

**RELATÓRIO PARCIAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
EDITAIS PIC&DTI, PIPES E PIBIC-EM Nº 01/2022 (CICLO 2022-2023)**

Título do Projeto de Pesquisa do Orientador: Aprimorando o Desenvolvimento de Simulações Baseadas em Agentes por meio de Blocos de Construção Abstratos
Orientador: Fernando dos Santos
Bolsista/Estudante IC: Nicolas Macedo Debacher
Modalidade de Bolsa: Pipes
Vigência das atividades de IC como bolsista neste edital: Data de Início: Outubro/2022 Data Fim: 31/07/2023

Resumo dos principais tópicos desenvolvidos:

Continuando as atividades do semestre, após a simulação de evacuação construída na plataforma GAMA, iniciamos o levantamento de requisitos da mesma, na intenção de construir uma refatoração do jogo feito pelo GAMELAB da UDESC [9]. O objetivo era usar a base do jogo, mudando o contexto apresentado de um sistema de jogo de vôlei para uma simulação baseada em agentes. Também inserir dois novos personagens, o “bombeiro” e a “engenheira civil”, relacionados ao contexto de evacuações observado no jogo. O objetivo foi concluído, obtendo uma versão final com todas as ideias aplicadas. O título do jogo foi nomeado como uma versão alternativa do “*Back into the promotion*”, recebendo o título de “*Back into the promotion: EvacSIM*”.

Uma vez finalizado desenvolvimento do jogo, Iniciou-se a escrita de um artigo explicando as etapas de desenvolvimento do jogo e o resultado obtido. O artigo, intitulado “*Back to the Promotion - EvacSIM: a Serious Game to Practice Requirements Elicitation on an Agent-based Simulation*” foi submetido ao XX Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional (ENIAC 2023).

Revisão bibliográfica efetuada:

Engenharia de requisitos e Simulações Baseadas em agentes

Segundo Pressman [4], requisitos são levantados conforme as necessidades do sistema. Sua utilidade para a construção de um sistema se faz essencial, uma vez que listam em detalhes as necessidades dos Stakeholders. Os requisitos podem ser classificados como Requisitos Funcionais (RF), Requisitos não-funcionais (RNF) e Regras de negócio [5]. RF's buscam determinar funcionalidades do sistema (o que o sistema irá fazer); RNF's detalham características do sistema que não estão ligadas a funcionalidades, como por exemplo a estética e segurança da aplicação. Por fim as Regras de negócio que ditam as regras aplicadas as funcionalidades, como por exemplo a quantidade de caracteres que um texto digitado por um usuário pode ter.

Elicitar requisitos é a etapa crucial da criação de um software, sendo a fase inicial de seu desenvolvimento, explicitando e detalhando os pontos principais da aplicação. No entanto esse processo requer habilidade e hábito em entender o que o cliente deseja e imagina.

Simulações baseadas em agentes (SBA) são simulações as quais os tomadores de decisão são denominados "Agentes", sendo modelados e programados com base em seu comportamento em determinado ambiente a ser estudado pela simulação [1]. Tais simulações são de ampla aplicação na ciência, sendo capazes de representar os mais variados cenários. Um deles aqui destacados é o de evacuações o qual protagoniza o trabalho desenvolvido (**Figura 1**).

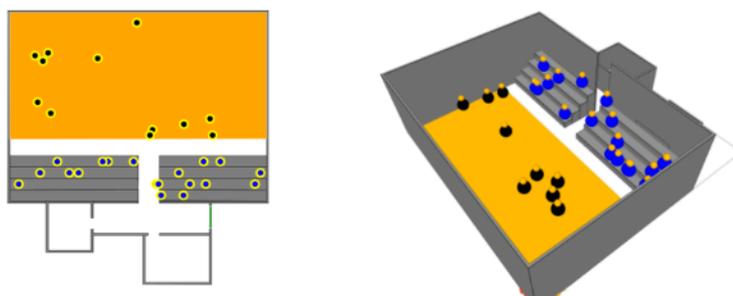


Figura 1: Simulação de evacuação criada para o desenvolvimento do artigo.

Alinhando essas perspectivas é possível realcionar a prática de engenharia de requisitos com o desenvolvimento de SBA's como proposto por Souza Filho [2] para sistemas multiagentes e por García-Magariño [3].

NBR-9077

A NBR 9077 [10] é uma norma técnica brasileira estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com o título "Saídas de emergência em edifícios". Ela tem o objetivo de regulamentar as especificações e os requisitos mínimos para o projeto, instalação e manutenção das saídas de emergência em edifícios, como uma medida de segurança para situações de evacuação em casos de incêndio ou outras emergências. Sendo assim, esta norma garante que saídas de emergência em edifícios sejam projetadas adequadamente, considerando fatores de segurança para a evacuação rápida e segura. Seu cumprimento reduz riscos de vida em cenários de evacuação do ambiente, assim velando pela segurança dos ocupantes na edificação.

Plataforma Unity e MagicVoxel

A Unity é um ambiente de desenvolvimento de jogos 2D e 3D [8] (**Figura 2**). É uma das mais fortes do mercado, possui suporte para a criação dos mais diversos títulos, oferecendo ferramentas flexíveis para a criação de conteúdo multiplataforma, desde jogos desktop até realidade virtual em mobile. Destaca-se principalmente por sua acessibilidade e facilidade geral na sua usabilidade, entregando suporte para diversas linguagens de programação e uma vasta.

A plataforma MagicVoxel é um ambiente de modelagem 3D baseada em cubos (**Figura 3**). É um ambiente pouco complexo, leve e de fácil utilização para a criação de elementos tridimensionais.

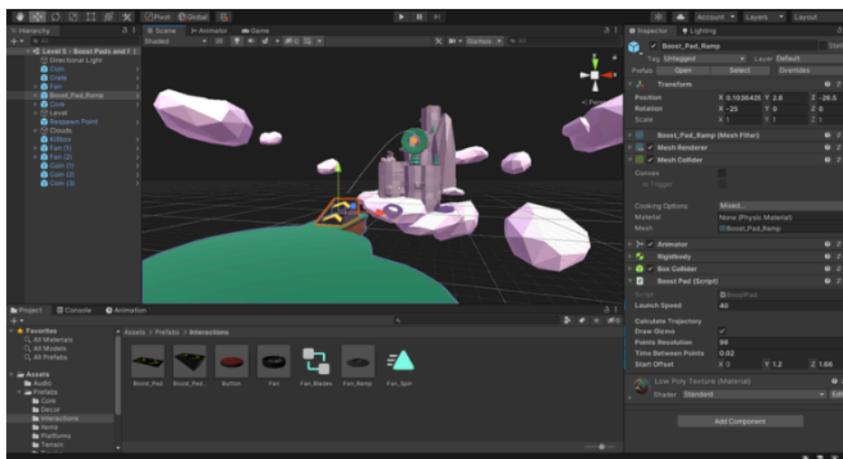


Figura 1: Página de criação da plataforma Unity. Fonte: <https://shre.ink/9EQL>

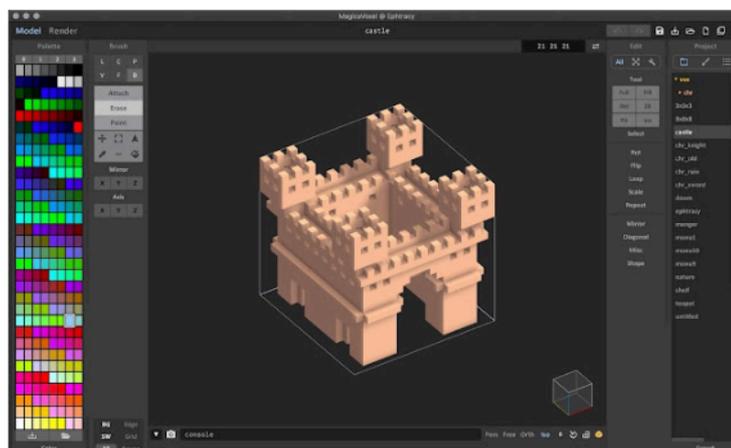


Figura 2: Aba de Modelagem da plataforma MagicVoxel. Fonte: <https://shre.ink/9EQg>

Realidade Virtual e Jogos Sérios

Realidade Virtual (RV) é o termo utilizado para tecnologias de renderização de ambientes interativos tridimensionais, os quais o usuário pode ter interação direta [6]. Desta forma, permite oferecer experiências envolventes na sua utilização para as mais variadas aplicações a qual foi criada. Tal aspecto permite relacionar a possibilidade de sua aplicação na educação [7], criando formas alternativas de aprendizado recreativo. No entanto, o uso da realidade virtual ainda é barrado pelo alto custo de sua aquisição, visto que o *HTC Vive*

e o *Oculus Quest* (**Figura 3**), os dois principais produtos do mercado estão em faixas de preço inacessíveis para o consumidor médio.



Figura 3: Oculus Quest e HTC Vive

Em busca de contornar isso, para utilização educativa no ensino, estuda-se a aplicabilidade de modelos mais acessíveis que não utilizam de sistema próprio, como o *VR Box* e o *Google Cardboard*.

Referências

[1] KLÜGL, F.; BAZZAN, A. L. C. Agent-Based Modeling and Simulation. *AI Magazine*, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 29, 2012. DOI: 10.1609/aimag.v33i3.2425. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/2425>.

[2] Souza Filho, I. P., Mendonça, G. D., Gerstberger, W. S., e Guedes, G. T. A. (2022). Requirements Engineering Processes for Multi-agent Systems, volume 1, páginas 125–158. Springer.

[3] García Magariño, I., Gómez Rodríguez, A., González-Moreno, J. C., e Palacios Navarro, G. (2015). PEABS: A process for developing efficient agent-based simulators. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 46:104–112.

[4] Pressman, R. S. e Maxim, B. R. (2016). Engenharia de Software: uma abordagem profissional. AGCH, Porto Alegre, 8ª edição.

[5] Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Addison-Wesley, Harlow, England, 10ª edição.

[6] Tori, R., Hounsell, M. d. S., e Kirner, C. (2020). Realidade Virtual. In Tori, R. e Hounsell, M. d. S., editors, *Introdução a Realidade Virtual e Aumentada*, capítulo 1, páginas 11–29. Editora SBC, Porto Alegre, 3ª edição

[7] Garcia, I., Pacheco, C., Méndez, F., e Calvo-Manzano, J. A. (2020). The effects of game-based learning in the acquisition of “soft skills” on undergraduate software engineering courses: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(5):1327–1354

[8] Site oficial da Plataforma Unity, HomePage. Disponível em: <https://unity.com/pt>

[9] Küster, L.F., Vahldick, A., Ferreira, M.G., Shoefel, P., Andrade G.V., Cardoso, J.M. (2021) Desenvolvimento de cenários e animações em um jogo de realidade virtual voltada à engenharia de requisitos Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/15659/DESENVOLVIMENTO_DE_CEN

[RIOS E ANIMA ES EM UM JOGO DE REALIDADE VIRTUAL VOLTADA ENGENHARIA DE REQUISITOS 1663264598884_15659.pdf](#)

[10] Associação Brasileira de Normas Técnicas (2001). NBR 9077: Saídas de Emergências em Edifícios. Rio de Janeiro.

Cronograma estabelecido para esse período: (x) cumprido () não cumprido

Dificuldade(s) encontrada(s):

Nesta etapa do projeto nenhuma dificuldade foi observada.

Assinatura bolsista:

Data: 03/08/2023

Assinatura orientador:

Data: 03/08/2023