

RELATÓRIO PARCIAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EDITAIS PIC&DTI, PIPES E PIBIC-EM Nº 01/2023 (CICLO 2023-2024)

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: João Henrique de Carvalho

Modalidade de Bolsa: PIPES

Vigência das atividades de IC como bolsista neste edital:

Data de Início: 01/09/2023

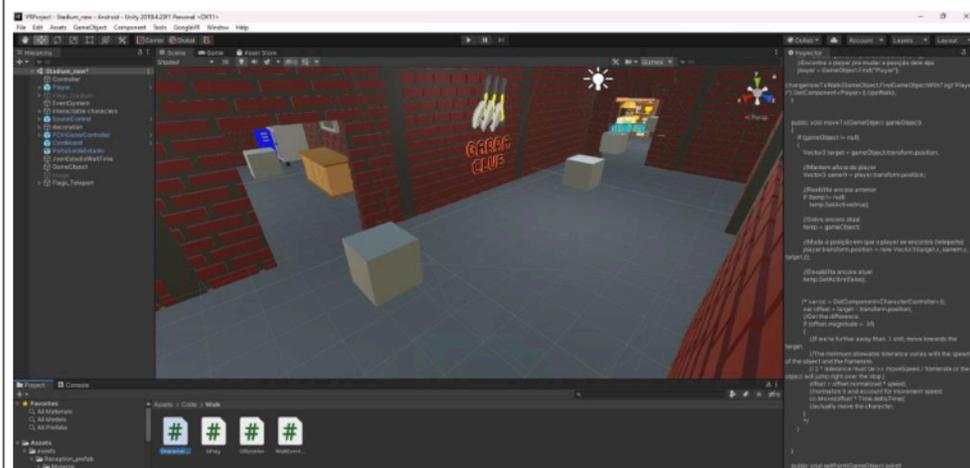
Data Fim: em execução

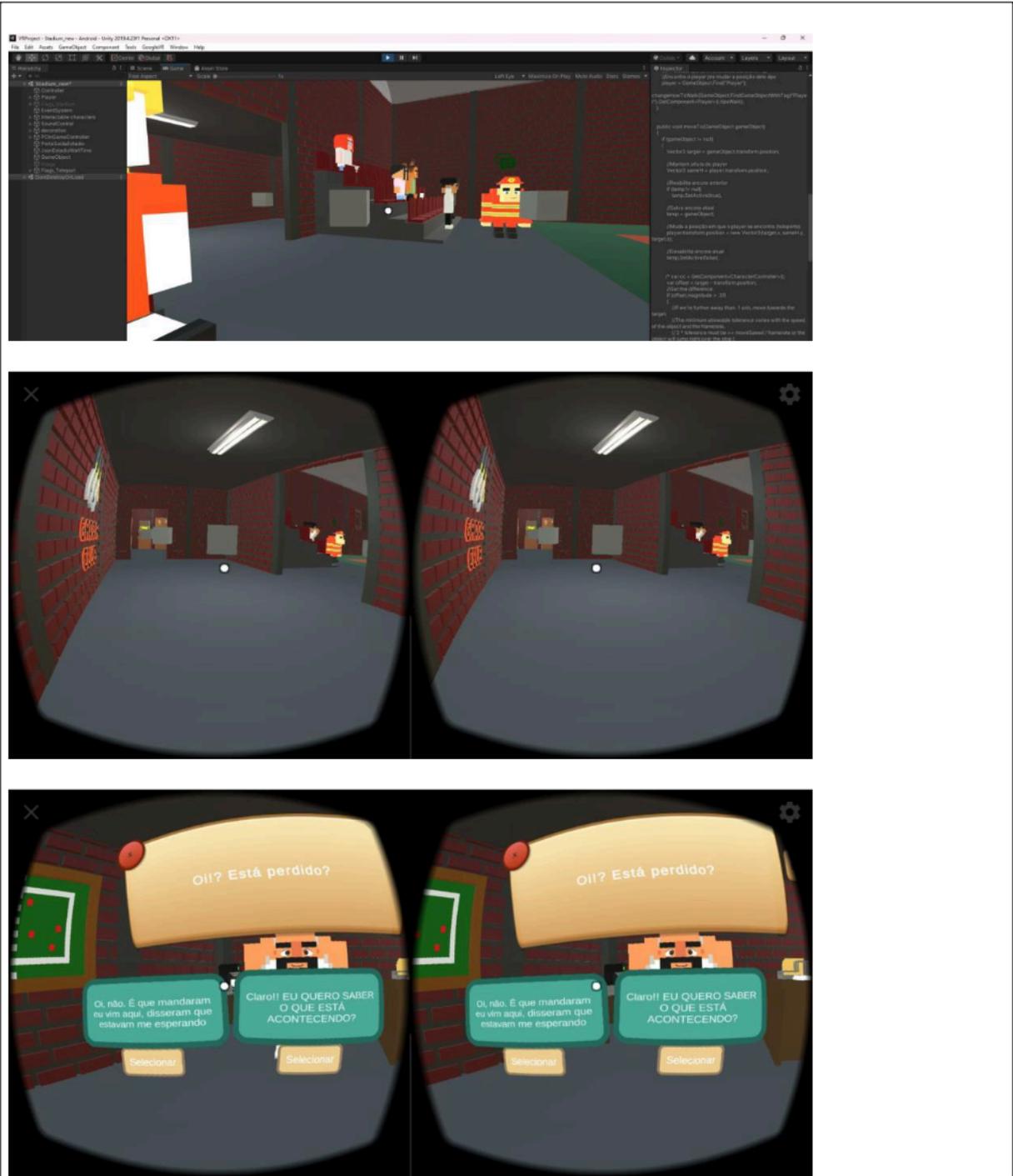
Resumo dos principais tópicos desenvolvidos:

- Implementação de sistema de teleporte;
- Correção de bugs em ambos os projetos;
- Diminuir o “cybersickness”;

Durante o período de bolsa foi estipulado a implementação de uma mecânica de teleporte nos ambientes imersivos com realidade virtual BTTP e EvacSim. O teleporte tem o objetivo de melhorar a movimentação do jogador em ambos os projetos e possui a intenção de reduzir a “cybersickness”, que pode ser causada pelo uso extensivo dos óculos de realidade virtual ou por alguma interação mal implementada no ambiente virtual.

Também foi requisitado a correção de alguns erros encontrados nos projetos, assim refinando a experiência do usuário quando ele for interagir com o ambiente de realidade virtual.





Revisão bibliográfica efetuada:

Simulações computacionais têm sido utilizadas para estudar fenômenos, de modo controlado e com baixo risco e custo. Um paradigma de simulação computacional que tem se destacado é o de simulações baseadas em agentes. Em uma simulação baseada em agentes, a dinâmica do sistema é observada a partir das ações e interações entre os indivíduos (agentes) durante a execução da simulação. Desta forma, é possível incorporar explicitamente o comportamento único de cada indivíduo e as interações que existem entre eles. Este paradigma tem sido usado para simular fenômenos em diversas áreas, destacando-se recentemente o seu uso para estudar e prever os efeitos da propagação do vírus causador da epidemia de Covid-19. Para desenvolver uma simulação baseada em agentes é necessário identificar e implementar todos os aspectos envolvidos com o fenômeno em estudo. Isto contempla uma atividade de elicitação de requisitos, na qual o Engenheiro de Software busca compreender o problema e identificar os requisitos da solução desse problema através da interação com os interessados na simulação. Dificuldades tem sido observadas para realizar a elicitação de requisitos por conta da complexidade do processo e da limitada experiência prática vivenciada pelo Engenheiro de Software durante sua formação acadêmica. Além disto, outra dificuldade no desenvolvimento de simulações baseadas em agentes é a ausência de ferramentas de desenvolvimento que permitam o pronto reuso de aspectos frequentemente presentes nas simulações. Com as ferramentas existentes, frequentemente o Engenheiro de Software implementa estes aspectos "do zero", tornando o desenvolvimento da simulação custoso e demorado. O objetivo deste projeto é aprimorar o desenvolvimento de softwares de simulação baseada em agentes a partir: (i) do aperfeiçoamento das competências de elicitação de requisitos por meio de um ambiente de realidade virtual para o ensino da Engenharia de Requisitos; e (ii) do provimento de ferramentas de desenvolvimento que abstraíam os aspectos frequentemente utilizados em simulações em forma de blocos de construção prontos para reuso.

- Google Cardboard

Para o progresso do projeto foi necessário a pesquisa e entendimento do Google Cardboard, pois é com ele que é possível o funcionamento do ambiente de realidade virtual. Devido ao descontinuação da ferramenta pela Google, foi necessário encontrar outros meios de incluir o teleporte, pois o sistema de teleporte base do Cardboard deixou de funcionar por estar desatualizado.

- Fóruns da Comunidade

Fóruns públicos foram visitados com o objetivo de encontrar um meio de integrar o teleporte de uma forma que a Unity e o Cardboard sejam capazes de reconhecer e funcionar da forma correta.

- Biblioteca Unity

A biblioteca Unity foi de suma importância para o funcionamento do teleporte pois a partir dela foi possível encontrar métodos e códigos capazes de acomodar o teleporte sem que prejudicasse o funcionamento do restante do projeto.

Referencias:

Andrade, G. V., Gomes, A. L. C., Hoinoski, F. R., Ferreira, M. G., Schoeffel, P., e Vahldick, A. (2022). Virtual Reality Applications in Software Engineering Education: A Systematic Review.

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

Ernst, N. A. e Murphy, G. C. (2012). Case studies in just-in-time requirements analysis. In 2012 2nd IEEE International Workshop on Empirical Requirements Engineering, EmpiRE 2012 - Proceedings, pages 25–32.

Freina, L. e Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. In Proceedings of eLearning and Software for Education (eLSE), Bucharest, Romania.

Garcia, I., Pacheco, C., Mendez, 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.

García-Magariño, I., Gómez-Rodríguez, A., Gonzalez-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.

Gaudou, B., Huynh, N. Q., Philippon, D., Brugiere, A., Chapuis, K., Taillandier, P., Larmande, P., e Drogoul, A. (2020). COMOKIT: A modeling kit to understand, analyze, and compare the impacts of mitigation policies against the COVID-19 epidemic at the scale of a city. *Frontiers in Public Health*, 8:1–19.

Gulec, U., Yilmaz, M., Isler, V., e Clarke, P. M. (2021). Applying virtual reality to teach the software development process to novice software engineers. *IET Software*, 15(6):464–483.

Klugl, F. e Bazzan, A. L. C. (2012). Agent-based modeling and simulation. *AI Magazine*, 33(3):29–40.

Le Page, C., Bazile, D., Becu, N., Bommel, P., Bousquet, F., Etienne, M., Mathevet, R., Souchere, V., Trebuil, G., e Weber, J. (2013). Agent-based modelling and simulation applied to environmental management. In Edmonds, B. e Meyer, R., editors, *Simulating Social Complexity, Understanding Complex Systems*, pages 499–540. Springer.

Macal, C. e North, M. (2014). Introductory tutorial: Agent-based modeling and simulation. In Proceedings of the 2014 Winter Simulation Conference, WSC '14, pages 6–20, Piscataway, NJ, USA. IEEE Press.

Mayor, J. e Lopez-Fernandez, D. (2021). Scrum vR: Virtual reality serious video game to learn scrum. *Applied Sciences*, 11(19):9015.

Pantelidis, V. S. (2009). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes in Science and Technology Education*, 2(1-2):59–70.

Paula Filho, W. d. P. (2019). *Engenharia de Software: projetos e processos*. LTC, Rio de Janeiro.

Pressman, R. S. e Maxim, B. R. (2016). *Engenharia de Software: uma abordagem profissional*. AGCH, Porto Alegre, 8 edition.

Robertson, G., Card, S., e Mackinlay, J. (1993). Three views of virtual reality: nonimmersive virtual reality. *Computer*, 26(2):81.

Rosa, L. H. C., Lucca, L. P., Lemos, E. L., Bernardi, G., e Medina, R. D. (2017). Jogos para ensino de levantamento de requisitos de software: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 15(2).

Santos, F., Nunes, I., e Bazzan, A. L. (2020). Quantitatively assessing the benefits of model-driven development in agent-based modeling and simulation. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 104:102–126.

Siebers, P.-O. e Klugl, F. (2017). What software engineering has to offer to agent-based social simulation. In Edmonds, B. e Meyer, R., editors, *Simulating social complexity: a handbook*, pages 81–117. Springer, 2 edition.

Silva, V. M., Vinicius Scholl, M., e Adamatti, D. F. (2017). Simulação multiagente da evacuação da boate kiss: A importância da nbr 9.077 e sua relação com o pânico. In *WESAAC 2017*, page 101–111.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Addison-Wesley, Harlow, England, 10 edition.

Souza, J. a. C. e Kuwer, P. (2019). Avaliação das condições para esvaziamento emergencial de espaços que reúnem grande público: estudo de caso no parque vila germânica, Blumenau/SC. In *XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET*, pages 2076–2087.

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, pages 125– 158. Springer.

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*, chapter 1, pages 11–29. Editora SBC, Porto Alegre, 3ª edition.

Vahldick, A., Andrade, G. V. d., Kuster, L. F., Coelho, A. F., Cardoso, J. M., Ferreira, M. G., e Schoeffel, P. (2023). Practicing Requirements Elicitation in a Serious Game: Comparison between Non-Immersive and Immersive Virtual Reality. *Journal on Interactive Systems*, No prelo.

Wooldridge, M. (2009). *An introduction to multiagent systems*. John Wiley & Sons.

Young, E. e Aguirre, B. (2021). PrioritEvac: An agent-based model (ABM) for examining social factors of building fire evacuation. *Information Systems Frontiers*, 23:1083– 1096.

Cronograma estabelecido para esse período: cumprido não cumprido

Dificuldade(s) encontrada(s):

- Código original confuso;
- Adaptação com a ferramenta;
- Versão desatualizada da Unity;

As principais dificuldades encontradas foram em relação ao código original utilizado no EvacSim, pois por ter sido feito por outros bolsistas acabei por ter que analisar e testar várias partes diferentes para assim poder entender o funcionamento da aplicação. Também foi necessário o aprendizado da ferramenta de desenvolvimento Unity, que devido a versão desatualizada que é utilizada no projeto acabou por trazer certos contratempos, como a ausência de algumas funcionalidades que só estão presentes em outras versões que poderiam ter facilitado a implementação do sistema de teleporte.

Assinatura bolsista: <i>João H. Carvalho</i>	Data: 14/03/2024
--	----------------------------

Assinatura orientador:	Data: 14/03/2024
-------------------------------	----------------------------