

Ludo Cósmico: uma solução em upcycling

Cosmic Ludo: an upcycling solution

Henrique Pivetta Viero, Graduando em Desenho Industrial, UFSM.

henrique.viero97@gmail.com

Natália Sarzi Ledur, Graduada em Desenho Industrial, UFSM.

nataliasarziledur@gmail.com

Carolina Iuva de Mello, Doutora em Extensão Rural, UFSM.

carolinaiuva@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta e descreve o desenvolvimento do projeto de uma versão do jogo de tabuleiro ludo inspirado na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A principal referência utilizada foi o Planetário presente na Praça Santos Dumont por ser um ponto bastante representativo da Universidade e apresentar aspectos glífico-táteis e gráfico-visuais facilmente reconhecíveis. Com a referência e o diferencial semântico estabelecidos, o projeto foi dividido em fases que foram subdivididas em etapas que permitem o estudo aprofundado das especificações e fatores projetuais que devem ser levados em consideração para a materialização adequada do jogo de tabuleiro idealizado. Ressalta-se tanto os aspectos técnicos e estéticos do projeto quanto a sustentabilidade focada em aproveitamento de resíduos, que buscou garantir que materiais no final do seu ciclo de vida sejam reinseridos no mercado com novo valor agregado por meio do *upcycling*.

Palavras-chave: Projeto de Produto; jogo de tabuleiro; *upcycling*.

Abstract

This article presents and describes the development of the project of a version of the board game ludo inspired on the Federal University of Santa Maria (UFSM). The main reference used was the Planetarium located on the Santos Dumont Square because it is a very representative point of the University and presents easily recognizable glyphic-tactile and graphic-visual aspects. With the reference and the semantic pattern established, the project was divided into phases that were subdivided into stages that allow the in-depth study of the

specifications and design factors that should be taken into account for the adequate materialization of the idealized board game. Both the technical and aesthetic aspects of the project are highlighted, as well as the sustainability focused on the use of waste, which sought to ensure that materials at the end of their life cycle are reinserted in the market with new added value through the upcycling process.

Keywords: product design; board game; upcycling

1. Introdução

Em um cenário em que a população mundial ultrapassa a casa de 7 bilhões e continua a crescer (Figura 1), intensifica-se, também, a preocupação sobre os impactos desse crescimento demográfico no ambiente físico do planeta. Esse impacto, segundo Daniel Joseph Hogan (1991), pode ser traduzido em perda de biodiversidade, crescimento exacerbado da mancha urbana ou degradação e esgotamento de recursos naturais.

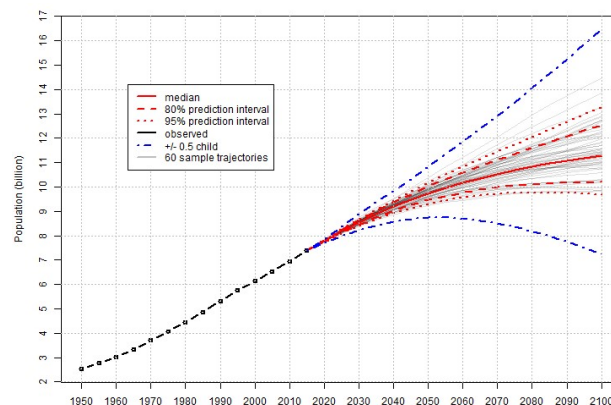


Figura 1 - Gráfico do crescimento demográfico mundial. Fonte: United Nations (2018)

A realização de um sistema de produção e consumo baseado em recursos naturais renováveis que não ultrapasse os limites de sua produtividade e que seu descarte no ecossistema seja totalmente biodegradável, é o que define, de acordo com Ezio Manzini e Carlo Vezzoli (2002), a biocompatibilidade. Esse sistema biocompatível é capaz de reduzir esses impactos. Porém, infelizmente nem todos os sistemas produtivos são biocompatíveis. Na verdade, no paradigma econômico atual, as principais matrizes energéticas fazem uso de recursos não-renováveis passíveis de esgotamento e responsáveis pela grande emissão de gases poluentes na atmosfera (PRADO et al, 2006). O principal exemplo é o uso de combustíveis fósseis: segundo Adriano Pires (2004), o consumo do petróleo apresenta uma tendência de crescimento contínuo no mundo todo desde 1985.

Geralmente, para recuperar produtos e evitar o desperdício de matéria-prima, usa-se a reciclagem quando o material permite. Mas em muitas situações, esse processo pode diminuir a qualidade da matéria-prima, degradando o material em cada novo ciclo de vida, sendo considerado um processo de *downcycling* (MCDONOUGH; BRAUNGART, 2002),

além de poder demandar desperdício de mais recursos do que a utilização da matéria-prima virgem. Para balancear os problemas desse caminho, surge o termo *upcycling*, que caracteriza a prática de agregar valor e nova utilidade àquilo que está chegando ao final do seu ciclo de vida ou que seria descartado como resíduo, reinserindo no mercado materiais que teriam como último destino um depósito de lixo (SHOUP, 2008).

Dentro deste contexto, surge a proposta de projetar um jogo de tabuleiro ligado e referenciado esteticamente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo o objetivo do presente artigo descrever seu desenvolvimento. A principal referência utilizada foi o Planetário da UFSM, construído em 1971 a partir de um esboço do arquiteto Oscar Niemeyer feito em uma folha de guardanapo de um restaurante em uma visita do professor José Mariano da Rocha Filho em Goiânia, sendo o primeiro planetário inaugurado no Rio Grande do Sul e o quarto no Brasil (PLANETÁRIO, 2018). O jogo escolhido foi o Ludo, que possui um tabuleiro e peças flexíveis e pode ser fabricado utilizando resíduos de madeira.

2. Jogo de ludo e resíduos: sustentabilidade aplicada

A palavra ludo se origina etimologicamente do latim *ludus*, que significa basicamente entretenimento, jogo ou divertimento. O termo, na língua portuguesa, é usado para definir um jogo de tabuleiro específico baseado no Pachisi, considerado por Edward Falkener (1961) o jogo nacional da Índia, que consiste de peças que são movidas ao redor de um tabuleiro em forma de cruz com o objetivo de colocar todas as peças de um jogador ao centro.

A origem do Pachisi remonta ao século IV e sempre foi um jogo muito popular, frequentemente associado a divindades indianas, como Parvati e Shiva. Há registros de versões particulares do jogo em algumas civilizações antigas, tal como o Patolli pré-colombiano (FINKEL 2004) e o *Ch'u-p'u* chinês (MURRAY 2002) (Figura 2).

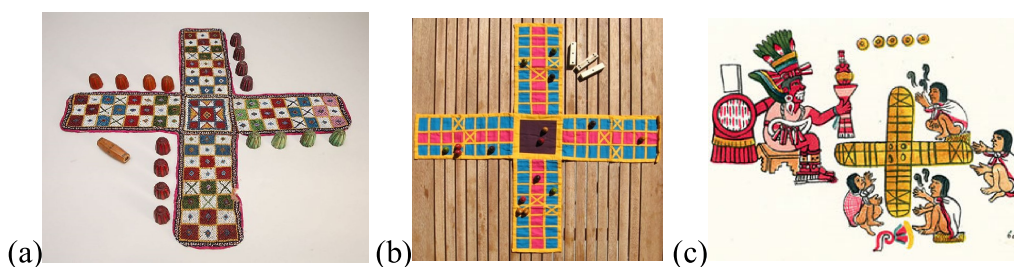


Figura 2 – Os precursores do ludo: Chupu, Pachisi e Patolli. Fonte: (a) Bona Ludo (2018), (b) Britannica (2018), (c) Pueblos Originarios (2018)

O precursor do ludo era originalmente jogado em um tabuleiro de tecido, mas atualmente o jogo é comercializado em diversos materiais, principalmente madeiras de resistência mais baixa, como compensado e MDF (*medium density fiberboard* - placa de fibra de média densidade).

O MDF é um tipo de painel de madeira amplamente utilizado como substituto da madeira maciça na indústria de móveis devido ao seu preço mais acessível. Seu processo de fabricação consiste na trituração de toras de madeira seguida de lavagens com aditivos,

aplicação de resina e prensagem. E seu uso no Brasil cresce a taxas acima da média para o setor (BIAZUS; HORA; LEITE, 2010).

Apesar de ser uma madeira acessível e popular, o crescente uso do MDF nos mais diversos setores industriais pode ser desvantajoso, pois apresenta um risco de degradação ambiental. Os painéis não podem ser reciclados, tendo como destino final do ciclo de vida aterros sanitários, e as resinas utilizadas na prensagem são, em sua maioria, à base de compostos orgânicos voláteis, como o formaldeído, que serão emitidos durante a decomposição do material, podendo contaminar o solo e poluir a atmosfera (MOSCA; CAMÕES; CASANOVAS, 2007).

Não obstante os riscos de degradação, a abolição do seu uso na indústria moveleira é economicamente inviável, sendo assim necessário dar um destino alternativo com finalidades adequadas para os resíduos descartados pela indústria. É aí que entra o *upcycling*, viabilizando a reinserção do produto no mercado com nova utilidade e maior valor agregado.

2.1 *Upcycling* e entropia: equilíbrio de ordem e caos

O termo *upcycling* foi cunhado por McDonough e Braungart (2002), idealizadores do conceito *Craddle to craddle*, em oposição ao *downcycling*, ambas expressões utilizadas para descrever tipos de reciclagem e distinguir processos que degradam o material e causam perda de qualidade (*down*) dos que valorizam o produto (*up*).

A sustentabilidade é definida de formas diferentes por diversos autores, mas a maioria dessas definições apresentam pontos em comum no que tange a consumo e desperdício. Um sistema produtivo sustentável não deve consumir recursos a taxas maiores que seu padrão de renovação, para garantir sua preservação no meio ambiente. Segundo Erhard Hornbogen (2003), isso pode ser associado a conceitos da termodinâmica relacionados a ordem e caos, e utilizados em uma tentativa de medir a sustentabilidade de um ponto de vista da física.

A entropia é o conceito termodinâmico que mensura o nível de irreversibilidade, desordem ou caos de um sistema, quanto mais a energia é dissipada e convertida em energia de qualidade inferior, maior o nível de entropia de um sistema e, conseqüentemente, menor a sustentabilidade.

Quando um sistema produtivo extrai matérias-primas do meio ambiente, pode-se dizer que um pouco da ordem original do recurso natural é transformada em caos, e em cada processo de reciclagem *downcycling*, mais parcelas de ordem são convertidas em caos, dissipando energia gradativamente e aumentando a entropia. Um processo de *upcycling* que agrega valor ao material e o reinsere no mercado pode reverter esse processo e restaurar uma fração da ordem por meio da sustentabilidade.

3. Projeto Ludo Cósmico

Na UFSM há uma demanda para produtos identitários com a função de souvenir para serem comercializados na Grife UFSM, loja com mercadorias institucionais que carregam a representação da universidade consigo. Levando em conta essa demanda, observou-se que

há grande produção de resíduos de MDF no maquinário da marcenaria do Centro de Artes e Letras (CAL – UFSM).

Considerando isso, o projeto foi desenvolvido utilizando os métodos particulares para desenho de produto industrial fundamentados em Bonsiepe (1984). A metodologia pode ser dividida em 7 fases (problematização, análise, definição do problema, anteprojeto, avaliação, realização e análise final da solução) que são subdivididas em etapas que permitem o estudo aprofundado das especificações e fatores projetuais que foram levados em consideração para a materialização adequada do projeto.

Na problematização se aprofunda o estudo sobre as situações que envolvem o problema ou a circunstância que pode ser melhorada em si. Esse aprofundamento acontece definindo a situação inicial do objeto de estudo (*input*), como ele se encontra, e a situação final (*output*), como ele deve sair do projeto finalizado, para melhor entendermos os processos de transformação que o levarão ao resultado desejado (BONSIEPE, 1984). Além disso, a necessidade é definida por meio de um briefing com o auxílio das três perguntas bonsiepianas:

- I. o quê desenvolver como projeto? Um jogo de tabuleiro modular que reaproveite resíduos de chapas de MDF e tenha como referências visuais a Universidade Federal de Santa Maria para ter a função secundária de souvenir e ser comercializado na Grife UFSM;
- II. por quê projetar um novo produto? Para reinserir, no mercado, um material não reciclável e potencialmente prejudicial ao meio ambiente com valor agregado por meio do *upcycling*;
- III. como projetar este produto? Utilizando os métodos particulares para desenho de produto fundamentados em Bonsiepe (1984).

A situação inicial do produto é bem definida e consiste de um tabuleiro modular para o jogo ludo, com público alvo geral para atingir a função secundária de souvenir da UFSM. O ponto de referência principal escolhido foi o Planetário da UFSM (Figura 3), que possui um desenho arquitetônico rico em identidade estética, em que a estrutura se confunde com a forma marcada pela presença de curvas e ausência de quinas. A situação final também é bem definida e consiste nos materiais do produto, resíduo de MDF 3mm, no processo de fabricação por corte a laser e na logística de distribuição, que será direcionada para a venda no próprio Planetário.

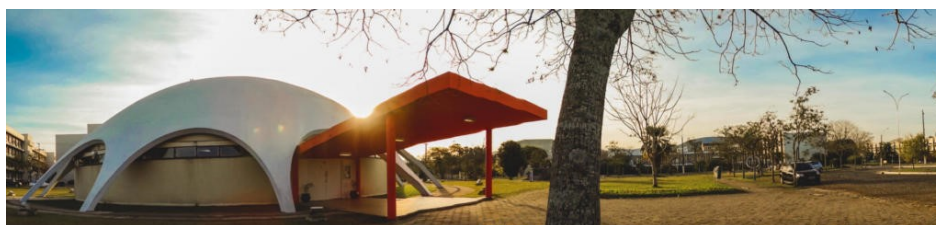








Figura 3 - Foto do Planetário da UFSM. Fonte: Planetário (2018)

O projeto é contextualizado dentro da Universidade Federal de Santa Maria, sendo ela utilizada não só como referência simbólica, mas também como fonte de recursos e estudo

sobre processos de fabricação. Resíduos de chapas de MDF podem ser encontrados em abundância na marcenaria do CAL, e o projeto pode ser fabricado utilizando as máquinas presentes na própria marcenaria, sem necessidade de transportar matéria prima ou delegar esse processo a outro sistema produtivo.

3.1 Análises

Para guiar os estudos e extrair informações importantes para sua materialização, foram feitas pesquisas e análises de soluções já existentes para o problema. A análise sincrônica, segundo Bonsiepe (1984), consiste da coleta de dados pertinentes sobre produtos concorrentes selecionados através de um recorte temporal no mercado, todos coexistentes da mesma época (Quadro 1).

	Marca	Preço	Material	Nº de Jogadores
	Xalingo	R\$ 19,90	- Madeira - Polímero	4 jogadores
	Jottplay	R\$ 255,20	- Tecido - Espuma	4 jogadores
	Estrela	R\$ 69,99	- Papel - Polímero	4 jogadores
	Botticelli	R\$ 39,99	- Madeira - Polímero	4 jogadores
	Editora Fundamental	R\$ 35,26	- Madeira - Polímero	4 jogadores
	Cayro	€ 7,95	- Madeira	6 jogadores

Quadro 1 - Análise sincrônica. Fonte: elaborado pelos autores (2018)

A partir dos produtos selecionados foi feita a análise morfológica, que fornece informações sobre a estrutura básica do produto, permitindo compreender seu funcionamento (BONSIEPE, 1984). Então, concluiu-se que a maioria dos produtos existentes não se desprende do uso de polímeros. Além disso, evidencia-se a necessidade de projetar o produto em módulos, para permitir o aproveitamento de pedaços menores das chapas de MDF descartadas.

A análise de uso é feita utilizando de fato um produto para evidenciar suas particularidades, geralmente com ênfase no fator ergonômico (BONSIEPE, 1984). O produto analisado foi o Jogo de Ludo 2 em 1 da Xalingo (Figura 4), um dos mais populares do mercado.



Figura 4 - Análise de uso. Fonte: YouTube (2018)

A partir dessa análise, concluiu-se que é importante para a mecânica do jogo que as peças se encaixem e possam ser empilhadas para a formação de “torres” e que tenham um fator de distinção entre um jogador e outro. Além disso, observou-se que o número máximo de jogadores é 4, mas é possível ser menor e a jogabilidade não seria prejudicada se houvessem mais jogadores.

3.2 Definição e geração de alternativas

Nestas fases foi desenvolvido uma matriz de diferencial semântico (Figura 5), técnica proposta por Charles Osgood (1957) para definir o problema e guiar a geração de alternativas do anteprojeto.

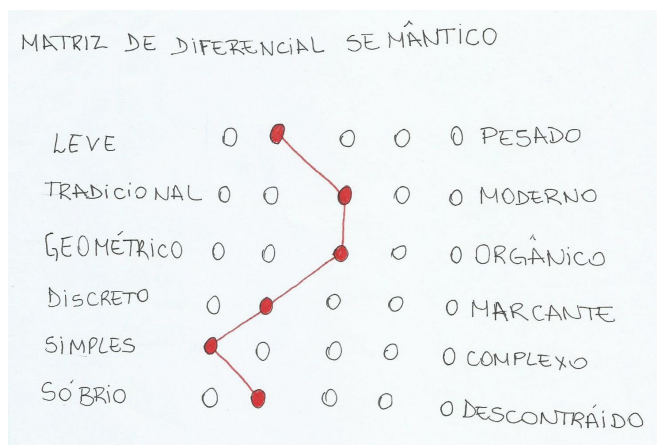


Figura 5 - Diferencial semântico. Fonte: elaborado pelos autores (2018)

A partir do diferencial semântico foram extraídos os conceitos de leveza, discrição e sobriedade como atributos e requisitos para guiar a geração de alternativas e seu posterior refinamento e seleção (Figura 6).

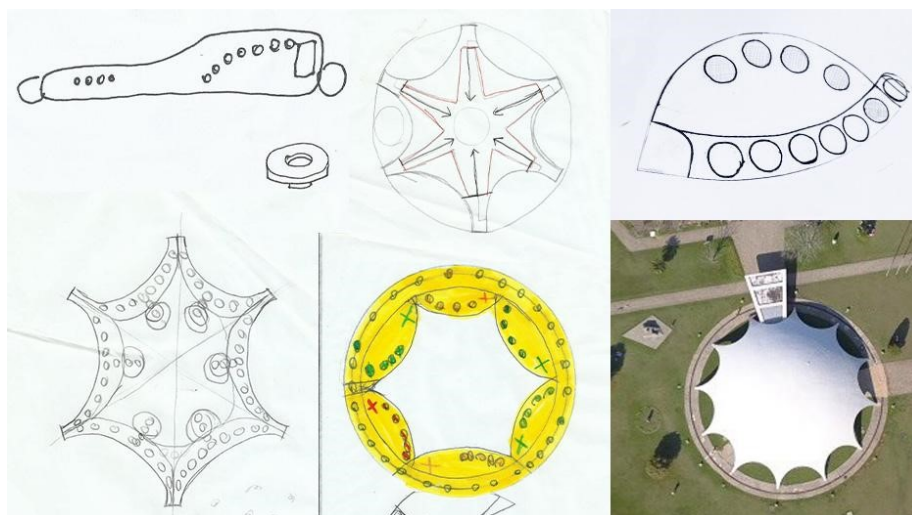


Figura 6 - Esboço de algumas alternativas. Fonte: elaborado pelos autores (2018)

A geração de alternativas foi guiada levando em consideração a estética rica em curvas do Planetário, a modularidade desejada do tabuleiro e a mecânica do jogo ludo. A partir de testes, observou-se que a vista aérea do Planetário poderia gerar linhas interessantes e que o tabuleiro poderia lembrar seu formato através das partes vazias, como uma versão negativa de figura e fundo do que os arcos realmente são.

3.3 Avaliação e realização

Após a geração de alternativas, os esboços foram avaliados tendo como base o diferencial semântico e os conceitos desejados para o produto. Então foi confeccionado um mocape

plano de papel e um tridimensional digital (Figura 7) para entender melhor o funcionamento dos encaixes e da mecânica do jogo.

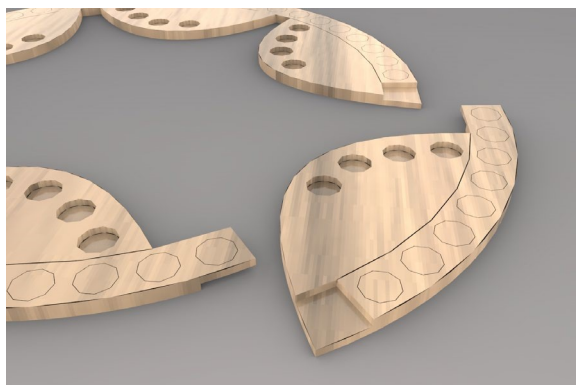


Figura 7 - Mocape digital. Fonte: elaborado pelos autores (2018)

Os mocapes foram utilizados para testar a montagem do tabuleiro e a sua jogabilidade. A partir dos testes foram feitos os ajustes finais das medidas e formas do encaixe entre um módulo e outro para a confecção definitiva do tabuleiro.

4. Resultado

O resultado obtido da fase de realização foi um jogo de tabuleiro (Figura 8) dividido em seis módulos com 24 peças, 4 para cada jogador, fabricado por corte a laser com chapas de MDF de 3 milímetros. A forma interna do tabuleiro traz as linhas simplificadas do Planetário da UFSM visto de cima e as peças trazem referências de elementos astronômicos.

Os seis módulos são formados de duas chapas de 3mm sobrepostas com vazados circulares para o encaixe das peças, marcas que definem as casas do jogo e cortes laterais que permitem a montagem integral do tabuleiro. Cada peça é feita a partir de um dos círculos cortados do vazado do tabuleiro além de outro círculo idêntico em que é cortado uma forma distinta para cada jogador, sendo colada a parte positiva da figura no topo e a negativa na base, gerando um sistema de encaixe macho-fêmea que permite seu empilhamento.



Figura 8 - Foto do tabuleiro em diferentes disposições. Fonte: elaborado pelos autores (2018)



Foi confeccionada, também uma embalagem em forma de prisma com base triangular capaz de comportar os módulos e as peças empilhadas além de um cartão com as regras e instruções do jogo de ludo e uma breve explicação da referência ao planetário, bem como seu histórico. A embalagem e o cartão de instruções foram feitos em papel kraft, que é um tipo de papel que possui significativamente menos fases de lavagem e branqueamento da fibra de celulose com aditivos do que o papel comum, além de ser mais facilmente decomposto do que o plástico ou a madeira, por exemplo.

O produto atendeu a matriz de diferencial semântico proposta na fase de definição do problema nos aspectos de leveza, discrição e sobriedade. Dada a referência do jogo e a área de estudos de um planetário, o nome escolhido para o projeto foi Ludo Cósmico. Cósmico se refere ao espaço interestelar e à abóbada celeste frequentemente representado na cúpula de um planetário, sendo originada da palavra cosmos (*kósmos* em grego antigo), que designa a estrutura universal em sua totalidade (SAGAN, 1980). O astrofísico norte-americano Carl Sagan (1980) explica que cosmos é uma palavra grega para a ordem do universo, sendo, de certa forma, o contrário de caos, podendo ser feita também a relação do *upcycling* que tem por intenção conservar e valorizar a ordem de um sistema por meio da sustentabilidade.

5. Considerações Finais

As pesquisas realizadas demonstraram que um material tão utilizado como o MDF apresenta um risco de degradação e ainda possui potencial a ser explorado e utilizado de forma mais adequada por meio da sustentabilidade. A reciclagem convencional não daria conta de equilibrar suas desvantagens, por isso a solução mais adequada para o problema é encontrada por meio do *upcycling*, que conserva a ordem do sistema e reinsere a matéria-prima no mercado com novo valor agregado.

Juntamente com o aspecto ambiental, o produto desenvolvido apresenta forte função simbólica fundamentada nas referências estéticas do desenho arquitetônico facilmente reconhecível do Planetário da UFSM. Sendo assim, o projeto cumpriu satisfatoriamente seus objetivos por dar origem a um jogo de tabuleiro, leve, discreto e modular, sustentavelmente coerente e que pode ser comercializado como souvenir da Universidade Federal de Santa Maria.

Referências

BIAZUS, André; HORA, André Barros da; LEITE, Bruno Gomes Pereira. **Panorama de mercado: painéis de madeira**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2010.

Bona Ludo. **Pachisi – Ancestor of Ludo**. Disponível em: <<https://bonaludo.com/2017/06/16/pachisi-ancestor-of-ludo/>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.

BONSIEPE, Gui. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq, 1984.

Britannica. **Pachisi game**. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/Pachisi>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.

FALKENER, Edward. **Games Ancient and Oriental and How to Play Them**. New York: Dover Publications, 1961.

FINKEL, Irving. Round and Round the Houses: The Game of Pachisi. In: **Asian Games: The Art of Contest**. Hong Kong: Asia Society, 2004.

HOGAN, Daniel Joseph. **Crescimento demográfico e meio ambiente**. Campinas: Revista Brasileira de Estudos de População, 1991.

HORNBOGEN, Erhard. **A definition of sustainability based on entropy production by matter and energy**. Heidelberg: Metall, 2003.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Ed. USP, 2002.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things**. New York: North Point Press, 2002.

MOSCA, A. I.; CAMÕES, M. F.; CASANOVAS, L. E. **Materiais poluentes e controle da poluição no Museu da Fundação Cupertino de Miranda**. Porto: Conservar Patrimônio, 2007.

MURRAY, Harold James Huthven. **A History of Board-Games Other Than Chess**. Oxford: Oxbow Books, 2002.

PIRES, Adriano. A Energia Além do Petróleo. In: **Anuário Exame 2004-2005**. São Paulo: Abril, 2004.

Planetário. **Página Inicial - Planetário**. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/planetario/>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.

_____. **Sobre o Planetário - Planetário**. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/planetario/sobre-o-planetario/>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.

PRADO, Edgardo Aquiles; ZAN, Renato Andre; GOLFETTO, Deisy Camila; SCHWADE, Vânia Denise. **Biodiesel: um tema para uma aprendizagem efetiva**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006.

Pueblos Originarios. **Patoli – Juego mesoamericano de apuestas**. Disponível em: <<https://pueblosoriginarios.com/meso/valle/azteca/patolli.html>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. New York: Random House, 1980.

SHOUP, Kate. **Rubbish! Reuse your refuse**. New Jersey: Wiley Publishing, 2008.

United Nations. **World Population Prospects - 2017**. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.

YouTube. **Review: Jogo de tabuleiros**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=M8Vv8IjVzkk>> Acesso em: 8 de dezembro de 2018.