



## UM JOGO DE TABULEIRO COMO RECURSO DIDÁTICO PEDAGÓGICO NO ENSINO DA ASTRONOMIA SOB A PERSPECTIVA PIAGETIANA

### A BOARD GAME AS A TEACHING EDUCATIONAL RESOURCE IN THE TEACHING OF ASTRONOMY FROM PIAGET'S PERSPECTIVE.

**Vanessa Simões da Silva Oliveira<sup>1</sup>, Marcos Antonio Florczak<sup>2</sup>,  
Roberta Chiesa Bartelmebs<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Programa de pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica/ vanessa.1985@alunos.utfpredu.br

<sup>2</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Programa de pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica/marcosflorczak@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná /Programa de pós-graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas/ roberta.bartelmebs@ufpr.br

**Resumo:** *O presente trabalho se propõe a discutir aspectos filosóficos e epistemológicos do jogo, fazendo uma análise sistemática do Jogo Explorando o Espaço, um jogo pedagógico criado intencionalmente para o desenvolvimento de termos e conceitos científicos da Astronomia. A pesquisa traz como referencial teórico os estudos de Huizinga e Piaget, versando sobre a complexidade do jogo e as suas contribuições no desenvolvimento do conhecimento científico. A metodologia utilizada, pautou-se na pesquisa bibliográfica e qualitativa, analisando os elementos e aspectos conceituais do jogo. Como resultados, temos que o jogo possibilita a apreensão de conceitos científicos acerca da Astronomia, uma vez que tem a potencialidade de representar a realidade de forma que o estudante tenha participação ativa durante o jogo, tomando decisões, solucionando conflitos e se mobilizando para vencer o jogo.*

**Palavras-chave:** Jogo de Tabuleiro, Piaget, Astronomia.

**Abstract:** *The present work proposes to discuss epistemological and philosophical aspects of the game, making a systematic analysis of the Game Explorando o Espaço, a pedagogical game created intentionally for the development of scientific terms and concepts of Astronomy. The research brings as theoretical reference the studies of Huizinga and Piaget, dealing with the complexity of the game and its contributions in the development of scientific knowledge. The methodology used was based on bibliographic and qualitative research, analyzing the elements and conceptual aspects of the game. As a result, we have that the game allows the apprehension of scientific concepts about Astronomy, since it has the potential to represent reality in a way that the student has an active participation during the game, making decisions, solving conflicts and mobilizing to win the game. match.*

**Keywords:** Board Game, Piaget, Astronomy.



## INTRODUÇÃO

A busca por compreender melhor a utilização de jogos de tabuleiro na aprendizagem de conceitos de Astronomia, na Educação Básica, nos levou a realizar a análise de um produto educacional, fruto de um mestrado acadêmico na área de Ensino de Ciências. Neste sentido, apresentaremos a seguir a conceitualização teórica que sustentou nossa análise, bem como a estrutura do jogo e nossas considerações acerca do potencial deste material para o ensino e a aprendizagem de temas de Astronomia na escola.

## A VISÃO DE JOGO NA PERSPECTIVA DE PIAGET

Para Piaget, a natureza do jogo está na relação do sujeito com o objeto e se desenvolve durante as primeiras fases de desenvolvimento cognitivo. Piaget compreende o jogo como uma das etapas da formação da inteligência humana: “Se o ato da inteligência culmina num equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, enquanto a imitação prolonga a última por si mesma, poder-se-á dizer, inversamente, que o jogo é essencialmente assimilação, ou assimilação predominando sobre a acomodação”. (PIAGET, 2017, p. 99).

A assimilação é a incorporação de uma realidade externa qualquer a uma ou a outra parte do ciclo de organização (PIAGET, 2016, p. 17). Ou seja, uma vez que o jogo é a assimilação, é também uma forma simbólica da realidade, na qual o sujeito passa a organizar suas estruturas lógicas quanto a seu conhecimento de mundo.

A percepção como tal está ela própria subordinada aos esquemas de ação: estes últimos, comportando uma logicização pelo jogo das suas relações, encaixes, etc., constituem, portanto, o quadro de qualquer observável; este é em princípio, o produto da união entre um conteúdo dado pelo objeto e uma forma exigida pelo sujeito a título de instrumento necessário a qualquer construção (PIAGET; GARCÍA, 2011, p. 36).

Existem três estruturas de jogos, segundo o autor: jogos de exercícios, simbólicos e de regras. Além dessas três categorias, às quais o autor estabelece uma linearidade conforme o desenvolvimento da criança, ele ainda descreve os jogos de construção que transitam entre as duas últimas.

Os jogos de exercícios, também conhecidos como jogos sensório-motores, são comuns antes da fase verbal da criança, tendo como principal característica a funcionalidade do objeto para ela. São atividades como pular, pisar numa poça de água ou manipular um objeto. Nesta tipologia, “não coloca, com efeito, em ação, senão condutas recentemente adquiridas, condutas ainda bastante novas para exercitar o interesse, para dar lugar a um prazer funcional ou a um prazer de ser causa” (PIAGET, 2014, p.324).

Já nos jogos simbólicos, também conhecidos como jogos de imitação, a criança passa por um processo de representação de papéis, incorporando uma personagem e desempenhando suas funções, a fim de imitar ou representar de acordo com a sua leitura de mundo. É importante ressaltar que os jogos simbólicos não excluem os de exercícios, mas os complementam, uma vez que é o objeto que passa a simbolizar algo.

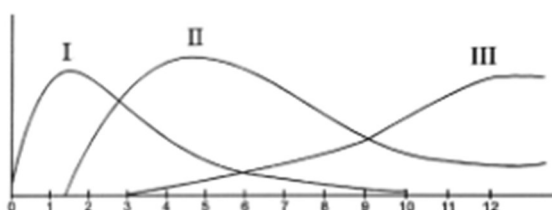
Os jogos de regras, como o próprio o nome revela, são constituídos por consignas que determinam o que o jogador pode ou não fazer. Essa tipologia prevê a socialização do sujeito, logo, quando a criança inicia esses jogos, ela se encontra em

uma fase de desenvolvimento em que estabelece uma comunicação com o outro, seguindo as regras estabelecidas do jogo. Assim como a sociedade constitui leis para a sua organização, no jogo de regras é imprescindível o cumprimento das regras para que o objeto tenha sentido.

Quanto aos jogos de construção, eles não adentram a uma linearidade temporal do desenvolvimento cognitivo genético da criança como as três etapas descritas anteriormente, mas, sim, estão presentes na transição entre as duas últimas. Os jogos de construção são aqueles que a criança representa um objeto real, por meio da modelagem, como a criação de um carrinho de papel, um barco de argila, uma casa feita de blocos de construções, tais como o LEGO®, por exemplo.

Os três tipos de jogos que Piaget coloca, é expressado em um gráfico que perpassa pelas idades em que os jogos de exercício, simbólico e de regra ocorrem, mostrando-nos que há um processo de maturidade em que a criança passa até chegar nos jogos de regras, foco desta pesquisa. É importante salientar que os jogos de exercícios e simbólicos apesar de diminuírem ao longo da trajetória de vida dos sujeitos, continuam até a fase adulta, mesmo que de forma menos aparente.

Figura 1. Curva de Evolução dos Jogos de Exercício, Simbólico e de Regras



Fonte: Adaptado de Piaget (2014).

É por meio deste estudo que se alinha o processo do desenvolvimento cognitivo aos jogos educativos, os quais são definidos por (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018, p. 39), como:

Jogo Educativo Formalizado que não foi adaptado de nenhum outro jogo, ou seja, seria um jogo contendo elevado grau de ineditismo, visando desenvolver habilidades cognitivas sobre conteúdos específicos. Esse tipo de jogo mantém, em sua essência, o papel instrucional, atuando, assim, como uma estratégia de ensino que foi cautelosamente planejada para estimular a capacidade de autorreflexão intencional nos alunos, levando-os a uma mudança de comportamento em relação à sua aprendizagem, sem perder o aspecto prazeroso que uma atividade lúdica possui.

Dentro dos Jogos Educativos os autores distinguem o significado de jogos didáticos e jogos pedagógicos, os jogos didáticos seriam aqueles que não possuem uma característica específica para o desenvolvimento conceitual do conhecimento, mas sim focado em diversas habilidades na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante. Já os jogos pedagógicos, possuem um objetivo conceitual, em desenvolver um conhecimento específico.

Os jogos pedagógicos são os que melhor representam os jogos de regras descritos por Piaget (2014), “pois eles exigem dos estudantes o raciocínio, desenvolvimento de estratégias para atingir os objetivos, que podem ocorrer por meio das interações estabelecidas entre os jogadores” (SOARES; REZENDE, 2021, p. 302-303).

É sobre os jogos pedagógicos que este artigo tem como objetivo, analisar o jogo Explorando o Espaço e compreender seus objetivos de aprendizagem associados, procurando responder ao questionamento: É possível um jogo desenvolver o conhecimento científico na área de Astronomia?

### **DETALHAMENTO ACERCA DO JOGO**

O Jogo Explorando o Espaço foi produzido intencionalmente para ser um jogo pedagógico com a finalidade de desenvolver conceitos de Astronomia nos anos iniciais. Sob uma perspectiva moderna, o jogo possui regras que se alinham ao tema, propiciando ao jogador uma experiência de viagem espacial, com objetivo de explorar as informações dos planetas do sistema solar.

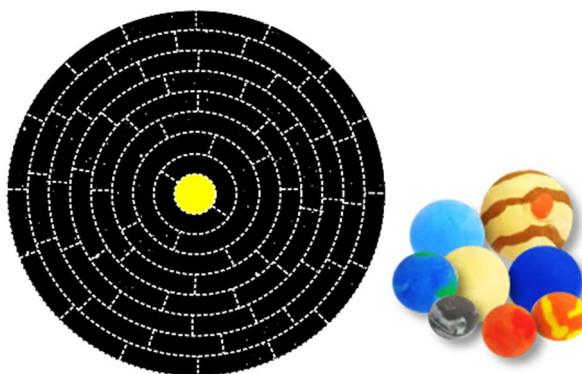
Para uma melhor compreensão de como o jogo foi projetado, será delineado abaixo os objetivos pedagógicos de cada elemento e regras do jogo.

#### ***Análise sistêmica do jogo Explorando o Espaço.***

Antes de iniciar o detalhamento do jogo, é importante entender que o design do jogo pressupõe três etapas, Mecânicas, Dinâmica e Estética, “a mecânica dá origem a comportamento dinâmico do sistema, que por sua vez leva a experiências estéticas. Da perspectiva do jogador, a estética dá o tom, que nasce em observáveis dinâmicas e, eventualmente, mecânica operável”. (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004, p.2)

Compreendendo isso, foi pensando inicialmente em como seria o tabuleiro do jogo, que por se tratar do Sistema Solar, se pensou nas 8 órbitas planetárias com o Sol ao centro, onde o jogador se movimenta nas linhas adjacentes onde ele estiver inicialmente.

Figura 2. Tabuleiro e planetas.



Fonte: Oliveira,2021.

Essa ideia, tem como propósito desenvolver o conhecimento sobre o funcionamento dos movimentos dos planetas em torno do Sol, rompendo com a ideia de linearidade encontrada nas buscas de imagens da internet, muitas vezes representado pelos alunos.

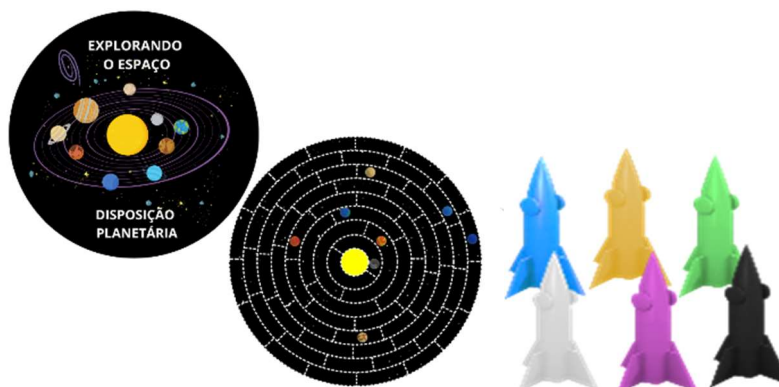
Além da representação das órbitas, esse formato possibilita posteriormente o desenvolvimento do conceito de translação, um dos termos desenvolvidos nas cartas de informações do jogo, a qual o jogador pode fazer uma relação do espaço e do período dos movimentos dos planetas em torno do Sol, possibilitando uma futura compreensão quanto aos movimentos da própria Terra em relação aos demais astros.

Um ponto importante a ser ressaltado, é a questão das escalas dos planetas e suas distâncias. Por se tratar de uma representação espacial de grande magnitude, não foi possível, na produção deste jogo, respeitar estas características. Desta forma é necessário que o professor explique aos estudantes que os elementos do jogo não puderam ser representados em escala.

Para compor o tabuleiro, foram feitos planetas em formatos esféricos, que se movimentam a cada turno do jogo, mostrando que no espaço tudo está em movimento, reforçando o formato dos planetas e propiciando aos jogadores, principalmente crianças de 9 à 11 anos, a sensação de colocar as peças no jogo, ou seja, “brincar com o Sistema Solar”, uma forma de representação do real.

Para que o jogo tivesse um fator de aleatoriedade, toda vez que fosse jogado, foram criadas cartas de disposição planetária (figura 3), mostrando mais uma vez a ideia da dispersão dos planetas que está associada aos movimentos planetários. Com a carta de disposição planetária, os jogadores posicionam os planetas, de acordo com a imagem e em seguida posicionam seus foguetes, no espaço onde a Terra estiver. Essa mecânica de colocação de peças de acordo com um referencial, é conhecida como reconhecimento de padrões, potencializando a concepção das informações de ordem planetária.

Figura 3. Carta de disposição planetária e pinos de jogadores no formato de foguetes.

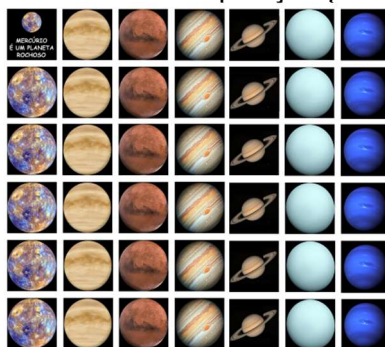


Fonte: Oliveira,2021.

Já os foguetes foram feitos em impressora 3D e seu formato foi pensado para desenvolver a imaginação dos jogadores, ao simular uma viagem planetária. É um item que pode ser representado por qualquer espécie de pino, porém ao criar-se um jogo pedagógico, a estética do jogo também interfere nas experiências que o jogador terá, sobretudo a criança que ainda passa por um período simbólico de seu desenvolvimento cognitivo.

Com o tabuleiro montado, os jogadores organizam as cartas de informação planetária, nelas cada carta informa, sobre uma característica específica do planeta, como temperatura, período de translação, período de rotação, composição, presença de anéis e quantidade de satélites naturais em suas órbitas.

Figura 6. Carta de disposição planetária.



Fonte: Oliveira,2021.

Antes de iniciar o jogo, os jogadores precisam tirar uma carta de objetivo, a qual especifica uma característica a ser encontrada sobre todos os planetas, estas informações auxiliam posteriormente na sistematização do conteúdo, ao observarmos as diferenças e dialogarmos sobre elas.

Figura 7. Carta de missão.



Fonte: Oliveira,2021.

Tanto as cartas de informações como as cartas de objetivo, tem como princípio apresentar informações a respeito do Sistema Solar. Não espera-se que o jogador memorize todas essas informações durante o jogo, pois o objetivo a ser alcançado é encontrar as 7 cartas a respeito de uma característica específica. Por esta razão as informações coletadas têm a função dos alunos lerem durante o jogo informações científicas que poderão ser discutidas e analisadas, posteriormente com o direcionamento do professor.

Por fim, para que o jogo tivesse um fator de tensão, foi pensado em elementos que limitassem as jogadas, desafiando o jogador, por esta razão, criou-se unidades de oxigênio e combustível, a qual cada jogador recebe uma quantidade e a cada jogada perde um número de combustível e cada turno, um número de oxigênio.

Figura 9. Unidade de combustível e unidade de oxigênio.



Fonte: Oliveira,2021.

## DISCUSSÃO E RESULTADO

A importância da ludicidade se dá pelo prazer da vivência simbólica de uma situação ou um fenômeno real, potencializando, dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem. Bretones (2014) ressalta que



[...] o ensino de Ciências se torna muito mais eficiente e produtivo, quando provocamos o aluno a construir o seu conhecimento através da observação e da pesquisa e um dos fatores facilitadores na aprendizagem na sala de aula, é o lúdico". (BRETONES, 2014, p. 3).

Já, quanto ao processo de desenvolvimento cognitivo, temos na epistemologia genética, que a criança passa por diversas etapas de desenvolvimento na aprendizagem e são essas etapas que propiciam a construção do conhecimento sobre esses conceitos.

O primeiro estágio sensório-motor (do nascimento até os dois anos). O segundo divide-se em dois sub-estágios: o de preparação para as operações lógico-concretas (2 a 7 anos) e o de operações lógico - concretas (de 7 anos até a adolescência). A partir da adolescência e até a idade adulta, configura-se o estágio da lógica formal, quando o pensamento lógico alcança seu nível de maior equilíbrio, ou seja, de operatividade, adquirindo a forma de uma lógica proposicional, que seria o auge do desenvolvimento. (PIAGET, 1983, p. XII).

Com isso, para que haja uma aprendizagem efetiva, conforme a perspectiva piagetiana, é necessário passar por um processo construtivo do conhecimento, no qual por meio de atividades motoras, intelectuais e afetivas, a criança consiga organizar suas atividades mentais e estruturar seu pensamento.

A partir dessa compreensão do desenvolvimento cognitivo da criança e da definição que Piaget possui sobre o jogo no desenvolvimento da inteligência, procurou trazer um exemplo de jogo, elaborado intencionalmente para desenvolver termos e conceitos científicos a respeito da Astronomia, tendo como foco os anos iniciais do Ensino Fundamental, e os jogos de regras, o qual é definido por Piaget, (2017, p. 161), como:

O jogo de regras é a atividade lúdica do ser socializado. Com efeito, tal como o símbolo substitui o exercício simples, logo surge o pensamento, do mesmo modo a regra substitui o símbolo e enquadra o exercício quando certas relações sociais se constituem.

Logo, quando se compreende as características dos jogos de exercício, simbólico e de regras, é possível, enquanto professor criador de jogos, incluir conceitos científicos para serem simbolizados pelos alunos e dessa forma aprender pela ludicidade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O jogo pedagógico pode ser uma ferramenta eficaz no desenvolvimento cognitivo do sujeito, se elaborado intencionalmente para o desenvolvimento específico de algum conteúdo.

No caso do jogo Explorando Espaço, temos elementos que dialogam com termos científicos e com conceitos de Astronomia, como as órbitas planetárias, a ordem dos planetas em relação ao Sol, o formato dos planetas, a translação dos planetas, as informações e comparações das características dos planetas, como também possibilita discussões diversas, como os desafios dos estudos espaciais, as tecnologias envolvidas e os resultados e benefícios destas pesquisas.

O jogo vem sendo aplicado com estudantes do 4º e 5º anos do ensino fundamental e encontra-se em fase de análise. Nas observações iniciais, constatamos que muitos estudantes se apropriam dos conhecimentos esperados durante a sua



jogabilidade. No entanto, é necessário que o professor desenvolva outras atividades de sistematização deste conhecimento, seja antes ou depois do jogo, a fim do estudante construir conhecimentos cada vez mais complexos. .

Com isso, entende-se o jogo como uma ferramenta eficaz para desenvolver conceitos específicos com os estudantes, uma vez que este conceito pode ser representado e experienciado pelo estudante por meio deste recurso.

## REFERÊNCIAS

BRETONES, Paulo. **Os Jogos didáticos para o ensino de Astronomia**. São Paulo: Átomo, 2014.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F.B. Afinal de Contas, é Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos "Is". In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Orgs). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2014.

HUNICKE, Robin, LEBLANC, Marc & ZUBEK, Robert. (2004). **"MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research"**. Available online at <http://www.cs.northwestern.edu/~hunvicke/MDA.pdf> Acesso em: 10 mar. 2020.

PIAGET, J. Os pensadores: **A epistemologia Genética Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro LTC, 2010.

PIAGET, Jean; GARCÍA, Rolando. **Psicogênese e história das ciências**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

PIAGET, J. **Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

PIAGET, J. **O nascimento da Inteligência na Criança**. Rio de Janeiro LTC, 2016.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. São Paulo, Letras e Ideias, 2017.

OLIVEIRA, V. S. S. **A criação e uso de jogos como estratégia didática para desenvolver o ensino de astronomia nas séries**. 2021. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

OLIVEIRA, V. S. S. **Criando jogos para o ensino da Astronomia**. Produto (Mestrado) Curso de Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

REZENDE, F. A. M.; SOARES, M. H. F. B. Concepções teóricas/ epistemológicas do jogo e a epistemologia genética de jean piaget: delineamentos para um ensino de química lúdico. **Debates em Educação**, v. 13 n. 2, p. 289-305, 2021.