



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
**UEFS**



**THIAGO MARCEL DE ALMEIDA SANTANA**

**JOGO DE TABULEIRO DO BIG BANG AOS DIAS DE HOJE E  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZADA PARA INSERÇÃO DO  
JOGO.**

**FEIRA DE SANTANA - BA  
2019**

**THIAGO MARCEL DE ALMEIDA SANTANA**

**JOGO DE TABULEIRO DO BIG BANG AOS DIAS DE HOJE E  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZADA PARA INSERÇÃO DO  
JOGO.**

Produto educacional vinculado a dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Astronomia, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia

Orientador(a): Prof. Dr. Iranderly Fernandes de Fernandes

Coorientador(a): Profa. Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin

**FEIRA DE SANTANA - BA  
2019**

## Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

S223j Santana, Thiago Marcel de Almeida  
Jogo de tabuleiro do Big Bang aos dias de hoje e sequência didática utilizada para inserção do jogo./ Thiago Marcel de Almeida Santana. – Feira de Santana: UEFS,2020.  
47p.: il.

Produto da dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado Profissional em Astronomia, 2019.

1.Jogos didáticos. 2.Astronomia - Estudo e ensino. 3.Astronomia - Material didático. I.Fernandes, Iranderly Fernandes, orient. II.Martin, Vera Aparecida Fernandes, coorient. III.Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU : 521/525(07)

Maria de Fátima de Jesus Moreira – Bibliotecária – CRB5/1120

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. METODOLOGIA.....	3
3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	5
4. QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (PRÉ/ PÓS-TESTE) .....	12
5. O JOGO.....	14
6. PERGUNTAS DO JOGO .....	18
7. GLOSSÁRIO.....	40
8. REFERÊNCIAS .....	42
9. TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de slide para 1ª aula.....	7
Figura 2: Exemplos de Slides para aula 2 .....	8
Figura 3: Exemplos de slides para aula 2 .....	9
Figura 4: Exemplos de Slides para aula 3.....	10
Figura 5: Imagem do tabuleiro. Fonte: própria .....	14
Figura 6: Imagem das cartas (verso). Fonte: própria .....	15
Figura 7: Imagem das cartas. Fonte: própria .....	15
Figura 8: Peões e Dados do jogo .....	16
Figura 9: Fundo das cartas pergunta .....	24
Figura 10: Cartas perguntas 1 .....	25
Figura 11: Cartas perguntas 2.....	26
Figura 12: Cartas perguntas 3.....	27
Figura 13: Cartas perguntas 4.....	28
Figura 14: Fundo das cartas surpresa vermelhas .....	33
Figura 15: Cartas surpresa vermelhas .....	34
Figura 16: Fundo das cartas surpresa azuis .....	35
Figura 17: Cartas surpresas azuis 1.....	36
Figura 18: Cartas surpresas azuis 2.....	37
Figura 19: Fundo das cartas surpresa verdes .....	38
Figura 20: Cartas surpresas verdes .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

Este jogo e sua respectiva Sequência Didática (SD) são frutos do trabalho Mestrado Profissional em Astronomia, da UEFS, sob título “**Do Big Bang aos dias de hoje: Inserção do Ensino de Astronomia por meio de um jogo de Tabuleiro.**” de autoria de Thiago Marcel de Almeida Santana, ingresso no ano de 2017. Foi concebido com o objetivo de instigar os professores, principalmente os que são da área das exatas, a abordar e incentivar em seus alunos o gosto pelos conteúdos Astronomia. Tornando-os sujeitos participativos no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista as suas sugestões para elaboração de aulas, para visitas técnicas ao museu ou a um planetário itinerante. Para este objetivo, na sequência didática produzida neste trabalho utilizou-se um jogo lúdico de tabuleiro, além exposições de vídeos e filmes sobre o tema pois a linguagem escrita e visual são universais, como é possível verificar nas diretrizes apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais:

[...] a intenção é que os alunos se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma autonomia no pensar e no agir, [...] é importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, em que cada um, a seu modo e com determinado papel, está envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, na formação de atitudes e valores humanos (BRASIL, 1998)

Um desafio ao professor de hoje, é tornar o conhecimento mais atrativo e próximo do cotidiano dos alunos. Hoje em dia os alunos tem um vasto acesso a informação pela internet, porém é necessária cautela devido à grande quantidade conteúdos incorretos. Soma-se a isso a aulas geralmente com viés **tradicional** de ensino, com pouca ludicidade, rigor matemático e muita abstração sendo bem distantes dos alunos.

O produto dessa dissertação se propôs a ser feito pelo viés da abordagem **cognitivista**. Nela cabe ao professor criar situações onde seus alunos desenvolvam a cooperação e o raciocínio, neste caso isso foi possível graças a inserção de um jogo didático. São levadas em conta as livres manifestações dos alunos, e eles são convidados a construir o conhecimento junto ao professor. Dessa forma promovemos a valorização do lúdico proporcionando aos alunos uma atividade mais prazerosa e atraente. O lúdico é importante pois é um excelente mediador no processo de aprendizagem (DA CUNHA, 2012). Desse

modo, deve ser empregado como promotor do conhecimento (SOARES, LANES, *et al.*, 2014).

A palavra lúdico deriva do latim “*ludere*” e tem como significado: forma de desenvolver a criatividade e o conhecimento através de jogos, dança música etc.<sup>1</sup>

Segundo PIAGET (apud (BRETONES, 2014)), os jogos possuem a função de organizar os pensamentos dos alunos e lhes dar prazer emocional por meio do aumento de sua autoestima. Mas em que medida a utilização de um jogo didático pode contribuir para o ensino formal da Astronomia no nível Médio? Todo jogo desafia e encanta e traz com isso alegria para o ambiente formal de ensino no qual é empregado (SMOLE, DINIZ, *et al.*, 2008). O jogo pode despertar o interesse e uma interação mais ativa e efetiva entre os estudantes (JESUS, 2015). Ele qualifica também a interação discente-docente (FORTUNA, 2003). Os jogos desenvolvem a criatividade, a lógica e a imaginação. Além disso, em face da competitividade dos dias atuais, também ensinam a lidar com situações adversas e exercitar o cooperativismo. Essas qualidades são essenciais para os futuros profissionais no mercado de trabalho. Ainda, jogo desenvolve a capacidade de interagir socialmente aumentando a sua capacidade de sistematização e abstração (SMOLE, DINIZ, *et al.*, 2008). Desta forma, a justificativa para se desenvolver e utilizar os jogos no ensino médio fundamenta-se em facilitar a aprendizagem significativa por meio de uma forma lúdica, sem atrapalhar o viés didático da aula.

Dessa forma, o jogo didático é uma ferramenta lúdica. É capaz de atrair e manter o interesse dos estudantes em todos os setores e níveis de ensino. Porém, para isso, é preciso ter em mente o público-alvo do jogo, além das estratégias e metodologias a serem adotadas. É necessário que um jogo esteja ligado à apresentação prévia de um conteúdo e servir de material auxiliar à fixação dos temas (SOUZA, 2016). Sempre que for aplicar um jogo o professor deve estar ciente do motivo e da finalidade para os quais ele está sendo utilizado (PERNAMBUCO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E ESPORTES., 1997). O desafio pedagógico está em encontrar um equilíbrio entre diversão e

---

aprendizado. Para isso, é fundamental a pesquisa sobre como o aluno aprende, em especial, o aprendizado através dos enfoques teóricos sobre aprendizagem.

Um objetivo deste produto é também introduzir o ensino da Astronomia de modo interdisciplinar de tal maneira que proporcione aos estudantes o estudo de temas transversais da Astronomia que perpassem conteúdos Matemática, a Física, a Biologia, Filosofia, História entre outras disciplinas.

O jogo proposto neste trabalho possui um formato que embora simples apresenta novidades. Há poucas propostas de jogo elaboradas com enfoque na Teoria do Big Bang. A Cosmologia não está bem inserida na estrutura curricular do ensino médio, e seus conteúdos dificilmente são abordados. Os assuntos se restringem ao 6º ano do Ensino Fundamental. No Ensino Médio os temas abordados são geralmente as Leis de Kepler e a Gravitação Universal.

A metodologia, a sequência didática e o jogo utilizados são descritos a seguir.

## **2. METODOLOGIA**

Uma das razões pelas quais é ideal trabalhar com Sequência Didática (SD) é devido a este instrumento didático ser favorável ao desenvolvimento de habilidades importantes na formação dos alunos enquanto sujeitos participantes da sociedade, cidadãos críticos, reflexivos e com autonomia (ZABALA, 1998). Os alunos devem desenvolver um aprendizado significativo e reflexivo em meio ao ensino proposto, fazendo com que os conhecimentos adquiridos ultrapassem o ambiente escolar, que sejam levados para a vida ganhando mais relevância do que somente o momento da avaliação.

Por este motivo, inserção do jogo se deu por meio de uma sequência didática. A sequência didática é o conjunto de atividades ligadas e articuladas entre si, destinadas a ensinar um conteúdo, etapa por etapa (ZABALA, 1998). Elas envolvem atividades de aprendizagem e avaliação. Ainda segundo ZABALA, uma boa sequência didática deve ter a apresentação de uma situação problema, levantamento de conhecimentos prévios, busca de informações, elaboração de conclusões e avaliação do processo.

Não há uma regra sobre a quantidade do número de aulas que uma SD deve possuir, o que revela seu aspecto flexível, porém é preciso um bom planejamento para que os resultados sejam alcançados. Em seu conteúdo deve

ter atividades organizadas que levem a uma evolução do conhecimento, contribuindo assim para a consolidação do aprendizado.

A sequência didática é composta por atividades, estratégias e intervenções esquematizadas para possibilitar o claro entendimento de um tema (KOBASHIGAWA, ATHAYDE, *et al.*, 2008). Ainda, a sequência deve permitir ao professor repetir os seus passos sem a necessidade de nenhuma instrução adicional (MIRANDA, 2013). Deve ser planejada do início ao fim e deve conter uma avaliação da aprendizagem. Constitui-se num processo dinâmico e interativo que leva em conta as respostas dos estudantes além do contexto no qual eles vivem.

Assim a proposta da sequência didática é inserir o jogo nas aulas de modo que os alunos não sejam apenas receptores, mas que participem ativamente do processo de modo que possibilite uma aprendizagem significativa ( MOREIRA, 1999); (PELIZZARI, KRIEGL, *et al.*, 2002)).

Para a avaliação e análise do jogo são propostos os métodos quantitativo e qualitativo, o que permite uma análise estatística com tabelas e gráficos assim como uma análise do envolvimento dos alunos.

O método quantitativo pode ser aproveitado para estudos em vários campos, entre eles o social, o de opinião, comunicação, etc. (OLIVEIRA, 2002). Este método nos auxilia na interpretação dos dados, e foi refletido na pesquisa por meio da análise do desempenho dos alunos no pré-teste e no pós-teste.

Por outro lado, o método qualitativo pode ser aproveitado para compreender a perspectiva do sujeito do estudo levando a explicar significados para o envolvimento maior ou menor dos estudantes no processo (SERAPIONI, 2000). Isto é impossível somente analisando-se friamente um questionário estruturado.

A metodologia escolhida consiste portanto, primeiramente na coleta de dados por meio da resolução de um questionário antes da aplicação do jogo para verificação de conhecimentos prévios. Depois, o mesmo questionário é resolvido para verificação de indícios de ganho de aprendizagem proporcionada pela utilização do jogo.

A proposta portanto, conforme descrito acima, foi quantificar o número de acertos no questionário pré/pós-teste para verificar se houve indícios de aprendizagem significativa de conhecimento científico, analisando-se também o

comportamento dos estudantes durante o processo. Alguns pontos extras na avaliação geral da unidade foram propostos pelo professor da disciplina, como incentivo pela participação no projeto.

### PÚBLICO ALVO

O público-alvo escolhido foram os alunos de turmas do 2º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Teodoro Sampaio, em Santo Amaro – Bahia, no ano escolar de 2019. Desenvolvido com base no eixo temático Terra e Universo do PCN, o jogo foi planejado para ser realizado por meio de uma sequência didática de no mínimo 5 encontros de 2 aulas por semana, sendo cada aula com uma duração de 50 minutos.

### 3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

É apresentada neste tópico a sequência didática do produto educacional gerado na Dissertação de Mestrado que foi utilizada na aplicação das aulas.

O produto educacional se constitui da sequência didática em si, além do jogo de tabuleiro descrito a partir do tópico 5. Esta sequência foi reelaborada de acordo com o andamento das aulas. É feita uma correlação entre a Astronomia e a História, a Biologia, a Química, a Matemática, a Física, a Geografia e um pouco da Filosofia. Isso auxilia o desenvolvimento cognitivo dos alunos e possibilita relacionar os seus conhecimentos com o seu cotidiano.

#### **Abordagem interdisciplinar:**

**Astronomia** – Origem e evolução do Universo, Estrutura do Universo.

**Filosofia** – Filosofia pré-socrática.

**Sociologia** – Ciência Tecnologia e Sociedade.

**Física** – Forças fundamentais, gravidade/relatividade, termologia, óptica.

**História** – Evolução de conceitos históricos da Terra como centro do Universo até os dias atuais.

**Geografia** – Modelo Geocêntrico X Heliocêntrico.

**Matemática** – Funções.

**Biologia** – Origem e evolução da vida na Terra. Condições favoráveis à vida.

**Química** – Origem dos elementos químicos.

**Tema:** Cosmologia: A origem, evolução e a estrutura do Universo desde o Big Bang.

Conteúdos:

- Cosmologia
- Pensadores da Cosmologia
- Instrumentação astronômica

### **Desenvolvimento**

**1º ENCONTRO:** Apresentação do projeto e pré-teste

**Tempo estimado:** 2 aulas de 50 minutos

Objetivos específicos: analisar o conhecimento dos alunos em relação a astronomia

Estratégia: Apresentação de slides sobre tópicos da Teoria da Relatividade e a contribuição da astronomia para o cotidiano na atualidade. Identificação dos conhecimentos prévios dos alunos acerca da astronomia, aplicação de questionário diagnóstico. Esta aula também serve de parâmetro para elaboração sequêcia.

**Dica:** Importante neste momento o professor ressaltar que o aluno não será avaliado neste momento. Procurar junto aos alunos sugestões materiais para auxiliar na sequêcia didática, tais como vídeos, filmes, etc.

**Sugestão de abordagem de assunto:** Ao final da aula como alusão ao tema “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, recomendar aos alunos uma pesquisa sobre quais tecnologias, além das demonstradas em sala, estão presentes na vida deles, e que foi desenvolvida graças ao desenvolvimento da Astronomia.

## A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA NA ATUALIDADE

"A **importância da astronomia** para a humanidade no momento atual e para sempre está no fato de ter-nos possibilitado **superar o mundo dos mitos**, em que a **terra era o centro do universo** e o ser humano a criatura mais divina dele. A astronomia revela verdades sobre o nosso mundo e o universo e através dela torna-se clara a noção de quão ínfimos somos.

Isso não nos diminui, mas faz pensar e repensar sobre a vida. A astronomia, se não fosse por ela, seríamos dominados por crenças falsas. O que não quer dizer que não podemos ter crenças (como a astrologia), mas todo mundo sabe que a maçã cai da árvore e não é por acaso, tudo tem uma explicação.

Nós estamos estudando-a hoje em dia, não mais para reinar, mas apenas para entender o universo nos cerca, nossa eterna casa."

Anônimo

Figura 1: Exemplo de slide para 1ª aula

**2º ENCONTRO:** Discussão sobre o tema do jogo

**Tempo estimado:** 2 aulas de 50 minutos

Objetivos específicos: Discutir a teoria do Big Bang e os pensadores da Cosmologia; Apresentar os principais instrumentos utilizados para observar o céu.

Estratégia: Os alunos devem ter uma aula expositiva, com slides e a exibição do vídeo sobre o Big Bang da série "poeira das estrelas". Após discussão, os alunos devem elaborar uma síntese sobre o conteúdo da aula.

**Material utilizado:** Apoio didático através do data show para apresentação de slides e vídeo.

**Avaliação:** A avaliação deve ocorrer por meio da elaboração da atividade proposta.

**Dica:** Exibir ao final da aula vídeos sobre o Big Bang e com explicações sobre a expansão do Universo como uma síntese do tema abordado na aula, para ajudar na fixação do tema. Importante também ressaltar que o Big Bang é uma teoria de evolução do Universo e não de criação.

**Sugestão de abordagem de assunto:** Nessa aula é possível fazer um diálogo com os conteúdos da Física (**Óptica:** ao se comentar sobre luneta e telescópio newtoniano, trabalhar os conceitos de reflexão, refração e lentes convergentes. **Termodinâmica:** ao se comentar sobre a homogeneidade do universo, trabalhar os conceitos de calor, temperatura e o “zero absoluto”). Também é possível um diálogo com a Filosofia (pré-socrática), com a Química (origem dos elementos químicos) e com a Matemática (lei de Hubble como uma função de 1º grau).

**ARISTÓTELES**

- Primeiro a pensar sobre a origem do Universo;
- Estrelas e planetas, compostos de éter e eternos. Terra no centro do Universo.
- Poeta, Filósofo, Matemático e Cientista.



3

**NICOLAU COPÉRNICO**

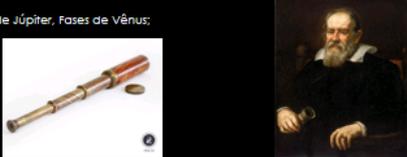
- Tirou a Terra do Centro do Universo. Ela não está numa posição privilegiada, ou central no Universo (**Princípio Cosmológico**);
- O Sol estava no centro e os planetas orbitam-no



4

**GALILEU GALILEI**

- Primeiro a observar o céu com uma luneta;
- Luas de Júpiter, Fases de Vênus;



**ISAAC NEWTON**

- Lei da Gravitação Universal. Explica o movimento no Universo (ação a distância). Para Newton Universo ainda era infinito e eterno;
- Criou Primeiro telescópio refletor;



Figura 2: Exemplos de Slides para aula 2



Figura 3: Exemplos de slides para aula 2

### 3º ENCONTRO

**Tempo estimado:** 2 aulas de 50 minutos

**Objetivos específicos:** Discorrer sobre a Estrutura do Universo; Descrever a proposta do jogo e iniciar a aplicação.

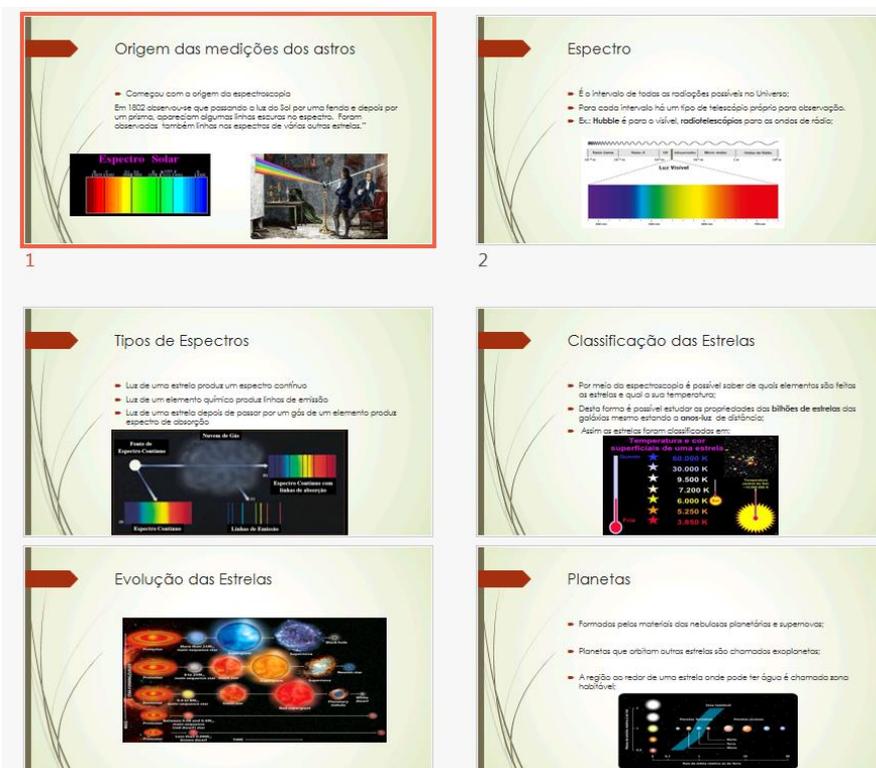
**Estratégia:** Apresentação de slides; roda de conversa; apresentação do jogo de tabuleiro; aplicação do jogo.

**Material utilizado:** Apoio didático através do data show, manual do jogo, e o jogo propriamente dito.

**Avaliação:** A avaliação se dá por meio da participação no jogo.

**Dica:** O professor não deve esquecer de reservar tempo suficiente nesta aula para apresentação e início da aplicação do jogo

**Sugestão de abordagem de assunto:** Ao se comentar sobre espectro para explicar a estrutura e classificação das estrelas, procurar relacionar o espectro solar com a evolução da vida na Terra. Também é possível, ao se explicar sobre zonas habitáveis, fazer uma reflexão junto aos alunos sobre quais as condições favoráveis para o surgimento da vida no Universo.



**Figura 4: Exemplos de Slides para aula 3**

**4º ENCONTRO:** Finalização da aplicação do jogo

**Tempo estimado:** 2 aulas de 50 minutos

**Objetivos específicos:** Aplicação do jogo.

**Estratégia:** Utilizar o jogo, já apresentado no encontro anterior.

**Material utilizado:** Jogo de tabuleiro elaborado nesta pesquisa.

**Avaliação:** A avaliação se dá por meio da participação no jogo.

**Dica:** Caso o professor tenha tido tempo suficiente para aplicar o jogo na aula anterior, esta quarta aula torna-se dispensável.

**5º ENCONTRO:** Aplicação do questionário pós-teste e discussão dos resultados.

**Tempo estimado:** 2 aulas de 50 minutos

Objetivos específicos: Analisar os resultados dos questionários pré e pós teste, avaliar junto com os alunos se houve aprendizagem, em especial se houve indícios de aprendizagem significativa.

Estratégia: Discussão dos resultados com os alunos; Reaplicação do questionário diagnóstico, para avaliação da aprendizagem significativa; Aplicação de enquete para sondagem do nível de satisfação e levantamento de sugestões sobre a didática e os métodos utilizados.

**Avaliação:** A avaliação se dá por meio da comparação dos questionário pré e pós teste e empenho dos alunos no decorrer do processo.

**Dica:** Mesmo que o professor ainda apresente algum vídeo para concluir a sequência, deve-se reservar tempo suficiente para a resolução do pós-teste assim como para o questionário de avaliação da sequência.

#### 4. QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (PRÉ/ PÓS-TESTE)

1. O que você entende por Astronomia?
2. Como é chamada a teoria científica sobre a origem do Universo?
  - a) Big Bang
  - b) Criação
  - c) Evolução
  - d) Não existe, o Universo sempre existiu
3. O que foi o Big Bang?
  - a) Expansão e Explosão
  - b) Explosão e Implosão
  - c) Implosão e parada total
  - d) Inflação e Expansão
4. Aristóteles foi um dos primeiros a estudar a origem do Universo. Além de filósofo, ele era:
  - a) Matemático
  - b) Poeta
  - c) Cientista
  - d) Todas as anteriores
5. Na antiguidade, as primeiras observações do céu foram feitas pelos seres humanos usando?
  - a) Microscópio
  - b) Óculos
  - c) Telescópio
  - d) O Olho
  - e) Radiotelescópio
6. Qual foi o primeiro cientista a usar um telescópio do tipo luneta para observar o céu?
  - a) Galileu Galilei
  - b) Isaac Newton
  - c) Aristóteles
  - d) Albert Einstein
  - e) Stephen Hawking
7. O que é a gravidade segundo Newton?
  - a) Força de atração entre dois corpos
  - b) Liberação de energia escura
  - c) Resultado da Equação  $E = m c^2$
  - d) Deformação do espaço-tempo

8. O que é a gravidade segundo Einstein?
  - a) Força de atração entre dois corpos
  - b) Liberação de energia escura
  - c) Resultado da equação  $E = mc^2$
  - d) Deformação do espaço tempo
  
9. Escolha onde a aplicação da teoria de Einstein é adequada:
  - a) Na Terra e em outras galáxias;
  - b) No centro de um buraco negro;
  - c) No interior dos átomos;
  - d) No momento do Big-Bang
  
10. Como podemos saber a velocidade de afastamento das galáxias?
  - a) Usando a equação horária do espaço  $S = S_i + VT$
  - b) Usando a lei de Newton
  - c) Usando a equação  $E = mc^2$
  - d) Usando a lei de expansão de Hubble
  
11. A maior parte do Universo é composta de ?
  1. Matéria e Energia Escura
  2. Poeira cósmica
  3. Buracos Negros
  4. Átomos
  
12. Já ouviu falar sobre ondas gravitacionais? Qual sua importância?
  
13. Se existem a mesma quantidade de estrelas em qualquer direção que se olhe, qual a causa do céu ser escuro a noite mesmo em áreas rurais? (Paradoxo de Olbers)
  
14. O que você acha que foi a inflação cósmica?
  
  
15. Como você pensa que se formaram as galáxias?
  
  
16. O Universo está se expandindo. Para que lado?
  
17. Se o Universo foi criado a partir de um único ponto chamado singularidade, qual o motivo para que a radiação não venha de uma única direção no céu?
  
18. Se todas as galáxias estão se afastando de nós, a nossa galáxia a Via-Láctea (onde você se encontra), está no centro do Universo?
  
19. Por qual motivo as galáxias e planetas não estão se expandindo igual ao Universo?
  
20. Para você como será o fim do Universo?

## 5. O JOGO

O jogo foi elaborado como auxiliar no processo ensino-aprendizagem da Origem e Evolução do Universo. Os temas abordados foram: Cosmologia, pensadores em Cosmologia, instrumentação astronômica. É um produto que *a priori* pode ser utilizado tanto em **ambientes formais** como **não formais** de ensino. Pode ser utilizado como material de apoio para desenvolvimento do tema e também em ambientes não formais como museus e centros de ciências, no intuito de tornar a visita mais dinâmica e interativa. No decorrer do percurso o jogador é estimulado a desenvolver a sua curiosidade sobre a origem e exploração do universo e a socializar, além de exercitar suas habilidades para competir saudavelmente.

O jogo é composto por tabuleiro (Figura 1) com 40 casas, peões, 2 dados e cartas. Os peões podem ser desenvolvidos pelos alunos.

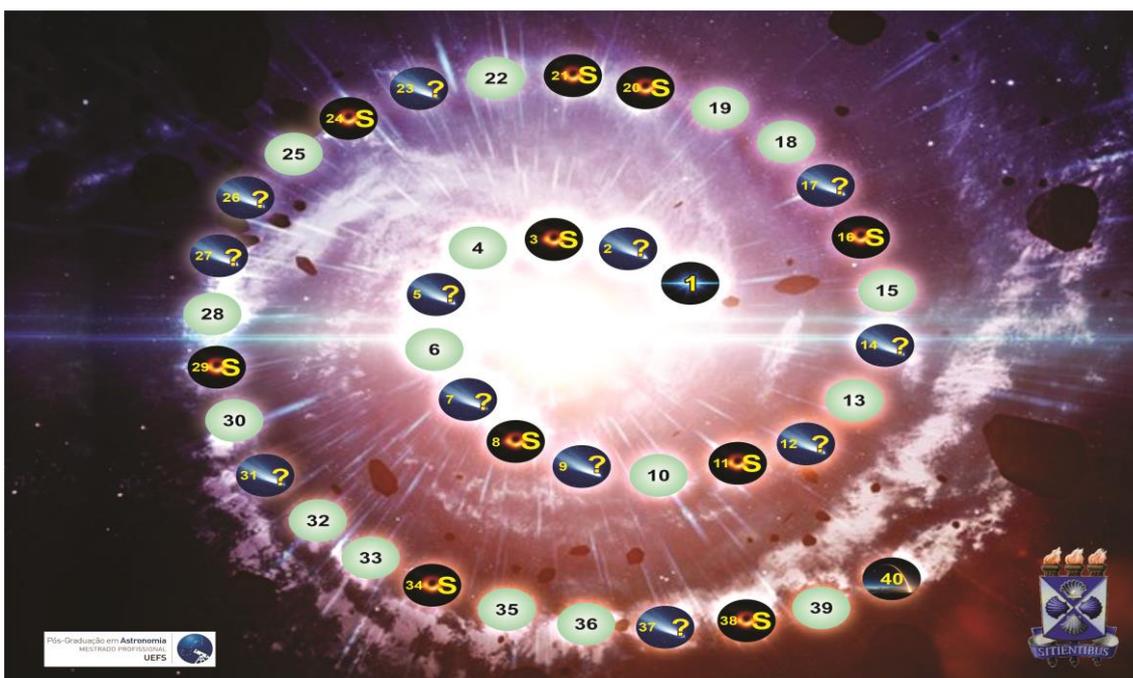


Figura 5: Imagem do tabuleiro. Fonte: própria

O jogo possui 40 cartas chamadas de “cartas perguntas” com os conteúdos citados, além de 30 cartas chamadas de “cartas surpresas” com curiosidades sobre o tema e indicações a serem seguidas

No percurso desde a casa inicial do tabuleiro, intitulada “Big Bang” e a casa final, que representa os “tempos atuais”, os jogadores encontrarão casas

de perguntas e casas surpresa onde utilizarão suas respectivas “cartas perguntas” e as cartas com as curiosidades.

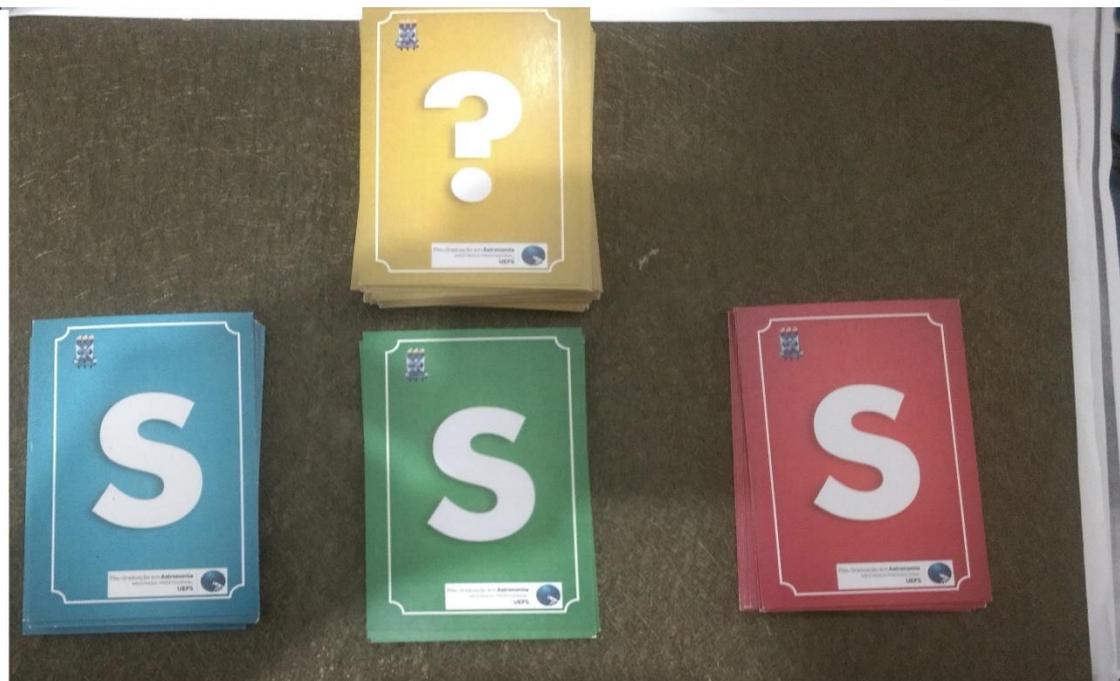


Figura 6: Imagem das cartas (verso). Fonte: própria

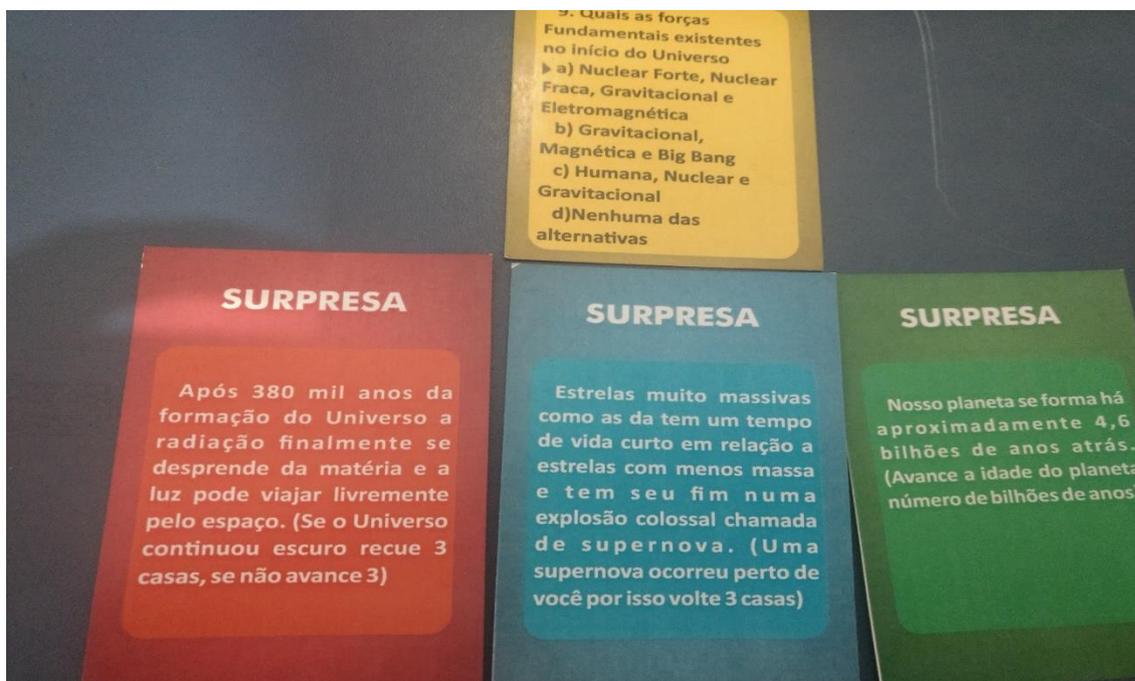


Figura 7: Imagem das cartas. Fonte: própria

## MANUAL DO JOGO “DO BIG BANG AOS DIAS DE HOJE”

### REGRAS:

#### ➤ INICIANDO O JOGO

- Os alunos deverão formar grupos, em média com cinco componentes cada grupo.
- Um representante de cada grupo irá lançar o dado, a equipe que obtiver maior pontuação no lançamento do dado iniciará o jogo. Caso haja empate, os jogadores que empataram repetem o processo.



Figura 8: Peões e Dados do jogo

- As cartas pergunta (cartas amarelas) e a cartas surpresa serão colocadas viradas para baixo, em montes separados. Sendo as cartas surpresas divididas em três montes conforme sua categoria.
- **A Origem e Evolução do Universo** (cartas vermelhas), a **Estrutura do Universo** (cartas azuis) e a **Origem e Evolução da Vida e da Civilização** (cartas verdes). As cartas surpresas são separadas nessas três categorias, e acessadas conforme o jogador avança pelo tabuleiro.
- Os conteúdos relacionados a categoria sobre Origem e Evolução da Vida, procuram retratar a teoria do Big Bang até a formação dos primeiros aglomerados e superaglomerados de galáxias e são acessíveis até a casa 10 do jogo.
- Os conteúdos relacionados a categoria sobre a Estrutura do Universo, procuram descrever alguns dos objetos encontrados no Universo e são acessíveis entre as casas 10 e 30 do jogo.

- Os conteúdos relacionados a categoria sobre a Origem e Evolução da Vida e da Civilização procuram descrever quando surgiram os seres vivos e a nossa civilização acessíveis a partir da casa 30 do jogo.

➤ EVOLUÇÃO DO JOGO

- O jogo começa a partir da casa do tabuleiro intitulada “Big Bang”.
  - Em seguida jogam os representantes das equipes, obedecendo à ordem dos valores obtidos no dado – do maior ao menor.
  - Os jogadores avançam no percurso conforme os valores do dado.
  - Ao cair numa casa **S** (casa surpresa), o jogador retira uma carta surpresa, lê para todos os participantes as informações contidas, e obedece às instruções indicadas na carta
  - Se a jogada cair numa casa “?” (casa pergunta), o jogador pega uma carta pergunta, escolhe um representante de outro grupo para que leia, e então responde, podendo contar com a ajuda de seus parceiros de equipe. A resposta está também contida na carta e o acerto dá direito a avançar uma casa como bônus. Se errar continua onde está.
  - As cartas contendo as perguntas que forem respondidas irão ser retiradas do jogo, assim como as cartas surpresas lidas.
- Vencendo o jogo
- O vencedor será o grupo que primeiro chegar à última carta do percurso.

**6. PERGUNTAS DO JOGO****PERGUNTAS DO JOGO  
DO BIG BANG AOS DIAS DE HOJE**

As questões aqui apresentadas são apenas sugestões podendo ser substituídas de acordo com o interesse do professor.

1. A astronomia é a ciência que estuda:
  - a) Os planetas
  - b) Os signos
  - c) Corpos celestes em geral
  
2. O que é cosmologia?
  - a) Astrofísica
  - b) Ramo da astronomia que estuda a origem e evolução do Universo
  - c) Ramo da astronomia que estuda a propriedade dos corpos celestes
  
3. Aristóteles foi uma das primeiras pessoas a estudar a origem do Universo. Qual sua profissão?
  - a) Matemático
  - b) Filósofo
  - c) Cientista
  - d) Todas as anteriores
  
4. Qual foi o primeiro instrumento utilizado para observar o céu?
  - a) Microscópio
  - b) Óculos
  - c) Telescópio
  - d) O Olho
  - e) Radiotelescópio
  
5. Qual foi a primeira pessoa a usar um instrumento óptico para observar o céu?
  1. Galileu Galilei
  2. Isaac Newton
  3. Aristóteles
  4. Albert Einstein
  5. Stephen Hawking
  
6. Qual a idade aproximada do Universo?
  - a) 13 milhões de anos

- b) 13 bilhões de anos
- c) 10 mil anos
- d) 3 trilhões de anos

7. Como é chamada a teoria científica sobre a origem do Universo?

- a) Big Bang
- b) Criação
- c) Evolução
- d) O Universo é eterno

8. O que foi o Big Bang

- a) Expansão e Explosão
- b) Explosão e Implosão
- c) Implosão e inflação
- d) Inflação e Expansão

9. Quais as forças Fundamentais existentes no início do Universo?

- a) Nuclear Forte, Nuclear Fraca, Gravitacional e Eletromagnética
- b) Gravitacional, Magnética e Big Bang
- c) Humana Nuclear e Gravitacional
- d) Nenhuma das alternativas

10. O que é a gravidade segundo Newton?

- a) Força de atração entre dois corpos
- b) Liberação de energia escura
- c) Resultado da Equação  $E = m c^2$
- d) Deformação do espaço-tempo

11. O que é a gravidade segundo Einstein?

- a) Força de atração entre dois corpos
- b) Liberação de energia escura
- c) Resultado da Equação  $E = m c^2$
- d) Deformação do espaço-tempo

12. Quem formulou a teoria que nos proporciona o atual entendimento sobre gravidade?

- a) Neil Armstrong
- b) Galileu
- c) Einstein
- d) Carl Sagan

13. Escolha onde a aplicação da teoria de Einstein é adequada:

- a) Na Terra e em outras galáxias;
- b) No centro de um buraco negro;
- c) No interior dos átomos;
- d) No momento do Big-Bang.

14. O que está localizado no centro de toda galáxia?

- a) Anã Vermelha
- b) Buraco Negro
- c) Portal
- d) Planeta

15. Um buraco negro era uma estrela muito massiva

- a) Verdadeiro
- b) Falso

16. Os buracos negros acabam?

- a) Sim, esses evaporam com o passar do tempo
- b) Não, eles são eternos

17. O que é um Quasar?

- a) Acumulo de energia num buraco negro
- b) Acumulo de matéria escura num buraco negro
- c) Acumulo de vácuo no buraco negro
- d) Acumulo de matéria comum num buraco negro

18. “Energia” de afastamento das galáxias

- a) Energia escura
- b) Antimatéria

19. “Matéria” pouco interativa que só interage gravitacionalmente com a matéria comum

- a) Matéria Escura
- b) Matéria Oculta
- c) Antimatéria

20. A maior parte do Universo é composta de?

- a) Matéria Escura

- b) Energia Escura
- c) Buracos Negros
- d) Átomos

21. Quais desses astros são os mais brilhantes do Universo?

- a) Estrelas
- b) Nebulosas
- c) Galáxias
- d) Planetas
- e) Quasares

22. São estrelas supermassivas e ultracompactas:

- a) Estrelas de nêutrons
- b) Estrelas amarelas
- c) Gigantes vermelhas
- d) Gigantes azuis

23. Resultado da deformação do espaço-tempo após o colapso de uma estrela:

- a) Supernova
- b) Matéria escura
- c) Buraco Negro

24. Tipo de estrela de nêutron:

- a) Anã branca
- b) Quasar
- c) Pulsar
- d) Supernovas
- e) Buraco Negro

25. Que nome é dado a explosão que caracteriza a morte de uma estrela?

- a) Super explosão
- b) Big Bang
- c) Inflação cósmica
- d) Supernova

26. A fusão que ocorre no núcleo de uma estrela transforma o hidrogênio em:

- a) Fósforo
- b) Oxigênio
- c) Hélio

27. O nosso Sol quando morrer se transformará em:

- a) Estrela Anã Branca
  - b) Estrela de Nêutrons
  - c) Buraco Negro
  - d) Nenhuma das anteriores
28. O que é uma zona habitável?
- a) Zona livre de meteoros
  - b) Zona livre de ventos solares
  - c) Zona com condições favoráveis à vida
  - d) Zona próxima do centro galáctico
29. O número de estrelas em uma galáxia é da ordem dos:
- a) Milhares
  - b) Milhões
  - c) Bilhões
30. Como podemos saber a velocidade de afastamento das galáxias?
- a) Usando a função horária do espaço:  $S = S_i + VT$
  - b) Usando a Lei de Newton
  - c) Usando a equação:  $E = m c^2$
  - d) Usando a lei de expansão de Hubble
31. A constante de Hubble é:
- a) Taxa de expansão do Universo
  - b) Distância média das galáxias
  - c) Velocidade de afastamento das galáxias
32. Qual a contribuição mais famosa do telescópio Hubble?
- a) Mostrar vida extraterrestre
  - b) Mostrar planetas habitáveis
  - c) Medir a radiação cósmica de fundo
  - d) Mostrar milhares de galáxias e seu afastamento
33. Um ano-luz é:
- a) Medida de distância
  - b) Medida de tempo
  - c) Medida de velocidade
  - d) Medida de espaço e tempo
34. Qual a velocidade da luz?
- a) 30 km/h
  - b) 300 km/s
  - c) 300 km/h
  - d) 300000 km/s

35. Como são chamados os planetas que orbitam outras estrelas?

- a) Extra planetas
- b) Planetas externos
- c) Planetas
- d) Exoplanetas

36. Qual o elemento é o mais abundante e foi formado no início do Universo?

- a) Carbono
- b) Nitrogênio
- c) Oxigênio
- d) Hélio
- e) Hidrogênio

37. Como foram criados os demais elementos além do hidrogênio depois do Big Bang?

- a) Foram criados junto com o hidrogênio no Big Bang
- b) Criados na fusão nuclear que ocorre nas estrelas
- c) Em “buracos brancos”, objetos opostos aos buracos negros que criam matéria no Universo
- d) Sempre existiram

38. O que captam os radiotelescópios?

- a) Ondas de rádio
- b) Ondas sonoras
- c) Infravermelho
- d) Imagens

39. O que é a radiação cósmica de fundo?

- a) Radiação proveniente somente das galáxias mais próximas
- b) Radiação remanescente do Big Bang
- c) Raios cósmicos gerados pelo Sol
- d) Sinais emitidos por outras civilizações

40. O que foi o conceito de “ovo cósmico” criado pelo astrônomo e cientista Georges Lemaître?

- a) Átomo primordial que deu origem a todos os outros
- b) Ovo que deu origem a vida na Terra
- c) Conceito antigo criado para representar o Sol

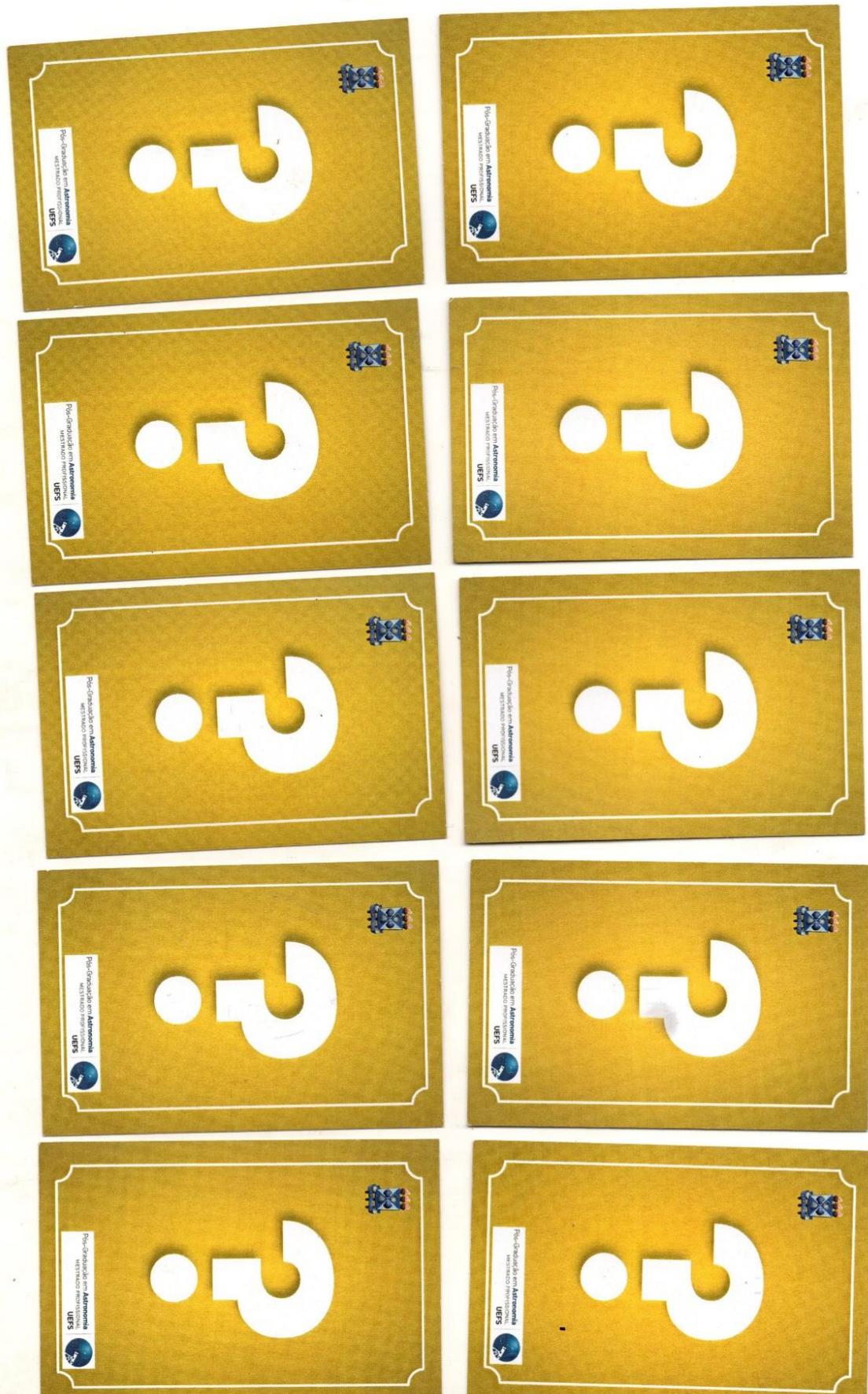


Figura 9: Fundo das cartas pergunta

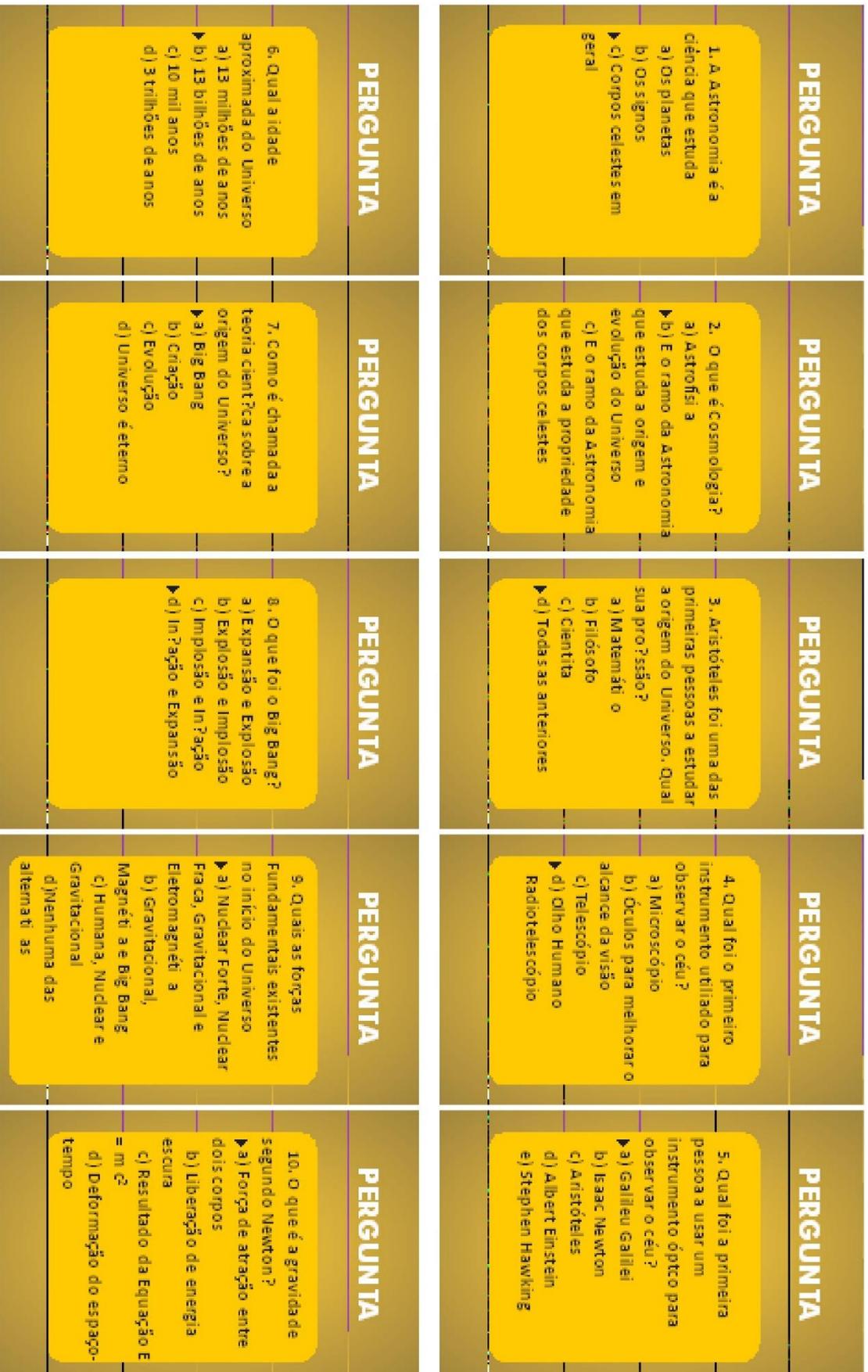


Figura 10: Cartas perguntas 1

<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>11. O que é a gravidade segundo Einstein?  a) Força de atração entre dois corpos  b) Liberação de energia escura  c) Resultado da Equação <math>E = mc^2</math>  ▶ d) Deformação do espaço-tempo</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>12. Quem formulou a teoria que nos proporciona o atual entendimento sobre a gravidade?  a) Neil Armstrong  b) Galileu  ▶ c) Einstein  d) Carl Sagan</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>13. Escolha onde a aplicação da teoria de Einstein é adequada:  ▶ a) Na Terra e em outras galáxias;  b) No centro de um buraco negro;  c) No interior dos átomos;  No momento do big-bang</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>14. Segundo a teoria de formação das galáxia o que está localizado no centro de toda galáxia?  a) Uma estrela anã vermelha  ▶ b) Buraco negro  c) Portal  d) Planeta</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>15. Um buraco negro era uma estrela muito massiva  ▶ a) Verdadeiro  b) Falso</p>
<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>16. Os buracos negros acabam?  ▶ a) Sim, eles evaporam com o passar do tempo  b) Não, eles são eternos</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>17. O que é um Quasar?  a) Acúmulo de energia escura num buraco negro  b) Acúmulo de matéria escura num buraco negro  c) Acúmulo de vácuo no buraco negro  ▶ d) Acúmulo de matéria comum num buraco negro</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>18. "Energia" de afastamento das galáxias  ▶ a) Energia escura  b) Antimateria</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>19. "Matéria" pouco interati a que só interage gravitacionalmente com a matéria comum  ▶ a) Matéria Escura  b) Matéria Oculta  c) Antimateria</p>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>20. A maior parte do Universo é composta de?  a) Matéria Escura  ▶ b) Energia Escura  c) Buraco Negro  d) Átomos</p>

Figura 11: Cartas perguntas 2

<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>21. Quais desses astros é o mais brilhantes do Universo?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) estrelas</li> <li>b) nebulosas</li> <li>c) galáxias</li> <li>d) planetas</li> <li>e) quasares</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>22. São estrelas supermassivas e ultracompactas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ a) Estrelas de nêutrons</li> <li>b) Estrelas amarelas</li> <li>c) Gigante vermelha</li> <li>d) gigante azul</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>23. Resultado da deformação do espaço-tempo após um colapso de uma estrela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Supernova</li> <li>b) Matéria escura</li> <li>▶ c) Buraco Negro</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>24. Tipo de estrela de nêutron</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anã branca</li> <li>b) Quasar</li> <li>▶ c) Pulsar</li> <li>d) Supernovas</li> <li>e) Buraco Negro</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>25. Que nome é dado a explosão que caracteriza a morte de uma estrela?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Super explosão</li> <li>b) Big Bang</li> <li>c) In?ação cósmica</li> <li>▶ d) Supernova</li> </ul>
<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>26. A fusão que ocorre no núcleo de uma estrela transforma o hidrogênio em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fósforo</li> <li>b) Oxigênio</li> <li>▶ c) Hélio</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>27. O nosso Sol quando morrer se transformará em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ a) Estrela Anã Branca</li> <li>b) Estrela de Nêutrons</li> <li>c) Buraco Negro</li> <li>d) Nenhuma das anteriores</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>28. O que é uma zona habitável</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zona livre de meteoros</li> <li>b) Zona livre de ventos solares</li> <li>▶ c) Zona com condições favoráveis à vida</li> <li>d) Zona próxima do centro galáctico</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>29. O número de estrelas em uma galáxia é da ordem dos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Milhares</li> <li>b) Milhões</li> <li>▶ c) Bilhões</li> </ul>	<p><b>PERGUNTA</b></p> <p>30. Como podemos saber a velocidade de afastamento das galáxias?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Usando a fórmula: <math>S = S_0 + VT</math></li> <li>b) Usando a lei de Newton</li> <li>c) Usando a equação: <math>E = mc^2</math></li> <li>▶ d) Usando a lei de expansão de Hubble</li> </ul>

Figura 12: Cartas perguntas 3

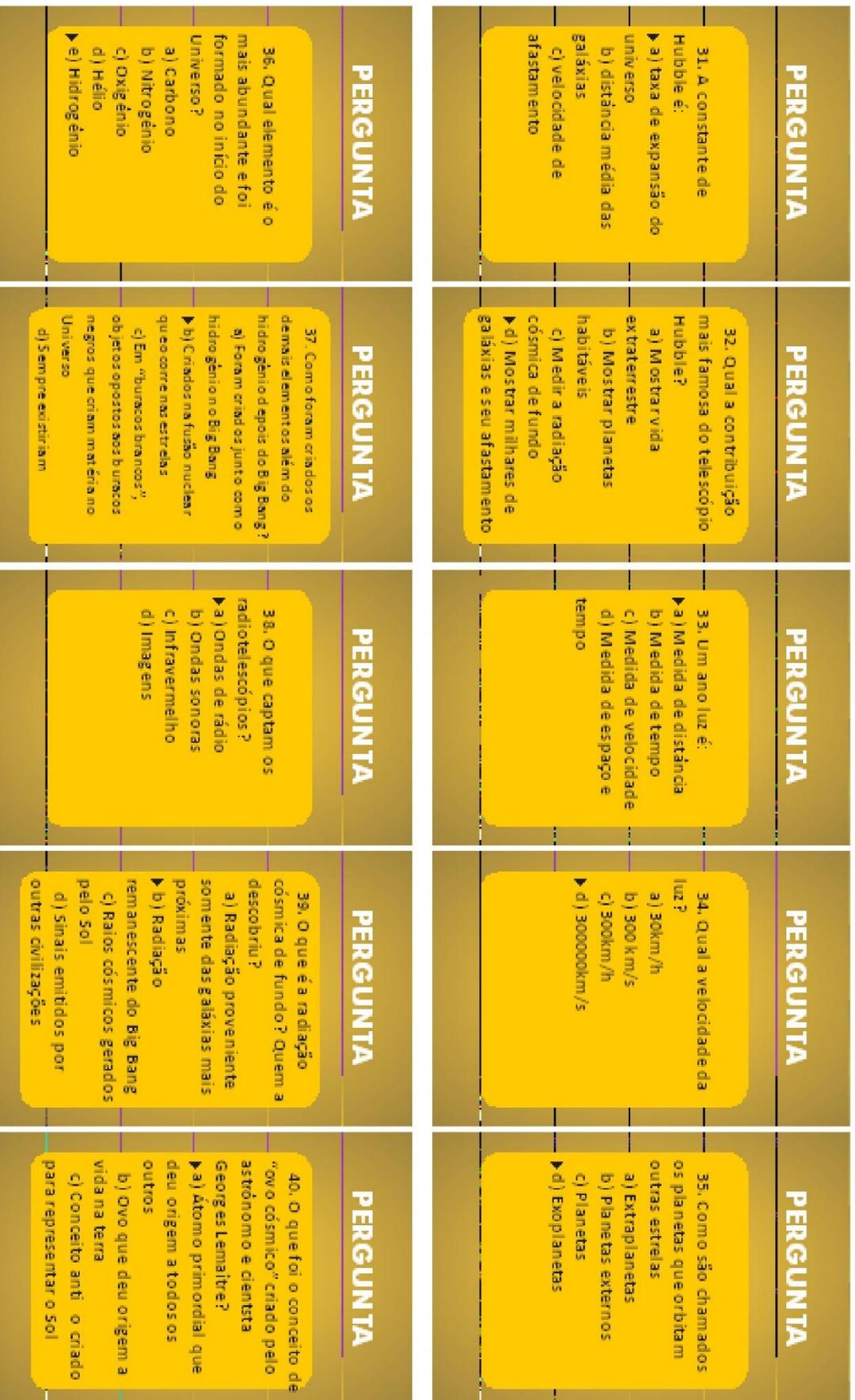


Figura 13: Cartas perguntas 4

## CONTEÚDO CARTAS SURPRESA DO JOGO

### CARTAS SURPRESA DO JOGO DO BIG BANG AOS DIAS DE HOJE

- Segundo a teoria do Big Bang, durante o primeiro segundo de seu surgimento, o Universo se expandiu a uma velocidade superior à da luz (Avance)
- Segundo a teoria do Big Bang, após cerca de 3 minutos do surgimento do Universo, a sua temperatura cai de um valor quase infinito para “apenas” 10 mil °C (Recue)
- No momento da criação a gravidade se separou das outras 3 forças fundamentais, a eletromagnética, nuclear forte e nuclear fraca(Recue)
- Após a inflação inicial a energia proveniente da criação permitiu a criação de várias partículas e antipartículas. Nesse processo a matéria prevaleceu sobre a antimatéria (Avance)
- Nos primeiros minutos da formação do Universo houve a formação das primeiras quantidades de hidrogênio e hélio. (Avance)
- Após 380 mil anos da formação do Universo a radiação finalmente se desprende da matéria e a luz pode viajar livremente pelo espaço. (Avance)
- A química da vida pode ter tido início entre 10 a 17 milhões de anos depois do Big Bang. (Avance)
- Formação das primeiras estrelas se inicia quando o Universo tinha aproximadamente 560 milhões de anos (avance)

- Primeiras estruturas e objetos vistos mais longe no céu os quasares são formados (avance)
- Quasares, pela teoria mais aceita, são formados pelo acúmulo de material em um buraco negro como estrelas entre outros. Não chegue perto de um! (Recue)
- Nos primeiros bilhões de anos as primeiras galáxias são formadas. (Avance)
- Após a formação das galáxias, a força gravitacional entre elas leva a formação dos primeiros aglomerados e superaglomerados de galáxias. No centro de toda galáxia, acredita-se que exista um buraco negro supermassivo. Você chegou muito perto do centro. (Recue para sua segurança)
- Nossa galáxia a **Via-Láctea**, assim como outras foi formada nos primeiros bilhões de anos do Universo e se fundiu com outra chamada **Gaia-Encefalodus** a cerca de 10 Bilhões de anos atrás. (Avance)
- Há aproximadamente 5 bilhões de atrás foi formado o nosso **Sol** e o **Sistema Solar**. (Avance)
- **Anãs marrons** são considerados os elos perdidos entre estrelas e planetas. São objetos maiores que o planeta Júpiter mas não tem material suficiente para iniciar uma fusão nuclear e “acender”. Você, assim como estes objetos, não está com combustível suficiente em sua nave. (Perca uma rodada para reabastecer)
- Nosso **Sol** é uma estrela de **3ª geração** diferente das de **1ª geração** que viviam pouco e deram origem aos elementos mais pesados que

encontramos hoje. Você viu o **Sol** de muito perto sem óculos escuro.  
(Recue)

- Estrelas muito massivas como as da **1ª geração** tem um tempo de vida curto em relação a estrelas com menos massa e tem seu fim numa explosão colossal chamada de **supernova**. Uma **supernova** ocorreu perto de você. (Recue)
- Depois que as estrelas esgotam todo o seu combustível para fusão nuclear, elas podem assumir 3 formas: **Anãs Brancas**, **Estrelas de Nêutrons**, ou **Buraco Negro**. O combustível de sua nave espacial, assim como o dessas estrelas, acabou. (Perca uma rodada para reabastecer)
- **Anãs Brancas** são formadas após o combustível de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol acabar. Então essas estrelas se transformam em **gigantes vermelhas** e ejetam sua camada externa deixando apenas o núcleo branco feito de carbono e oxigênio. Você estava muito perto quando isso aconteceu. (Recue)
- **Estrela de Nêutron** é o estágio final para estrelas de massa intermediária (entre 10 e 30 vezes a massa do Sol). Elas as vezes podem ter campos magnéticos muito fortes e quando isso acontece essa estrela é chamada de **Magnetar**. Você passou perto de um **Magnetar**. (Recue)
- **Pulsar** é um tipo de estrela de nêutron que emite um fluxo de energia constante através de seus polos magnéticos. São considerados os “faróis do céu”. Enquanto você passava perto de um pulsar, um feixe de energia o atingiu diretamente. (Perca uma rodada)

- Os **Buracos Negros** são regiões do espaço de onde nem mesmo a luz pode escapar. E são formados quando estrelas de pelo menos 30 vezes a massa do Sol explodem. Você caiu em um Buraco negro. (Volte ao início)
- A **energia escura** é uma forma hipotética de energia que é a responsável por acelerar a expansão do Universo. A **energia escura** começou a predominar sobre a gravitacional nos últimos bilhões de anos. (Recue)
- Nosso planeta se forma há aproximadamente 4,6 bilhões de anos atrás. (Avance)
- Entre 4,3 e 3,8 bilhões de anos atrás surge a **vida** na Terra. (Avance)
- O surgimento de seres vivos mais complexos (**pluricelulares**) ocorre há aproximadamente 2 bilhões de anos atrás. (Avance)
- Há 1,6 milhões de anos surge o primeiro ser vivo do gênero "**Homo**" dos seres humanos. (Avance)
- Há 200 mil anos atrás surge o homem moderno (**Homo Sapiens**). (Avance)
- Há 6 mil anos surgem as primeiras civilizações humanas. (Avance)
- Com a revolução francesa de 1789 começa a era contemporânea da nossa civilização (Parabéns! Você chegou ao final!)



Figura 14: Fundo das cartas surpresa vermelhas

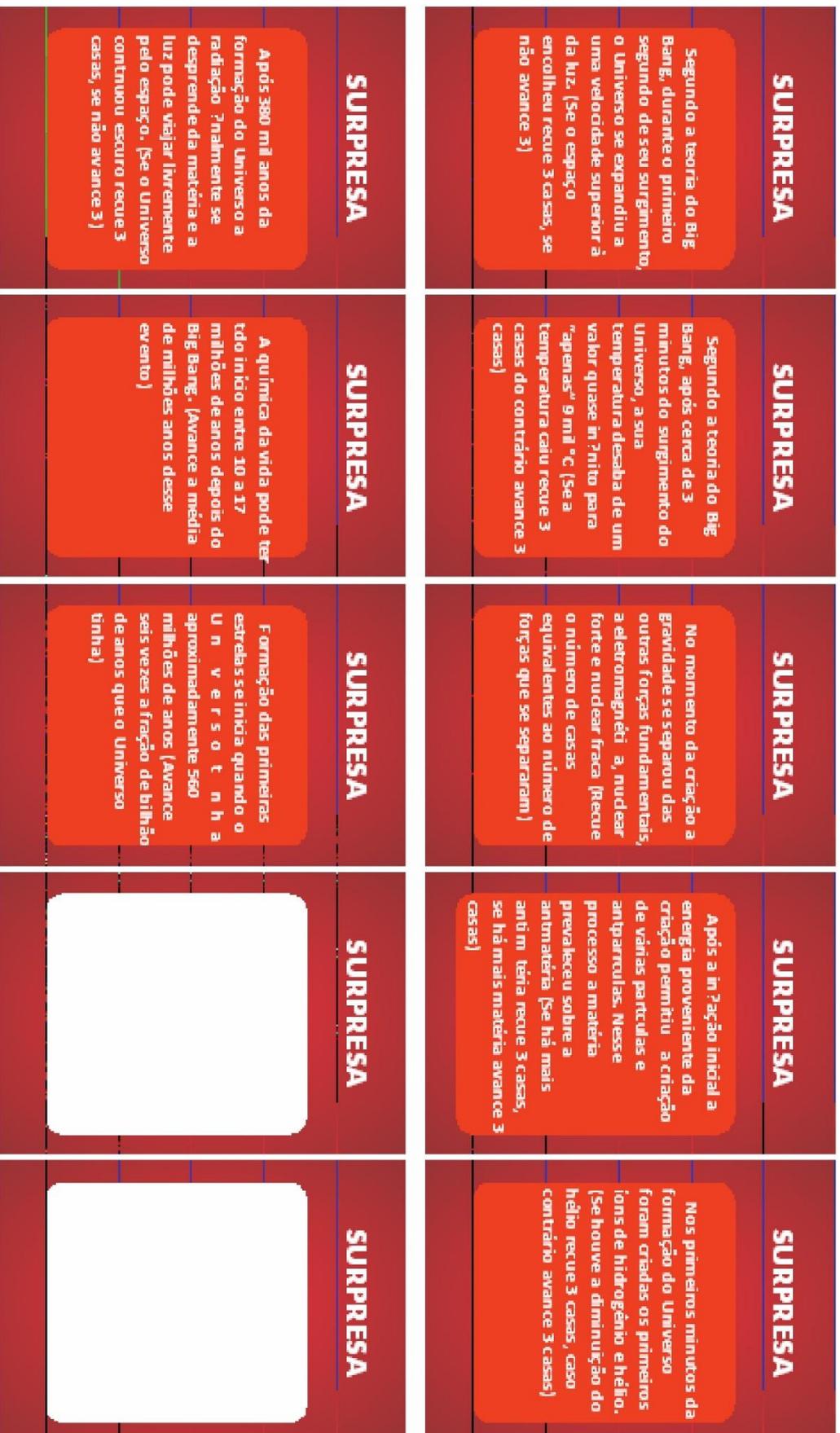


Figura 15: Cartas surpresa vermelhas

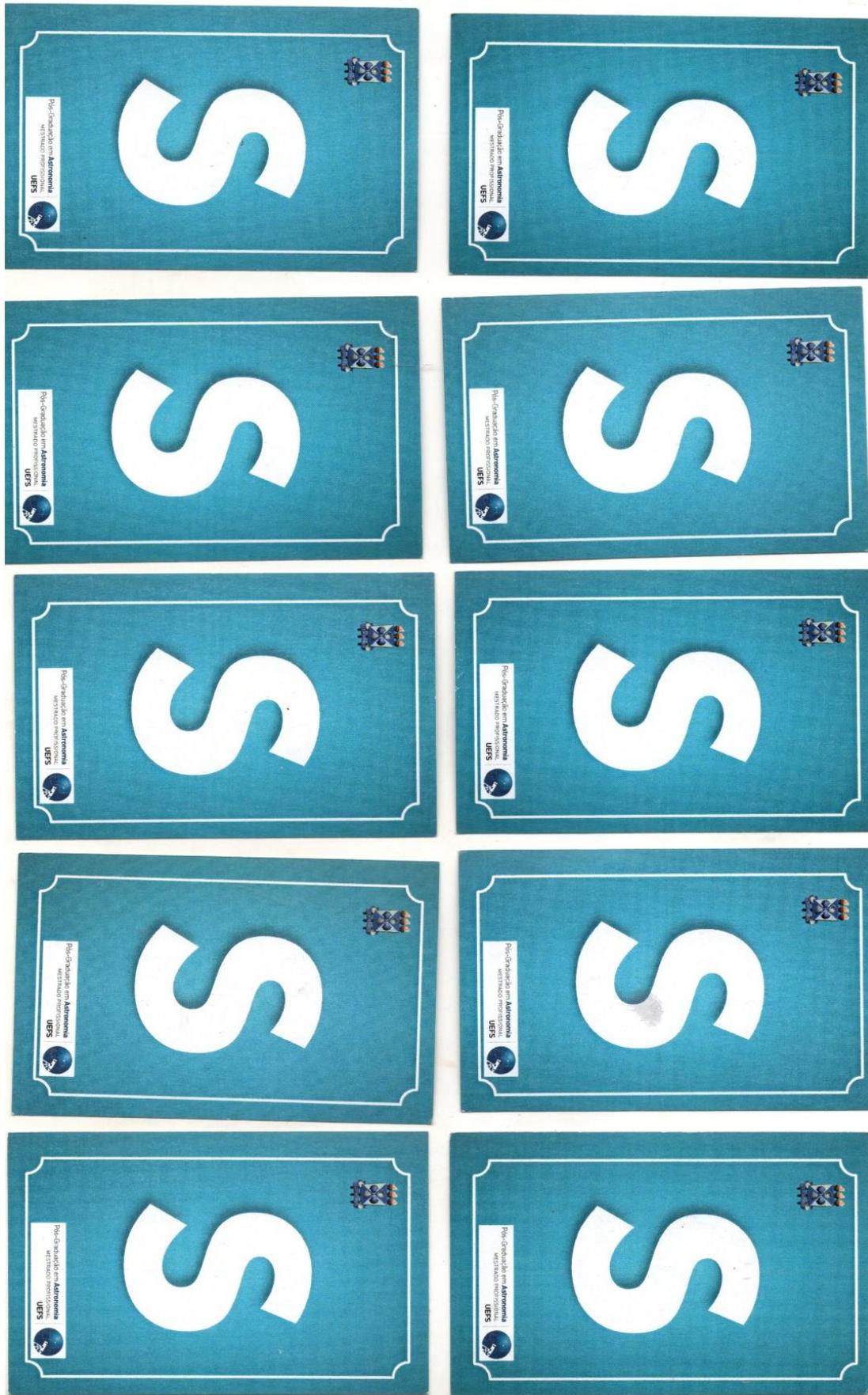


Figura 16: Fundo das cartas surpresa azuis

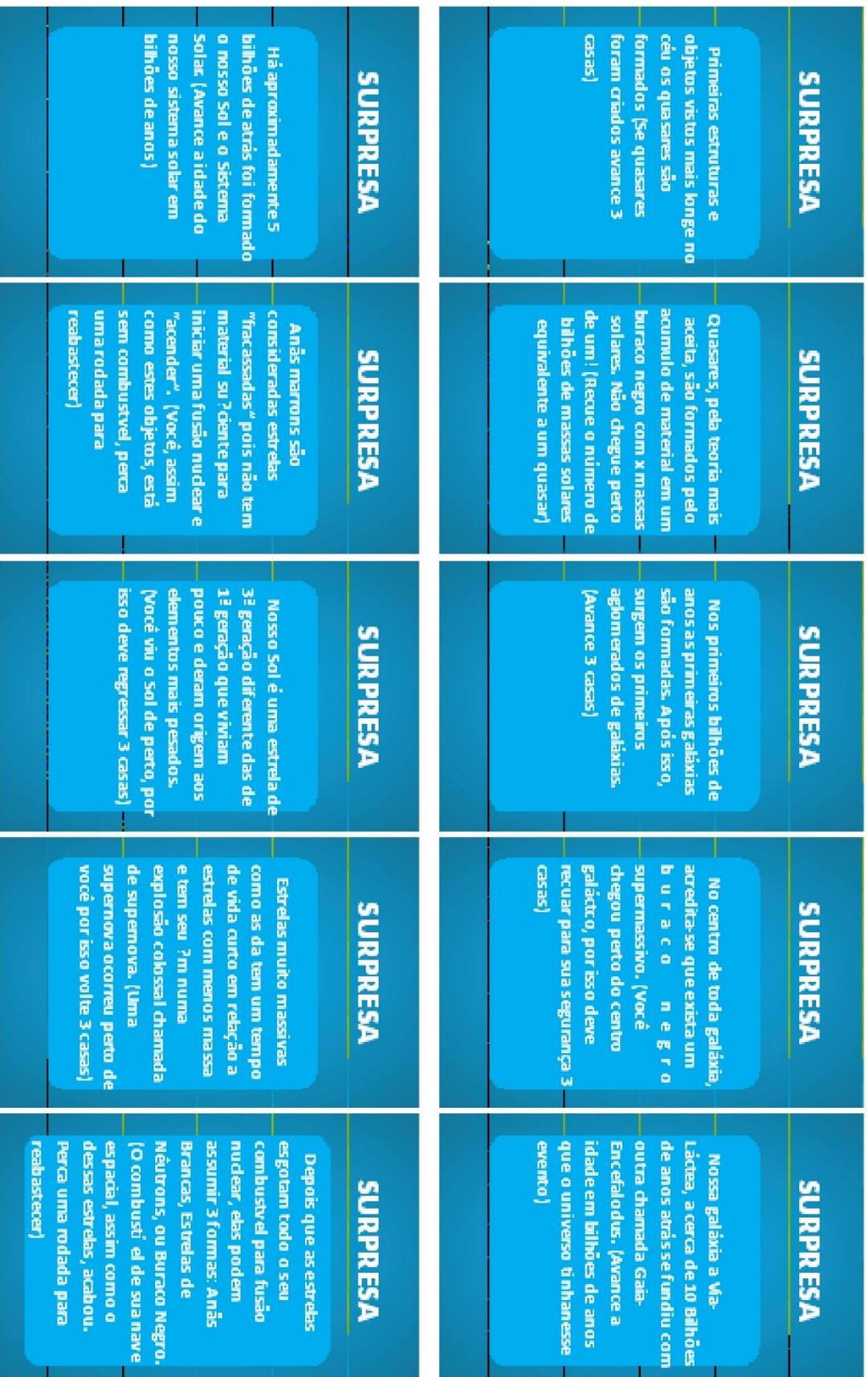


Figura 17: Cartas surpresas azuis 1

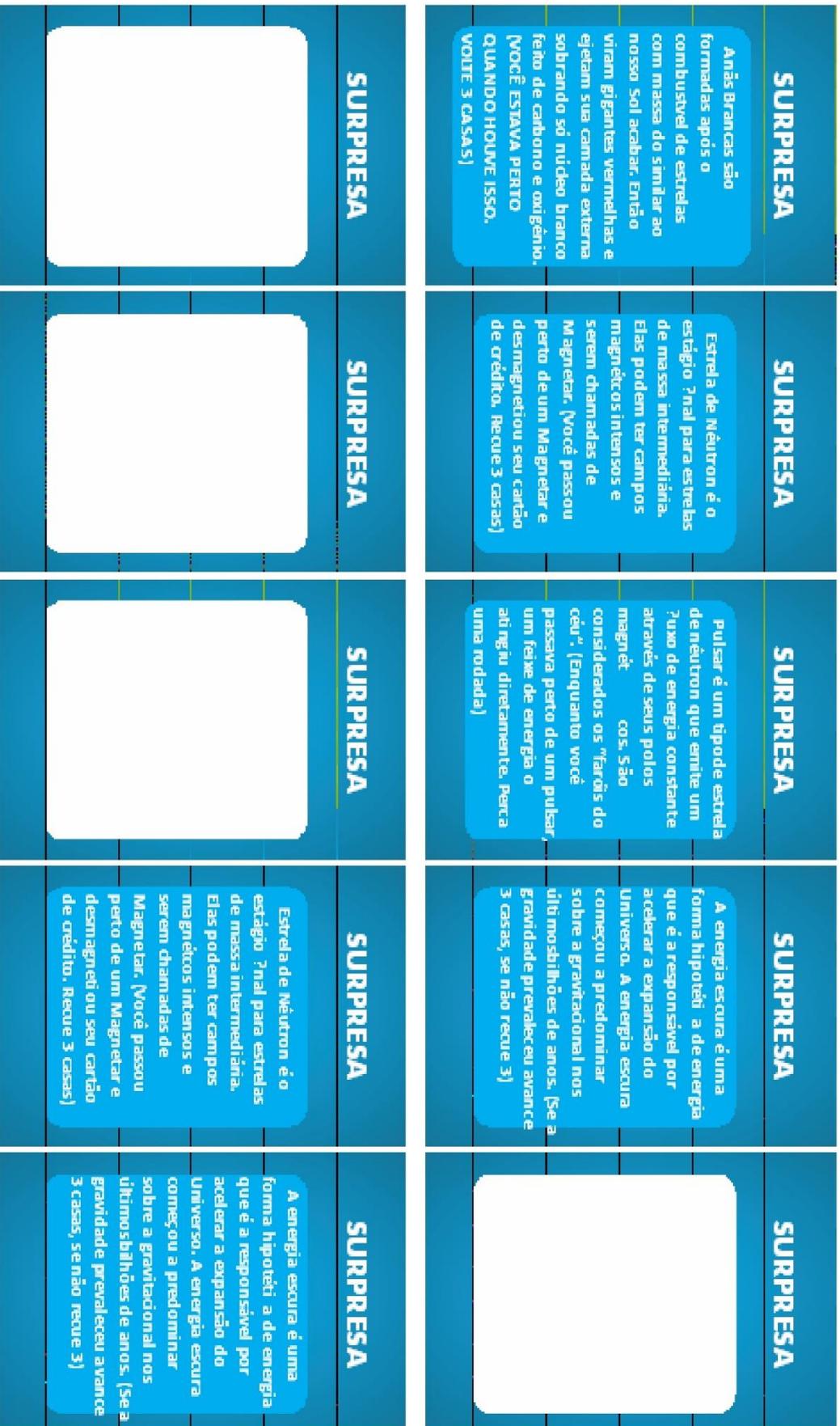


Figura 18: Cartas surpresas azuis 2



Figura 19: Fundo das cartas surpresa verdes

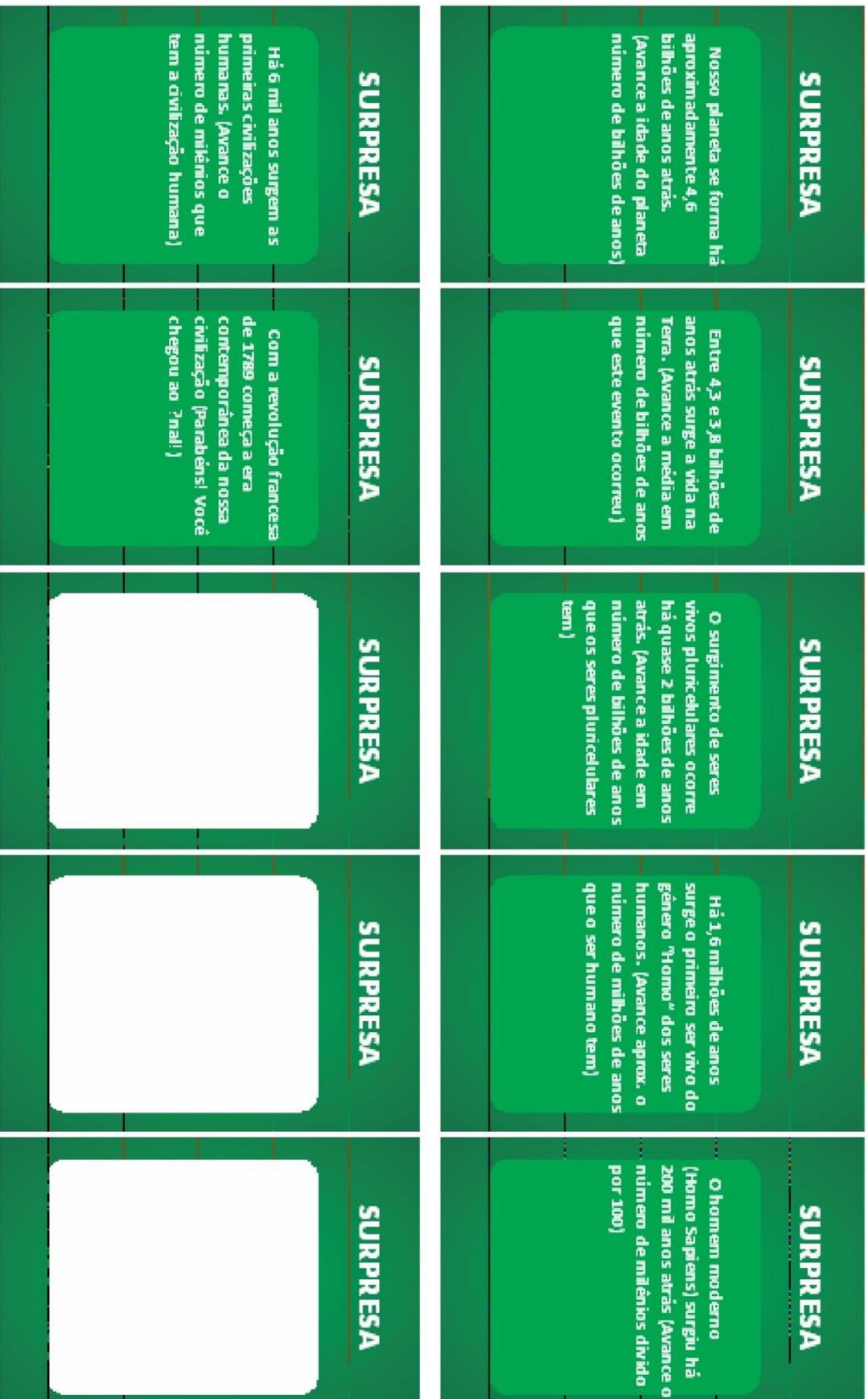


Figura 20: Cartas surpresas verdes

## 7. GLOSSÁRIO

**Aglomerado de galáxias** – São as maiores estruturas ligadas gravitacionalmente do Universo. Podem ser constituídos por até milhares de galáxias.

**Anã Branca** – Estrela densa, pouco massiva e de baixa luminosidade que exauriu o seu suprimento nuclear e está no estágio final da evolução.

**Anã Marrom** – Corpo celeste de tamanho entre o planeta Júpiter e estrelas pequenas. Não tem material suficiente para “acender”, sendo consideradas “estrelas fracassadas”.

**Ano-luz** – A distância que a luz percorre no vácuo em um ano com a velocidade de 300.000 km/s.

**Átomo primordial** – Denso e quente estágio primitivo do universo. Quando o universo estava cheio de radiação que se expandiu e esfriou gerando o que observamos como radiação de fundo de micro-ondas.

**Buraco Negro** – Estrela que sofreu um colapso gravitacional, da qual nem mesmo a luz ou qualquer matéria pode escapar.

**Buraco Negro Supermassivo** – Buraco negro central de quasares e núcleos galácticos.

**Constante de Hubble** – Proporção entre a distância que separa as galáxias e sua velocidade de afastamento

**Cosmologia** – Estudo da origem e das estruturas em grande escala e da evolução do Universo.

**Efeito Doppler** – Deslocamento do espectro da radiação recebida em razão do movimento de aproximação ou de afastamento de um objeto.

**Energia escura** – Forma hipotética de energia responsável por acelerar a expansão do Universo.

**Espaço-tempo** – As dimensões do espaço, altura, largura e comprimento combinadas com o tempo que é considerado uma quarta dimensão. Conceito fundamental da teoria da Relatividade.

**Espectro** – Luz separada pelo comprimento de onda.

**Espectroscopia** – A técnica de dividir a luz em suas cores constituintes.

**Estrela** – Objeto luminoso e esférico que mantém sua estrutura em equilíbrio devido a força gravitacional e pressão do seu núcleo.

**Estrela de Nêutrons** – Estrela cujo núcleo é formado principalmente de nêutrons. Um dos estágios finais da evolução de uma estrela quando a mesma é muito massiva para se tornar uma Anã Branca.

**Fóton** – Partícula de Luz. Tem massa inercial igual a zero.

**Galáxias** – Aglomerado de estrelas, planetas, satélites, gás e poeira ligados devido a força da gravidade.

**Gigantes vermelhas** – Fase avançada da evolução estelar, na qual a estrela infla após o fim do estoque de hidrogênio.

**Horizonte** – Região observável do universo, limitada pela distância que a luz percorreu desde o momento do Big Bang.

**Idade do Universo** – Tempo decorrido desde o Big Bang, estimado atualmente em 13,7 bilhões de anos.

**Lei de Hubble** – A distância que separa as galáxias é diretamente proporcional a sua velocidade de afastamento.

**Magnetar** – Estrela de Nêutrons com intenso campo magnético.

**Matéria escura** - Tipo de matéria que não interage com a matéria comum, só gravitacionalmente.

**Nebulosa** – Pequenas galáxias remotas.

**Nebulosa planetária** – Restos de material de estrelas que explodiram num evento chamado de Supernova.

**Núcleo galáctico** – Região mais interior da galáxia onde geralmente existe um buraco negro.

**Nucleossíntese primordial** – Formação dos núcleos dos átomos no Big Bang, geralmente núcleos de hidrogênio.

**Paradoxo de Olbers** – Paradoxo que questiona a escuridão do céu a noite, num caso de um Universo eterno.

**Planeta** – Corpo celeste que órbita uma estrela. Tem massa suficiente para adquirir estrutura esférica

**Princípio Cosmológico (Copérnico)** – Hipótese que diz que o Universo tem a mesma aparência não importando a região da qual se observa.

**Pulsar** – Estrela de Nêutrons magnetizada e em rotação. Emitem pulsos de rádio.

**Quasar** – Objeto de aparência de uma estrela. Núcleo ativo de uma galáxia e objeto mais luminoso do céu.

**Raios Gama** – a mais energética e penetrante forma de radiação

**Radiação de Fundo de Micro-Ondas** – Radiação proveniente do Big Bang cuja temperatura é apenas 3° acima do zero absoluto.

**Satélites** – Corpos celestes que giram em torno de planetas devido a força da gravidade

**Sequência Principal** – Fase da estrela na qual há a queima de hidrogênio.

**Singularidade** – Átomo primordial.

**Superaglomerado** – Grande aglomerado de galáxias.

**Supernova** – Explosão resultante do colapso de uma estrela que dá origem a uma estrela de nêutrons ou um buraco negro.

**Teoria do Big Bang** – Modelo segundo o qual o universo começou numa singularidade inicial da qual houve uma inflação e expansão posteriores.

**Unidade astronômica** – Distância média entre a Terra e o Sol

**Universo observável** – Universo que podemos ver com auxílio de telescópios. Seu limite é definido pelo Horizonte.

## 8. REFERÊNCIAS

- BRASIL, M. S. D. E. F. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 28 p.
- BRETONES, P. S. **Jogos para o Ensino de Astronomia**. Campinas: Átomo, 2014.
- DA CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92 - 98, Maio 2012.
- FORTUNA, T. R. Jogo em aula. **Revista do professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15 - 19, Julho - Setembro 2003.
- JESUS, M. S. P. **Ensino de astronomia mediado pelas tecnologias da informação e comunicação (tic): propostas de abordagem e análise**. UEFS. Feira de Santana, p. 126. 2015.
- KOBASHIGAWA, A. H. et al. **Estação ciência**: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo: Estação Ciência /USP. 2008. p. 212-217.
- MIRANDA, M. S. **Objetos virtuais de aprendizagem aplicados ao ensino de física: uma sequência didática desenvolvida e implementada nos conteúdos programáticos de física ondulatória, em turmas regulares do nível médio de escolarização que utilizam um sistema apostilado**. UFSCar. São Carlos, p. 126. 2013.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária - USP, 1999.
- OLIVEIRA, S. L. D. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografia**. São Paulo. 2002.
- PELIZZARI, et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.
- PERNAMBUCO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E ESPORTES. **A Importância dos Jogos**. Recife - PE: Secretaria de Educação e Esportes Pernambuco., 1997.
- SERAPIONI, M. Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. **Ciência & Saúde Coletiva**, Fortaleza: Ceará, v. 5, p. 187 - 192, 2000.
- SMOLE, et al. **Cadernos do Mathema: Ensino Médio: Jogos de matemática de 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 120 p. ISBN 8536317280, 9788536317281.
- SOARES, M. C. et al. O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. **Revista Ciências & Ideias**, v. 5, n. 1, p. 83 - 105, Abril 2014. ISSN 2 1 7 6 - 1 4 7 7.
- SOUZA, T. L. D. **O uso de vídeo e jogo educativos como instrumento de ensino e divulgação da Astronomia**. UEFS. Feira de Santana, p. 100. 2016.
- ZABALA, A. **As seqüências didáticas e as seqüências de conteúdo. A prática educativa-Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p. ISBN 8573074264.

## 9. TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS



### TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que o produto educacional intitulado **JOGO DE TABULEIRO DO BIG BANG AOS DIAS DE HOJE E SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZADA PARA INSERÇÃO DO JOGO** foi aplicado no **Centro Educacional Teodoro Sampaio**, município de Santo Amaro – BA, no **2º Ano** do ensino médio, com um público-alvo de **90** estudantes.

Feira de Santana, 20 de dezembro de 2019

Orientador e Presidente da Banca de Avaliação:  
Prof. Dr. Iranderly Fernandes de Fernandes (UEFS)

Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:  
Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe (UEFS)

Membro Externo – Convidado:  
Prof. Dr. Frederik Moreira dos Santos (UFRB)