

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
(X) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2019/2

ANÁLISE DO USO DE ANIMAÇÃO COMPORTAMENTAL COM O MOTOR DE JOGOS UNITY

João Marcos Estevão

Prof. Dalton Solano dos Reis

1 INTRODUÇÃO

Com o rápido avanço da tecnologia na última década o seu uso foi se tornando mais frequente em todos os ramos da sociedade. Um dos ambientes afetados por esse período de informação digital é a educação e a tecnologia trouxe muitas formas de melhorar e diversificar o aprendizado em diversas áreas, entre elas a de estudo do meio ambiente. Com o objetivo de facilitar o aprendizado de temas relacionados a natureza foram desenvolvidos simuladores de ecossistema, com o intuito de demonstrar de forma fácil o funcionamento de diversos aspectos do meio ambiente da maneira mais próxima possível a que existe na natureza.

Aldrich (2009) define simuladores como ambientes estruturados, abstraídos de alguma atividade da vida real, que permitem aos participantes praticar suas habilidades no mundo real, pois fornecem feedback apropriados em um ambiente cujos resultados são controlados e previsíveis. Para Greis (2010) as vantagens em se trabalhar com modelos simulados por computador no campo educacional são muitas. Desde a oportunidade de tornar possível a reprodução de processos muito lentos ou muito perigosos para serem reproduzidos no ambiente natural, passando pelo controle das etapas necessárias para a observação dos fenômenos e até mesmo pela redução dos custos envolvidos no projeto.

Uma das dificuldades para simuladores de ecossistemas, no entanto, é simular o comportamento existente nos seres vivos que compõem estes ecossistemas, visto que são criaturas providas de inteligência. Para este fim podem ser utilizadas técnicas de inteligência artificial de forma a tentar reproduzir comportamentos compatíveis com o de criaturas encontradas na natureza. Esta implementação de um sistema de inteligência ligado aos agentes de um cenário virtual é chamada de animação comportamental.

O trabalho proposto tem como objetivo desenvolver um módulo de animação comportamental para o motor de jogos Unity, a fim de ser utilizado em simuladores educacionais como os de ecossistema afim de possibilitar que os agentes no cenário sejam capazes de interagir de forma autônoma seguindo regras pré-determinadas para cada cenário.

Animações sem
diálogo

Como forma de aplicar este módulo de inteligência artificial será utilizado o simulador de ecossistemas desenvolvido por Pereira (2019) com o intuito de adicionar animais a esta simulação e utilizar o módulo de animação comportamental neles.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver um módulo de animação comportamental utilizando o motor de jogos Unity e aplicá-lo em um simulador de ecossistemas.

Os objetivos específicos são:

- a) desenvolver um módulo de comportamento de personagens utilizando inteligência artificial para uso em ambientes desenvolvidos com o Unity;
- b) adicionar animais ao ECOS-RA, desenvolvido por Pereira (2019);
- c) inserir o módulo de animação comportamental desenvolvido aos animais do ecossistema simulado.

2 TRABALHOS CORRELATOS

A seguir são apresentados trabalhos com características semelhantes aos principais objetivos do estudo proposto. O primeiro foi desenvolvido por Piske (2015) é um programa que simula um ecossistema marinho dentro de um aquário utilizando animação comportamental ~~(Quadro 1)~~ ^{Ja} o segundo foi desenvolvido por Feltrin (2014) e consiste num módulo de animação comportamental para utilização em simuladores educacionais ~~(Quadro 2)~~ ^E e o terceiro foi desenvolvido por Fronza (2008) e trata-se de um simulador 3D de batalhas entre times de tanques de guerra ~~(Quadro 3)~~.

2.1



Evitar espaço
em branco.

2.1 PRIMEIRO TRABALHO CORRELATO

Quadro 1 – VisEdu – Aquário Virtual: Simulador de ecossistemas utilizando animação comportamental

Referência	Piske (2015)
Objetivos	Desenvolver um simulador de ecossistema de aquário marinho, permitindo a inserção de agentes dotados de representações gráficas.
Principais funcionalidades	Simular uma cadeia alimentar de três níveis, onde o tubarão se alimenta da sardinha que por sua vez se alimenta do plâncton.
Ferramentas de desenvolvimento	Linguagem de programação Javascript, elemento canvas do HTML5, biblioteca gráfica ThreeJS e interpretador Jason para o desenvolvimento de agentes sob o modelo BDI, utilizando a linguagem AgentSpeak.
Resultados e conclusões	Em suas conclusões Piske (2015, p. 99) explica que o objetivo de desenvolver o simulador de ecossistema utilizando animação comportamental foi cumprido com sucesso, assim como o de inserir agentes dotados de representações gráficas.

Fonte: elaborado pelo autor.

O Aquário Virtual de Piske (2015) se propõe a simular um ecossistema marinho onde os animais simulam o comportamento do mundo real entre presa e predador através da animação comportamental aplicada aos personagens da cena. O programa se propõe a desenvolver uma inteligência artificial para os objetos da cena afim de formar uma cadeia alimentar de três níveis onde os tubarões se alimentam das sardinhas que por sua vez se alimentam dos plânctons. Assim como neste artigo, o Aquário Virtual utiliza-se da animação comportamental para a criação de um cenário educativo de ecossistema. A Figura 1 mostra o aquário virtual de Piske (2015).

Figura 1 – Aquário virtual no aplicativo VISEDU



Fonte: Piske (2015).

Na Figura 1 podemos ver o cenário do ecossistema de aquário em execução e a edição do mesmo utilizando a árvore de peças que serve para controlar os elementos que serão inseridos no cenário. Desta forma cada peça representa um elemento gráfico (aquário, tubarão

(Este trabalho não é usado no pré-projeto/projeto... só no artigo final do TCC2.

Verifica se já não está, mas suas estruturas estão incorretas no texto.

Usar verbo no impessoal.

e sardinha), as quais encaixadas corretamente dentro da propriedade de mundo são exibidas na representação gráfica na tela.

2.2 SEGUNDO TRABALHO CORRELATO

Quadro 2 – VisEdu-Simula 1.0: Visualizador de material educacional, módulo de animação comportamental

Referência	Feltrin (2014)
Objetivos	Criar um simulador 2D para geração de animações comportamentais.
Principais funcionalidades	Criação de um módulo de raciocínio baseado em agentes BDI, além da extensão de um motor de jogos e de um editor de jogos para utilização do componente de animação comportamental.
Ferramentas de desenvolvimento	Linguagem de programação Java (versão 7), com o ambiente Eclipse IDE utilizando os plug-ins JBoss Tools e Jasonide. Interpretador Jason 1.4.1 para criação do módulo de inteligência artificial e Apache Tomcat 7.0.55 para o servidor de aplicação.
Resultados e conclusões	Em suas conclusões Feltrin (2014) expõe que o objetivo de criação do simulador 2D foi concluído com sucesso. Também explica que a extensão dos módulos desenvolvidos por Harbs (2013) foram bem sucedidas e o controle mínimo de percepção, raciocínio e atuação dos personagens foi alcançado.

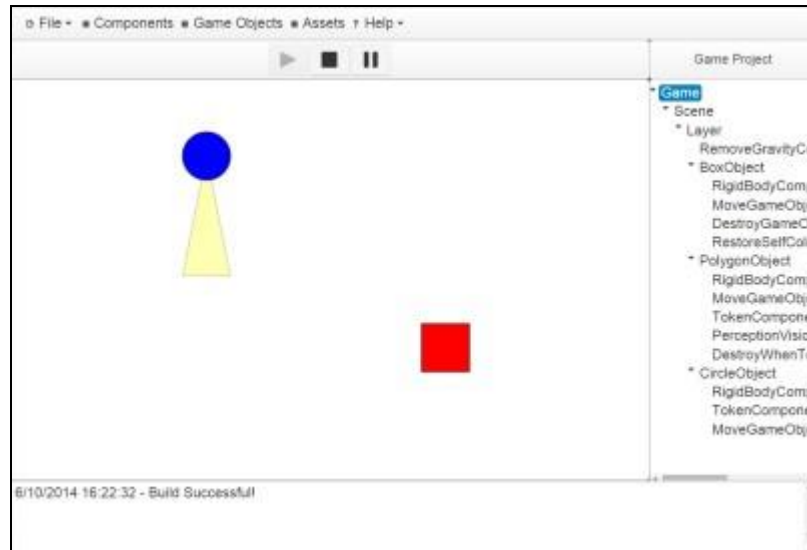
Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho de Feltrin (2014) consiste na criação de um módulo de animação comportamental, envolvendo para isso a extensão tanto no motor de jogos 2D quanto no editor de jogos desenvolvidos por Harbs (2013) e a implementação de um módulo de inteligência artificial. Por último foi desenvolvida uma aplicação para testar a animação comportamental utilizando-se do modelo de presa e predador. Assim como neste trabalho, o VisEdu-Simula utiliza do conceito de inteligência artificial para a criação de simuladores de objetivo educacional utilizando o conceito de animação comportamental. A Figura 2 mostra a execução do protótipo de simulação utilizando o módulo de raciocínio desenvolvido por Feltrin (2014).

Idem ao quadro Anterior.

Espaço em Branco

Figura 2 – Execução do protótipo de simulação



Fonte: Feltrin (2014).

Na figura 2 podemos ver o protótipo da simulação de teste, onde o quadrado vermelho representa o predador do ambiente, o círculo azul representa a presa e seu campo de visão é representado por um polígono triangular amarelo. Partindo do posicionamento inicial a simulação pode alcançar três estados: a presa pode perceber o predador sem colidir com ele, a presa pode perceber o predador e estar colidindo com ele ou o predador pode colidir com a presa sem ser percebido pelo campo de visão dela.

2.3 TERCEIRO TRABALHO CORRELATO

Quadro 3 – Simulador de um ambiente virtual distribuído multiusuário para batalhas de tanques 3D com inteligência baseada em agentes BDI.

Referência	Fronza (2008)
Objetivos	Desenvolver um simulador 3D para batalhas de times de tanques de guerra autônomos ou controlados por avatares.
Principais funcionalidades	Desenvolvimento de um jogo multiplayer, construção de um cenário 3D para simulação, criação de um sistema de inteligência artificial baseada em agentes BDI para controle dos tanques por parte do computador.
Ferramentas de desenvolvimento	Linguagem de programação Java, utilizando a IDE Eclipse 3.3 e a biblioteca gráfica OpenGL. Para modelagem dos objetos foi utilizado o Blender 2.43 e para a geração das texturas do cenário 3D utilizou-se o Adobe Photoshop CS. A ferramenta Apache Ant foi utilizada para controle da parte servidor do programa.
Resultados e conclusões	Fronza (2008) constatou em suas conclusões que teve sucesso em desenvolver o simulador e a inteligência artificial para o controle dos tanques. Porém encontrou dificuldades em manter a taxa de frames por segundo baixa e devido a isso foram aplicadas poucas texturas e o nível de detalhamento ficou abaixo do que era proposto.

Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho desenvolvido por Fronza (2008) foi um simulador 3D de batalhas entre times de tanques de guerra. Teve como objetivo a construção de um cenário para as batalhas, da estrutura de comunicação para permitir múltiplos jogadores e da criação de um sistema de

Idem ao quadro Anterior

inteligência artificial para controlar os tanques que não estivessem sob controle de algum usuário humano. Apesar de encontrar problemas com a performance do programa, obteve-se sucesso em desenvolver os objetivos estabelecidos no artigo. Assim como é proposto neste trabalho, Fronza (2008) utilizou conceitos de inteligência artificial para desenvolver animação comportamental para os agentes do cenário do simulador. Para o controle dos tanques foi utilizado o modelo BDI, que utiliza os conceitos de crenças, desejos e intenções para desenvolver um comportamento. A Figura 3 mostra o simulador de batalhas de tanques de guerra de Fronza (2008).

Figura 3 – Execução do simulador de batalhas de tanques de guerra



Fonte: Fronza (2008).

3 SOFTWARE ATUAL

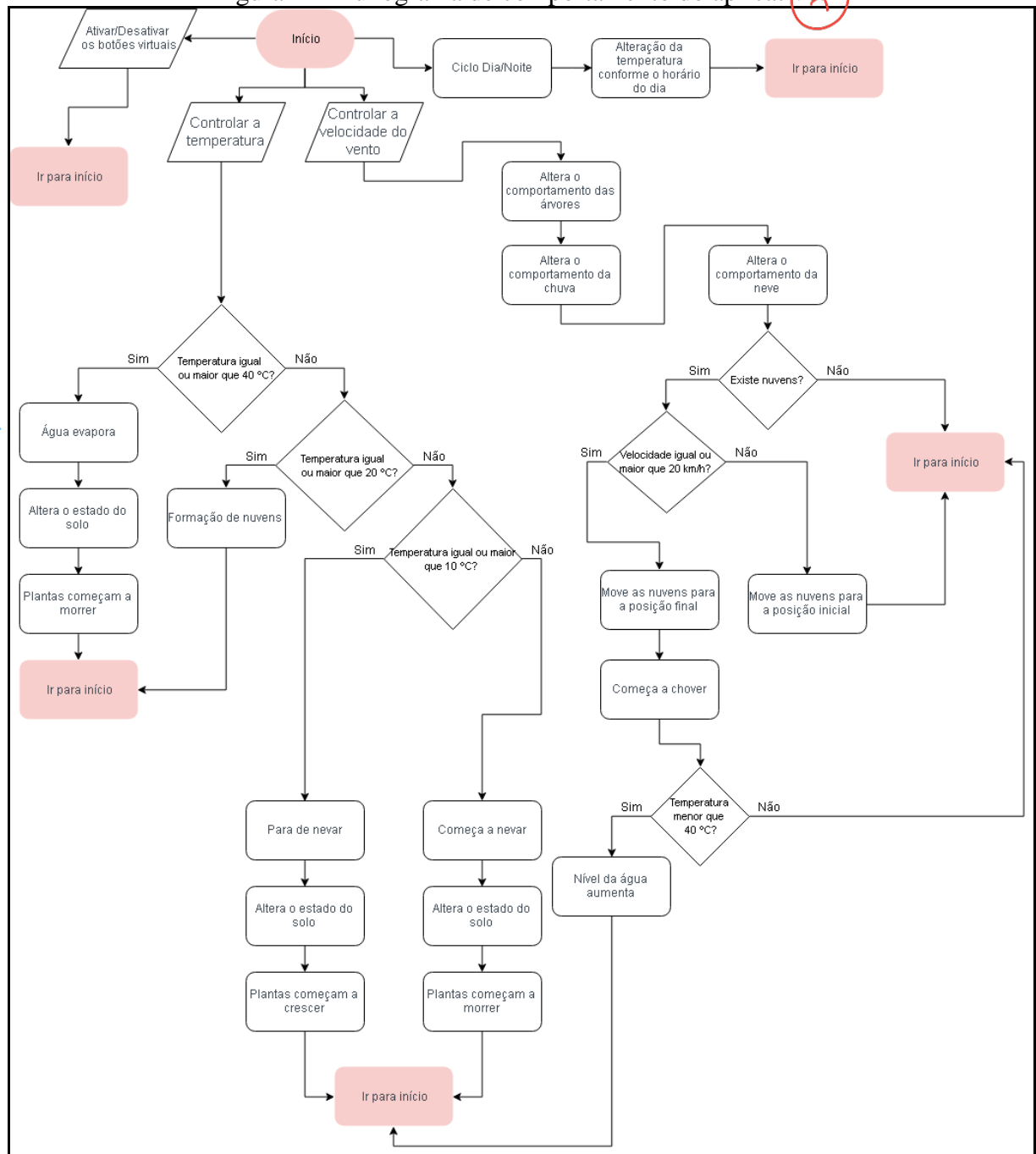
O ECOS-RA – Simulador de ecossistemas utilizando realidade aumentada foi desenvolvido por Pereira (2019) e tem como proposta criar um ambiente virtual utilizando realidade aumentada que simule um ecossistema real e permita ao usuário interagir com este ambiente através da alteração do comportamento da simulação utilizando-se de elementos como temperatura, velocidade do vento e controle do ciclo dia/noite.

O projeto foi desenvolvido utilizando o motor gráfico Unity em conjunto com a biblioteca Vuforia, além das ferramentas Photoshop CC 2019, AR Marker Generator para a geração dos marcadores e Blender para a modelagem dos objetos.

Entre as propostas de extensão expostas por Pereira (2019) está a de inserção de animais na simulação. Este tópico será um dos objetivos deste artigo, visto que os animais serão os agentes que utilizarão o módulo de animação comportamental desenvolvido.

espaço em branco

Figura 4 – Fluxograma de comportamento do aplicativo



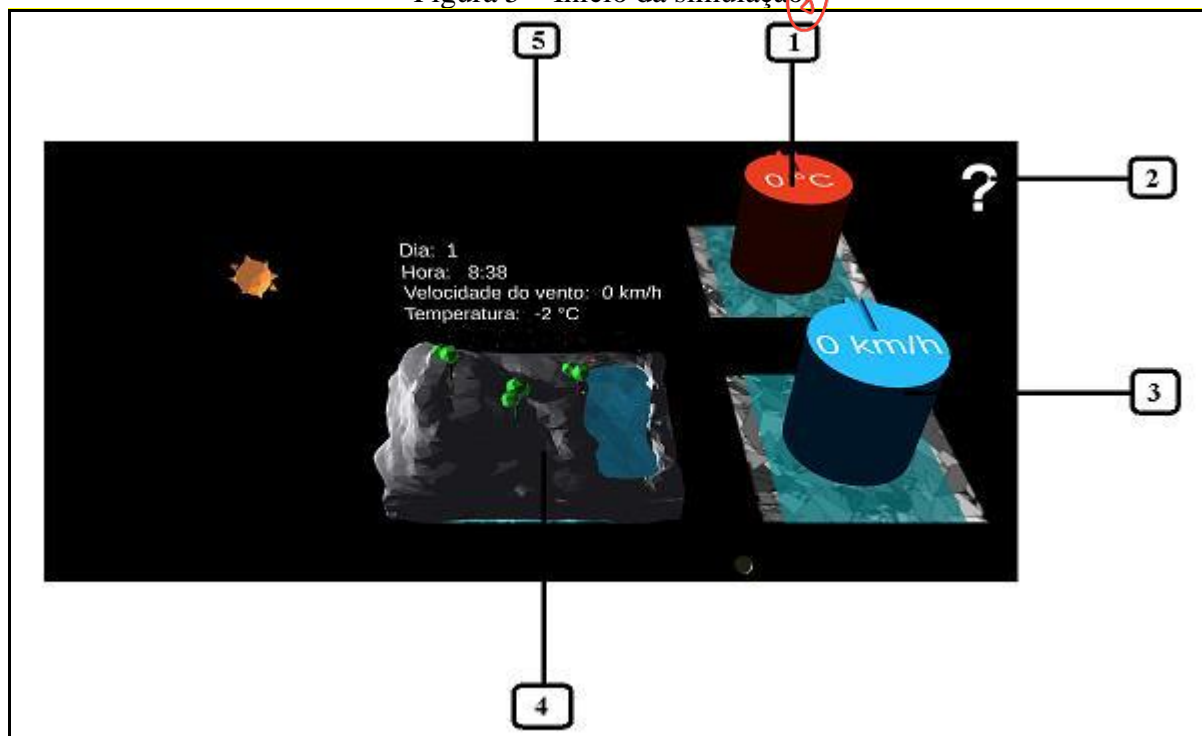
Fonte: Pereira (2019).

O aplicativo disponibiliza para o usuário uma forma de simular comportamentos de um ecossistema, concedendo ao ele o controle de elementos que existem na natureza, como o vento e a temperatura. Para controlar e mostrar estes elementos, o aplicativo faz uso da câmera do dispositivo móvel, utilizando-a em conjunto com marcadores (que funcionam em conjunto com a biblioteca Vuforia) para visualizar a aplicação.

A Figura 4 apresenta os possíveis comportamentos que podem ser realizados dentro do aplicativo, sendo que os paralelogramos são os elementos que o usuário pode controlar, os losangos são as condições necessárias para cada processo e os retângulos correspondem aos resultados obtidos através dos controles realizados.

Como pode ser visto na Figura 4, dependendo das alterações do usuário, a simulação realiza diferentes comportamentos para diferentes alterações, sendo que mais de um comportamento pode ocorrer ao mesmo tempo, assim gerando um ambiente em que várias simulações ocorrem simultaneamente.

Figura 5 – Início da simulação



Fonte: Pereira (2019).

A Figura 5 mostra a simulação ao ser iniciada. Ela começa com a temperatura em zero graus e com a velocidade do vento em zero quilômetros por hora. A partir deste ponto o usuário pode começar a interagir com a cena utilizando os marcadores.

O item 1 e o item 3 são os marcadores de controle do aplicativo, com os quais o usuário manipula a cena. O item 2 trata-se do botão de ajuda. Quando ativo, o aplicativo mostra a bounding box dos marcadores e ativa os botões virtuais. Estes botões são utilizáveis através da Realidade Aumentada para mostrar textos de ajuda para cada marcador. O item 4 é o marcador responsável pela visualização da simulação e o item 5 mostra um painel com as características atualizadas da simulação.

Fonte: COURIER NEW 10

4 PROPOSTA

A seguir é apresentada a justificativa para o desenvolvimento desse trabalho, os principais requisitos e a metodologia de desenvolvimento que será utilizada. Também são relacionados os assuntos e as fontes bibliográficas que irão fundamentar o estudo proposto

4.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 4 é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos.

Quadro 4 - Comparativo entre os trabalhos correlatos

Características \ Correlatos	Piskis (2015)	Feltrin (2014)	Fronza (2008)
Tipo de simulação	Ecossistema marinho com presas e predadores	Simulador de ambiente com presa e predador	Simulador de batalhas de tanques de guerra
Plataforma	Web (HTML5)	Desktop	Desktop
Linguagem de programação	Javascript	Java	Java
Modelo de inteligência artificial	Agentes BDI	Agentes BDI	Agentes BDI

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme pode-se observar no Quadro 4, todos os trabalhos relacionados utilizaram o modelo de agentes BDI para construir a lógica utilizada para desenvolver a animação comportamental de seus respectivos projetos. Enquanto os trabalhos de Feltrin (2014) e Fronza (2008) se propuseram a desenvolver um software para desktop, em ambos os casos utilizando a linguagem Java para o desenvolvimento, o trabalho de Piske (2015) teve como proposta o desenvolvimento de um simulador que fosse utilizado no navegador, através do desenvolvimento utilizando Javascript e HTML5. Tanto o trabalho de Piske (2015) quanto o de Feltrin (2014) trabalharam com o conceito de presa e predador, utilizando a inteligência artificial para simular o comportamento de animais reais. Já Fronza (2008) aplicou o conceito de animação comportamental para permitir a máquina exercer o controle de um tanque de guerra dentro do simulador de batalhas, permitindo ao jogador enfrentar esses adversários controlados pelo computador.

Como podemos observar nenhum dos trabalhos trabalha com algum motor de jogos disponível no mercado e seus respectivos módulos de animação comportamental acabam sendo mais restritos ao uso em seus respectivos projetos. Desta forma o trabalho mostra-se relevante pois planeja desenvolver um módulo de animação comportamental utilizando o motor de jogos de Unity, que é uma ferramenta muito popular para desenvolvimento de jogos e simuladores, e que não possui ferramentas muito acessíveis para auxiliar no

desenvolvimento de projetos com animação comportamental. Dessa forma o ficará disponível e será acessível para ser utilizado e adaptado para futuros projetos que queiram utilizar o conceito de inteligência comportamental para controle de personagens no meio gráfico.

REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O módulo de animação comportamental a ser desenvolvido deve:

- a) ser implementado com a linguagem C# (RNF); *Requisito Não Funcional - (RNF);*
- b) utilizar o motor gráfico Unity (RNF);

A continuação do trabalho de Pereira (2019) deve:

- a) trabalhar em espaço de três dimensões (3D) (*Requisito Não Funcional - RNF*);
- b) utilizar a biblioteca Vuforia (RNF);
- c) possuir ao menos dois tipos de animais (*RF*); *Requisito Funcional - (RF);*
- d) permitir a inclusão e remoção de animais (RF);
- e) permitir a procriação de animais (RF);
- f) excluir animais que morram na simulação (RF);
- g) fazer com que os animais interajam com as alterações no ecossistema efetuadas pelo usuário como velocidade do vento e temperatura (RF);
- h) fazer com que os animais tenham comportamentos distintos para o ciclo dia/noite (RF).

4.2 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: pesquisar trabalhos relacionados e estudar sobre inteligência artificial e animação comportamental;
- b) elicitação de requisitos: baseando-se nas informações da etapa anterior, reavaliar os requisitos propostos *neste projeto para o programa;*
- c) especificação: elaborar os diagramas de casos de uso, de classes e de atividades de acordo com a Unified Modeling Language (UML) utilizando a ferramenta Star UML;
- d) implementação: a partir do item (c) implementar o módulo de animação comportamental. Será utilizado o motor de jogos Unity, o ambiente de desenvolvimento Visual Studio 2017 para programação com a linguagem C# e a biblioteca Vuforia *(para interação da realidade aumentada);*
- e) testes: paralelamente a implementação, realizar testes de seu funcionamento,

Não sei se pode afirmar isto

Este módulo de animação comportamental

Espaço em branco

permitir que os animais se alimentem utilizando os recursos (plantas e água) disponíveis no mundo virtual (RF);

posteriormente aplicando o comportamento no simulador de ecossistema desenvolvido por Pereira (2019).

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 5.

Quadro 5 – Cronograma de atividades a serem realizadas

etapas / quinzenas	2020									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 SIMULADORES

Para Rosa (2008) os simuladores na área de computação podem ser explicados como a criação de um cenário virtual que crie um ambiente e execute-o de forma mais próxima possível a do mundo real.

Segundo Greis (2010) o modelo simulado oferece várias vantagens, como a possível reprodução de processos muito lentos ou perigosos para serem reproduzidos no ambiente real, a facilidade da observação de fenômenos e também a redução de custos.

5.2 ANIMAÇÃO COMPORTAMENTAL

A animação comportamental é um conceito de controle de ações de objetos em ambientes computacionais de acordo com um comportamento dotado de inteligência artificial.

A animação comportamental busca o realismo a nível de comportamento dos personagens em cena. Neste tipo de animação, os personagens são "atores sintéticos" dotados de personalidade e habilidades próprias. A atuação de um personagem não é mais oriunda exclusivamente de intervenções diretas do animador, mas sim fruto de sua personalidade, seu humor, suas metas e sua interação com os demais atores. (...) (FEIJÓ; DA COSTA, 2009, p. 1)

Os conceitos da animação comportamental são semelhantes aos dos agentes inteligentes. O primeiro conceito é o da percepção, que se resume a um processo de reconhecimento em que se capta informações por sensores externos e executa a transformação dos dados para uso do programa (Wooldridge e Jennings, 1995, p. 235). O segundo conceito é o de raciocínio, que é a capacidade de tomar conclusões sobre um conjunto de hipóteses próprias e/ou de outros (Muller, 1997, p. 118). Por fim o terceiro conceito é o de ação, que se

Citadas nas encontradas nas referências

Um parágrafo (resumo)
Apresentado às seções
deste capítulo.

trata de um comportamento de resposta a um estímulo externo, (Wooldridge e Jennings, 1995, p. 303).

REFERÊNCIAS

ALDRICH, Clark. **Learning online with games, simulations and virtual worlds**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2009.

FEIJÓ, Bruno; DA COSTA, Mônica M. F. **Animação Comportamental Baseada em Lógica**. 2009. Dissertação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FELTRIN, Gustavo R. **VISEDU-SIMULA 1.0**: Visualizador de material educacional, módulo de animação comportamental. 2014. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

FRONZA, Germano. **Simulador de um ambiente virtual distribuído multiusuário para batalhas de tanques 3D com inteligência baseada em agentes BDI**. 2008. 141f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

GREIS, Luciano K. REATEGUI, Eliseo. **Um Simulador Educacional para Disciplina de Física em Mundos Virtuais**. Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.1-10, jul. 2010.

HARBS, Marcos. **Motor para jogos 2D utilizando HTML5**. 2013. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

MULLER, Jorg P. **Intelligent agents III**: proceedings. Berlin: Springer, 1997.

PEREIRA, Rodrigo W. **ECOSAR – Simulador de ecossistemas utilizando realidade aumentada**. 2019. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

PISKE, Kevin E. **VISEDU – Aquário virtual**: Simulador de ecossistema utilizando animação comportamental. 2015. 113f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

ROSA, Thomas da. **Simulador de animais vivos**: Meios alternativos. 2008. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

WOOLDRIDGE, Michael J; JENNINGS, Nick. **Intelligent agents**: proceedings. New York: Springer, 1995.

manter-se disponíveis
o conteúdo do quadro
no texto.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			
	9. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?			
	10. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?			
	11. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?			
As citações obedecem às normas da ABNT?				
Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?				

PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC (PREENCHER APENAS NO PROJETO):

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR: (PREENCHER APENAS NO PROJETO)

O projeto de TCC ser deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.