

GAIA EM JOGO: ATUALIZAÇÕES E PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Mariane Souza Reis; Tainá Oliveira Assis; Érica Ferraz de Campos; Erick da Silva Santos; Carolline Tressmann Cairo; Luciana Maria Ferrer; Lis Accioli de Moraes Pisteco; Gabriela de Azevedo Couto

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

RESUMO: Gaia em Jogo é um jogo de tabuleiro inicialmente desenvolvido para facilitar a transmissão de conhecimentos complexos acerca do sistema terrestre. Desenvolvido por um grupo multidisciplinar de pesquisadores, o jogo trata-se de uma representação abstrata das interações entre os diversos elementos que compõem o sistema terrestre, o que permite aos jogadores vivenciar diferentes cenários como tomadores de decisão, bem como facilita o entendimento dos impactos das decisões adotadas. Desde a proposta de sua versão preliminar, o jogo tem sido apresentado em diferentes eventos científicos e melhorado até sua primeira versão oficial. As principais alterações efetuadas no jogo estão resumidas nesse documento.

Palavras-chave: Educação ambiental; Ciência do sistema terrestre; Jogos educativos.

ABSTRACT: *Gaia em Jogo* is a board game initially developed to facilitate the transmission of complex knowledge about the Earth system. It was developed by a multidisciplinary group of researchers as an abstract representation of the various elements within the Earth system and their interactions. The game allows players to experience different scenarios as decision makers, and also facilitates the understanding of the adopted actions. Since the proposal of its preliminary version, *Gaia em Jogo* has been presented at different scientific events and improved until its first official version. The main improvements made to the game are summarized in this document.

Keywords: Environmental education; Earth system science; Educational games.

INTRODUÇÃO

As interações dinâmicas e complexas entre a atmosfera, os oceanos, a crosta terrestre, a biosfera, e todos os *feedbacks* gerados destas interações formam os pilares que compõem o chamado sistema terrestre (LAWTON, 2001). Mudanças antrópicas, em particular, possuem impactos no sistema terrestre ainda desconhecidos. Se por um lado os efeitos dessas ações podem ser atenuados pelo meio, por outro lado seus impactos podem potencializar ou ser potencializados por padrões da variabilidade natural, provocando ciclos que alteram os próprios processos e componentes (bióticos e abióticos) dos quais a espécie humana depende, como produção primária, ciclo da água, ciclos biogeoquímicos e sistema climático (STEFFEN et al., 2004).

Planos de ação para lidar com essas alterações dependem de mudanças de hábitos de consumo e produção em âmbito global, o que por sua vez depende da cooperação entre atores que operam em diferentes escalas (países, estados, cidades, bairros, vizinhos) (CRUZ e BODNAR, 2008; HOUSER et al., 2016). Assim, planos efetivos devem considerar a perspectiva dos diferentes atores e suas especificidades regionais, a qual pode ser facilitada por mecanismos como jogos voltados à conscientização e educação ambiental.

Os jogos representam uma ferramenta promissora para engajar, motivar, promover interação e aprendizado (LEE; HAMMER, 2011; DICHEVA et al., 2015). Durante uma partida, os jogadores têm a chance de vivenciar e refletir sobre diferentes situações, podendo então desenvolver habilidades pessoais, capacidades cognitivas e visão crítica sobre diferentes cenários e papéis sociais (LEE; HAMMER, 2011; FLORENTINO, 2017), em ambiente descontraído em comparação com o ensino tradicional (FLORENTINO, 2017). Nesse contexto, foi proposto um jogo de tabuleiro que permite aos jogadores vivenciar a tomada de decisão de diferentes atores e seus impactos sobre o sistema terrestre, denominado Gaia em Jogo. A primeira versão desse jogo (REIS et al., 2017) foi

desenvolvida pelos alunos da turma de 2017 da disciplina “Introdução à Ciência do Sistema Terrestre”, do Programa de Pós-graduação em Ciência do Sistema Terrestre (PPGCST) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Desde então, foram feitos importantes avanços teóricos no jogo, com substituição de nomenclaturas, inclusão de um sistema de pontuação (saúde de Gaia), revisão de regras e acréscimo de cartas e cenários possíveis para os jogadores. Esse documento visa sintetizar os processos e os resultados dessas atualizações.

MATERIAIS E MÉTODOS

A base teórica do Gaia em Jogo foi desenvolvida pela compilação de informações e reflexões sobre a interação entre os elementos que compõem o sistema terrestre, no contexto do curso de doutorado do PPGCST-INPE e em função das diversas formações dos autores e colaboradores. Essas informações foram sintetizadas em um jogo de tabuleiro. Esse jogo tem sido testado e revisado continuamente por meio de apresentação e aplicação do jogo em eventos científicos, os quais estão listados na Tabela 1. As reações do público foram documentadas por meio de vídeos nos quais os jogadores de diversas faixas etárias e públicos de diversas origens registraram depoimentos a respeito da experiência de jogo. Parte desse material está documentado no site do Gaia em Jogo (<http://gaiaemjogo.ccst.inpe.br/>).

Tabela 1 – Eventos em que o Gaia em Jogo foi apresentado.

Evento	Data	Local	Público Participante
Seminários da Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre	15 de agosto de 2017	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - São José dos Campos/SP	Alunos de pós-graduação e pesquisadores
VI Simpósio da Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre (VI SPGCST)	30 a 31 de outubro de 2017	CCST - INPE - São José dos Campos/SP	Alunos de pós-graduação e pesquisadores
Seminário no Programa de Pós-graduação do Instituto de Biologia da Unicamp	27 de março de 2018	Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)/SP	Alunos de pós-graduação
70ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)	22 a 28 de julho de 2018	Universidade Federal de Alagoas – Maceió	Estudantes de ensino médio acima, professores e visitantes diversos
71ª Reunião da SBPC	21 a 27 de julho de 2019	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campo Grande	Estudantes de ensino médio acima, professores e visitantes diversos
Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) 2018	17 e 18 de outubro de 2018	Escolas de Ensino Médio de São José dos Campos/SP	Alunos do ensino médio
SNCT 2019	22 e 26 de outubro de 2019	Escolas de Ensino Médio de Jacareí - SP e INPE - São José dos Campos/SP	Alunos do Ensino Médio e visitantes no INPE Portas Abertas
<i>Science Days Brazil</i> , evento de ciência e tecnologia	5 de abril de 2019	Pq de Exposições do Parque da Cidade. São José dos Campos/SP	Estudantes do Ensino Fundamental e Médio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos elementos do jogo foram atualizados a partir da experiência adquirida pela aplicação do Gaia em Jogo em eventos que totalizaram mais de 1000 participantes. As principais ações adotadas para melhorar a jogabilidade foram: a atualização das cartas, a revisão do número e tipo de casas no tabuleiro, e a criação de novas cartas. A atualização das cartas ocorreu principalmente para tornar a linguagem mais acessível ao público geral. A revisão do tabuleiro visou o equilíbrio entre diferentes tipos de situações, de forma a tornar o jogo mais dinâmico. Novas cartas foram criadas para

proporcionar maior número de rodadas com situações diferenciadas. Os elementos que compõem o jogo, bem como as atualizações entre a primeira versão e a atual, estão resumidos na Tabela 2. Além dos elementos presentes na tabela, o jogo também possui um dado e peões (REIS et al., 2017) e cartas numeradas. Essas cartas foram adicionadas na versão atual e visam facilitar a determinação da ordem dos jogadores.

Pela aplicação do jogo em eventos, também foi possível verificar que o mesmo é mais adequado para o público com escolaridade igual ou superior ao primeiro ano do Ensino Médio. Jogadores com níveis mais baixos de escolaridade tendem a apresentar dificuldade com a linguagem das cartas, apesar das diferentes etapas de simplificação. Verificou-se também que o jogo mostrou-se capaz de levantar debates e reflexões entre os jogadores sobre a abrangência das consequências de ações por vezes cotidianas, seja para o autor da ação ou para os demais jogadores, e tanto em escala local, regional, nacional e até internacional.

Tabela 2 – Elementos do jogo e suas características em cada versão.

Elemento	Descrição	Características	
		Primeira versão	Versão atualizada
Tabuleiro	Representação de um planeta hipotético com diferentes regiões geográficas. Trata-se de uma abstração do sistema terrestre e do espaço onde se realiza o jogo	Figura circular estruturada em áreas definidas pela sobreposição de anéis e dividida por setores. O objetivo do jogo é chegar ao centro do tabuleiro	Figura circular, com casas bem definidas e arranjadas em diferentes setores. Da versão anterior, foram atualizados os termos utilizados, as cores, a disposição dos elementos e incluído o marcador de Saúde de Gaia
Marcador de Saúde de Gaia	Marcador da saúde do sistema hipotético, que impacta e é impactado pelas ações dos jogadores	Não consta	Marcador que varia de 0 a 30 pontos. O jogo começa com o marcador em 20. Se chegar a 10, o sistema entra em estado de alerta e troca-se o baralho do jogo. Se chegar a 0, o sistema colapsa e todos os jogadores são eliminados.
Moedas	Fichas utilizadas para compra e venda de recursos no jogo. Um jogador que fica sem moedas pode permanecer no jogo, mas não poderá arcar com determinados tipos de ações	Fichas de cor bege	Fichas de cor cinza
Fichas de recursos	Fichas que representam os recursos necessários para sobrevivência. Um jogador é eliminado do jogo caso perca todas as fichas de qualquer um dos recursos	Fichas de 5 tipos de recursos. Um jogador pode comprar recursos dos demais jogadores apenas utilizando moedas e antes de lançar o dado	Fichas de 5 tipos de recursos. Um jogador pode comprar recursos apenas utilizando moedas e antes de lançar o dado. A exceção é a ajuda humanitária ¹
Cartas de Nacionalidade	Cartas que definem o ponto de partida no tabuleiro e quantidade inicial de fichas de recursos e de moedas de cada jogador	10 cartas de Nacionalidade	10 cartas de Nacionalidade. Foram substituídos os nomes dos países e atribuídas bandeiras para cada um
Cartas de Evento	Descrevem um acontecimento que pode afetar um ou mais jogadores ao mesmo tempo no que se refere a ganho/perda de recursos e continuidade no jogo. O atendimento às consequências previstas na carta é imediato	1 baralho de cartas de Evento	1 baralho normal de cartas de Evento e 1 baralho de cartas de Evento para estado de alerta ² . Adição de ganho ou perda de pontos de Saúde de Gaia
Cartas de Plano	Descrevem uma situação e apresentam 3 opções de ação por parte do jogador. O jogador deve escolher uma ação, ainda que	1 baralho de cartas de Plano	1 baralho normal de cartas de Plano e 1 baralho de cartas de Plano para estado de alerta ² . Adição de ganho ou perda de pontos de Saúde de Gaia

isso leve à eliminação do mesmo
do jogo

¹ Ajuda humanitária é uma situação que ocorre quando o resultado de uma jogada faz com que um jogador perca todas as fichas de um determinado recurso. Nesse caso, qualquer um de seus vizinhos geográficos (considerando o ponto de partida no tabuleiro) pode lhe oferecer uma ficha desse recurso, desde que haja, por parte de qualquer jogador no tabuleiro, o descarte de pelo menos uma moeda. ² Joga-se com o baralho de alerta quando a Saúde de Gaia é igual ou menor que 10 pontos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Gaia em Jogo foi desenvolvido como uma abstração do sistema terrestre. As situações vivenciadas no jogo podem possuir impactos locais, regionais ou globais, sendo que o jogador pode assumir diferentes tipos de papéis como tomador de decisão. Cada ação no jogo possui detalhamento de custos e impactos, de forma a permitir ao jogador melhor entendimento de quais ações tomar e cobrar no seu cotidiano. Alguns dos cenários propostos foram propositadamente planejados para não estarem no controle do jogador, de forma a refletir injustiças ambientais e sociais reais. Por exemplo, os recursos iniciais de cada jogador dependem da nacionalidade sorteada no início do jogo. Assim, é possível que um jogador de uma região mais vulnerável seja eliminado sem ao menos ter tido a chance de jogar.

As atualizações implementadas melhoraram a jogabilidade do Gaia em Jogo, permitindo também incorporar uma visão mais próxima da realidade das interações entre o sistema terrestre e ações humanas. O conteúdo do jogo tem sido continuamente revisado por pesquisadores de diferentes disciplinas relacionadas ao sistema terrestre. Dentre as atividades previstas, destaca-se a criação de uma versão digital do jogo, bem como de uma versão apropriada para o público infante-juvenil, além da contínua atualização de cartas como parte das atividades da pós-graduação em Ciência do Sistema Terrestre no INPE.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e também a todos os colaboradores e pesquisadores que fizeram essa versão do Gaia em Jogo possível. Em especial, gostaríamos de agradecer ao Dr. Antônio Donato Nobre pela proposição do desafio, e ao Dr. Kleber Pinheiro Naccarato e ao Dr. Jean Pierre Henry Balbaud Ometto pelo contínuo apoio e mobilização de recursos para o desenvolvimento do jogo e participação em eventos.

REFERÊNCIAS

CRUZ, P. M.; BODNAR, Z. Pensar globalmente e agir localmente: o Estado Transnacional Ambiental em Ulrich Beck. **Revista de Doutrina da 4ª Região**, n. 27, 2008.

DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGELOVA, G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 18, n. 3, p. 75–88, 2015.

FLORENTINO, R. Jogo da memória sobre mapas temáticos - uma forma divertida de aprender geografia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 9, p. 1769-1781, 2017.

HOUSER, O. P.; HENDRIKS, A.; RAND, D. G.; NOWAK, M. A. Think global, act local: Preserving the global commons. **Scientific Reports**, v. 6, n. 36079, 2016.

LAWTON, J. Earth System Science. **Science**, v. 292, n. 5524, 2001.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother?. **Academic Exchange Quarterly**, v. 15, n. 2, 2011.

REIS, M. S.; CAMPOS, É. F.; ZERI, G. C.; ASSIS, T. O.; BORGES, L. A.; CAIRO, C. T.; COUTO, G. A.; FERRER, L. M.; JESUS, F. S. M.; NEVES, A. K.; PISTECO, L. A. M.; SANTIAGO, G. A. C. F.; SANTOS, E. S. **Gaia em Jogo**. São José dos Campos: INPE, 2017. 13 p.

IX Simpósio da Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
São José dos Campos, Brasil
8 a 11 de Dezembro de 2020

STEFFEN, W.; SANDERSON, A.; TYSON, P.; J. JAGER; MATSON, P.; MOORE, I. B.; OLDFIELD, F.; RICHARDSON, K.; SCHELLNHUBER, H.; TURNER, I. B.; WASSON, R. **Global change and the Earth system: a planet under pressure.** the igbp book series. Berlin, Germany: Springer, 2004. 336 p.