



Wingspan - um jogo de tabuleiro bioinspirado

Wingspan – bio-inspired board game

Fernanda Lucia Regueira Moreira, Doutoranda, UFPE.

Fernanda.regueira@ufpe.br

Número da sessão temática da submissão – [B]

Resumo

O presente artigo analisa o jogo Wingspan, criado por Elizabeth Hargrave, sob a metodologia de Jesse Schell (2010) e Marc LeBlanc (2004), com o objetivo de observar a inspiração biológica como fonte catalisadora de mecânica, estética, narrativa e tecnologia na criação de jogos de tabuleiro STEM, que incorporam elementos da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Considerando que os jogos de tabuleiro estão presentes na sociedade há séculos, Johan Huizinga (2012), Roger Caillois (1967) e Harold Murray (1952), ressaltam o papel integral que os jogos desempenham no desenvolvimento da civilização humana, ratificando que a cultura lúdica é inerente ao homem. No atual mercado dos jogos, observa-se uma tendência crescente no surgimento de jogos de tabuleiro inspirados na natureza, baseados nos intrincados sistemas, padrões e dinâmicas observados no mundo natural. Como resultado percebe-se que jogos de inspiração biológica (bioinspirados) cativam com sua riqueza temática, engajam jogadores de diferentes gêneros e promovem apreciação ecológica, como Wingspan.

Palavras-chave: design de jogos; bioinspiração; jogo de tabuleiro

Abstract

This article analyzes the game Wingspan, created by Elizabeth Hargrave, from the perspective of Jesse Schell (2010) and Marc LeBlanc (2004), observing biological inspiration as a catalytic source of mechanics, aesthetics, narrative and technology in the creation of STEM board games, which incorporate elements of Science, Technology, Engineering and Mathematics. Considering that board games have been present in society for centuries, Johan Huizinga (2012), Roger Caillois (1967) and Harold Murray (1952), highlight the integral role that games play in the development of human civilization, ratifying that the culture of play is inherent in man. In the current games market, there is a growing trend towards the emergence of nature-inspired board games, based on the intricate systems, patterns and dynamics observed in the natural world. Bio-inspired games captivate with their thematic richness, engage different gender players and promote ecological appreciation, such as Wingspan.

Keywords: game design; bioinspiration; board game



1. Introdução

Os jogos de mesa são anteriores a própria escrita, mostrando que a relação entre homem e jogo é profunda e antiga. Os dois mais antigos jogos de tabuleiro da humanidade são *Senet*, de origem egípcia, e O jogo Real de Ur, sumério, ambos surgiram no final do Paleolítico junto aos primeiros “Estados” (Depaulis, 2021) e detinham um significado valioso para a sociedade. As pinturas egípcias sugerem que o *Senet*, por exemplo, começou como um jogo cotidiano e depois passou a ser utilizado em rituais, apresentando um aspecto religioso, era um simulacro da viagem da alma após a morte. Na tumba de Tutancâmon foram encontrados três exemplares, o que reforça a importância do jogo para a sociedade da época, pois só eram colocados junto ao faraó o que fosse essencial para a vida posterior. *Senet*, que significa passagem, se tornou um oráculo aos vivos que podiam consultar o que os aguardava após a morte, permitindo uma mudança de atitude em vida para evitar um final nefasto.

Na própria origem da criação do jogo de tabuleiro pode-se observar que a relação homem-jogo apresenta mais que uma camada recreativa, está ligado ao desenvolvimento humano, pois “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (Huizinga, 2012, p.17), sendo não apenas um elemento lúdico, mas também um acontecimento fisiológico e psicológico, cujos efeitos extrapolam o campo do jogo.

Independentemente de repercussões sobre o corpo ou a mente, o jogo se apresenta sob diversas manifestações sendo mais que um formato, e sim, um fenômeno cultural. Para Huizinga “as grandes atividades arquetípicas da sociedade humana são, desde o início, inteiramente marcadas pelo jogo” (2012, p.7), sendo o jogo mais antigo que o próprio conceito de cultura, pois os animais também apresentam essa atividade lúdica.

Ainda segundo Johan Huizinga, expoente pesquisador da temática, o “Homo Ludens” (o homem que joga) não substitui o “Homo Sapiens” (o homem que sabe) ou o “Homo Faber” (o homem que faz), mas coexiste com estes, desempenhando um papel igualmente significativo na evolução humana. Para o autor, o lúdico é como uma força vital que impulsiona a inovação e a criatividade.

Sendo o Homo Ludens e o Homo Sapiens faces de um mesmo ser é possível observar no decorrer da história da humanidade o jogo não apenas como mecânica de diversas manifestações da vida, mas também como um artefato, um objeto capaz de criar uma realidade que se basta, entretendo e/ou desafiando o jogador. Em 1938, ano da publicação do “Homo Ludens”, obra basilar sobre o entendimento dos jogos na humanidade, Huizinga declarou que tanto a antropologia quanto as ciências sociais e humanas destinavam pouca atenção para a importância do jogo e para o seu fator lúdico junto a civilização.

O interesse por jogos de tabuleiro tem aumentado nos últimos anos e o mercado internacional cresceu vertiginosamente, alcançando a receita de US\$ 13,06 bilhões em 2023 e 14 bilhões em 2024, com a estimativa de até 2032 bater a cifra de 32 bilhões. Segundo a *Fortune Business Insight* (2024), os jogos de tabuleiro estão se popularizando não apenas como fonte de entretenimento, mas também aprendizagem, pois estimulam o raciocínio lógico e estratégico. Durante a pandemia da Covid-19 houve um aumento significativo nas vendas impulsionado pelo comércio eletrônico e dada a necessidade de isolamento. Posteriormente, com a reabertura dos espaços para jogar jogos de tabuleiro, as conhecidas tabuleiras, espalhadas em várias cidades do mundo, o mercado se manteve aquecido.



Huizinga (2012) acredita que o jogo influencia diferentes aspectos da vida, incluindo a educação, a lei, a ciência e a política, e que ele representa uma poderosa ferramenta para a compreensão sobre o avanço da civilização. Como nas últimas décadas tem se falado mais sobre a importância climática e de uma vida mais integrada a natureza é genuíno que os jogos sigam essa tendência, reproduzindo em sua temática e mecânica os elementos da vida, atuando em favor de um despertar consciente sobre a relação: ser humano-natureza.

É nesse contexto que surge *Wingspan*, um jogo de tabuleiro que se tornou importante internacionalmente, unanime entre jogadores e apreciadores, um marco na indústria dos jogos e que se destaca pela inovação do tema. Enquanto os jogos de tabuleiro convencionais exploram uma experiência em fantasia ou guerra, *Wingspan* possibilita uma imersão na observação de aves e na construção de habitats naturais. Por ser um jogo democrático permite que jogadores experientes e novatos possam usufruir de uma partida sem desbalanço enquanto apreciam a qualidade das cartas fielmente ilustradas. Em 2019, *Wingspan* ganhou a premiação mais importante da indústria dos jogos, o prestigioso *Kenner Spiel des Jahres*, um reconhecimento que firmou sua posição como um dos melhores jogos de tabuleiro modernos.

Wingspan é um marco na comunidade dos jogos de tabuleiro, pois ajudou a popularizar temas científicos e naturais, inspirando outros designers a explorar assuntos semelhantes. Além disso, o sucesso do jogo trouxe mais visibilidade para designers de jogos mulheres, como Elizabeth Hargrave.

2. *Wingspan*, um jogo de Elizabeth Hargrave

O jogo de tabuleiro intitulado *Wingspan* (figura 1) foi criado por Elizabeth Hargrave, consultora de políticas de saúde em Silver Spring, Maryland, em 2019. Como uma admiradora da natureza e uma dedicada observadora de pássaros (prática conhecida como *birding*, com mais adeptos na América do Norte e Inglaterra), além de ávida jogadora de tabuleiro, Hargrave teve a ideia de criar *Wingspan* depois de uma noite de jogos com amigos que se questionaram o motivo de não haver *board games* com temáticas diferentes das medievais, a exemplo de *Castles of Burgundy*, jogo criado por Stefan Feld e aclamado pela crítica e pelo público.



Figura 1: Wingspan. Fonte: Ludopedia, 2024.

Decidida a criar um jogo com temática sobre pássaros, a desenvolvedora começou a extrair dados sobre aves norte-americanas do eBird (projeto da *Cornell Lab of Ornithology*), do site *All About Birds*, do guia online de *Audubon* e do *Sibley* (um guia com 650 espécies de aves do oeste da América do Norte). O levantamento rendeu uma planilha com 596 linhas e quase 100 colunas, onde classificou as aves por ordem, classe, gênero, habitat, envergadura, tipo de ninho, ovos, alimento e ameaça de extinção. Assim, Hargrave iniciou a elaboração de cartas de pássaros, prezando pelas regras da ecologia, gerando um jogo com rigor científico, mas sem renunciar à jogabilidade. A versão final do jogo levou quatro anos para ficar pronta, pois além da pesquisa atenta de pássaros também foram necessários inúmeros testes com grupos de amigos e em tabuleiras.

A primeira impressão de *Wingspan* (30.000 cópias) foi esgotada antes da data oficial de venda, o jogo foi traduzido para várias línguas e ultrapassou mais de dez tiragens, sendo considerado um sucesso global. Os jogadores, dentre eles observadores de pássaros, ficaram encantados com as ilustrações e com a precisão científica do jogo, o que para Hargrave se explica pelo fato de *Wingspan* ir na contramão da tendência de mercado, jogos mórbidos, difíceis de jogar, com temáticas e mecânicas parecidas: supremacia econômica, militar ou política e passados na Idade Média.

Em entrevista ao *The New York Times* (2019), a desenvolvedora afirma que temáticas bioinspiradas têm maior apelo entre diferentes gêneros além de despertarem entusiastas na natureza, como os casos de fãs do *Wingspan* que se tornaram apaixonados por pássaros e começaram a observar as espécies ao seu redor. Hargrave tem outros jogos publicados igualmente inspirados na natureza, ou seja, bioinspirados:

-*Undergrove* (publicado em 2024): nesse jogo, o jogador é uma árvore de abeto que mantém relações simbióticas com fungos e os usa para pôr suas mudas. A dinâmica do jogo é ajudar as mudas a se transformarem em árvores, transferindo recursos por meio dos fungos. Vence o jogo quem cultivar o melhor conjunto de mudas com as relações simbióticas mais valiosas.

-*Mariposas* (publicado em 2020): os jogadores guiam suas borboletas em uma jornada que começa no México durante a primavera, passa pela América do Norte no verão e retorna ao

México no outono. Ele foi inspirado no ciclo migratório das borboletas-monarcas, que voam milhares de quilômetros por países da América do Norte anualmente. O objetivo do jogo é mover borboletas estrategicamente para coletar flores e completar ciclos de vida, ganhando pontos ao longo do caminho. Vence o jogador com a família de borboletas mais bem-sucedida.

-*The Fox Experiment* (publicado em 2023): inspirado em um experimento real conduzido por geneticistas na Sibéria, nesse jogo, os jogadores selecionam raposas, criam filhotes e tentam passar características desejadas para a próxima geração.

Tendo a natureza como fonte genuína de inspiração, Elizabeth Hargrave abre precedentes na indústria de design de jogos, que inspirados pelo sucesso de *Wingspan*, criaram jogos de tabuleiro como *Cascadia*, *Meadow* e *Oceanos*, que oferecem uma experiência lúdica, educativa e ecológica.

2.1 O jogo de tabuleiro

Wingspan é um jogo competitivo de coleção e construção de motor para um até cinco jogadores. Para jogar, os competidores simulam ser entusiastas de aves (o que acaba por se tornar verdade após algumas partidas) que buscam descobrir e atrair as melhores aves para seu aviário. Assim como em *Monopoly*, onde os jogadores acumulam bens materiais, em *Wingspan*, os jogadores colecionam pássaros através de cartas dispostas em habitats que começam com força fraca e vão se tornando mais poderosos ao longo das rodadas.

O jogo conta com os seguintes componentes: um tabuleiro de objetivos, uma bandeja para dispor as cartas de pássaros, tabuleiros individuais, uma torre comedouro (figura 2) para lançamento dos dados, bloco de pontuações, 170 cartas de aves, 26 cartas de bônus, miniaturas de ovos, cinco dados customizados, cubos de ação, fichas de comida, peças de objetivo e o marcador de primeiro jogador.



Figura 2: Comedouro de Wingspan. Fonte: elaborado pelos autores.

Cada jogador recebe um tabuleiro individual (figura 3), oito cubos de ação, duas cartas bônus e cinco cartas de aves aleatórias além de uma ficha de cada tipo de comida

(invertebrados, sementes, peixes, frutas, roedores). Após escolher quais cartas deseja manter, seguindo em sentido horário, cada competidor escolhe um habitat no seu tabuleiro individual a fim de executar uma entre quatro ações possíveis: jogar uma ave, ganhar uma comida, botar ovos ou comprar cartas. A ação só se realiza se o jogador tiver os recursos necessários para tal, por exemplo, algumas aves requerem uma comida específica e alguns locais podem exigir uma certa quantidade de ovos.



Figura 3: Tabuleiro de Wingspan. Fonte: elaborado pelos autores.

Cada ave jogada concede uma pontuação específica; as cartas bônus e os quatro objetivos de final de rodada concedem pontos de acordo com o cumprimento dos seus respectivos requisitos; além disso, ovos, comidas e cartas estocadas nas aves dispostas no tabuleiro conferem um ponto cada. Ao final de quatro rodadas vence quem tiver obtido o maior número de pontos.

Contudo, a própria autora abre a possibilidade para que haja, ou não, a contagem de pontos no final da partida. Pois, a depender do estilo dos jogadores, pode-se experimentar uma partida casual ou competitiva.

Além de uma detalhada ilustração, cada carta (figura 4) de pássaro contém um fato sobre a espécie, o tipo de ninho, quantos ovos o pássaro pode colocar, o habitat no qual ele vive, envergadura, tipo de alimentação e nome científico (informações precisas e verídicas). As cartas foram ilustradas à mão pelas artistas Natalia Rojas, Ana Maria Martinez Jaramillo e Beth Sobel, o que transforma o jogo numa experiência artística também. Como comenta Skuse, *Wingspan* “é um jogo com arte bonita, mecânica inovadora e alta rejogabilidade, especialmente com suas expansões.” (2022, p. 01)



Figura 4: Cartas de Wingspan. Fonte: elaborado pelos autores.

Para McGonigal, autora de “A realidade em jogo”:

um bom jogo é uma oportunidade única de estruturar a experiência e provocar uma emoção positiva. É uma ferramenta extremamente poderosa para inspirar a participação e motivar o trabalho árduo. E quando essa ferramenta é colocada no nível mais alto de uma rede, ela pode inspirar e motivar dezenas, centenas, milhares ou milhões de pessoas de uma só vez. (2017, p.53)

O que torna *Wingspan* diferente dos demais é o equilíbrio entre jogabilidade e precisão científica, engajando jogadores ao redor do mundo. Em 2020, os fãs de *Wingspan* criaram um aplicativo chamado *Wingsong*, onde é possível escanear as cartas do jogo usando a câmera do smartphone e ouvir o canto dos pássaros representados nas cartas.

O jogo que começou apresentando as aves da América do Norte, já conta com três expansões: Ásia, Oceania e Europa, com pássaros das respectivas regiões e em 2021, o jogo ganhou uma adaptação para celular.

3. Bioinspiração

A bioinspiração (ou design bioinspirado) é a área que busca conhecimento, princípios, lógica, funcionalidade e estrutura baseados na biologia para inspirar a criação de produtos e serviços mais sustentáveis, eficientes, adaptáveis e atraentes (Langella et al, 2022). Segundo a ISO 18458, "bioinspiração é uma abordagem criativa inspirada em sistemas, processos ou elementos biológicos, sem necessariamente copiar sua funcionalidade" (2015, p.08, tradução nossa). Ou seja, através da observação de processos, estruturas e sistemas encontrados na natureza, o designer tem a inspiração necessária para criar de maneira inovadora, como em *Wingspan*, onde Elizabeth Hargrave se debruçou sobre a ornitologia para criar um jogo diferente e encantador.

Para Langella (et al, 2022) a natureza é hoje a melhor fonte de inspiração para criar marcas, produtos sustentáveis e ecologicamente corretos. Nos padrões encontrados no meio ambiente é possível criar produtos originais e inovadores, em termos de eficiência energética, adaptabilidade, flexibilidade, resiliência e mutualidade. Através da inspiração natural é



factível associar formas, funções e informações presentes nos seres vivos em seu ambiente natural e encontrar princípios que podem se reaplicados mimeticamente em desenhos de produtos (Langella, 2019, p.11).

O valor da bioinspiração para o sucesso de jogos como *Wingspan* pode ser explicado pelo termo biofilia, concebido por Edward O. Wilson em 1984, uma “tendência inata do ser humano de sentir uma conexão emocional com outros sistemas naturais”. (Langella et al, 2022, p.102, tradução nossa). De acordo com Wilson:

(...) o cérebro se desenvolveu de forma biocêntrica, ele está particularmente sintonizado com as características e formas da natureza, que tiveram uma grande influência na preservação da espécie. O cérebro procura preservar o ser humano e evitar experiências nocivas, como fez com nossos ancestrais, a fim de garantir a sobrevivência da espécie. Por esta razão, as pessoas tendem a buscar bem-estar e gratificação na contemplação das formas naturais (1984, p. 10).

Assim, a bioinspiração se mostra como uma metodologia de experiência estética reconfortante, pois se relaciona com os princípios da geometria natural e de uma filosofia ecológica. Segundo Kazazaian (2005, p.55), essa metodologia ela vem ganhando cada vez mais espaço devido à forte sensibilização da sociedade, que a cada dia tem buscado se inteirar acerca da relação com o meio ambiente.

Por isso jogos bioinspirados têm despertado maior interesse sobre a natureza e o maior interesse na natureza têm criado jogos bioinspirados, uma relação que se retroalimenta e contribui para uma visão ecológica da vida. Afinal, se os animais também jogam, no sentido mais pueril da semântica do jogo, faz pleno sentido criar jogos que se inspirem nos animais e na natureza, pois “todo jogo significa alguma coisa” (Huizinga, 2012, p.4).

4. Mecânica, narrativa, estética e tecnologia sob a perspectiva da bioinspiração

Existem muitas metodologias para a criação e análise de jogos, o presente artigo utiliza a tétrede elementar apresentada no livro “A arte de game design” de Jesse Schell (2010). A tétrede é composta por mecânica, narrativa, estética e tecnologia (figura 5), que interagem e reagem entre si, não havendo um elemento mais importante que o outro.

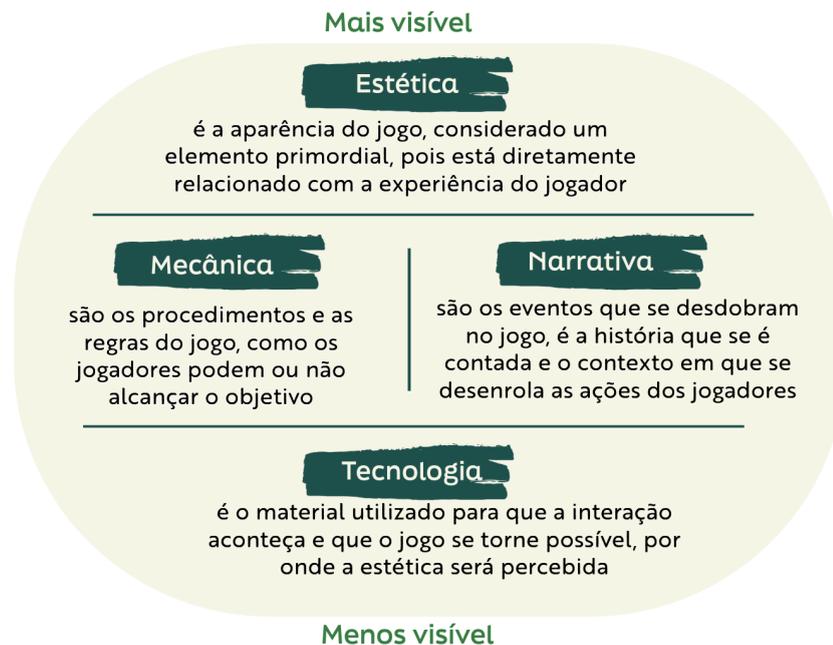


Figura 5: Tétrade elementar. Adaptado de Schell, 2010.

Shell entende que alguns elementos são mais visíveis que outros, a exemplo da estética em relação a tecnologia, contudo é essencial que os quatro elementos estejam em harmonia, reforçando uns aos outros para que a experiência do jogador (chamado por ele de pele do jogo) e o esqueleto (elementos que compõem o jogo) estejam em consonância.

Assim, coletando o depoimento da desenvolvedora, de jogadores em entrevistas e gameplays veiculados no Youtube e em sites especializados em jogos (onde há um ranking com notas e centenas de comentários de inúmeros jogos) é possível analisar *Wingspan* sob a perspectiva de Schell (figura 6).



Figura 6: Análise de Wingspan. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir da análise é viável reconhecer o *Wingspan* como um jogo movido pelas cartas nas quais os jogadores acumulam pontos através de aves, ovos e fontes de alimento, e que têm mecânica, estética e tecnologia reforçando a imersão na natureza, através da observação de aves. Os recursos disponíveis para o jogador trabalham para criar uma realidade transmídia (Jenkins, 2015) pois a natureza em si é expandida no universo do jogo que permite que as aves sejam observadas em detalhes, dispondo de informações que o *birding* não pode alcançar. Para Jenkins (2015) uma narrativa transmídia se caracteriza com a participação ativa do público, que contribui para o desenvolvimento do jogo criando uma experiência rica e imersiva, fato comprovado pela criação de *Wingsong*.

A estética, um dos pontos mais aclamados pelo público, tonifica o tema, seu poder atrativo é modelado pelas cartas fielmente ilustradas, como comenta Schell “prazer estético não é pouca coisa. Se o jogo tiver um belo trabalho artístico, então todas as novas coisas que o jogador vir serão uma recompensa por si só.” (2012, p.347)

O tabuleiro de *Wingspan*, segundo a classificação de Schell (2010), se enquadra como tipo grade, que organiza o espaço de maneira vantajosa, pois é facilmente entendida pelos jogadores, a disposição das cartas fica clara e precisa, e a proporção e alinhamento dão a sensação de organização.

Os quatro elementos de Schell (2010) ganham ainda mais força quando associados a taxonomia de Marc LeBlanc (2004) que propõe uma lista de oito prazeres essenciais (tabela 1) para um jogo. A desenvolvedora Elizabeth Hargrave confessa ter utilizado os “*eight kinds of fun*” para criar *Wingspan* e observar durante os quatro anos de *play tests* se eles estavam de fato sendo sentidos pelos jogadores.

Tabela 1: Oito prazeres de Marc LeBlanc (2004) – análise de *Wingspan*.

Wingspan		
Oito prazeres de Marc Le Blanc (2004)	Sensação: jogo como prazer sensorial	A sensação está ligada a estética, e o jogo apresenta um design gráfico impecável
	Fantasia: jogo como faz de conta	O prazer de se imaginar como algo que não se é está presente no jogo, pois o jogador se torna um grande observador de aves
	Narrativa: jogo como drama	Dramas e grandes eventos não são fortes no jogo, apesar do cenário imersivo
	Desafio: jogo como pista de obstáculos	O jogo não tem um problema a ser resolvido e sim uma coleção a ser adquirida, o que é igualmente prazeroso
	Companheirismo: jogo como estrutura social	O jogo apesar de apresentar variante solo, tanto no tabuleiro, quanto no celular, é um jogo que apresenta mais prazer quando jogado em conjunto, onde os participantes experienciam uma interação positiva
	Descoberta: jogo como um território desconhecido	Explorar algo novo é um dos pontos fortes do jogo que contém centenas de espécies e curiosidades
	Expressão: jogo como autodescoberta	O jogo não apresenta a autoexpressão de maneira forte, apesar de cada jogador fazer sua coleção conforme estilo próprio
	Submissão: jogo como passatempo	O círculo mágico do jogo (virtude que leva o jogador a esquecer o mundo real) está presente, mas justamente levando o competidor a uma imersão na natureza, algo real e possível de ser feito

Dos oito prazeres essenciais de LeBlanc (2004) é notável a presença de seis em *Wingspan* o que reforça a téttrade de Schell (2010) e disfarça toda a matemática envolvida na mecânica



do jogo: a chance de obter determinados itens de comida ao rolar os dados; a relação entre o custo de um pássaro, em termos de alimentos, e como suas habilidades evoluem em diferentes momentos do jogo.

Um ponto interessante na mecânica do jogo é que à medida que o jogador coloca cartas de pássaros no seu tabuleiro individual elas irão impactar outras cartas que serão colocadas ao lado no futuro, esse é um conceito da ecologia chamado “efeito de prioridade” e que acontece naturalmente entre as espécies, aquelas que chegam primeiro ao habitat ditam a maneira como a comunidade irá se estruturar.

O ecossistema que cada jogador cria em *Wingspan* é como um modelo interno da natureza.

5. Considerações Finais

Os jogos são parte da natureza humana e as motivações para jogar um jogo de tabuleiro podem ser extrínsecas ou intrínsecas como a busca pela manutenção emocional, seja para descarregar raiva ou frustração, se animar, ampliar a perspectiva acerca de algo, ganhar confiança na vida, relaxar ou se conectar com pessoas.

Nos últimos anos houve um crescimento de publicações de jogos de tabuleiro movidos a STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) a exemplo de *Wingspan* (2019) como também *Evolution* (2016), *Terraforming Mars* (2016) e *Evergreen* (2022). Jogos STEM ajudam a aprender termos científicos, promovem o pensamento crítico, resolução de problemas, espírito colaborativo e engajamento.

Para Hargrave o aquecimento do mercado sinaliza um crescente por jogos de tabuleiro que exploram uma maior diversidade de temas e mostra que a cooperação incentivada no jogo leva os jogadores a se ajudarem mutuamente e não apenas a vencer, o que é primordial para a consciência sobre o impacto humano na Terra, pois assim como no jogo, na vida, quanto mais pessoas cooperam em prol da sustentabilidade, mais os benefícios se multiplicam.

Jogos não apenas com temáticas da natureza, mas bioinspirados, ou seja, que tem a natureza como inspiração e rigor científico promovem o bem-estar, consciência e aproximação ecológica. *Wingspan* oferece um design de jogo rico, experimental e capaz de atrair os mais diversos jogadores, portanto, como reforça Langella, Arruda, Di Bartolo (2022), os métodos bioinspirados em si não cessam a criatividade, na verdade auxiliam na construção de propostas inovadoras confirmando a teoria de Wilson (1984).

Para Angela Chuang (2019), da Universidade do Tennessee, que escreveu sobre *Wingspan* para a revista *Science*, o jogo é uma espécie de lição silenciosa de ecologia.

Referências

CHUANG, Angela. Flowl play. *Science*, 2019. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaw7753>. Acesso em 17 dezembro 2024.

DEPAULIS, Thierry. A Timeline of Mind Games, with Some Correlations. XXIII Board Game Studies Colloquium-The Evolutions of Board Games. 2021.



FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. Board Games Market Size, Share & Trends, Global Report [2024-2032]. Fortune Business Insights, Pune, 11 abr. 2024. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/board-games-market-104972>. Acesso em: 17 dezembro 2024.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 18458:2015 – Biomimetics — Terminology, concepts and methodology. Geneva: ISO, 2015.

JENKINS, Henry. Cultura da convergência. Aleph, 2015.

KAZAZIAN, Thierry. Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável. São Paulo: Senac, v. 200, 2005.

LANGELLA, Carla; ARRUDA, Amilton J. V.; BARTOLO, Carmelo Di. Revising Biomimetics: Opportunities and Ambiguities in the Bioinspired Design Approach. in Diid Disegno Industriale Industrial Design, n78, 2022.

LANGELLA, Carla. Design & scienza. Itália: List, 2019.

LEBLANC, M., ed. 2004a. “Game Design and Tuning Workshop Materials”, *Game Developers Conference 2004*. Disponível em: <http://algorithmancy.8kindsoffun.com/GDC2004/>

LEBLANC, M. 2004b. “Mechanics, Dynamics, Aesthetics: A Formal Approach to Game Design.” Lecture at Northwestern University, April 2004. Disponível em: <http://algorithmancy.8kindsoffun.com/MDAnwu.ppt>

LUDOPEDIA, 2024. Disponível em: <https://ludopedia.com.br/topico/43176/wingspan-aspectos-taticos-e-estrategicos>. Acesso em 17 de dezembro de 2024.

MCGONIGAL, Jane. A realidade em jogo. Editora Best Seller, 2017.

SCHELL, Jesse. A arte do game design. Rio de Janeiro: Editora Campus. 2010.

SKUSE, Cole. Wingspan: birds of a feather, plat together. Uwire text 2, 2022.

WILSON, E. O. (1984). Biophilia. In Biophilia. Harvard University Press.

WOLFE, Jonathan. How a Board Game About Birds Became a Surprise Blockbuster. The New York Times, New York, 11 mar. 2019. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2019/03/11/science/wingspan-board-game-elizabeth-hargrave.html>. Acesso em: 17 dezembro 2024.