

## **APÊNDICE B**

### **PRODUTO EDUCACIONAL**

Esta proposta metodológica, foi desenvolvida envolvendo uma aula expositiva sobre Exoplanetas com apresentação em recurso multimídia, incluindo um vídeo de 6:59 min denominado “sistema solar”, para uma breve revisão do sistema solar e o universo, inclusive da origem dos nomes dos planetas, um texto montado pelo professor através de suas pesquisas sobre o tópico, que se encontra no apêndice A, um jogo de tabuleiro do tipo trilha como resultado deste trabalho e um questionário sobre o tema que foi aplicado está no apêndice C, nos apêndices seguintes foram disponibilizados a arte do tabuleiro e as cartas utilizadas para impressão.

As atividades e o jogo foram aplicados com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Profª Salomé Carvalho, localizada no município de Marabá, estado do Pará. A proposta didática foi realizada em 4 aulas, de 50 minutos cada um.

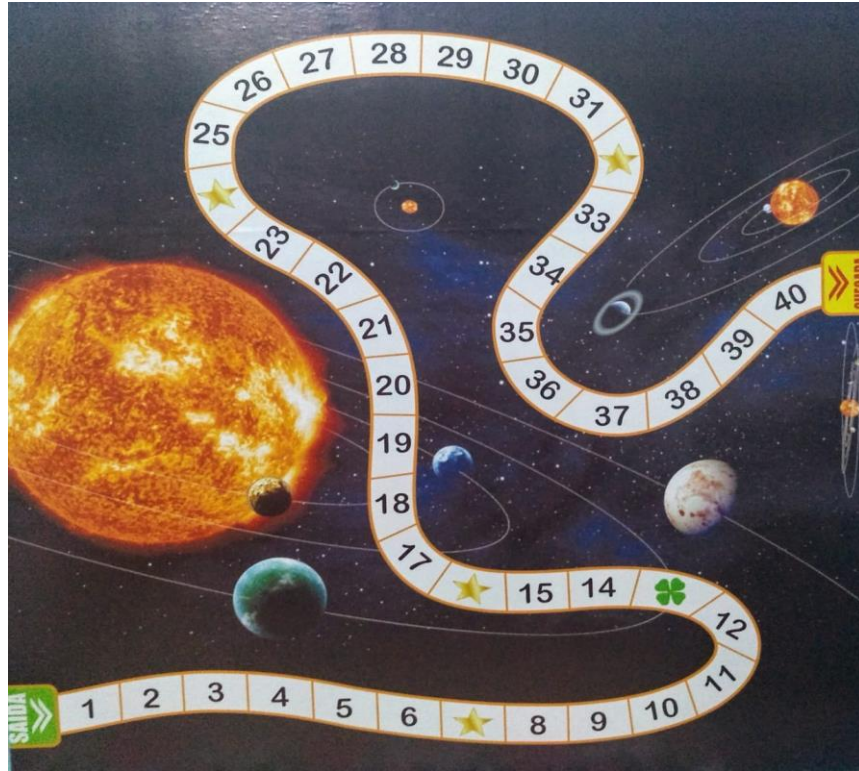
### **O JOGO DE TABULEIRO**

O jogo de tabuleiro foi confeccionado em uma folha de compensado (material utilizado na construção civil) contendo 2 cm de espessura, foi cortado com medidas de 80cm de largura por 80cm de comprimento, após ser cortado no tamanho desejado, a peça de formato quadrangular foi totalmente lixada e forrada com fita adesiva como medida de proteção para não machucar os alunos.

Após esse processo inicial foi confeccionado e impresso em uma gráfica da cidade, um desenho de sistemas planetários e a trilha do jogo contendo 40 quadradinhos de percurso entre a saída e a chegada, medindo 81 x 81cm, em material adesivo para ser colado sobre a peça de compensado, criando um aspecto visual bonito e chamativo para os alunos.

A escolha desse material se deu ao fato de querer produzir um tabuleiro mais resistente e duradouro, para que possa ser usado em várias turmas e por outros professores inclusive, podendo até mesmo ser adaptado para outros conteúdos.

Figura 7. Tabuleiro do jogo



Fonte: Autora, 2019.

A ideia inicial para a confecção desse material era produzir algo de qualidade com baixo custo, os pinos de marcação são de material reciclável. Foram usadas no jogo para identificar as equipes, tampas de garrafas plásticas em cores diferentes, conforme a figura 8.

Figura 8: Marcadores usados no jogo de tabuleiro



Fonte: Autora, 2019.

O dado utilizado na turma 1 possuía 1,8 cm de comprimento em suas laterais e com seus vértices um pouco arredondados, fator que propiciou ao mesmo rolar muitas vezes e percorrer distâncias grandes dentro sala e por ser pequeno os alunos faziam grandes esforços e até saíam de seus lugares para conferir o número da face voltada para cima, por conta desta situação o dado foi substituído por outro com 2cm de comprimento e com os vértices menos arredondados. Ambos os dados utilizados são fabricados de resina e foram adquiridos em uma papelaria da cidade.

Figura 9. Dado utilizado no jogo



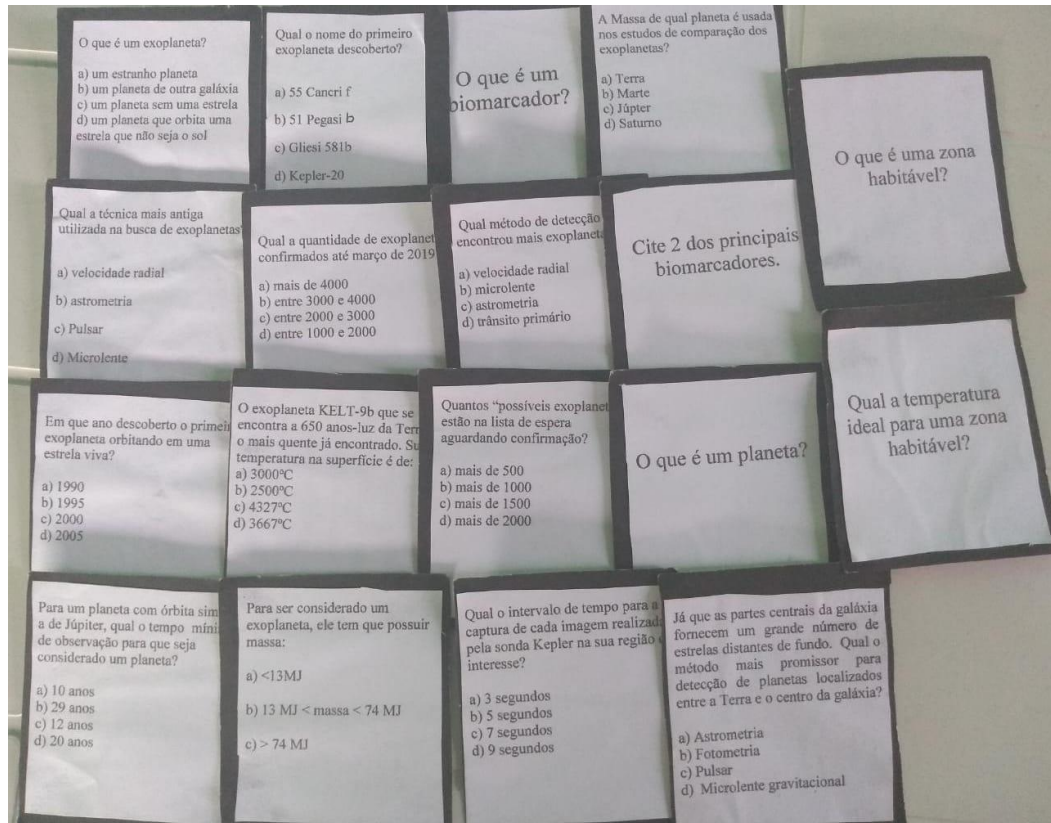
Fonte: Autora, 2019.

## **AS CARTAS DO JOGO**

As perguntas elaboradas para este jogo foi desenvolvida a partir da aula que foi aplicada para os alunos como reforço, pois quase todas as perguntas das cartas estão no questionário avaliativo que foi aplicado.

Foram confeccionadas 18 cartas contendo perguntas relativas ao que foi abordado na primeira aula, a critério do professor podem ser confeccionadas mais perguntas de acordo com tema a ser trabalhado, o modelo utilizado está disponível para impressão no apêndice E, elas foram impressas em folhas de papel A4 branco, cortadas e coladas em pedaços de papel cartão preto com medidas de 6cm de largura e 7,2 cm de altura, conforme as figuras abaixo:

Figura 10: Cartas de perguntas



Fonte: Autora, 2019.

## REGRAS DO JOGO

A turma pode ser dividida em 4 ou 5 equipes.

Em cima do tabuleiro estará os marcadores das equipes, o dado para lançamento e as cartas com perguntas sobre o assunto abordado.

1- O primeiro lance de dados de cada equipe está obrigatoriamente ligado a uma pergunta. Um componente de cada equipe jogará o dado e deverá responder corretamente uma pergunta para iniciar no tabuleiro.

2. Após acertar a primeira pergunta o jogador colocará o marcador no tabuleiro, conforme o valor obtido no dado e passará a vez para outra equipe. Se o jogador errar não poderá iniciar na trilha, a equipe deverá aguardar a próxima rodada e outro jogador tentará acertar a pergunta.

3. Em cada rodada um jogador diferente da equipe deverá lançar o dado com o objetivo que todos participem.

4. Conforme a casa que o marcador da equipe ficar, poderá simplesmente passar para o jogador da outra equipe ou cair em uma das pegadinhas do tabuleiro.

5. Quando o marcador da equipe parar sobre uma estrela, o jogador da vez deverá responder uma pergunta. Se acertar permanecerá sobre ela e se errar voltará uma casa no tabuleiro.

6. Quando o marcador da equipe parar sobre o trevo, o jogador deverá avançar 5 casas no tabuleiro.

7. Vencerá o jogo a equipe que chegar primeiro ao ponto de chegada.

### **3.4 A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE**

O horário de início das aulas do período da manhã é às 07h30min, enquanto os alunos iam chegando o professor começou a montar o recurso multimídia e notebook e logo notou-se que as tomadas daquela sala não estavam funcionando, a coordenadora da escola foi informada da situação e providenciou a permuta dos alunos para outra sala, esse processo de busca por tomadas funcionando e troca de sala atrasou o início da aula em 15 minutos.

Nas turmas 2 e 3, do período vespertino o horário de início é às 13h30min, não houve esse problema com as tomadas, o professor precisou de apenas 5 minutos para explicar sobre o seu produto educacional e iniciar os trabalhos com eles.

No primeiro encontro com as turmas, a proposta metodológica foi iniciada com uma conversa descontraída para reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos, por estarem no 9º ano do ensino fundamental já estudaram em séries anteriores, sobre o sistema solar, estações do ano, movimento de rotação e translação do planeta Terra, entre outros. Os questionamentos foram: Quantos planetas existem no sistema solar? O que é um planeta? O que sabiam sobre as características dos planetas e estrelas? Com o objetivo de fazê-los relembrar alguns conceitos. Nesse momento os alunos foram respondendo aleatoriamente, uns começavam o raciocínio e outro concluía ou complementava o que havia sido falado pelo colega.

Após essas informações obtidas, o professor inicia a apresentação em recurso multimídia mostrando o conceito formalizado das respostas dadas por eles e inicia o vídeo “sistema solar”.

Figura 11: Imagem da tela inicial do vídeo



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=aJhEMg934TU>. Acesso em 18 de mar. de 2019.

O vídeo mostra o sistema solar, falando um pouco da estrela Sol e os planetas em sua órbita, em seguida relata sobre a origem dos nomes dos 8 planetas do sistema solar e o efeito gráfico do vídeo faz a visualização da galáxia “Via Láctea”, num processo de zoom de afastamento da sistema solar e de visualização da existência de centenas de bilhões delas. Foi exatamente isso que deixou os alunos mais impressionados, pois a maioria dos alunos das três turmas, não sabia e nem tinham a noção da imensidão do Universo.

Figura 12: Momento de exibição do vídeo. (turma 1)



Fonte: Autora, 2019.

Figura 13: Turma 2



Fonte: Autora, 2019.

Essa primeira etapa da atividade teve duração aproximada de 35 minutos, a partir desse momento as turmas foram divididas em 4 equipes, se for possível, dividi-los em quantidades iguais.

Um integrante da equipe 1 iniciou o primeiro lançamento do dado, retirou uma pergunta do bloco e respondeu corretamente, colocou o marcador de sua equipe na casa correspondente ao número do dado, passou o dado para a equipe 2 e assim sucessivamente. Quando o dado retornou para a equipe 1, um integrante diferente do que lançou na primeira rodada lançou o dado, assim todos os integrantes lançaram o dado no mínimo uma vez.

O processo ocorreu semelhante nas três turmas, porém o diferencial da turma 3, foi que todas as equipes erraram a primeira pergunta do lançamento inicial. O jogo encerrou quando a primeira equipe chegou ao ponto de chegada, fato que ocorreu em aproximadamente 50 minutos em todas as turmas.

A participação dos alunos nessa atividade foi muito satisfatória, mesmo com o simples ato de lançar o dado e propiciar avançar várias casas no tabuleiro já era motivo de alegria e comemoração pela equipe. Um fato que vale a pena compartilhar sobre isso, foi de uma aluna novata (recém chegada de outro estado), seu primeiro dia na escola foi no dia da dinâmica e o momento propiciou a aluna um total entrosamento com a turma, pois nas vezes que ela lançou o dado conseguiu tirar 4 e 6 nos lançamentos, o que causou gratidão e sorrisos pela conquista da equipe.

## APÊNDICE C

Questionário aplicado aos alunos

9º ano \_\_\_\_ Turno: ( ) manhã ( ) tarde

Aluno (a) =

1- O que é um exoplaneta?

- a) um estranho planeta
- b) um planeta de outra galáxia
- c) um planeta sem uma estrela
- d) um planeta que orbita uma estrela que não seja o sol

2- Em que ano foi descoberto o primeiro exoplaneta orbitando em uma estrela viva?

- a) 1990
- b) 1995
- c) 2000
- d) 2005

3- Qual a quantidade de exoplanetas confirmados até março de 2019?

- a) mais de 4000
- b) entre 3000 e 4000
- c) entre 2000 e 3000
- d) entre 1000 e 2000

4- Quantos “possíveis exoplanetas” estão na lista de espera aguardando confirmação?

- a) mais de 500
- b) mais de 1000
- c) mais de 1500
- d) mais de 2000

5- A Massa de qual planeta é usada nos estudos de comparação dos exoplanetas?

- a) Terra
- b) Marte
- c) Júpiter
- d) Saturno

6 - Para ser considerado um exoplaneta, ele tem que possuir massa:

- a)  $< 13 MJ$
- b)  $13 MJ < massa < 74 MJ$
- c)  $> 74 MJ$

7- Qual método de detecção encontrou mais exoplanetas?

- a) velocidade radial
- b) microlente
- c) astrometria
- d) trânsito planetário

8- Qual o intervalo de tempo para a captura de cada imagem realizada pela sonda Kepler na sua região de interesse?

- a) 3 segundos
- b) 5 segundos
- c) 7 segundos
- d) 9 segundos



9- Para um planeta com órbita similar a de Júpiter, qual o tempo mínimo de observação para que seja considerado um planeta?

- a) 10 anos
- b) 29 anos
- c) 12 anos
- d) 20 anos

10- O exoplaneta KELT-9b que se encontra a 650 anos-luz da Terra é o mais quente já encontrado. Sua temperatura na superfície é de:

- a) 3000°C
- b) 2500°C
- c) 4327°C
- d) 3667°C

11 - Qual o nome do primeiro exoplaneta descoberto?

- a) 55 Cancri f
- b) 51 Pegasi b
- c) Gliese 581b
- d) Kepler-20

12- O que é um biomarcador? Cite 2 exemplos:

R=

13- O que é uma zona habitável?

R=

Segundo momento do questionário

1- Faça um pequeno resumo do que você aprendeu sobre **Exoplanetas**.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2 - Você gostou da forma como a professora ensinou o conteúdo? Por quê?

R=

3 - Como você avalia o professora ? Justifique sua resposta.

Ruim       Razoável       Bom       Excelente

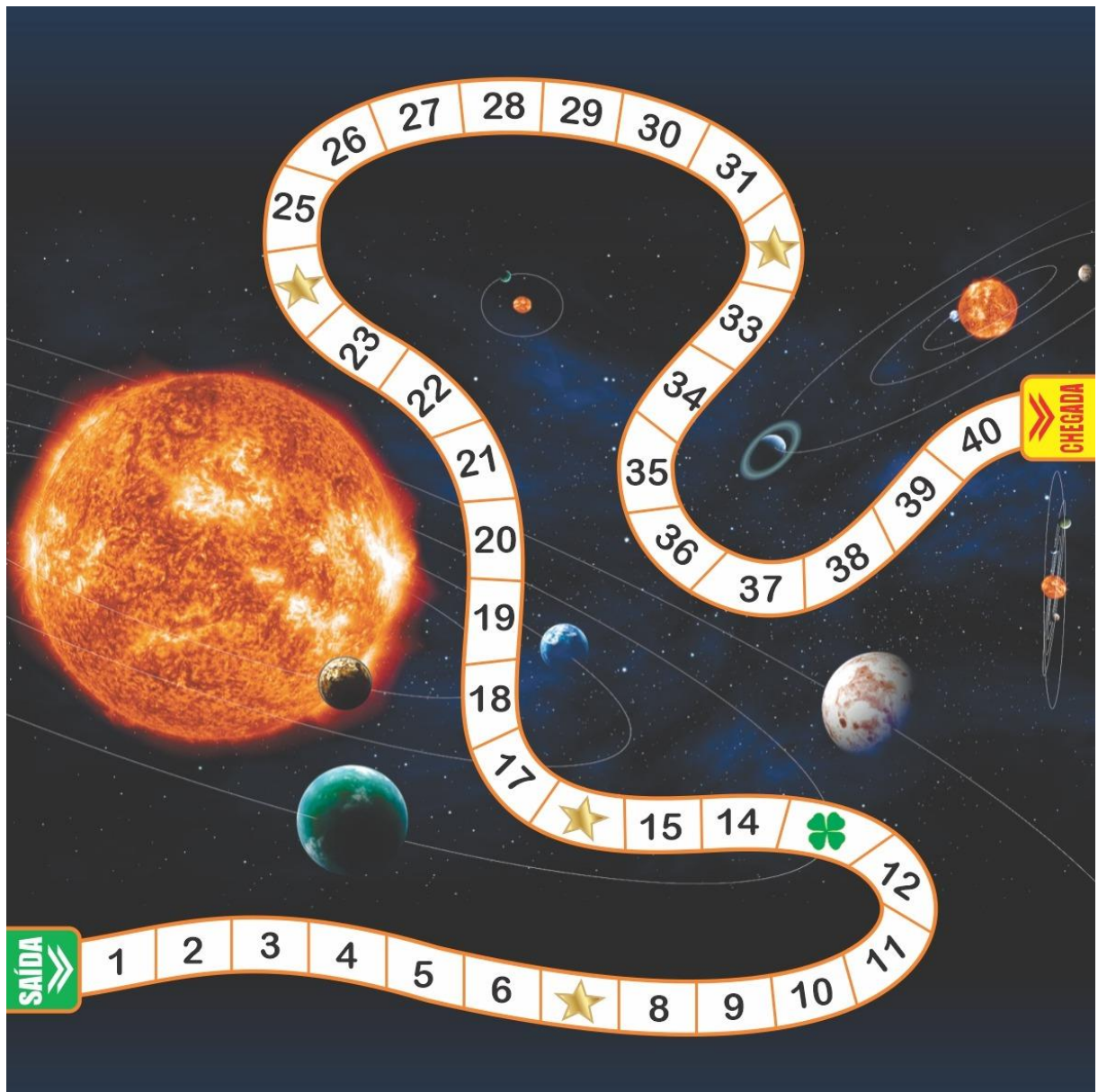
R=

4- Sobre o jogo utilizado como atividade lúdica para reforçar a aprendizagem. O que você achou?

5 – Na sua opinião, o que necessita para melhorar o ensino de Ciências/Física na sua escola?

**APÊNDICE D**

Arte usada no tabuleiro



**APÊNDICE E**

## As cartas de perguntas

O que é um exoplaneta?

- a) um estranho planeta
- b) um planeta de outra galáxia
- c) um planeta sem uma estrela
- d) um planeta que orbita uma estrela que não seja o sol

Em que ano foi descoberto o primeiro exoplaneta orbitando em uma estrela viva?

- a) 1990
- b) 1995
- c) 2000
- d) 2005

Qual a quantidade de exoplanetas confirmados até março de 2019?

- a) mais de 4000
- b) entre 3000 e 4000
- c) entre 2000 e 3000
- d) entre 1000 e 2000

Quantos “possíveis exoplanetas” estão na lista de espera aguardando confirmação?

- a) mais de 500
- b) mais de 1000
- c) mais de 1500
- d) mais de 2000

A Massa de qual planeta é usada nos estudos de comparação dos exoplanetas?

- a) Terra
- b) Marte
- c) Júpiter
- d) Saturno

Para ser considerado um exoplaneta, ele tem que possuir massa:

- a)  $< 13 \text{ MJ}$
- b)  $13 \text{ MJ} < \text{massa} < 74 \text{ MJ}$
- c)  $> 74 \text{ MJ}$

Qual método de detecção encontrou mais exoplanetas?

- a) velocidade radial
- b) microlente
- c) astrometria
- d) trânsito planetário

Qual o intervalo de tempo para a captura de cada imagem realizada pela sonda Kepler na sua região de interesse?

- a) 3 segundos
- b) 5 segundos
- c) 7 segundos
- d) 9 segundos

Para um planeta com órbita similar a de Júpiter, qual o tempo mínimo de observação para que seja considerado um planeta?

- a) 10 anos
- b) 29 anos
- c) 12 anos
- d) 20 anos

O exoplaneta KELT-9b que se encontra a 650 anos-luz da Terra é o mais quente já encontrado. Sua temperatura na superfície é de:

- a) 3000°C
- b) 2500°C
- c) 4327°C
- d) 3667°C

Qual o nome do primeiro exoplaneta descoberto?

- a) 55 Cancri f
- b) 51 Pegasi b
- c) Gliesi 581b
- d) Kepler-20

O que é um biomarcador?

O que é uma zona habitável?

Qual a temperatura ideal para uma zona habitável?

O  $\text{CO}^2$  (Dióxido de Carbono) é um dos principais biomarcadores em exoplanetas, o que a sua presença na atmosfera pode indicar?

Qual a técnica mais antiga utilizada na busca de exoplanetas?

- a) velocidade radial
- b) microlente
- c) astrometria
- d) trânsito planetário

Já que as partes centrais da galáxia fornecem um grande número de estrelas distantes de fundo. Qual o método mais promissor para detecção de planetas localizados entre a Terra o centro da galáxia?

- a) Astrometria
- b) Fotometria
- c) Pulsar
- d) Microlente Gravitacional

O que é um planeta?