



## Introdução

A Psicologia Social Computacional (PSC) combina métodos, técnicas e ferramentas da Matemática a princípios da Computação para construir e avaliar simulações de fenômenos psicossociais. Nos anos 1980, quando a Computação passou a ser entendida como o terceiro pilar da prática científica, ao lado de teoria e experimentação (WILSON, 1989), o aumento no poder computacional e de armazenamento de dados (hardware), combinado à disponibilidade de aplicações e linguagens de programação científica (software), permitiram retomar questões introduzidas por pioneiros da Psicologia Social e que permaneciam sem respostas.

No entanto, o aumento da disponibilidade de software não parece ter sido suficiente para disseminar os usos de Matemática e Computação entre pesquisadores da Psicologia, em geral, e da Psicologia Social, em especial. As barreiras à adoção de métodos, técnicas e ferramentas computacionais fora da Ciência da Computação têm sido superadas por projetos que facilitam os primeiros passos de usuários iniciantes, oferecendo interfaces amigáveis, farta documentação, tutoriais, exemplos de uso e apoio de comunidades online engajadas na disseminação daquelas tecnologias (cf. SANT'ANNA, 2019). NetLogo, desenvolvido desde 1999 pelo Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling da Northwestern University (EUA), é um ambiente destinado ao ensino de princípios e práticas de Agent-Based Modelling (modelagem baseada em agentes – ABM) para iniciantes, da educação básica ao ensino superior (TISUE; WILENSKY, 2004).

Já o repositório Modeling Commons, lançado em 2009, é um complemento a NetLogo que permite que usuários do ambiente compartilhem seus modelos em um espaço comum (LERNER; LEVY; WILENSKY, 2010). A despeito da integração entre NetLogo e Modeling Commons, a maior parte dos modelos encontrados nas buscas iniciais no repositório não inclui, ou oferece de modo insuficiente, o detalhamento da aba “Informações”, ao contrário dos modelos que acompanham a biblioteca da distribuição básica do ambiente.

Este tipo de dificuldade pode ser sanada pela adoção do protocolo ODD – Overview, Design concepts, and Details (GRIMM; POLHILL; TOUZA, 2017), elaborado por pesquisadores que atuam principalmente na área de Ecologia com o objetivo de padronizar a descrição factual de modelos ABM.

Embora iniciativas como NetLogo e Modeling Commons facilitem os primeiros passos em modelagem e forneçam exemplos de aplicações de ABM a inúmeras áreas, ainda parece ser necessário realizar esforços de curadoria e qualificação dos recursos disponíveis. Tais esforços estão em sintonia com os objetivos do projeto de pesquisa principal, Psicologia Social Computacional: Modelagem e Simulação (nº 11606/2022), na medida em que este subprojeto teve como pretensão investigar métodos e técnicas de modelagem computacional de fenômenos psicossociais e organizar modelos de referência que poderão ser utilizados em iniciativas de ensino de modelagem.

Ao longo desta pesquisa, foram encontrados 38 modelos relacionados a Psicologia e Ciências Sociais na biblioteca NetLogo, dos quais 13 foram analisados para verificar a disponibilidade de dados empíricos e teóricos que os embasassem. Sete modelos foram considerados elegíveis para as análises em ODD, e outros seis ainda requerem pesquisas adicionais para determinar se há dados empíricos e/ou teóricos suficientes para embasar a análise. Dos sete modelos selecionados, quatro referentes às situações citadas foram selecionados para análise por meio do protocolo ODD (Overview, Design concepts, and Details): “Divide the Cake”, “Party”, “Piaget-Vygotsky Game” e “Altruism”. Foi necessário, ainda, que o grupo de pesquisa discutisse referências citadas pelos autores que não são relacionadas à modelagem computacional, assim como foram discutidos o funcionamento e a interpretação dos modelos. A escolha por estes quatro modelos seguiu o critério de interesse dos pesquisadores e limitação do tempo disponível para realizar as análises completas.

## Objetivos

Este subprojeto de pesquisa teve como objetivo geral mapear modelos de fenômenos psicossociais na biblioteca NetLogo e no repositório Modeling Commons, com o intuito de construir um repositório de referência para estudantes, professores e pesquisadores de Psicologia Social.

## Método

Neste subprojeto de pesquisa, realizou-se uma investigação exploratória dividida em cinco etapas ao longo de um ano. Os pesquisadores estudaram o curso “Fundamentals of NetLogo” disponível no site Complexity Explorer, composto por 5 módulos que introduzem a plataforma NetLogo e princípios de modelagem baseada em agentes. Após a pesquisa de modelos na biblioteca de exemplos do NetLogo, 13 modelos completos e funcionais foram analisados, considerando critérios de integridade e funcionalidade. A análise incluiu a leitura da documentação, a execução das simulações para observar o comportamento do fenômeno modelado e a revisão do código de implementação, com consulta às referências fornecidas. Quatro modelos foram selecionados para elaboração da descrição ODD (Overview, Design Concepts, Details) devido ao seu interesse para a Psicologia. As descrições completas desses modelos foram publicadas no site do Grupo de Pesquisa em Formalizações Matemáticas da Cognição e Design - Forma, acompanhadas de imagens e links para os modelos.

Figura 1 - Modelo Divide the Cake

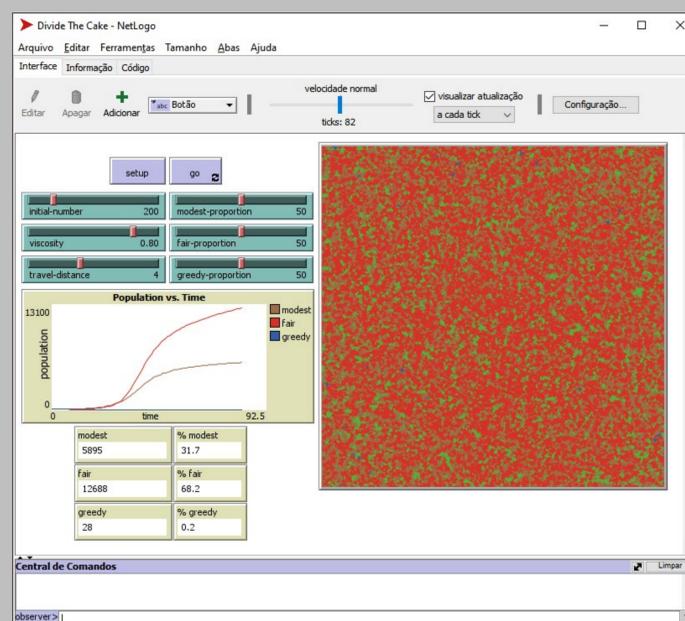
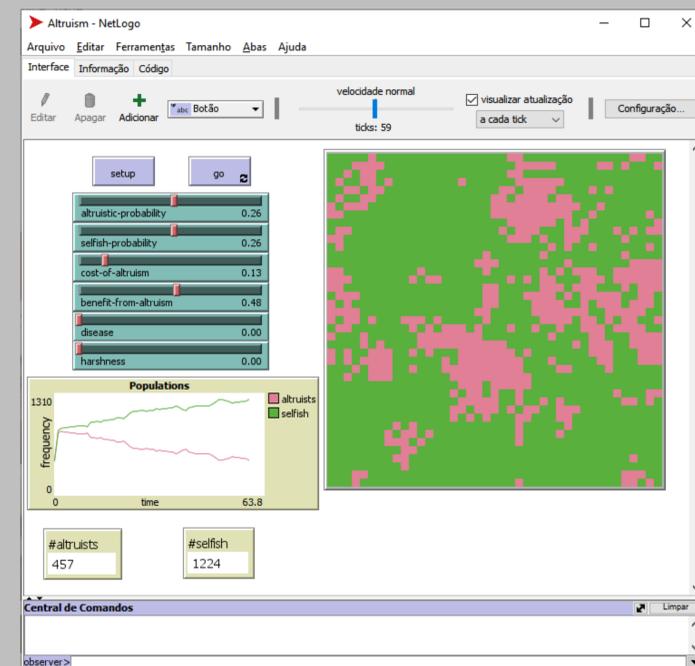


Figura 2 - Modelo Altruism



Repositório de modelos ABM

<https://forma.ufes.br/repositorio/>



## Resultados

O modelo **Divide The Cake** (Figura 1) simula a competição e cooperação de agentes com diferentes apetites por recursos em um ambiente de blocos de grama. Eles se movem aleatoriamente, compartilham recursos de acordo com seus apetites, reproduzem se possível e podem morrer se forem excessivamente gananciosos. O modelo se baseia em equilíbrio de Nash e seleção natural, fornecendo informações sobre a evolução da população ao longo do tempo.

O modelo **Party** investiga a segregação de gênero em festas, onde grupos de homens e mulheres trocam com base na tolerância à mistura de gêneros. A “felicidade” do grupo depende dessa tolerância, influenciando o número de pessoas felizes, grupos unigênero e mistos. Agentes adaptam-se trocando de grupo para aumentar a felicidade.

O modelo **Piaget-Vygotsky Game** simula o debate entre as teorias de aprendizagem de Piaget e Vygotsky em um jogo. Observadores escolhem estratégias, como aprendizado individual (Piaget), aprendizado social (Vygotsky) ou uma combinação. Agentes tentam acertar um alvo com uma bolinha de gude e ajustam seu desempenho com base em suas estratégias. O modelo avalia o desempenho médio de diferentes estratégias ao longo das tentativas, demonstrando como o aprendizado e a adaptação ocorrem com base nas escolhas de estratégias.

O modelo **Altruism** (Figura 2) simula a competição entre altruístas e egoístas em diferentes condições ambientais. Agentes se adaptam com base em custos, benefícios e interações locais. A “loteria genética” decide se os agentes mudam de tipo a cada iteração. Resultados mostram a proporção de altruístas e egoístas ao longo do tempo.

## Conclusões

A utilização do protocolo ODD (Overview, Design concepts, and Details) se destaca como uma ferramenta valiosa na documentação de modelos de simulação baseados em agentes (ABM), especialmente na área da Psicologia. Comparado à simples aba “Informações” do NetLogo, o ODD oferece vantagens evidentes em termos de clareza, completude e embasamento teórico. Embora possa apresentar desafios, como complexidade e curva de aprendizado, sua utilidade no ensino e compreensão dos processos psicossociais modelados é inestimável. Recomenda-se combinar o ODD com recursos didáticos para facilitar sua aplicação prática. No geral, o protocolo ODD representa um avanço significativo na documentação de modelos ABM, e sua aplicação continuará sendo uma parte essencial do desenvolvimento de modelos relacionados à Psicologia em um projeto de Iniciação Científica futuro. Isso promoverá uma modelagem mais fundamentada e uma melhor compreensão dos fenômenos estudados, beneficiando pesquisadores e estudantes na disciplina.

## Referências

- ABRAHAMSON, D.; WILENSKY, U. NetLogo Piaget-Vygotsky Game model. Disponível em: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Piaget-VygotskyGame>. Acesso: 25 set. 2023.
- ABRAHAMSON, D., WILENSKY, U. Piaget? Vygotsky? I'm Game! – Agent-Based Modeling for Psychology Research. Em: THE 35TH ANNUAL MEETING OF THE JEAN PIAGET SOCIETY. Vancouver, Canada: jun. 2005. Disponível em: <https://gse.soc.berkeley.edu/faculty/dabrahamson>. Acesso em: 26 jan. 2022
- GRIMM, V.; POLHILL, G.; TOUZA, J. Documenting Social Simulation Models: The ODD Protocol as a Standard. Em: EDMONDS, B.; MEYER, R. (Eds.). Simulating Social Complexity: A Handbook. Understanding Complex Systems. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 349–365.
- LERNER, R. M.; LEVY, S. T.; WILENSKY, U. Encouraging Collaborative Constructionism: Principles Behind the Modeling Commons. (J. Clayson, I. Kalas, Eds.) Proceedings of the Constructionism 2010 Conference. Anais... Em: CONSTRUCTIONISM 2010 CONFERENCE. Paris, France: 2010.
- SANT'ANNA, H. C. Revisão crítica das aplicações de Aprendizado de Máquina no Design Visual: bases teóricas, desempenho dos modelos e novos paradigmas de projeto. Anais do SIIMI/2019 VI Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. Anais... Em: SIIMI/2019 VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EM MÍDIAS INTERATIVAS. Buenos Aires: Medialab/UFG, 2019.
- TISUE, S.; WILENSKY, U. NetLogo: Design and implementation of a multi-agent modeling environment. Em: SWARMFEST. Ann Arbor: maio 2004.
- WILENSKY, U. NetLogo Party model. Disponível em <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Party>. Acesso: 25 set. 2023.
- WILENSKY, U. (1998). NetLogo Altruism model. Disponível em: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Altruism>. Acesso: 24 set. 2023
- WILENSKY, U. NetLogo Divide The Cake model. Disponível em: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/DivideTheCake>. Acesso: 25 set. 2023.
- WILSON, K. G. Grand challenges to computational science. Future Generation Computer Systems, Grand Challenges to Computational Science. v. 5, n. 2, p. 171–189, 1 set. 1989.