {
        if (caminho == LEFT) {
            this.x -= VELOCIDADE_LANÇAARMA;
            if (direcao != 1) {
                setSequence(1, 2);
            }
            movendo = true;
        }
        if (caminho == RIGHT) {
            this.x += VELOCIDADE_LANÇAARMA;
            if (direcao != 2) {
                setSequence(2, 3);
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.17 é referente ao Personagem Principal do Jogo Enchente.

Figura A.1.17 – Parte do Código do Personagem Principal do Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import java.awt.Color;
import java.awt.Font;
import java.awt.event.KeyEvent;

import jplay.Keyboard;
import jplay.Scene;
import jplay.Window;

public class BoteSalvaVidasEnchente extends Ator {

    static double energia = 500;

    public BoteSalvaVidasEnchente(int x, int y) {
        super("src/jogoenchente/sprites/bote9.png", 8);
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.setTotalDuration(2000);
    }

    ControleLançaColetes lançaColetes = new ControleLançaColetes();
    ControleLançaAguaEAlimentos lançaaguasealimentos = new ControleLançaAguaEAlimentos();
    ControleLançaArmas lançaarmas = new ControleLançaArmas();

    public boolean lancar(Window janela, Scene cena, Keyboard teclado, Ator amigo, Ator amigo2, Ator amigo3, Ator amigo4, Ator amigo5, Ator
        if(teclado.keyDown(KeyEvent.VK_A)) {
            lançaColetes.adicionaLançaColete(x + 62, y + 65, direcao, cena);
        }
        lançaColetes.run(amigo, amigo2, amigo3, amigo4, amigo5);
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.1.18 é referente ao *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários utilizado no Jogo Enchente.

Figura A.1.18 – Código da Classe *Framework* do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários utilizado no Jogo Enchente.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

abstract class Framework_JogosDigitaisEducativosSolidarios{

    //declaração das interfaces dos componentes
    public ILançaÁguaEAlimento ILÁguaEAlimento;
    public ILançaÁrma ILÁrma;

    //construtor
    public Framework_JogosDigitaisEducativosSolidarios () {

        ILÁguaEAlimento = new CLançaÁguaEAlimento(0, 0, 0);
        ILÁrma = new CLançaÁrma(0, 0, 0);

        controle_geral();
        //aqui é declarado o método Template
    }

    //ponto de adaptação (hotspot)
    abstract void controle_jogo();

    private void controle_geral () {

        //aqui é definido o controle (Método Template)
        //usa os componentes do framework
        //CLançaÁguaEAlimento, CLançaÁrma
        //depois chama o hotspot controle_jogo()
        ILÁguaEAlimento.mover();
        ILÁrma.mover();
        controle_jogo();
        System.out.println("");
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A.2 Jogo Terremoto

A Figura A.2.1 é referente ao Menu do Jogo Terremoto.

Figura A.2.1 - Parte do código do Menu do Jogo Terremoto.

```

Window janela2 = new Window(1920,1080);
GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/menuterremoto2ok.png");
Keyboard teclado2 = janela2.getKeyboard();

boolean exec = true;

while(exec) {
    plano.draw();
    janela2.update();

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.ENTER_KEY)) {
        exec = false;
        janela2.dispose();
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.SPACE_KEY)) {
        new Estoria(janela);
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.M_KEY)) {
        new ConfiguracaoControles(janela);
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.UP_KEY)) {
        new Creditos(janela);
    }

    if(teclado2.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
        new EticaESolidariedade(janela);
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.2 é referente ao Menu Jogar do Jogo Terremoto.

Figura A.2.2 - Parte do código do Menu – Jogar do Jogo Terremoto.

```

janela = new Window(1920, 1080);
cena = new Scene();
cena.loadFromFile("src/jogoterremoto/scn/Cenarioterremoto.scn");
carroterremoto = new CarroTerremoto(820,860);
teclado = janela.getKeyboard();
vitimaterremoto1 = new CVitimaTerremoto(588, 880);
vitimaterremoto2 = new CVitimaTerremoto(1007, 174);
vitimaterremoto3 = new CVitimaTerremoto(332, 429);
vitimaterremoto4 = new CVitimaTerremoto(1645, 208);
vitimaterremoto5 = new CVitimaTerremoto(1323, 462);
oncapintada = new CONçaPintada[5];

IVTerremoto = new CVitimaTerremoto(0, 0);
ILCapacete = new CLançaCapacete(0, 0, 0);
IOPintada = new CONçaPintada(0, 0);

Som.play("terremoto.wav");
run();

}

public void run() {

    for (int i = 0; i < oncapintada.length; i++) {
        oncapintada[i] = new CONçaPintada(70, 320);
        oncapintada[1] = new CONçaPintada(730, 507);
        oncapintada[2] = new CONçaPintada(900, 200);
        oncapintada[3] = new CONçaPintada(1400, 300);
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.3 é referente ao Menu Estória do Jogo Terremoto.

Figura A.2.3 - Código do Menu – Estória do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Estoria {

    public Estoria(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/estoria.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {

            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.4 é referente ao Menu Controles do Jogo Terremoto.

Figura A.2.4 - Código do Menu – Controles do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class ConfiguracaoControles {

    public ConfiguracaoControles(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/controles.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.5 é referente ao Menu Créditos do Jogo Terremoto.

Figura A.2.5 - Código do Menu – Créditos do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Creditos {

    public Creditos(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/creditos.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.6 é referente ao Menu Ética e Solidariedade Jogo Terremoto.

Figura A.2.6 - Código do Menu – Ética e Solidariedade do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class EticaESolidariedade {

    public EticaESolidariedade(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/eticaesolidariedade.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.RIGHT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.7 é referente ao Menu Extra do Jogo Terremoto.

Figura A.2.7 - Código do Menu – Extra do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Extra {

    public Extra(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/extra.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.LEFT_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.8 é referente a tela de Parabéns do Jogo Terremoto.

Figura A.2.8 – Código da tela de Parabéns do Jogo Terremoto

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Parabens {

    public Parabens(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/Parabens.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.9 é referente a tela de Recomendação do Jogo Terremoto.

Figura A.2.9 - Código da tela de Recomendação do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Vitima1 {

    public Vitima1(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/Recomendação.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.10 é referente a tela de Advertência do Jogo Terremoto.

Figura A.2.10 - Código da tela de Advertência do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class Advertencia {

    public Advertencia(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/Advertencia.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        boolean exec = true;

        while(exec) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                exec = false;
                janela3.dispose();
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.11 é referente a tela de Game Over do Jogo Terremoto.

Figura A.2.11 - Código da tela de Game Over do Jogo Terremoto.

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.GameImage;
import jplay.Keyboard;
import jplay.Window;

public class GameOver {

    public GameOver(Window janela) {

        Window janela3 = new Window(1920,1080);
        GameImage plano = new GameImage("src/jogoterremoto/sprites/Game Over.png");
        Keyboard teclado = janela3.getKeyboard();

        while(true) {
            plano.draw();
            janela3.update();

            if(teclado.keyDown(Keyboard.ESCAPE_KEY)) {
                new JogoTerremoto();
            }
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.12 é referente às Vítimas do Jogo Terremoto.

Figura A.2.12 – Parte do Código das Vítimas do Jogo Terremoto

```
package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import java.awt.Color;
import java.awt.Font;
import jplay.Window;

public class CVitimaTerremoto extends Ator implements IVitimaTerremoto {

    static double energia5 = 0;
    static double nvitimas = 5;

    public CVitimaTerremoto(int x, int y) {
        super("src/jogoterremoto/sprites/Vitima Terremoto3.png", 19);
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.setTotalDuration(2000);
        this.velocidade = 0;
    }

    @Override
    public void perseguir(double x, double y) {

        if(this.x > x && this.y <= y + 50 && this.y >= y - 50) {
            moveTo(x, y, velocidade);
            if(direcao != 4) {
                setSequence(0,19);
                direcao = 4;
            }
            movendo = true;
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.13 é referente as Onças-Pintadas do Jogo Terremoto.

Figura A.2.13 – Parte do Código das Onças-Pintadas do Jogo Terremoto

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.Window;

public class COnçaPintada extends Ator implements IOnçaPintada {

    private double ataque = 1;

    public COnçaPintada(int x, int y) {
        super ("src/jogoterremoto/sprites/onça.png",4);
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.setTotalDuration(2000);
        this.velocidade = 0.5;
    }

    public void perseguir(double x , double y) {

        if(this.x > x && this.y <= y + 50 && this.y >= y - 50) {
            moveTo(x, y, velocidade);
            if(direcao != 1) {
                setSequence(2, 3);
                direcao = 1;
            }
            movendo = true;
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.14 é referente ao Capacete do Jogo Terremoto.

Figura A.2.14 – Parte do Código do Capacete do Jogo Terremoto

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.Sprite;

public class CLançaCapacete extends Sprite implements ILançaCapacete{

    public static final int LEFT = 1, RIGHT = 2, STOP = 3, UP = 4, DOWN = 5;

    protected static final int VELOCIDADE_LANÇACAPACETE = 1;
    protected int caminho = STOP;
    protected boolean movendo = false;
    protected int direcao = 3;

    public CLançaCapacete(double x, double y, int caminho) {
        super("src/jogoterremoto/sprites/Capacete.png", 4);
        this.caminho = caminho;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void mover() {
        if (caminho == LEFT) {
            this.x -= VELOCIDADE_LANÇACAPACETE;
            if (direcao != 1) {
                setSequence(2, 3);
            }
            movendo = true;
        }
        if (caminho == RIGHT) {
            this.x += VELOCIDADE_LANÇACAPACETE;
            if (direcao != 2) {
                setSequence(1, 2);
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.15 é referente a Água e Alimento do Jogo Terremoto.

Figura A.2.15 – Parte do Código da Água e Alimento do Jogo Terremoto

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.Sprite;

public class CLançaAguaEAlimento extends Sprite implements ILançaAguaEAlimento{

    public static final int LEFT = 1, RIGHT = 2, STOP = 3, UP = 4, DOWN = 5;

    protected static final int VELOCIDADE_LANÇAAGUAERALIMENTO = 1;
    protected int caminho = STOP;
    protected boolean movendo = false;
    protected int direcao = 3;

    public CLançaAguaEAlimento(double x, double y, int caminho) {

        super("src/jogoterremoto/sprites/aguaealimento.png", 4);
        this.caminho = caminho;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void mover() {
        if (caminho == LEFT) {
            this.x -= VELOCIDADE_LANÇAAGUAERALIMENTO;
            if (direcao != 1) {
                setSequence(2, 3);
            }
            movendo = true;
        }
        if (caminho == RIGHT) {
            this.x += VELOCIDADE_LANÇAAGUAERALIMENTO;
            if (direcao != 2) {
                setSequence(1, 2);
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.16 é referente a Faca e Flecha do Jogo Terremoto.

Figura A.2.16 – Parte do Código da Faca e Flecha do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import jplay.Sprite;

public class CLançaArma extends Sprite implements ILançaArma {

    public static final int LEFT = 1, RIGHT = 2, STOP = 3, UP = 4, DOWN = 5;

    protected static final int VELOCIDADE_LANÇAARMA = 1;
    protected int caminho = STOP;
    protected boolean movendo = false;
    protected int direcao = 3;

    public CLançaArma(double x, double y, int caminho) {
        super("src/jogoterremoto/sprites/armas.png", 4);
        this.caminho = caminho;
        this.x = x;
        this.y = y;
    }

    public void mover() {
        if (caminho == LEFT) {
            this.x -= VELOCIDADE_LANÇAARMA;
            if (direcao != 1) {
                setSequence(1, 2);
            }
            movendo = true;
        }
        if (caminho == RIGHT) {
            this.x += VELOCIDADE_LANÇAARMA;
            if (direcao != 2) {
                setSequence(2, 3);
            }
        }
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.17 é referente ao Personagem Principal do Jogo Terremoto.

Figura A.2.17 – Parte do Código do Personagem Principal do Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

import java.awt.Color;
import java.awt.Font;
import java.awt.event.KeyEvent;

import jplay.Keyboard;
import jplay.Scene;
import jplay.Window;

public class CarroTerremoto extends Ator {

    static double energia = 500;

    public CarroTerremoto(int x, int y) {
        super("src/jogoterremoto/sprites/carro3.png", 8);
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.setTotalDuration(2000);
    }

    ControleLançaCapacetes lançaCapacetes = new ControleLançaCapacetes();
    ControleLançaAguaEAlimentos lançaaguasealimentos = new ControleLançaAguaEAlimentos();
    ControleLançaArmas lançaarmas = new ControleLançaArmas();

    public boolean lançar(Window janela, Scene cena, Keyboard teclado, Ator amigo, Ator amigo2, Ator amigo3,

        if(teclado.keyDown(KeyEvent.VK_A)) {
            lançaCapacetes.adicionaLançaCapacete(x + 59, y + 61, direcao, cena);
        }
        lançaCapacetes.run(amigo, amigo2, amigo3, amigo4, amigo5);
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura A.2.18 é referente ao *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários utilizado no Jogo Terremoto.

Figura A.2.18 – Código da Classe *Framework* do *Framework* Jogos Digitais Educativos Solidários utilizado no Jogo Terremoto.

```

package frameworkjogosdigitaiseducativossolidarios;

abstract class Framework_JogosDigitaisEducativosSolidarios{

    //declaração das interfaces dos componentes
    public ILançaAguaEAlimento ILAguaEAlimento;
    public ILançaArma ILArma;

    //construtor
    public Framework_JogosDigitaisEducativosSolidarios () {

        ILAguaEAlimento = new CLançaAguaEAlimento(0, 0, 0);
        ILArma = new CLançaArma(0, 0, 0);

        controle_geral( );
        //aqui é declarado o método Template
    }

    //ponto de adaptação (hotspot)
    abstract void controle_jogo();

    private void controle_geral () {

        //aqui é definido o controle (Método Template)
        //usa os componentes do framework
        //CLançaAguaEAlimento, CLançaArma
        //depois chama o hotspot controle_jogo()
        ILAguaEAlimento.mover();
        ILArma.mover();
        controle_jogo();
        System.out.println("");
    }
}

```

Fonte: Elaborada pelo autor.

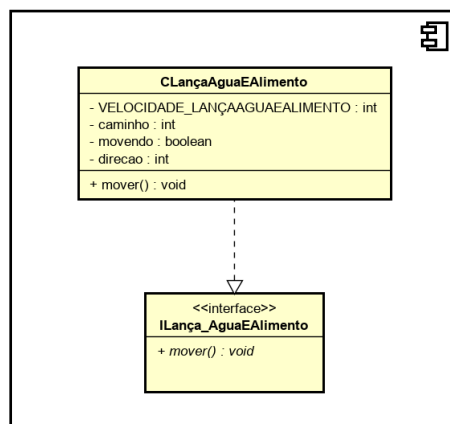
APÊNDICE B

Diagramas dos componentes do Framework Jogos Digitais Educativos Solidários, Classes Auxiliares e Componentes do Jogo Digital Educativo Solidário Enchente.

B.1 Componente do *Framework* – CLançaAguaEAlimento

Componente CLançaAguaEAlimento, chama-se a imagem do seu Sprite (uma garrafa de água e uma maçã), controla-se sua mudança como também sua velocidade, direção e posição, este componente implementa a interface ILançaAguaEAlimento, na Figura B.1 é apresentado o Componente CLançaAguaEAlimento.

Figura B.1 - Diagrama de Classe do Componente CLançaAguaEAlimento.



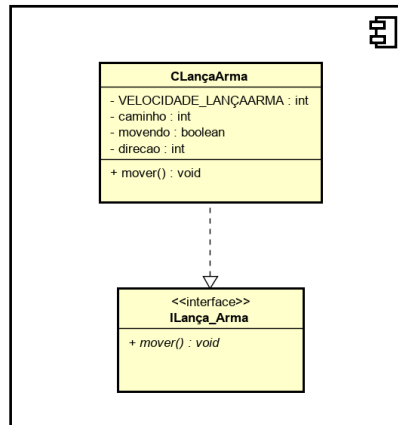
Fonte: Elaborada pelo autor.

B.2 Componente do *Framework* – CLançaArma

Componente CLançaArma, chama-se a imagem do seu Sprite (uma flecha e uma faca), controla-se sua mudança como também sua velocidade, direção e posição,

este componente implementa a interface ILançaArma, na Figura B.2 é apresentado o Componente CLançaArma.

Figura B.2 - Diagrama de Classe do Componente CLançaArma.

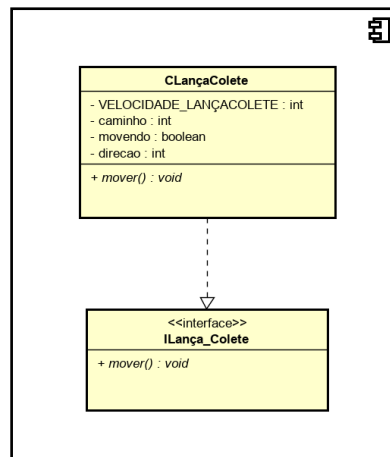


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.3 Componente do Jogo Enchente – CLançaColete

Componente **CLançaColete**, chama-se a imagem do seu Sprite (um colete), controla-se sua mudança como também sua velocidade, direção e posição, este componente implementa a interface **ILançaColete**, na Figura B.3 é mostrado o Componente **CLançaColete**.

Figura B.3 - Diagrama de Classe do Componente CLançaColete.

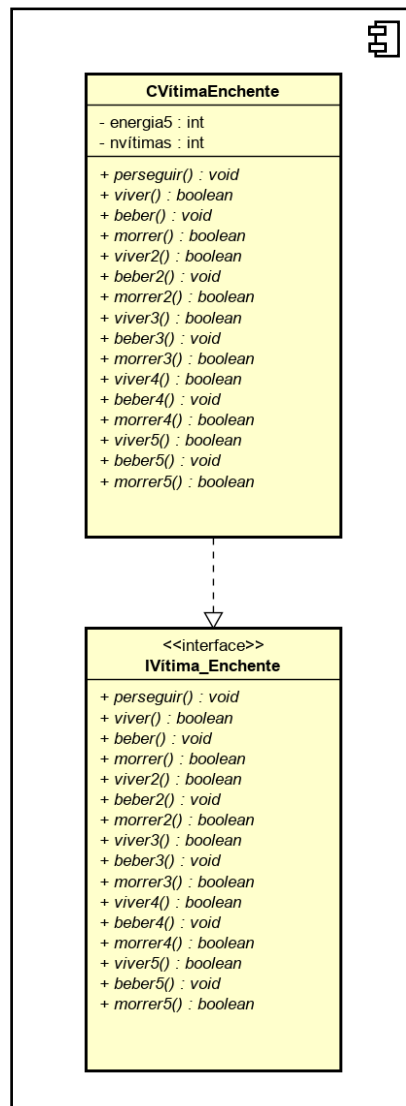


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.4 Componente do Jogo Enchente – CvítimaEnchente

Componente CVítimaEnchente, chama-se a imagem do seu Sprite (uma vítima na água acenando), controla-se as cinco vítimas do jogo, com suas energias em relação a viver com os coletes, viver com as águas e alimentos e a morrer com as flechas e facas, como também se controla seu posicionamento em relação a viver e a morrer, este componente implementa a interface IVítimaEnchente, na Figura B.4 é mostrado o Componente CVítimaEnchente.

Figura B.4 - Diagrama de Classe do Componente CVítimaEnchente.

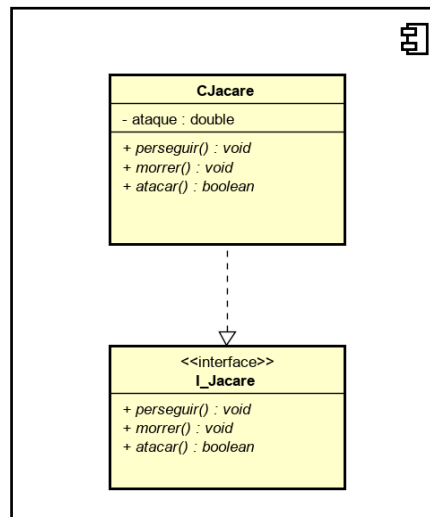


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.5 Componente do Jogo Enchente - CJacare

Componente CJacare, chama-se a imagem do seu Sprite (um jacaré), controla-se sua posição, velocidade, ataque ao bote salva-vidas, o dano causado ao bote e sua energia de vida, este componente implementa a interface IJacare, na Figura B.5 é apresentado o Componente CJacare.

Figura B.5 - Diagrama de Classe do Componente CJacare.

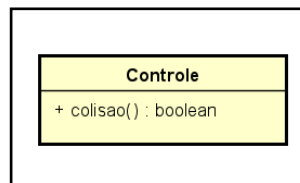


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.6 Classe Auxiliar - Controle

Classe Controle, controla-se a colisão do bote salva-vidas, jacarés e o cenário do jogo, na Figura B.6 é apresentado a Classe Controle.

Figura B.6 - Diagrama de Classe da Classe Controle.

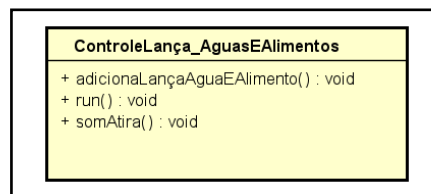


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.7 Classe Auxiliar – ControleLançaAguasEAlimentos

Classe ControleLançaAguasEAlimentos, controla-se a colisão das águas e alimentos lançados nas cinco vítimas, como também sua posição após a colisão e o som dos disparos, na Figura B.7 é apresentado a Classe ControleLançaAguasEAlimentos.

Figura B.7 - Diagrama de Classe da Classe ControleLançaAguasEAlimentos.

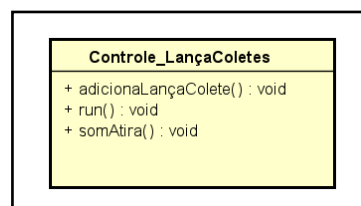


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.8 Classe Auxiliar – ControleLançaColetes

Classe ControleLançaColetes, controla-se a colisão dos coletes lançados nas cinco vítimas, como também sua posição após a colisão e o som dos disparos, na Figura B.8 é mostrado a Classe ControleLançaColetes.

Figura B.8 - Diagrama de Classe da Classe ControleLançaColetes.

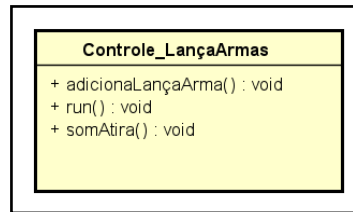


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.9 Classe Auxiliar – ControleLançaArmas

Classe ControleLançaArmas, controla-se a colisão das armas (flecha e faca) lançados nas cinco vítimas e jacarés, como também sua posição após a colisão e o som dos disparos, na Figura B.9 é apresentado a Classe ControleLançaArmas.

Figura B.9 - Diagrama de Classe da Classe ControleLançaArmas.

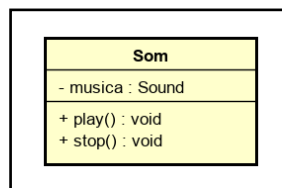


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.10 Classe Auxiliar – Som

Classe Som, controla-se a música do jogo, na Figura B.10 é mostrado a Classe Som.

Figura B.10 - Diagrama de Classe da Classe Som.

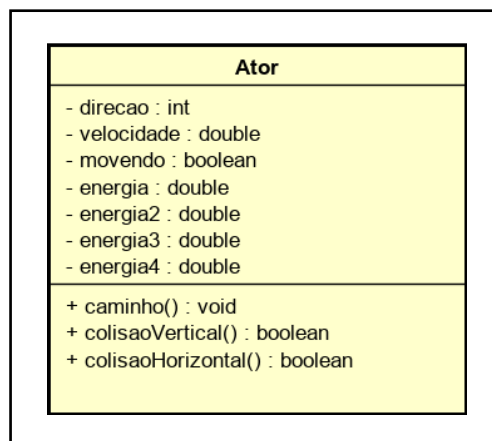


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.11 Classe Auxiliar – Ator

Classe Ator, controla-se o caminho que não irá permitir que o jogador ultrapasse os bloqueios, na Figura B.11 é apresentado a Classe Ator.

Figura B.11 - Diagrama de Classe da Classe Ator.

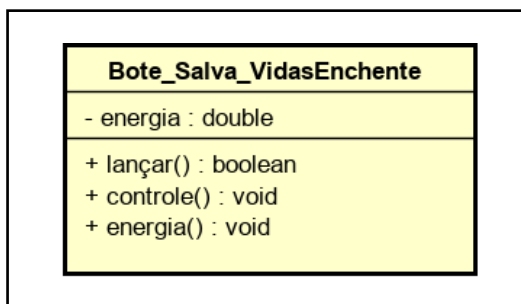


Fonte: Elaborada pelo autor.

B.12 Classe Auxiliar – BoteSalvaVidasEnchente

Classe BoteSalvaVidasEnchente, chama-se a imagem do seu Sprite (um bote salva-vidas), controla-se sua posição, velocidade, energia de vida e dar a posição referente ao bote dos coletes, águas e alimentos, e armas, na Figura B.12 é apresentado a Classe BoteSalvaVidasEnchente.

Figura B.12 - Diagrama de Classe da Classe BoteSalvaVidasEnchente.



Fonte: Elaborada pelo autor

APÊNDICE C

Telas, características e descrição do funcionamento do Jogo Digital Educativo Solidário Enchente.

C.1 Descrição do Jogo Digital Educativo Solidário Enchente

O objetivo do Jogo Enchente é desenvolver atitudes éticas e solidárias, mas também estará disponível a tomada de escolhas antiéticas. O Jogo tem como foco salvar cinco vítimas de uma enchente, o jogador irá salvar as vítimas em um bote salva-vidas. Para realizar os salvamentos ele deverá lançar coletes salva-vidas, garrafas de água ou alimentos (atitudes éticas), se escolher não salvar, ele poderá ignorar, ferir ou matar as vítimas usando flechas e facas (atitudes antiéticas).

Cada jogador terá uma contagem de energia de 500 pontos significando o sangue, na tela do jogo mostrará quantas vítimas tem na água e o número das que já foram salvas, ao ser lançados os coletes, águas ou alimentos as vítimas são retiradas da água e colocadas em terra firme.

O jogador poderá perder energia se for atingido por jacarés, se a energia do jogador chegar a zero ele morreu.

Finaliza o jogo quem salvar as cinco vítimas da enchente, onde ganhará um emblema de reconhecimento como bom cidadão, agindo com atitudes éticas os jogadores são recompensados e encorajados a continuar jogando, se matar uma das vítimas ganha-se uma advertência e encerra-se o jogo, agindo com atitudes antiéticas os jogadores são advertidos e desestimulados a agirem assim, se salvar primeiro uma vítima distante, ganhará uma recomendação de que se deve salvar a vítima mais próxima primeiro e poderá jogar de novo.

C.2 Menu do Jogo Enchente

O menu do jogo é a primeira tela que aparece, nela o jogador poderá escolher entre os menus disponíveis que são: jogar, estória, controles, créditos, sair, extra,

ética e solidariedade, totalizando sete, na Figura C.2 é mostrado o Menu do Jogo Enchente.

Figura C.2 - Tela do Menu do Jogo Enchente.

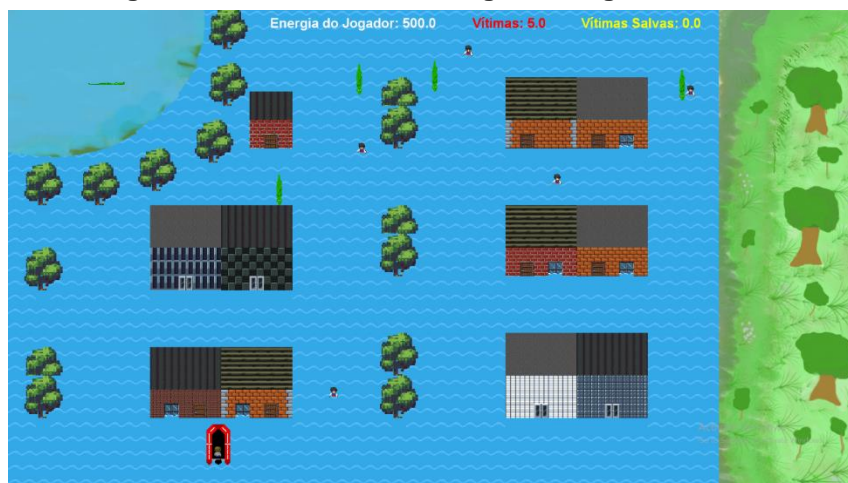


Fonte: Elaborada pelo autor.

C.3 Menu do Jogo Enchente – Jogar

Apertando a tecla Enter, dá início a esse menu, o qual entra-se para jogar o jogo, na Figura C.3 é mostrado o Menu Jogar do Jogo Enchente.

Figura C.3 - Tela do Menu - Jogar do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.4 Menu do Jogo Enchente – Estória

Apertando a barra de espaço, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de estória do jogo, possibilitando saber o enredo que é: certa vez numa bela cidade, fortes chuvas começaram a cair causando uma grande enchente, seus moradores correm perigo devido ao alagamento, podendo adquirir doenças e ataques de jacarés, pois nessa cidade existi um lago aonde eles moram. Sua missão é resgatar todos os moradores que correm perigo, você está preparado? Boa aventura!! Na Figura C.4 é mostrado o Menu Estória do Jogo Enchente.

Figura C.4 - Tela do Menu - Estória do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.5 Menu do Jogo Enchente – Controles

Apertando a tecla M dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de controles do jogo, apertando as teclas das setas direcionais para cima ou para baixo ou para esquerda ou para direita, controlam o bote salva-vidas, apertando a tecla A lança os coletes, dois coletes salva as vítimas, apertando a tecla S lança águas ou alimentos, cinco águas ou alimentos também salva as vítimas, apertando a tecla D lança facas ou flechas, quatro facas ou flechas mata as vítimas, dezesseis facas ou flechas mata os jacarés e apertando a tecla Esc volta para o menu, na Figura C.5 é mostrado o Menu Controles do Jogo Enchente.

Figura C.5 - Tela do Menu - Controle do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.6 Menu do Jogo Enchente – Créditos

Apertando a tecla da seta direcional para cima, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de créditos do jogo, possibilitando saber quem fez o jogo, na Figura C.6 é mostrado o Menu Créditos do Jogo Enchente.

Figura C.6 - Tela do Menu - Créditos do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.7 Menu do Jogo Enchente – Sair

Apertando a tecla da seta direcional para baixo, dá início a esse menu, o qual sai do jogo.

C.8 Menu do Jogo Enchente – Ética e Solidariedade

Apertando a tecla da seta direcional para esquerda, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de ética e solidariedade do jogo, possibilitando saber um pouco mais sobre o que é ética, solidariedade e como agir em caso de enchente, os conceitos de ética e solidariedade são iguais aos do Jogo Terremoto, segue abaixo atitudes de como agir em terremoto.

Dicas de como agir em enchentes:

1. Procurar um lugar mais alto.
2. Evitar passar com o carro nessas regiões em dia de chuvas fortes.
3. Os moradores tentarem sair dali o mais rápido possível.
4. Evitar o contato com essas águas, ela pode ter contaminação
5. Desligar a energia da casa.

Na Figura C.8 é apresentado o Menu Ética e Solidariedade do Jogo Enchente.

Figura C.8 - Tela do Menu – Ética e Solidariedade do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.9 Menu do Jogo Enchente – Extra

Apertando a tecla de seta direcional para direita, dá início a esse menu, o qual mostra-se a tela de extra do jogo, possibilita saber sobre uma das maiores enchentes que ocorreu em Alagoas, seu número de mortes e estado das vítimas.

Segundo matéria do site G1 (2019), em 17 de junho de 2010, Alagoas viveu uma das piores enchentes da sua história, 19 municípios foram atingidos. Nove anos depois, muitas famílias ainda não receberam as casas do Programa da Reconstrução. Atalaia e Matriz do Camaragibe são dois desses municípios. Em Matriz, a demora para entregar as casas foi tão longa, que alguns conjuntos foram invadidos pelas vítimas da cheia antes mesmo de ficarem prontos. Mais de 70 mil pessoas ficaram desabrigadas e 30 morreram. Uma foto da placa, retirada do local, mostra que a obra custou mais de R\$ 1 milhão. O Ministério Público Federal em Alagoas (MPF-AL) diz que está acompanhando todo o processo desde o início e está apurando as irregularidades dos atrasos. Na Figura C.9 é apresentado o Menu Extra do Jogo Enchente.

Figura C.9 - Tela do Menu – Extra do Jogo Enchente.



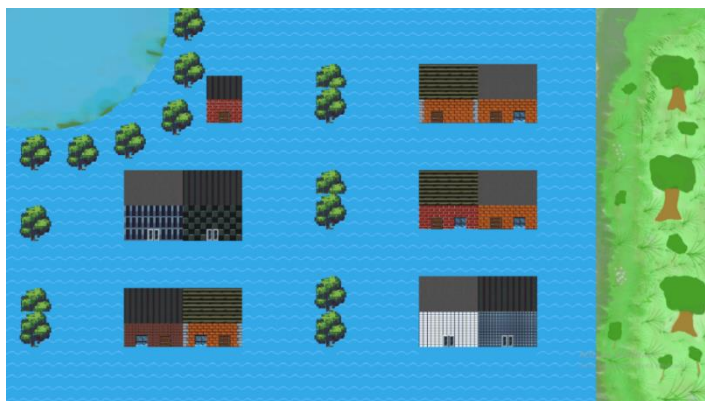
Fonte: Elaborada pelo autor.

C.10 Cenário no Jogo Enchente

O cenário no jogo enchente passa-se numa cidade onde há casas e lojas comerciais, tem árvores, uma área de terra elevada e um lago onde vivem os jacarés,

após a inundação os jacarés saíram do lago e foram para a cidade trazendo pânico para a população, na Figura C.10 é mostrado o cenário do Jogo Terremoto.

Figura C.10 - Tela do cenário do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.11 Telas do Jogo Enchente

A seguir são apresentadas as telas de parabéns, recomendação, advertência e game over do Jogo Enchente.

C.11.1 Tela de Parabéns do Jogo Enchente

É a tela de vitória do jogo, aparece quando o jogador resgata as cinco vítimas da enchente, na Figura C.11.1 é mostrado os Parabéns do Jogo Enchente.

Figura C.11.1 - Tela de Parabéns do Jogo Enchente.

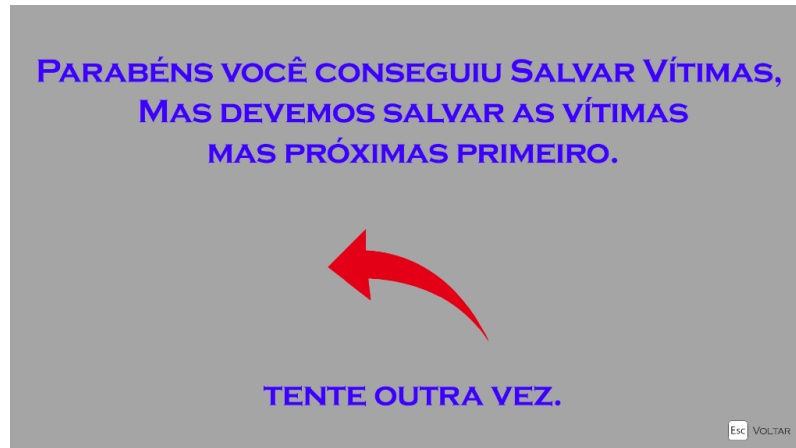


Fonte: Elaborada pelo autor.

C.11.2 Tela de Recomendação do Jogo Enchente

É a tela de recomendação do jogo, aparece quando o jogador resgata uma vítima longe, ignorando a primeira vítima mais próxima a ser salva, na Figura C.11.2 é apresentado a Recomendação do Jogo Enchente.

Figura C.11.2 - Tela de Recomendação do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.11.3 Tela de Advertência do Jogo Enchente

É a tela de advertência do jogo, aparece quando o jogador mata uma das vítimas do jogo, a qual também se encerra o jogo, na Figura C.11.3 é mostrado a Advertência do Jogo Enchente.

Figura C.11.3 - Tela de Advertência do Jogo Enchente.

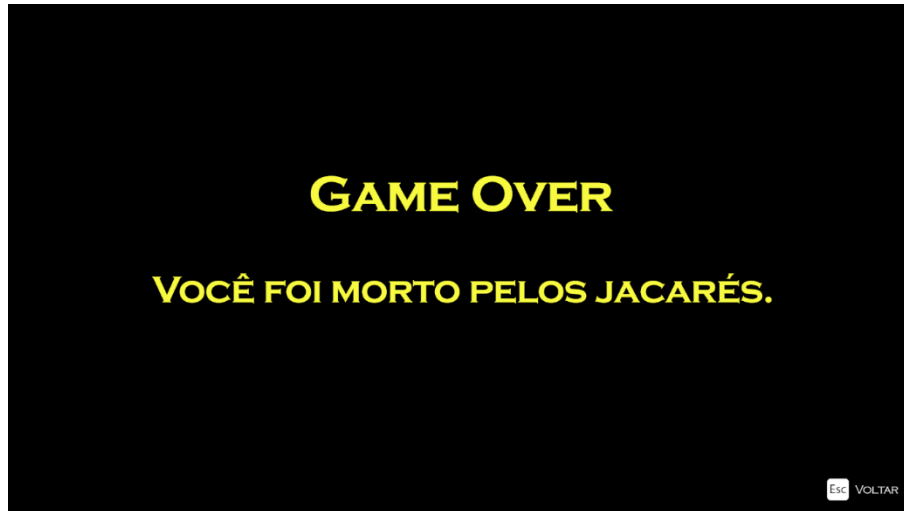


Fonte: Elaborada pelo autor.

C.11.4 Tela de Game Over do Jogo Enchente

É a tela de game over do jogo, aparece quando a energia do jogador chega-se a zero, devido aos ataques de jacarés, a qual encerra-se o jogo, na Figura C.11.4 é mostrado o Game Over do Jogo Enchente.

Figura C.11.4 - Tela de game over do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.12 Vítimas do Jogo Enchente

O jogo enchente terá cinco vítimas, elas estarão espalhadas pelo cenário do jogo, as quais estarão acenando, pedindo ajuda, facilitando sua localização, na Figura C.12 são mostrados as Vítimas do Jogo Enchente.

Figura C.12 – Vítimas do Jogo Enchente

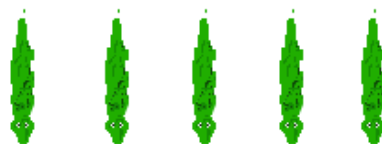


Fonte: Elaborada pelo autor.

C.13 Inimigos do Jogo Enchente

No jogo enchente, a forma de causar danos no jogador será através do animal jacaré, serão cinco ao todo, quatro farão a perseguição ao bote salva-vidas e um ficará no lago, o qual indica de onde eles saíram, o dano é causado quando os jacarés encostam no bote salva-vidas, na Figura C.13 são mostrados os Jacarés do Jogo Enchente.

Figura C.13 – Jacarés do Jogo Enchente



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.14 Atitudes no Jogo Enchente

A seguir, apresentam-se as atitudes éticas e antiéticas no Jogo Enchente.

C.14.1 Atitudes Éticas no Jogo Enchente

As atitudes éticas no jogo, visam respeitar, ajudar, salvar as vítimas da enchente, para isso serão tomadas decisões de salvamento dessas vítimas, o jogador poderá lançar coletes salva-vidas, garrafas de águas ou alimentos, os quais ao serem lançadas tirarão as vítimas da água e colocarão em terra firme, na Figura C.14.1 é apresentado o Colete e na Figura C.14.2 é apresentado a Garrafa de Água e Alimento do Jogo Enchente.

Figura C.14.1 – Colete do Jogo Enchente



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura C.14.1.1 – Garrafa de Água e Alimento do Jogo Enchente



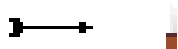
Fonte: Elaborada pelo autor.

C.14.2 Atitudes Antiéticas no Jogo Enchente

As atitudes antiéticas no jogo, visam prejudicar, ferir, matar as vítimas da enchente, para isso serão lançadas nas vítimas flechas ou facas, ao serem lançadas causam danos nas vítimas as matando, fazendo com que desapareça do jogo, ao

matar uma vítima o jogo acaba, na Figura C.14.2 é mostrado a Flecha e a Faca do Jogo Enchente.

Figura C.14.2 – Flecha e Faca do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.15 Personagem Principal do Jogo Enchente

O jogo enchente é um *single player*, seu personagem principal estará em um bote salva-vidas, podendo navegar para perto das vítimas para salva-las ou não, na Figura C.15 é apresentado o Personagem Principal do Jogo Enchente.

Figura C.15 – Personagem Principal do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

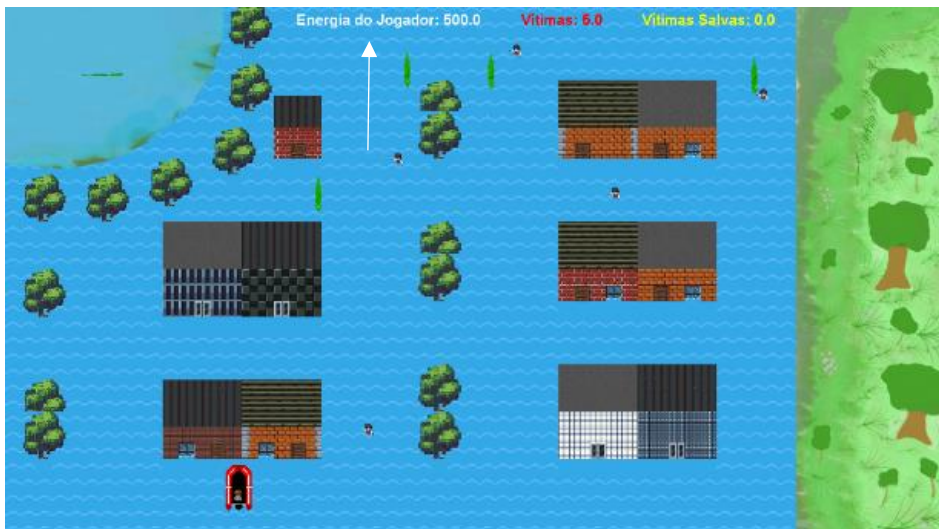
C.16 Contagens do Jogo Enchente

A seguir, apresenta-se a contagem de energia do jogador, contagem de vítimas a serem salvas e contagem de vítimas salvas do Jogo Terremoto.

C.16.1 Contagem de Energia do Jogador do Jogo Enchente

O jogador terá uma contagem de energia de 500 pontos, se for atingido pelos jacarés e sua energia chegar a zero, o jogo se encerra, na Figura C.16.1 é mostrado a posição dessa energia.

Figura C.16.1 – Indicação da Energia do Jogador do Jogo Enchente.

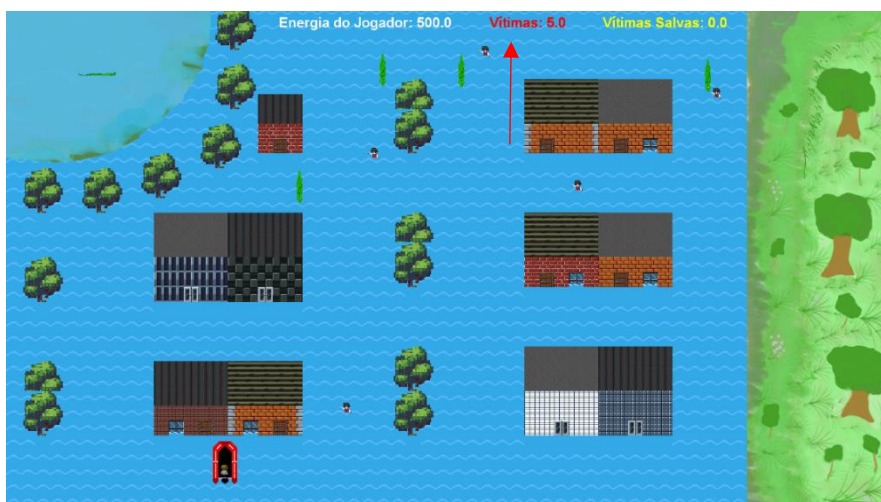


Fonte: Elaborada pelo autor.

C.16.2 Contagem de Vítimas a Serem Salvas do Jogo Enchente

Na tela do jogo mostra o número das vítimas a serem salvas da enchente, sendo cinco vítimas, na Figura C.16.2 é mostrado a posição dessa contagem,

Figura C.16.2 – Indicação do Número de Vítimas do Jogo Enchente.

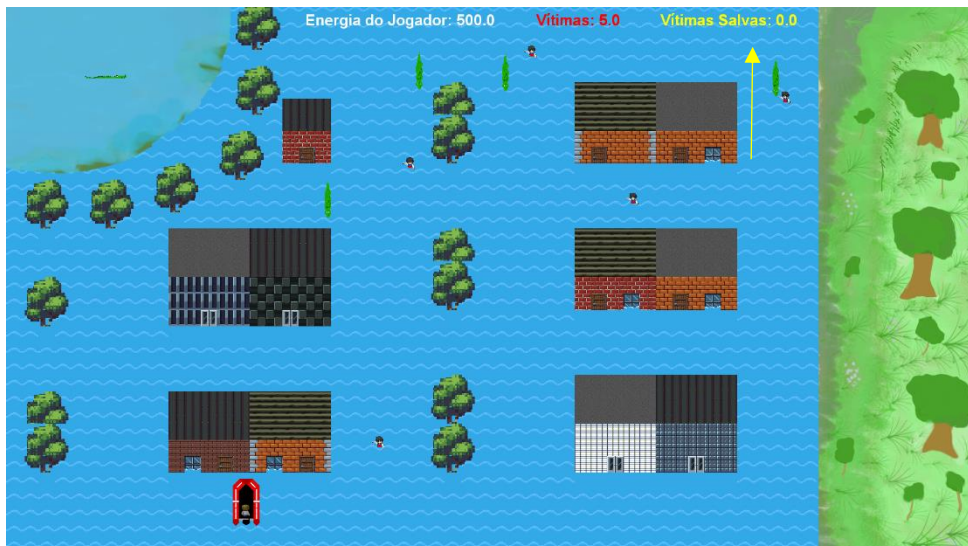


Fonte: Elaborada pelo autor.

C.16.3 Contagem de Vítimas Salvas do Jogo Enchente

Na tela do jogo também mostra o número de vítimas salvas, facilitando na contagem das vítimas, na Figura C.16.3 é mostrado a posição dessa contagem.

Figura C.16.3 – Indicação do Número de Vítimas Salvas do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.17 Sprites do Jogo Enchente

Alguns Sprites do Jogo Enchente são mostrados nas Figuras C.17.1, C.17.2 e C.17.3.

Figura C.17.1 - Sprite do bote salva-vidas do Jogo Enchente.



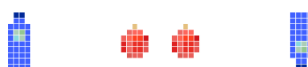
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura C.17.2 - Sprite do jacaré do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura C.17.3 - Sprite da garrafa de água e maçã do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

C.18 Tiles do Jogo Enchente

Alguns Tiles do Jogo Enchente são mostrados na Figura C.18.

Figura C.18 - Tiles de ondas do cenário do Jogo Enchente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

APÊNDICE D

A seguir os questionários utilizados no estudo de caso.

Questionário 1 – Demográfico - Antes de Jogar

1) De qual gênero você é?

Masculino

Feminino

2) Qual é a sua idade?

8 anos

9 anos

10 anos

3) Você já jogou videogame?

Sim

Não

4) Quantas horas você joga por dia?

Menos de 2 horas

2 a 4 horas

Mais de 4 horas

Questionário 2 – Antes de Jogar

1) O que você sabe sobre ética e solidariedade?

- a) () Sei muito
- b) () Sei bastante
- c) () Sei mais ou menos
- d) () Sei pouco
- e) () Não sei nada

2) O que você sabe sobre como agir para se salvar de um terremoto?

- a) () Sei muito
- b) () Sei bastante
- c) () Sei mais ou menos
- d) () Sei pouco
- e) () Não sei nada

3) Você acha importante aprender sobre ética e solidariedade?

- a) () Muito importante
- b) () Bastante importante
- c) () Mais ou menos importante
- d) () Pouco importante
- e) () Não importante

4) Você acha importante aprender sobre como agir para se salvar de um terremoto?

- a) () Muito importante
- b) () Bastante importante
- c) () Mais ou menos importante
- d) () Pouco importante
- e) () Não importante

Questionário 3 – Após Jogar

1) O que você aprendeu sobre ética e solidariedade?

- a) () Aprendi muito
- b) () Aprendi bastante
- c) () Aprendi mais ou menos
- d) () Aprendi pouco
- e) () Não aprendi nada

2) O que você aprendeu sobre como agir para se salvar de um terremoto?

- a) () Aprendi muito
- b) () Aprendi bastante
- c) () Aprendi mais ou menos
- d) () Aprendi pouco
- e) () Não aprendi nada

3) O que você achou de aprender sobre ética e solidariedade?

- a) () Muito importante
- b) () Bastante importante
- c) () Mais ou menos importante
- d) () Pouco importante
- e) () Não importante

4) O que você achou de aprender sobre como agir para se salvar de um terremoto?

- a) () Muito importante
- b) () Bastante importante
- c) () Mais ou menos importante
- d) () Pouco importante
- e) () Não importante

Questionário 4 – Após Jogar

1) Você acha que o Jogo Terremoto contribui para o aprendizado da ética e solidariedade?

- a) Contribui muito
- b) Contribui bastante
- c) Contribui mais ou menos
- d) Contribui pouco
- e) Não contribui nada

2) Você entendeu como agir no Jogo Terremoto para realizar atitudes de salvamento?

- a) Entendi muito
- b) Entendi bastante
- c) Entendi mais ou menos
- d) Entendi pouco
- e) Não entendi nada

3) Você acha que o cenário do Jogo Terremoto está adequado a ideia do jogo?

- a) Muito adequado
- b) Bastante adequado
- c) Mais ou menos adequado
- d) Pouco adequado
- e) Não adequado

4) Qual classificação de dificuldade você daria ao Jogo Terremoto?

- a) Muito difícil
- b) Difícil
- c) Normal
- d) Fácil
- e) Muito fácil

Questionário 5 – Após Jogar

1) Quantas vezes você jogou o Jogo Terremoto?

- a) 5 vezes
- b) 4 vezes
- c) 3 vezes
- d) 2 vezes
- e) 1 vez

2) Quantas vítimas você conseguiu salvar no Jogo Terremoto?

- a) De 16 a 25 vítimas
- b) De 6 a 15 vítimas
- c) 5 vítimas
- d) De 1 a 4 vítimas
- e) 0 vítimas

3) Quantas vítimas você matou no Jogo Terremoto?

- a) De 4 a 5 vítimas
- b) 3 vítimas
- c) 2 vítimas
- d) 1 vítimas
- e) 0 vítimas

4) Quantas onças-pintadas você matou no Jogo Terremoto?

- a) De 13 a 20 onças-pintadas
- b) De 6 a 12 onças-pintadas
- c) 5 onças-pintadas
- d) De 1 a 4 onças-pintadas
- e) 0 onças-pintadas