

Manna Team Games: jogos educativos para ensino de Computação

Manna Team Games: educational games for teaching Computing

**Maurilio Martins Campano Junior^{1,2}, Marcos de Assumpção¹,
Gabriel Vinicius de Menezes Gama¹, Mateus Bonfim Track¹,
Linnyer Beatrys Ruiz Aylon¹**

¹Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Departamento de Informática (DIN)
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PCC)
Grupo de Pesquisa Manna Team - Jogos
Maringá - PR - Brazil

²Centro Universitário UniCesumar
Engenharia de Software
Maringá - PR - Brazil

maurilio.campanojr@gmail.com, assumcao2000@yahoo.com.br,
gabrielmenezes.gama@hotmail.com, mateus.trackson@gmail.com,
lbruiz@uem.br

Abstract. *The Manna Team is a research group with over 20 years of experience, working in the fields of microelectronics, robotics, the Internet of Drones, the Internet of Things, gaming, and the multiverse. In the gaming area, the group has been developing educational games aimed at teaching basic Computing concepts as well as specific concepts for undergraduate students in the field. In addition to game development, the group focuses on evaluating these games and interacting with the public through participation in scientific fairs, exhibitions, and regional and national scientific outreach events. Some of the group's major works can be seen in the latest editions of the Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment (SBGames) and other scientific events. Throughout 2024, the group has already presented its digital and non-digital games at events and has continued developing and evaluating new games and new approaches for teaching Computing.*

Keywords. *Manna, Research Group in Games, Educational Games, Evaluation of Educational Games.*

Resumo. *O Manna Team é um grupo de pesquisa que tem mais de 20 anos e vem trabalhando nas áreas de microeletrônica, robótica, Internet dos Drones, Internet das Coisas, jogos e multiverso. Na área de jogos, o grupo vem desenvolvendo jogos educativos voltados ao ensino de conceitos básicos da Computação e também conceitos específicos a estudantes de graduação da área. Além do desenvolvimento dos jogos, o grupo visa a avaliação destes jogos e a interação do público com os mesmos, participando de feiras, exposições e eventos de divulgação científicos regionais e nacionais. Alguns dos principais trabalhos do grupo podem ser visualizados nas últimas edições do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) e em demais eventos*

científicos. Durante o ano de 2024 o grupo já apresentou seus jogos digitais e não digitais em eventos e tem continuado com o desenvolvimento e avaliação de novos jogos e novas abordagens para o ensino de Computação.

Palavras-chave. *Manna, Grupo pesquisa em jogos, Jogos educativos, Avaliação de jogos educativos.*

1. Introdução

O Grupo Manna Team realiza atividades de ensino, pesquisa e extensão, sendo considerado a maior teia de pesquisa em *hardware*, *software* e inovação do Paraná e uma das maiores do Brasil.

O grupo foi fundado em 2000 e tem trabalhado nas áreas de: microeletrônica, Internet das Coisas, Internet dos Drones, Internet Robótica das Coisas, Internet de Todas as Coisas, próteses biônicas e interface cérebro computador, inteligência artificial, jogos, computação quântica, além da associação destas áreas à Educação 5.0, inovação e popularização da ciência.

Atualmente o grupo é formado por aproximadamente 400 pesquisadores, incluindo professores, pós-doutorandos, estudantes de pós-graduação (mestrado e doutorado), estudantes de graduação (computação, engenharias, física, administração, pedagogia, entre outros), ensino técnico, ensino médio e ensino fundamental.

A área de jogos do grupo desenvolve jogos digitais, jogos de tabuleiro e de cartas, e jogos com componentes como Arduino e Raspberry Pi. Estes jogos são utilizados em *BootCamps* promovidos pelo grupo em escolas e universidades públicas, atendendo alunos de diversos níveis de ensino.

Os jogos também são exibidos em feiras e eventos nas quais o grupo participa e organiza em diversas cidades do Brasil.

2. Competências do GP

O Manna Team desenvolve jogos educativos digitais, utilizando motores de jogos como *Unity*, jogos utilizando placas como *Arduino*, *Raspberry Pi* e *ESP32*, além de jogos de tabuleiros e cartas.

Os protótipos e jogos desenvolvidos pelo grupo são utilizados pelos integrantes em atividades realizadas em colégios, feiras, exposições, *bootcamps* e demais eventos regionais e nacionais.

Além das atividades de ensino, pesquisa e extensão, o grupo visa a promoção de atividades voltadas a inovação, explorar e fortalecer as *soft skills* de alunos e professores e a popularização da ciência.

3. Infraestrutura disponível

O núcleo do Manna Team está presente na Universidade Estadual de Maringá (UEM) na cidade de Maringá-PR. O grupo conta com um laboratório com aproximadamente 100 metros quadrados na qual os integrantes do grupo realizam as suas atividades de pesquisa.

Entre os recursos disponíveis no laboratório podemos citar computadores, *notebooks*, impressora 3D, *drones*, diversos robôs e componentes eletrônicos como Arduino e outros.

O laboratório conta ainda com um local para exibição dos protótipos desenvolvidos pelo grupo, na qual estudantes de escolas públicas são convidados a conhecer os projetos e participar do grupo de pesquisa.

4. Atividades realizadas e Trabalhos publicados

O *Manna Team* atualmente é composto de 33 pesquisadores doutores, 36 pesquisadores mestres, 11 doutorandos, 7 mestrandos, 28 alunos de iniciação científica, 9 bolsistas de apoio técnico e pesquisa, 8 bolsistas extensionistas, além de 70 residentes do *Manna Brax*, professores de escolas públicas, alunos de iniciação científica júnior e demais colaboradores do Manna, totalizando por volta de 400 integrantes.

O grupo ainda tem a participação de alunos de graduação que realizam o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sob orientação dos professores pertencentes ao *Manna Team*, contribuindo assim com o grupo durante a realização do seu TCC.

Entre as atividades realizadas podemos destacar: *Manna Weekend*, *Manna Team Games* nos Colégios, *Manna BootCamp Agro* 2022, 2023 e 2024, *Manna Brax BootCamp* e *Manna on the Beach*.

O *Manna Weekend* foi o evento de divulgação interna dos projetos do grupo, realizado em março de 2023. Durante o evento os integrantes da área de jogos apresentaram os jogos digitais e os jogos com *Arduino* desenvolvidos, além dos projetos em desenvolvimento do grupo.

O *Manna Team Games* esteve presente também em três colégios estaduais na cidade de Maringá - PR no ano de 2023. As visitas tem como objetivo a aplicação e avaliação dos jogos educativos desenvolvidos no grupo com alunos do ensino médio. Em média, 200 alunos foram atendidos nas visitas, proporcionando aos mesmos momentos de diversão e aprendizado em conceitos associados à Computação.

Os jogos desenvolvidos pelo grupo foram apresentados na ExpoIngá, feira agropecuária realizada na cidade de Maringá - PR nos anos de 2022, 2023 e 2024. Nos três anos, o *Manna BootCamp Agro* reuniu alunos e professores de escolas públicas em atividades voltadas as tecnologias exponenciais como jogos, Internet das Coisas, Internet dos Drones e outras.

O grupo *Manna Team* também esteve presente no Museu Oscar Niemeyer em Curitiba, entre os dias 12 a 14 de outubro de 2023 no evento *Manna* no Museu. O evento tem como objetivo aproximar as pessoas da arte, da tecnologia, da ciência e em especial da inovação.

Os jogos desenvolvidos pelos integrantes do grupo foram apresentados aos participantes e ao público geral, incluindo jogos desplugados, jogos com *Arduino* e jogos digitais.

O evento contou com a participação de professores de escolas públicas e de universidades, estudantes de graduação e pós graduação, profissionais e candidatos ao Programa de Residência *Manna Brax* de Tecnologias Exponenciais.

A Residência *Manna Brax* é um evento imersivo e intensivo com objetivo de capacitar e professores(as), graduandos(as) e graduados(as) que tenham o propósito de conhecer a metodologia do *Manna Team*, bem como ingressar no *Manna Team* e

tornarem-se tutores(as).

Em um dos módulos da Residência, os residentes terão a oportunidade de conhecer, desenvolver e se aprimorar sobre o mundo dos jogos, permitindo assim entender como é o processo de criação de um jogo e os conceitos envolvidos neste processo.

Em janeiro de 2024, os integrantes do *Manna Team* estiveram presentes em Caiobá participando do Verão Maior Paraná, iniciativa do Governo do Estado que ofereceu entretenimento, atividades esportivas e ciência aos veranistas. Os integrantes do grupo apresentaram além dos jogos desenvolvidos, atividades com *drones*, robôs e *LiFi*. A Figura 1 apresenta fotos dos eventos promovidos pelo grupo.

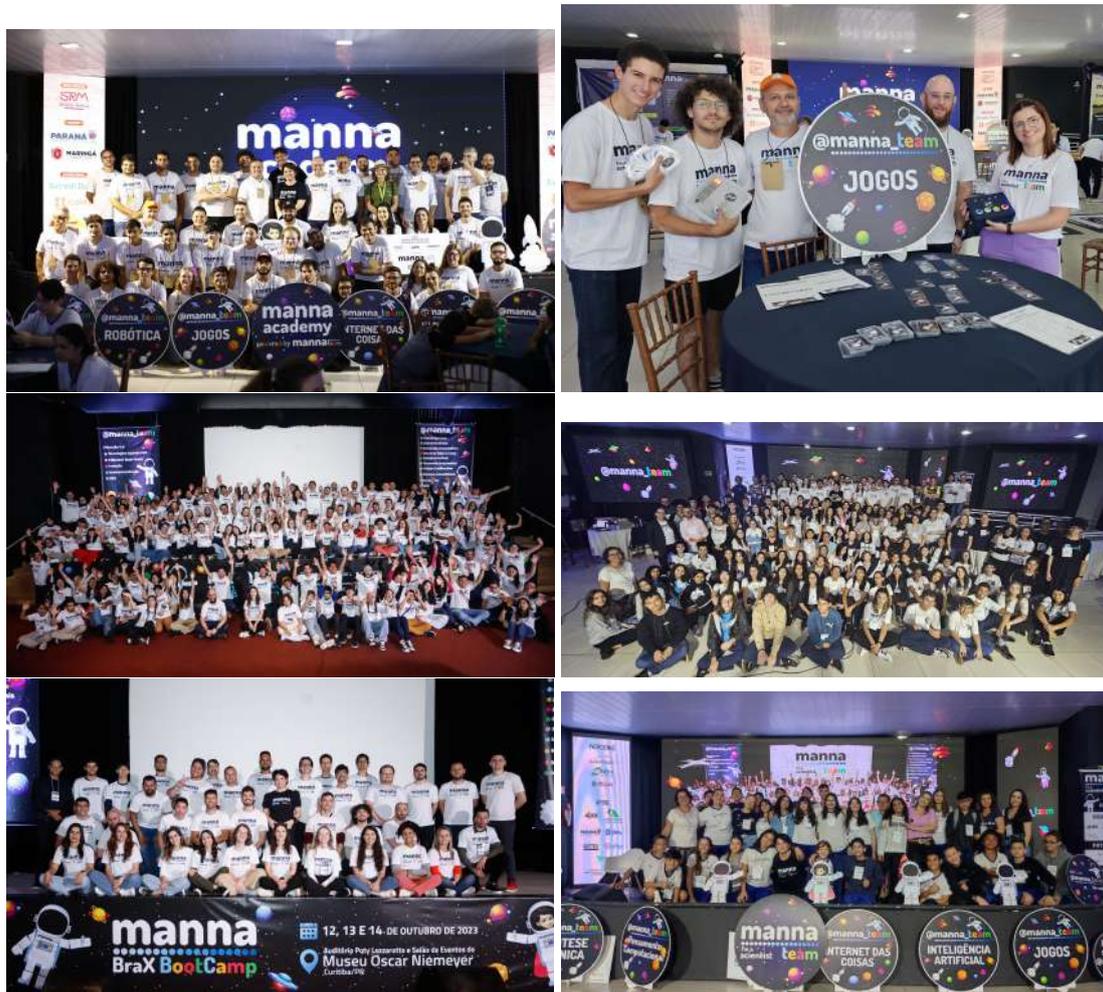


Figura 1. Eventos realizados pelo *Manna Team*

A equipe de jogos do *Manna Team* tem trabalhado para publicar nos eventos associados a jogos. Entre os artigos publicados pelo grupo, podemos destacar os trabalhos publicados no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - SBGames nas edições de 2020 a 2023. Os principais trabalhos publicados são descritos a seguir:

- Trilha Educação - 2020 - Avaliação Pedagógica com Base na União dos Componentes dos Jogos Educacionais e das Teorias de Aprendizagem [Campano Junior et al. 2020].

- Trilha Educação - 2021 - Labirinto GRamágico: Um Jogo Educativo para o Ensino de Gramáticas Regulares [Garozzi et al. 2021];
- Trilha Educação - 2021 - Jogos Educativos no Ensino de Autômato Finito Determinístico: Um Estudo de Caso com o Jogo *A Factory Disaster* [Carvalho et al. 2021];
- Trilha Educação - 2021 - *Automata Toy Factory*: Um Jogo Educativo para Ensino de Autômato com Pilha [Tomizawa e Campano Junior 2021];
- Trilha Educação - 2021 - Inclusão das Avaliações Formativa e Somativa no Processo de Desenvolvimento de um Jogo Educacional: Um Estudo de Caso no Projeto do Jogo *Castaways* [de Souza et al. 2021].
- Trilha Educação - 2022 - *Manna-X*: Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo Multidisciplinar para Ensino na Ciência da Computação [de Assumpção et al. 2022];
- Trilha Educação - 2022 - *Simplification Game*: Um Jogo Educativo para Ensino de Simplificação de Gramática Livre de Contexto [Ribeiro et al. 2022];
- Trilha Educação - 2022 - Jogos no ensino de linguagens formais e autômatos: Um mapeamento sistemático [Santini et al. 2022].
- Trilha Educação - 2023 - Jogos educativos no Ensino de Circuitos Digitais: Um Mapeamento Sistemático [Santini et al. 2023];
- Trilha Educação - 2023 - Sudoku Binário como jogo no ensino médio técnico: um relato de experiência [Campano Junior et al. 2023].

5. Conclusões e perspectivas de futuro

O *Manna Team Games* vem trabalhando no desenvolvimento de novos jogos, como por exemplo o Wumpus Game utilizando Arduino, jogo que visa ensinar conceitos de inteligência artificial.

Outro exemplo de jogo em desenvolvimento é a versão com Arduino do Sudoku Binário, jogo simples de raciocínio lógico, porém utilizando da eletrônica para interação do usuário por meio de botões e uso de matrizes de LEDs.

Outros jogos também estão sendo desenvolvidos em formato de tabuleiro eou cartas, voltados tanto a alunos de ensino superior quanto de ensino médio.

Durante o ano de 2024, os novos jogos desenvolvidos pelo grupo serão ainda expostos nas feiras e eventos nos quais o grupo participa, além da avaliação dos jogos por alunos de escolas públicas no Manna Team Games nos colégios.

O grupo ainda pretende participar de eventos científicos como Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) de 2024, possibilitando assim uma troca de experiência com outros grupos de pesquisa e pesquisadores na área de jogos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Bolsista do CNPq - Brasil (311685/2017-0) e da Fundação Araucária (17.633.124-0).

Referências

- Campano Junior, M. M., de Souza, H. C., e Felinto, A. S. (2020). Avaliação pedagógica com base na uniao dos componentes dos jogos educacionais e das teorias de aprendizagem. In *Proceedings of XIX SBGames - Simpósio Brasileiro de Jogos de Computador e Entretenimento Digital - Education Track*, pages 551–558.
- Campano Junior, M. M., Santini, L. F., Track, M., Assumpção, M., e Aylon, L. (2023). Sudoku binário como jogo no ensino médio técnico: um relato de experiência. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1084–1089, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Carvalho, F. E. A., Campano Junior, M. M., e Costa, Y. M. (2021). Jogos educativos no ensino de autômato finito determinístico: Um estudo de caso com o jogo a factory disaster. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 472–478. SBC.
- de Assumpção, M., Campano Junior, M. M., Felinto, A. S., e Aylon, L. B. R. (2022). Manna-x: Projeto, desenvolvimento e avaliação de um jogo multidisciplinar para ensino na ciência da computação. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 918–928. SBC.
- de Souza, H. C., Campano Junior, M. M., e Felinto, A. S. (2021). Inclusão das avaliações formativa e somativa no processo de desenvolvimento de um jogo educacional: Um estudo de caso no projeto do jogo castaways. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 445–454. SBC.
- Garozzi, P. H. T., Campano Junior, M. M., e Costa, Y. M. (2021). Labirinto gramático: Um jogo educativo para o ensino de gramáticas regulares. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 489–498. SBC.
- Ribeiro, E. F., Campano Junior, M. M., Felinto, A. S., e Aylon, L. B. R. (2022). Simplification game: Um jogo educativo para ensino de simplificação de gramática livre de contexto. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 907–917. SBC.
- Santini, L. F., Santini, A. L., Campano Junior, M. M., Track, M., Assumpção, M., e Aylon, L. (2023). Jogos educativos no ensino de circuitos digitais: Um mapeamento sistemático. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 814–825, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santini, L. F. S. L., Campano Junior, M. M., Felinto, A. S., e Aylon, L. B. R. (2022). Jogos no ensino de linguagens formais e autômatos: Um mapeamento sistemático. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 886–895. SBC.
- Tomizawa, M. M. e Campano Junior, M. M. (2021). Automata toy factory: Um jogo educativo para ensino de autômato com pilha. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 389–397. SBC.