

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS E SIMULAÇÕES BASEADAS EM AGENTES¹

Aline Rodrigues Santos², Fernando dos Santos³

¹ Vinculado ao projeto “Aprimorando o Desenvolvimento de Simulações Baseadas em Agentes por meio de Blocos de Construção Abstratos”

² Acadêmica do Curso de Engenharia de Software - CEAVI - Bolsista PROIP

³ Orientador(a), Departamento de Engenharia de Software - CEAVI - fernando.santos@udesc.br

Simulações baseadas em agentes (SBAs) são sistemas que representam a interação de indivíduos autônomos, chamados agentes, com o ambiente em que estão inseridos. Esses agentes podem representar pessoas, organizações entre outras entidades e são utilizados para simular diversos contextos de estudo. Esses sistemas facilitam a abstração de cenários complexos e auxiliam na tomada de decisão com base nos resultados da simulação, tornando assim, informações complexas em mais acessíveis, inclusive para um público não especializado.

Para criar uma simulação baseada em agentes utilizando linguagens comuns, como Python e Java, é necessário desenvolver várias classes para representar os agentes e o ambiente. Isso envolve a implementação da lógica de simulação, que inclui a criação e gestão do ciclo de vida da simulação, bem como a definição manual das interações entre os agentes e o ambiente. Além disso, é preciso configurar todos os parâmetros visuais e realizar testes manuais para garantir a funcionalidade e a precisão da simulação, tornando esse um processo demorado e com maiores margens para erros durante implementação.

A partir disso, entende-se que a criação de SBAs utilizando linguagens de programação convencionais pode ser desafiadora e complexa. Por isso, o uso de plataformas especializadas para a criação dessas SBAs é essencial para garantir eficiência e qualidade nesses trabalhos. Essas plataformas oferecem recursos e ferramentas especializados que facilitam a construção de modelos, especialmente no que diz respeito à criação e gerenciamento de interfaces de maneira intuitiva e acessível.

Atualmente, há várias plataformas para a criação de SBAs, como a NetLogo e a GAMA. A NetLogo é uma plataforma consolidada que oferece uma linguagem de programação própria, suporte robusto para visualização e uma biblioteca que automatiza diversos processos na criação de simulações. No entanto, suas limitações de recursos podem restringir a criação de simulações visualmente mais complexas. Em contraste, GAMA é uma plataforma mais recente que proporciona um conjunto mais avançado de recursos, especialmente na área visual. Isso torna esta opção atraente para programadores que buscam uma maior flexibilidade e capacidade na construção de simulações baseadas em agentes.

De acordo com a documentação da plataforma, a “GAMA é um ambiente de modelagem e simulação de código aberto de fácil utilização para a criação de simulações baseadas em agentes espacialmente explícitas” (TAILLANDIER, 2019). No entanto, na prática, a plataforma apresenta desafios significativos que podem dificultar a atuação dos desenvolvedores, especialmente os iniciantes. Esses

desafios decorrem, em grande parte, da escassez de materiais instrutivos e da documentação extensa, porém não intuitiva. Portanto, há uma necessidade evidente de desenvolver conteúdos adicionais que ajudem os usuários a reduzir o tempo de aprendizado e a utilizar a plataforma de maneira mais eficiente.

Para facilitar o processo de aprendizado, utiliza-se a simulação SugarScape, criada por Epstein e Axtell (1996). Essa simulação tem como objetivo representar a dinâmica social de agentes inseridos em um ambiente com recursos limitados. Em termos mais simples, a SugarScape, representada na GAMA conforme a Figura 1, é uma simulação que retrata formigas interagindo entre si e com o ambiente, na busca por melhores condições energéticas para sobreviver.

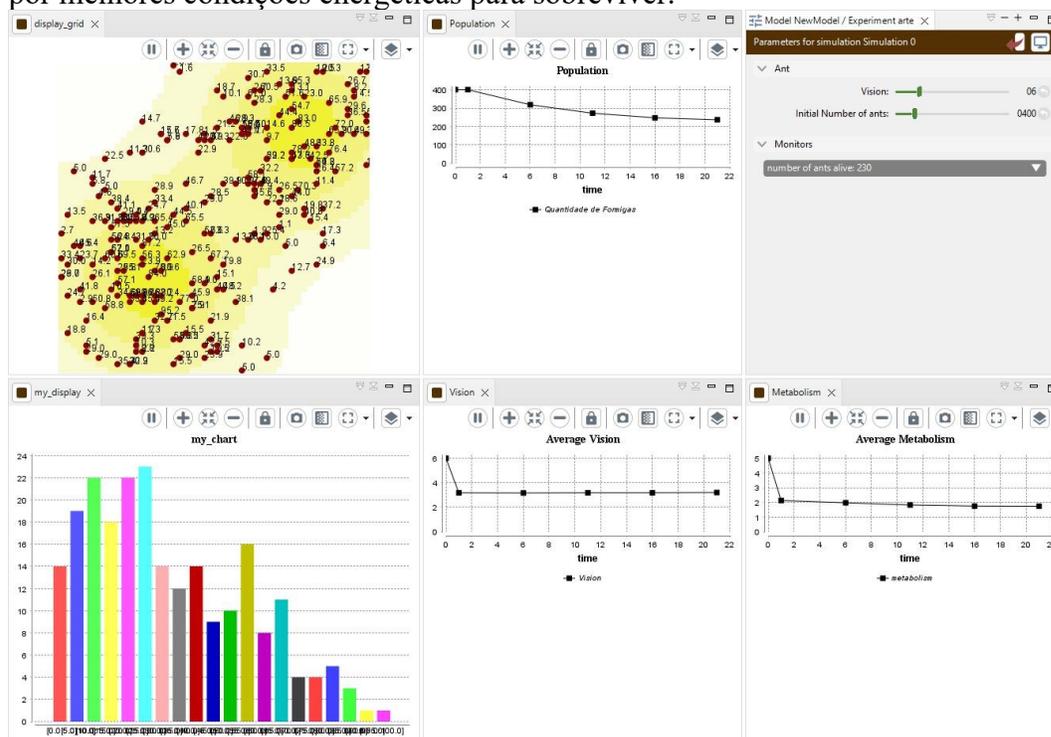


Figura 1. Simulação SugarScape na GAMA.

Neste projeto foi escrito, submetido, e aceito um artigo no 18º Workshop-School on Agents, Environments, and Applications (WESAAC). O artigo descreve um tutorial para iniciantes na plataforma GAMA a partir da simulação SugarScape (SANTOS e SANTOS, 2024). Neste tutorial foi essencial explicitar os erros e desafios enfrentados durante o processo, assim como demonstrar as estratégias para contorná-los utilizando os recursos disponíveis na plataforma. Esse enfoque prático é fundamental para que os usuários compreendam as dificuldades comuns e adquiram a habilidade de superá-las de maneira eficaz.

Para facilitar ainda mais o entendimento, o artigo apresenta um infográfico detalhado, que ilustra o funcionamento da plataforma GAMA, destacando cada etapa do desenvolvimento e explicando o que deve ser implementado em cada parte do código. Esse infográfico serve como um guia visual que orienta o usuário através das diferentes fases do processo de codificação, garantindo que nenhum aspecto importante seja negligenciado.

Além disso, o tutorial inclui exemplos práticos de como aplicar as principais funcionalidades da GAMA, permitindo que os usuários vejam em ação os conceitos discutidos. Esses exemplos são cuidadosamente escolhidos para cobrir uma ampla gama de cenários, desde as operações básicas até o uso de recursos avançados, proporcionando uma base sólida para que os iniciantes possam desenvolver suas próprias simulações de forma confiante e eficiente.

Palavras-chave: Simulações baseadas em agentes. Plataforma GAMA. SugarScape.

Referências

Taillandier, P., Gaudou, B., Grignard, A., Huynh, Q.-N., Marilleau, N., P. Caillou, P., Philippon, D., & Drogoul, A. (2019). **Building, composing and experimenting complex spatial models with the GAMA platform.** *Geoinformatica*, 2019, pp. 299-322.

Epstein, J. M. e Axtell, R. L. *Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up.* MIT Press 1996.

Santos, Aline. Santos, Fernando. **Introductory Guide to Agent-Based Simulation Development on the GAMA Platform.** Anais do 18º Workshop-School on Agents, Environments, and Applications (WESAAC), 2024.