

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

WESLEY MARTTER LUCAS

JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE ASTRONOMIA

**Bagé - RS
2023**

WESLEY MARTTER LUCAS

JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Física.

Orientador: Rafael Kobata Kimura

**Bagé - RS
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M514b Martter Lucas, Wesley
Jogos de Tabuleiro no Ensino de Astronomia / Wesley Martter Lucas.
47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação) -- Universidade Federal do Pampa, FÍSICA, 2023.

"Orientação: Rafael Kimura".

1. Ensino de astronomia. 2. Jogo de tabuleiro. 3. Marte. 4. Planetário. I. Título.

WESLEY MARTTER LUCAS

JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Física.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 15 de Dezembro de 2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Kobata Kimura (Orientador) - Unipampa
Profa. Dra. Lisete Funari Dias - Unipampa
Ma. Cecília Petinga Irala - Unipampa



Assinado eletronicamente por **RAFAEL KOBATA KIMURA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/12/2023, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LISETE FUNARI DIAS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/12/2023, às 16:55, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Cecília Petinga Irala, Técnico de Laboratório Área - SL-BAGE**, em 19/12/2023, às 08:04, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1333976** e o código CRC **AD8D3B41**.

Dedico este trabalho a todos que, em algum momento, cruzaram meu caminho durante minha graduação.

AGRADECIMENTO

Agradeço ao Prof. Dr. Rafael Kobata Kimura por aceitar o desafio de ser meu orientador, ao Planetário da Unipampa por me acolher e me permitir aplicar o presente trabalho e aos servidores da instituição na qual busco meu título de licenciado em física. Também agradeço a minha namorada Emilene, meus familiares e colegas que me apoiaram durante todo o percurso; sem vocês, nunca conseguiria chegar tão longe. Por fim agradeço meu professor de ciências do ensino fundamental que, em meio a tantas dificuldades encontradas, construiu um laboratório de ciências na escola em que estudei nos meus anos iniciais e me inspirou a trilhar o caminho da ciência.

“A ciência é muito mais que um corpo de conhecimentos. É uma maneira de pensar.”.

Carl Sagan

RESUMO

A astronomia é considerada a primeira ciência estudada pela humanidade, com registros desde a antiguidade. Ela desperta fascínio ao contemplar o céu noturno, como a Lua, estrelas e planetas. Documentos oficiais no Brasil, como os PCN e a BNCC, incluem conteúdos astronômicos nos currículos da educação básica, enquanto professores valorizam a astronomia por sua relevância científica, interdisciplinaridade e potencial educativo. No entanto, há escassez de material didático e formação inadequada de professores nesse tema. Por isso, esse trabalho discute a importância do ensino de astronomia e suas dificuldades, tendo como objetivo a elaboração de um jogo de tabuleiro sobre a exploração de Marte com propósito educativo e de divulgação científica, voltado para o ensino no ambiente não formal de um planetário, especificamente no Planetário da Unipampa, no qual o jogo foi aplicado e avaliado em seus aspectos de diversão e aprendizado, por intermédio da metodologia de análise de conteúdo. Como resultado se constatou a eficácia do jogo desenvolvido em se tratando de promover diversão, evidenciado por meio das manifestações verbais e não-verbais dos alunos durante a aplicação da atividade. No que se refere ao conhecimento, pôde-se verificar que há indícios positivos no desenvolvimento da aprendizagem, no qual os alunos, durante a aplicação, demonstraram interesse e domínio sobre as informações obtidas no jogo. Com base em todas essas contatações podemos inferir que jogos no ensino podem ser uma ferramenta com grande potencial.

Palavras-Chave: Ensino de astronomia; Jogo de tabuleiro; Marte; Planetário.

ABSTRACT

Astronomy is considered the first science studied by humanity, with records dating back to antiquity. It arouses fascination when contemplating the night sky, such as the Moon, stars, and planets. Official documents in Brazil, such as the PCN and the BNCC, include astronomical content in basic education curricula, while teachers value astronomy for its scientific relevance, interdisciplinary nature, and educational potential. However, there is a shortage of teaching materials and inadequate teacher training in this subject. Therefore, this work discusses the importance of astronomy education and its difficulties, aiming to develop a boardgame about the exploration of Mars for educational and scientific dissemination purposes. The game is designed for teaching in the informal setting of a planetarium, specifically at the Planetário da Unipampa, where it was applied and evaluated for its aspects of fun and learning using content analysis methodology. The results showed the effectiveness of the developed game in promoting enjoyment, evidenced by the verbal and non-verbal expressions of the students during the activity. Regarding knowledge, positive indications were found in the learning development, with students demonstrating interest and mastery of the information obtained in the game during the application. Based on all these findings, it can be inferred that games in education can be a tool with high potential.

Keywords: Astronomy teaching; Boardgame; Mars; Planetarium.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tabuleiro confeccionado	34
Figura 2 - Rovers Confeccionados	34
Figura 3 - Lander confeccionados	35
Figura 4 - Cartas confeccionadas.....	36
Figura 5 - Soma das evidências de diversão das duas equipes.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos coletados de “O Ensino de Conteúdos Sobre o Sistema Solar com Aporte na Aprendizagem Baseada em Equipes e em Jogos Pedagógicos” ..20	
Quadro 2 – Trabalhos coletados de “O Ensino de Astronomia Através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental”21	
Quadro 3 – Trabalhos coletados de “A Nova Terra” e “Astrocartas”: Jogos Didáticos de Astronomia para a Divulgação Científica21	
Quadro 4 – Passos para a realização da análise de conteúdo28	
Quadro 5 – Exemplo de codificação do material analisado.....29	
Quadro 6 – Codificação da identificação dos sujeitos de pesquisa30	
Quadro 7 – Subquestões usadas na criação das categorias.30	
Quadro 8 – Códigos das unidades de registro.31	
Quadro 9 – Exemplos de categorias finais31	

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C – Antes de cristo

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DSC – Discurso do Sujeito Coletivo

NASA - National Aeronautics and Space Administration

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

QDAS - Qualitative Data Analysis Software

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos gerais.....	19
1.2 Objetivos específicos.....	19
2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Pesquisa bibliográfica	19
2.1.1 Jogos para o Ensino de Astronomia	22
2.1.2 O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm	22
2.2 Os jogos e a aprendizagem	23
3 METODOLOGIA	25
3.1 Criação e desenvolvimento do jogo	25
3.1.1 Público-alvo	26
3.1.2 Objetivo pedagógico do jogo	27
3.2 Coleta e análise de dados.....	27
3.2.1 Análise de conteúdo	27
4 RESULTADOS	29
4.1 Criação do jogo	32
4.2 Aplicação do jogo.....	36
4.3 Índícios de diversão	38
4.4 Índícios de aprendizado.....	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE A: CARTAS DO JOGO	48
APÊNDICE B: REGRAS DO JOGO	58
APÊNDICE C: DESCRIÇÃO DO MATERIAL UTILIZADO	61
APÊNDICE C: CARTAS DE EVENTO	65
APÊNDICE D: GABARITO DAS MISSÕES	67
APÊNDICE E: ANÁLISE DE CONTEÚDO	70
APÊNDICE F: GRÁFICOS DE OCORRÊNCIA DE SINAIS DE DIVERSÃO	84
APÊNDICE G: TABULEIROS DO JOGO	86

1 INTRODUÇÃO

A astronomia frequentemente é considerada a primeira ciência estudada pela humanidade, com os registros mais antigos datando desde a.C. por diferentes povos. Seu estudo começou com propósitos relacionados às crenças, ou com o objetivo de entender a passagem do tempo, visando prever os momentos mais propícios para as atividades referentes à agricultura (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2014),

Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2014):

O estudo da Astronomia tem fascinado as pessoas desde os tempos mais remotos. A razão para isso se torna evidente para qualquer um que contemple o céu em uma noite limpa e escura. Depois que o Sol – nossa fonte de vida – se põe, as belezas do céu noturno surgem em todo seu esplendor. A Lua, irmã da Terra, se torna o objeto celeste mais importante, continuamente mudando de fase. As estrelas aparecem como uma miríade de pontos brilhantes, entre os quais os planetas se destacam por seu brilho e movimento [...] (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2014, p.23).

Devido a astronomia provocar tanto fascínio e estar presente na história, tópicos relacionados à mesma compõem (e compuseram) os documentos oficiais que estruturam (e estruturaram) os dois níveis do ensino básico no Brasil. Dentre vários documentos que versam sobre a educação, vale citar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que foram ou são responsáveis por orientar os currículos da educação básica.

Os PCNs dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, do ensino médio e as Orientações Educacionais Complementares aos PCN do ensino médio surgiram em 1997, 1998, 2000 e 2002, respectivamente (CARVALHO; RAMOS, 2021) e visavam: “fornecer as diretrizes para que os Estados pudessem elaborar seus currículos visando principalmente a formação para a cidadania.” (CARVALHO; RAMOS, 2021, p. 84). Dentro dos PCNs se encontra com frequência conteúdos relacionados à astronomia, tal como o eixo “Terra e Universo” no ensino fundamental (BRASIL, 1998).

Os PCNs serviram como base para a estruturação do ensino até a aprovação, em 2017, da BNCC. Esta pode ser entendida como:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que

preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (Brasil, 2018, p. 7, grifo do autor).

Diferente dos PCN, que forneciam diretrizes para que cada estado e município produzisse seu próprio currículo, a BNCC traz a proposta de um currículo único. Segundo Carvalho e Ramos (2021):

A maior diferença entre os PCN e a BNCC está na maior variedade de conteúdos distribuídos ao longo do Ensino Fundamental e Médio presentes na BNCC. Ao mesmo tempo, ela continua com uma mesma perspectiva formativa próxima aos PCN, visando à formação para a cidadania e indicando que os conteúdos sejam vistos de forma recorrente, e ampliados na medida da capacidade de abstração dos estudantes. Em relação às Ciências da Natureza, pela primeira vez aparecem conteúdos relacionados à astronomia para serem trabalhados desde a Educação Infantil. (CARVALHO; RAMOS, 2021, p. 90).

Na BNCC na área de ciências da natureza do ensino fundamental, por exemplo, possui três unidades temáticas, sendo uma delas “Terra e Universo”, no qual ficam evidentes os conteúdos de astronomia que serão trabalhados desde os anos iniciais.

Na unidade temática **Terra e Universo**, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. [...] (BRASIL, 2018, p. 328, grifo do autor)

Pode-se perceber a existência de um esforço por parte dos documentos oficiais em trazer o tema astronomia ao currículo da educação básica. Também podemos destacar que os docentes da rede pública percebem a importância da astronomia, pois, segundo a pesquisa realizada por Langhi e Nardi (2014) que tinha como objetivo responder à pergunta “o que o pesquisador brasileiro afirma como justificativas para o ensino de Astronomia?”, onde é feita uma análise qualitativa de trabalhos referentes ao ensino, formando um Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), o discurso predominante

em relação aos motivos do ensino de astronomia na educação básica e na formação inicial e continuada dos professores é:

[...] ela contribui para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica; representa um exemplo claro de que a ciência e a tecnologia não estão distantes da sociedade; desperta a curiosidade e a motivação nos alunos e nas pessoas em geral; potencializa um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos celestes; implica em atividades de observação sistemática do céu a olho nu e com telescópios (alguns construídos pelos alunos e professores, desmistificando sua complexidade); conduz o habitante pensante do planeta Terra a reestruturações mentais que superam o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, pois a compreensão das dimensões do universo em que vivemos proporciona o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação; é altamente interdisciplinar; sua educação e popularização podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, da cultura, da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade sobre notícias midiáticas sensacionalistas e de erros conceituais em livros didáticos; fornece subsídios para o desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com as sugestões dos documentos oficiais para a educação básica nacional, a partir da sua inserção na formação inicial e continuada de professores; possui potenciais de ensino e divulgação, ainda nacionalmente pouco explorados, nos âmbitos das comunidades de astrônomos profissionais e semiprofissionais (amadores colaboradores com profissionais), bem como de estabelecimentos específicos onde estes atuam (observatórios, planetários e clubes de Astronomia) (LANGHI; NARDI, 2014, p.23).

Com base nos documentos oficiais e no discurso predominante entre os docentes, percebemos a importância do ensino de astronomia nos currículos da educação básica; entretanto, Langhi (2004) ressalta em sua pesquisa que o material didático envolvendo astronomia é muito escasso e possui erros conceituais, assim como existe uma carência no currículo de formação inicial dos professores e pouca ou quase nenhuma formação continuada que trabalhe esse tema.

Sabendo da importância do tema astronomia e das dificuldades que se encontra para ministrá-la, se faz necessário a utilização de recursos inovadores e com grande potencial didático, devemos destacar a utilização do lúdico por meio de jogos didáticos. De acordo com Bretones (2014):

Material didático são instrumentos fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem. Os jogos caracterizam-se como uma ferramenta viável e importante para auxiliar nesse processo por favorecer a construção do conhecimento pelo aluno (BRETONES, 2014, p. 24)

Os jogos, além de um grande potencial didático, possuem uma grande versatilidade, podendo acomodar muitos jogadores e ser desenvolvido nos mais diversos ambientes, tais como os ambientes de ensino formal, não formal e informal. Aqui, cabe uma observação, pois esses termos não possuem um consenso em seu significado (LANGHI, 2009). O presente trabalho será construído e aplicado em um planetário que geralmente se encaixa na definição em uma ambiente não-formal de ensino, que pode ser caracterizado, segundo Marranghello et al (2018), como:

Enquanto a Educação Formal se classifica como aquela que se dá de forma programada, com uma sequência de conteúdos, dirigida, orientada e dentro da sala de aula, a Educação Não-Formal ocorre sem uma sequência, não dirigida e em espaços como aqueles disponíveis em museus, observatórios, zoológicos e, é claro, planetários (MARRANGHELLO et al, 2018, p.427).

Como o próprio autor enfatiza no trabalho supracitado, no caso do planetário, não podemos defini-lo simplesmente como um ambiente não formal, pois, analisando as atividades que podem ser desenvolvidas em planetários, percebemos que esse ambiente possui vários direcionamentos para o espaço de educação formal, visto que existe uma intencionalidade e programação para que suas atividades se encaixem em aulas da educação básica; também podendo ser considerado como uma extensão da sala de aula, como um laboratório por exemplo. Por outro lado, a orientação do planetário para o trabalho de sala de aula não significa que as atividades comuns a um ambiente não formal de ensino sejam deixadas de lado, ocorrendo sessões e atividades voltadas muito mais para a divulgação da ciência, fato que demonstra o quão complexa e dúbia pode ser a caracterização do planetário como um espaço educativo (MARRAGHELLO et al, 2018).

O presente trabalho visa atuar na designação não formal do planetário, agindo como uma atividade de ensino e divulgação de astronomia, mais especificamente ensinando sobre Marte, procurando oferecer aos alunos as informações mais recentes sobre diversos temas do planeta vermelho por intermédio de um jogo de tabuleiro exploratório e proporcionar um ambiente de descontração e socialização.

O local de aplicação será o Planetário da Unipampa. Inaugurado de forma fixa em 2017, o espaço de projeção conta com 52 poltronas dispostas concentricamente, de modo a privilegiar a projeção fulldome. O prédio do planetário tem dois andares, estando o espaço de projeção na parte de cima, enquanto na parte de baixo, há um local para os visitantes interagirem com experimentos e para ações mediadas pelos

planetaristas, tais como jogos e contação de histórias. Atualmente, a principal atividade do Planetário da Unipampa é o atendimento escolar, ocorrendo principalmente de segunda a sexta, nos períodos da manhã e da tarde, atendendo a todas as faixas etárias, desde crianças de 4 anos até as de 17. Em um fim de semana por mês, ocorrendo aos domingos neste ano de 2023, o planetário abre as suas portas para atender o público em geral.

O tema principal do jogo é a exploração de Marte. No século XIX, iniciaram-se os estudos mais detalhados sobre Marte e devido às descobertas realizadas, começou-se a cogitar a possibilidade da espécie humana colonizar o planeta vermelho. Entretanto, foi apenas na segunda metade do século XX que a ideia de colonização marciana começou a ser seriamente discutida. Sabendo das características desfavoráveis que Marte possui para abrigar a vida, tal como a conhecemos, ficou claro que precisaríamos de alternativas para tornar o ambiente marciano viável para a sobrevivência da humanidade, assim como a Terra (SILVESTRE, 2023).

Segundo Silvestre (2023):

Um objetivo na colonização é ter um segundo planeta como refúgio caso a Terra venha apresentar riscos de extinção em massa, já que desde o surgimento da vida simples (organismos procariontes) no Éon Arqueano, a Terra sempre conviveu com esses eventos. A busca pelo conhecimento do planeta Marte é importante para entender como a Terra poderá se comportar em um futuro muito distante. Fazendo a planetologia comparada entre a Terra atual e Marte, podemos observar registros geológicos que podem indicar a atuação de fenômenos e processos similares aos que regem a dinâmica da Terra. Um outro objetivo talvez esteja voltado na própria exploração dos recursos minerais de Marte, sendo essencial o estudo de diversas áreas como biologia, química, física, meteorologia e geologia. Contudo, nota-se que a colonização marciana não seria algo impossível, mas com uma possibilidade relativamente distante (SILVESTRE, 2023, p.112).

Podemos perceber que existe um grande esforço para estudar Marte, visando colonizá-lo, explorá-lo e compará-lo com a Terra para prever possíveis comportamentos. Logo, percebemos a importância que o planeta vermelho está tendo para a humanidade, sendo necessário que haja trabalhos de divulgação; entretanto, a forma tradicional já se provou defasada e desestimulante e se faz necessário um método diferente e estimulante, no qual o lúdico por meio de jogos didáticos pode se destacar.

O presente trabalho se divide em 5 capítulos. O capítulo 1 apresenta o tema do presente trabalho, justificativa de sua escolha e objetivos a serem alcançados. O

capítulo 2 é composta pela pesquisa bibliográfica, na qual são apresentados os trabalhos basilares utilizados nesta pesquisa, assim como o referencial teórico com os conceitos centrais da mesma. O capítulo 3 expõe os métodos utilizados para a realização do trabalho. O capítulo 4 apresenta os dados obtidos e analisa-os com base em técnicas descritas na metodologia. Por último, no capítulo 5 discute as conclusões obtidas na execução do trabalho.

1.1 Objetivos gerais

O presente trabalho tem como objetivo geral a criação e avaliação de um jogo didático de tabuleiro para o ensino e divulgação científica no contexto do ambiente não formal de um planetário.

1.2 Objetivos específicos

- 1- Criar e desenvolver um jogo de tabuleiro com a temática de Marte tendo como público-alvo estudantes a partir do 9º ano do ensino fundamental;
- 2- Aplicar o jogo no planetário;
- 3- Avaliar o jogo nos seus aspectos lúdicos visando verificar se os estudantes/jogadores se divertem com a atividade;
- 4- Avaliar o jogo em seus aspectos didáticos visando verificar se o conteúdo trabalhado na atividade foi assimilado pelos estudantes/jogadores.

2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, serão apresentados os resultados da pesquisa bibliográfica, os trabalhos encontrados, resumo das referências basilares e a base teórica utilizada para a realização e desenvolvimento do presente trabalho.

2.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica iniciou-se com a leitura de 3 trabalhos relevantes na área de utilização de jogos no ensino de astronomia como pontos de partida: “O Ensino de Conteúdos Sobre o Sistema Solar com Aporte na Aprendizagem Baseada em Equipes e em Jogos Pedagógicos” (COSTA, 2018), “O Ensino de Astronomia Através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino

Fundamental” (GUEDES, 2018) e “A Nova Terra e Astrocartas: Jogos Didáticos de Astronomia para a Divulgação Científica” (SILVA; KIMURA, 2018). As referências citadas nestes trabalhos foram consultadas e selecionadas conforme as suas relevâncias, como podem ser vistos no Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3.

Os trabalhos de Bretones (2014) e Costa (2009) possuem um alinhamento com o presente trabalho, pois mostram técnicas de criação de jogos e a fundamentação teórica da importância e aplicação dos mesmos. Direcionando e inspirando a criação do jogo por intermédio de exemplos e métodos, a consulta destes artigos também pode oferecer pistas de quais objetivos buscar na produção e realização de um jogo didático. O trabalho de Moraes (1999) sobre análise de conteúdo oferece uma metodologia de pesquisa, que no caso do presente trabalho é qualitativa, muito adequada para verificar os objetivos definidos.

Quadro 1 – Trabalhos coletados de “O Ensino de Conteúdos Sobre o Sistema Solar com Aporte na Aprendizagem Baseada em Equipes e em Jogos Pedagógicos”

Título	Autor/Ano
(Re) Descobrimos a astronomia	CANIATO, R. 2010
Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?	LANGHI, R.; NARDI, R. 2014
Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil	BRETONES, P. S. 1999
Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências	LANGHI, R.; NARDI, R. 2007
Ensino de ciências na Região da Campanha – Contribuições na formação acadêmico-profissional de professores em astronomia	MARRANGHELLO, G. F; LIDEMANN, R. H. 2017
Jogos para o ensino de astronomia	BRETONES, P. S. 2014
O jogo matemático como experiência de diálogo: análise fenomenológica da percepção de professores de matemática	CHAEFFER, E. H. 2006
Ensino de Astronomia através do lúdico	ROA, K.; VIEIRA, R. 2012

Fonte: Autor

Quadro 2 – Trabalhos coletados de “O Ensino de Astronomia Através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental”

Título	Autor/Ano
O ensino de Astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem	DAMASCENO, J. C. G. 2016
Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio	DIAS, Claudio. A. C. M; RITA, J. R. S. 2008
Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia	LEITE, C; HOSOUME, Y. 2009
O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm	COSTA, Leandro Demenciano 2009
A importância dos jogos / brincadeiras para a aprendizagem dos esportes nas aulas de educação física	SILVA, Antônia Pereira da 2007
Atividades em sala de aula para o estudo de geometria no ensino médio	LIMA, Djailson Ferreira de 2016
Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série	LARA, Isabel Cristina Machado de 2003
Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio	STRAPASON, Lísie Pippi Reis e BISOGNIN, Eleni 2013
O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor	AMARAL, Patrícia. 2008
A Física no Ensino Fundamental: Utilizando o Jogo Educativo “Viajando pelo Universo”	MELO, Marcos Gervânio de Azevedo 2011
O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm	COSTA, Leandro Demenciano 2009

Fonte: Autor

Quadro 3 – Trabalhos coletados de “A Nova Terra” e “Astrocartas”: Jogos Didáticos de Astronomia para a Divulgação Científica

Título	Autor/Ano
Fundamentos de jogos para professores de Física	GOMES, Mônica. JÚNIOR, Reynaldo 2017
Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica; Revista Brasileira de Ensino de Física	LANGHI, R. e NARDI, R.; 2009
Desenvolvendo Jogos de Tabuleiro para o Ensino de Física: Um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem	PEREIRA, R. F. 2008
Fundamentos para o experimento cativante	LABURÚ, C. E. 2010

Fonte: Autor

2.1.1 Jogos para o Ensino de Astronomia

O livro “Jogos para o Ensino de Astronomia” propõe um auxílio para o ensino de astronomia em todos os níveis da educação básica, fornecendo jogos como material didático no qual os objetos, geralmente produzidos com materiais de baixo custo, podem ser encontrados em seu site para a impressão ou confecção.

O texto começa discutindo a importância do ensino de astronomia e as potencialidades que recursos lúdicos, no caso, jogos, têm no contexto do ensino. Após essa contextualização, a obra apresenta 10 jogos para ensinar astronomia nas mais diversas faixas etárias. Cada jogo possui seu manual de regras, seus objetivos pedagógicos e versam sobre diversos temas, tais como: sistema solar, fases da lua, constelações, planetas, entre outros, todos trabalhados de maneira interativa e lúdica, despertando o interesse dos alunos e incentivando a participação ativa dos mesmos.

A escolha desse trabalho como basilar se deu pelo fato de trazer uma fundamentação teórica muito relevante sobre jogos didáticos no ensino de astronomia e sua importância, no qual discorre-se mais detalhadamente na seção 2.2, motivando e embasando a realização da presente pesquisa. Para além da fundamentação teórica, o trabalho traz exemplos de dez jogos, que foram consultados, sendo uma fonte de inspiração para a criação de jogos desse estilo, trazendo sempre as mecânicas do jogo, a faixa etária e seus objetivos, servindo como um material efetivo para o apoio dos docentes que procuram por essa temática. Entretanto o trabalho de Bretones (2014) não traz nenhum jogo específico para Marte, logo procura-se no presente trabalho ocupar esse espaço, pois, como já foi exposto anteriormente, Marte atualmente é um grande objeto de estudo.

2.1.2 O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm

O autor utiliza como base a sua dissertação de mestrado para mostrar por que jogos de entretenimento produzem ótimos resultados quando utilizados para fins pedagógicos. Ele realizou três estudos: videogames para o treinamento de cirurgiões de videolaparoscopia, cubos mágicos em uma oficina de matemática e RPGs em sua ampla utilidade em ambientes educacionais em geral. Com estes estudos, pôde concluir que a diversão e o entretenimento fazem com que as pessoas se engajem; entretanto, quando ele analisou jogos didáticos como o “dominó divisão” e o “memória

inglês” constatou que muitos educadores utilizam as estruturas de jogos bastante conhecidos para passar o conhecimento e não se preocupam se a natureza do conhecimento a ser passado se encaixa com a dinâmica do jogo utilizado como base, por isso muitos jogos educacionais fracassam em suas propostas. Em vista disso, ele ressalta que para criar um jogo educativo bem-sucedido é necessário pensar na estrutura do objeto de conhecimento para assim criar o jogo de entretenimento. Também é importante pensar no equilíbrio da aprendizagem e na diversão, resultando em um jogo envolvente, onde a diversão impulsiona o aprendizado e o aprendizado aprimora a diversão, criando uma retroalimentação entre a diversão e a aprendizagem, proporcionando uma experiência educativa e prazerosa para os jogadores.

Esse trabalho foi escolhido como referência base por apresentar um bom método para a criação de jogos didáticos. Ele oferece um direcionamento que se mostra eficiente, mostrando por meio de exemplos, o que cada jogo tem de bom e de ruim em suas mecânicas desenvolvidas, para construir com o leitor esse método criativo, no qual ficam evidentes quais os direcionamentos que devem ter na construção de jogos com fins educacionais. Além do método evidenciado, encontramos exemplos de jogos didáticos que, segundo o trabalho, acabam por se tornarem desmotivadores, e essa demonstração traz uma noção de caminhos que um jogo didático deve evitar no seu desenvolvimento.

2.2 Os jogos e a aprendizagem

Pode-se dizer que o Ensino de Ciências é mais eficiente e produtivo quando o aluno constrói seu conhecimento por intermédio da pesquisa e observação. Logo, um dos recursos que facilita o processo de aprendizagem é o lúdico, contribuindo para a aprendizagem conforme sendo necessário ao processo de desenvolvimento do indivíduo, possuindo uma função vital na formação da realidade (BRETONES, 2014). Recursos que contribuem no processo de ensino-aprendizagem, atualmente tem um grande apelo, pois segundo Bretones (2014):

Atualmente, atravessamos uma crise muito séria na educação: professores descontentes, pais preocupados, alunos desmotivados. Neste contexto, e além da necessidade de assegurar a formação continuada dos educadores, a ludicidade surge como uma forma não mágica, mas atraente e estimuladora para a construção do conhecimento (BRETONES, 2014, p. 22).

Sabendo das potencialidades que o lúdico possui, devemos destacar a utilização de jogos para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, pois eles favorecem a construção e o desenvolvimento do conhecimento, deixando o processo mais atrativo para os alunos, conforme escreve Bretones (2014):

Podemos dizer que o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolvendo níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (BRETONES, 2014, p.24).

Os jogos oferecem, na esfera lúdica, oportunidades de diversão, criatividade, desafios, interação social e aprimoramento das habilidades mentais e físicas. No âmbito educacional, têm o objetivo de contribuir de maneira significativa para o processo de aprendizagem, estimulando o desenvolvimento cognitivo e emocional (SILVA, 2018).

Segundo Pereira (2008):

A atividade de jogar deve tornar-se uma alternativa de realização pessoal que, além de possibilitar a expressão de sentimentos e emoções, propiciam a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos, aumentando a possibilidade de êxito na aprendizagem e oportunizando a descoberta de soluções para os mais variados problemas, através do estabelecimento de estratégias e implicações, encorajando os estudantes a resolvê-los. (PEREIRA, 2008, p.37).

Os jogos didáticos não possuem apenas potencial para ensinar astronomia, também detêm capacidade de desenvolver aspectos emocionais e sociais do indivíduo, estimulando a vida social e intelectual do mesmo (PEREIRA, 2008; SILVA, 2018).

Os jogos com fins didáticos não necessitam de alta complexidade para sua realização, conforme escreve Bretones (2014):

Os jogos educacionais voltados para a astronomia podem ser bastante simples como os de exercícios e práticas, mas podem ser ambientes de aprendizagem ricos e complexos. Seus principais objetivos são: despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos e criar um ambiente propício para a aprendizagem (BRETONES, 2014, p. 30).

Quando tratamos da construção de jogos educativos, tem-se como dificuldade atender aspectos que são proporcionados por jogos fora do âmbito do ensino, pois os jogos didáticos não possuem o mesmo dinamismo e atratividade, entretanto é

indispensável, na construção do jogo, procurar unir diversão e aprendizado, segundo Costa (2009):

[...] ao criar um jogo com fim pedagógico é preciso que haja preocupação com a aprendizagem, mas, ao mesmo tempo, com a diversão e o entretenimento. Ambas as preocupações devem caminhar juntas desde o início, ao pensar a estrutura, e durante todo o projeto, de maneira integrada [...]. Assim, o projeto resultará em um jogo onde a aprendizagem sobre o objeto de conhecimento promove diversão, essa diversão promove mais aprendizagem sobre o objeto de conhecimento, que por sua vez aumenta a diversão, que aumenta a aprendizagem em um ciclo que potencializa tanto um quanto o outro (COSTA, 2009, p. 20).

Essa união de diversão e aprendizado, como propõe Costa (2009), deve ser realizada criando a estrutura do jogo a partir do objeto do conhecimento, ou seja: “Em vez de pegar a estrutura de um jogo de entretenimento para ensinar o objeto de conhecimento, deve-se pensar em pegar a estrutura do objeto de conhecimento para criar um jogo de entretenimento.” (COSTA, 2009, p. 13).

No caso de querer adaptar um jogo, que originalmente não tem fins pedagógicos, deve-se tomar o cuidado de fazer todas as partes que compõe o mesmo serem indispensáveis, pois, se na adaptação o objeto de conhecimento se torna apenas uma adição dispensável, pode-se “estragar” um jogo que já funciona em circunstâncias de diversão. Ou seja, se o jogo funciona melhor sem o objeto do conhecimento, essa atividade pode tornar-se algo desinteressante e desestimulante.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa, na qual a coleta dos dados se dá pela observação do pesquisador durante a aplicação do jogo construído pelo mesmo. Para a construção do presente trabalho, visando alcançar os objetivos propostos, se utilizou a metodologia do trabalho de Costa (2009) para a criação do jogo, tal como o trabalho de Bretones (2014) como motivação e inspiração. Para a análise dos dados coletados, foi adotada a metodologia de pesquisa da análise de conteúdo, trabalhada por Moraes (1999).

3.1 Criação e desenvolvimento do jogo

A criação de um jogo com finalidades didáticas não é uma tarefa fácil, pois dependendo das mecânicas aplicadas os alunos podem considerar a tarefa maçante

e se desestimular, fazendo com que os fins didáticos se percam. Logo, deve-se ter em mente que não podemos negligenciar o aspecto da diversão na estrutura do jogo, “[...] ao criar um jogo com fim pedagógico é preciso que haja preocupação com a aprendizagem, mas, ao mesmo tempo, com a diversão e o entretenimento.” (COSTA, 2009, p. 20).

Para a criação e desenvolvimento do jogo se seguiu quatro princípios que, segundo Costa (2009), jogos com fins pedagógicos devem possuir:

1. Um jogo com fim pedagógico deve possuir pelo menos uma estrutura similar ou comum à estrutura do objeto de conhecimento.
 2. Essa estrutura do jogo deve ser perceptível ao jogador enquanto o joga.
 3. A aprendizagem dessa estrutura deve ser indispensável para que se atinja o(s) objetivo(s) no jogo.
 4. Em um jogo com fim pedagógico, tudo deve estar a favor da diversão e do entretenimento.
- Os três primeiros princípios estão diretamente relacionados à aprendizagem, e o quarto, diretamente relacionado à diversão. [...] (COSTA, 2009, p. 18)

Também, deve-se ressaltar que além de ter os princípios que norteiam a produção do jogo, foi feita uma pesquisa buscando por dinâmicas inspiradoras, na qual se utilizou o trabalho do Bretones (2014) que traz exemplo de 10 jogos para o ensino de astronomia nas mais diversas faixas etárias, tal como diversos jogos que não têm como objetivo ensinar como, por exemplo, *War e Terraforming Mars*.

3.1.1 Público-alvo

As turmas participantes foram escolhidas dentre todas as que agendaram uma sessão no planetário, sendo o primeiro critério de seleção, a turma pertencer ao 9º ano do ensino fundamental ou a uma seriação posterior. Os responsáveis pelo agendamento foram previamente contatados para serem convidados a participar da pesquisa / aplicação.

O critério escolhido está de acordo com a BNCC, que estabelece que alunos a partir do 9º ano do ensino fundamental já desenvolvem o conhecimento em relação à Terra, Sistema Solar e vida fora da Terra (BRASIL, 2018), que se encaixa perfeitamente no tema trabalhado no jogo.

3.1.2 Objetivo pedagógico do jogo

O jogo tem como principal objetivo apresentar informações mais recentes sobre Marte por meio de uma dinâmica que envolve trabalho em equipe, leitura, interpretação e raciocínio lógico por meio das decisões tomadas pelos estudantes em relação ao caminho a ser percorrido no tabuleiro.

3.2 Coleta e análise de dados

Na pesquisa, a coleta de dados foi realizada por meio da gravação audiovisual da atividade. De particular importância, está o relatório oral que os alunos devem produzir ao final do jogo. De acordo com a dinâmica imaginada, sobre a qual será detalhada mais adiante, a exploração de Marte pelas equipes competidoras ocorrerá pela coleta de informações extraídas de cartas. Estas deverão ser lidas, interpretadas e memorizadas. Essas informações processadas pelas equipes é que irão compor o relatório final, repassado aos mediadores de forma oral. A gravação, não só do relatório final como também de toda a atividade, foi transcrita e analisada, visando identificar aspectos verbais e não-verbais relacionados ao aprendizado e à diversão.

3.2.1 Análise de conteúdo

O trabalho de Moraes (1999) visa estabelecer as possibilidades de uso da análise de conteúdo, constituída de uma metodologia de pesquisa que busca compreender o significado de documentos e textos por meio de descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, permitindo interpretar as mensagens de forma mais profunda do que uma leitura comum, proporcionando uma compreensão mais completa dos seus significados.

O trabalho “análise de conteúdo” apresenta uma metodologia muito apropriada para a realização da presente pesquisa, fornecendo ferramentas que possibilitam verificar os objetivos propostos na pesquisa, pois é muito desafiador mensurar aquisição de conhecimento, por parte dos jogadores/estudantes, e diversão, nesse sentido o trabalho mostra um caminho viável por ser muito versátil, tornando possível o pesquisador procurar por indícios de diversão e conhecimento, vale ressaltar que será uma pesquisa do tipo qualitativa.

A análise de conteúdo é uma metodologia de pesquisa que tem seu início no século passado, mas suas nuances desenvolveram-se especialmente nos últimos cinquenta anos. Usada para descrever e interpretar toda classe de documentos e textos, essa análise conduz uma descrição sistemática que pode ser qualitativa ou quantitativa, ajudando a interpretar mensagens e compreender seus significados de forma mais profunda, indo além de uma leitura comum (MORAES; 1999):

Segundo Moraes (1999):

A matéria-prima da análise de conteúdo pode constituir-se de qualquer material oriundo de comunicação verbal ou não-verbal, como cartas, cartazes, jornais, revistas, informes, livros, relatos auto-biográficos, discos, gravações, entrevistas, diários pessoais, filmes, fotografias, vídeos, etc. Contudo os dados advindos dessas diversificadas fontes chegam ao investigador em estado bruto, necessitando, então ser processados para, dessa maneira, facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo (MORAES; 1999, p.2).

A forma com que a análise de conteúdo foi conduzida, se dá por meio de cinco etapas descritas no trabalho de Moraes (1999) que são sintetizadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Passos para a realização da análise de conteúdo

Etapa	Descrição da etapa
Preparação das informações;	1- Identificar as amostras a serem analisadas; 2- Começar o processo de codificação, visando possibilitar a identificação rápida de elementos da amostra.
Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades;	1- Definir a “unidade de análise” ou “unidade de registro” que são os elementos de conteúdo que serão posteriormente passados pela categorização; 2- Adicionar um código complementar a unidade de análise, resultando em pequenos enxertos do texto original; 3- Isolar cada unidade para ser classificada posteriormente; 4- Definir uma “unidade de contexto” que é uma unidade mais ampla servindo de referência para as unidades de registro.
Categorização ou classificação das unidades em categorias;	Processo que procura agrupar dados com partes em comum segundo critérios pré-definidos ou definidos durante o desenvolvimento.
Descrição;	Apresentação dos resultados, que no caso de pesquisa qualitativa geralmente se dá por textos síntese nas diversas categorias.
Interpretação.	Inferências e interpretações flagradas pelo pesquisador em vista das descrições realizadas.

Fonte: Autor

A análise de conteúdo seguiu dois caminhos, sendo eles: entendimento da comunicação dos alunos/jogadores procurando valores informacionais, como argumentos e ideias expressas em diálogos, gestos, ações, procurando seus códigos, estilos e outras características do contexto em que informações podem ser extraídas.

A análise de conteúdo foi a metodologia utilizada para analisar os dados obtidos a partir das gravações audiovisuais da aplicação do jogo. Procurou-se identificar o que foi proposto nos objetivos do trabalho, ou seja, classificar as unidades flagradas para descrevê-las e, ao final, realizar interpretações buscando responder se o jogo promove diversão e aprendizado.

4 RESULTADOS

Nesta sessão serão apresentados os resultados referentes à criação e aplicação do jogo de tabuleiro, assim como a análise dos aspectos de diversão e aprendizado dos alunos.

A análise dos aspectos de diversão foi realizada utilizando a análise de conteúdo e gráficos que dizem respeito à frequência com que os alunos apresentam sinais de diversão, entende-se como sinal de diversão a manifestação eufórica de um grupo rindo ou se comunicando. Os aspectos de aprendizado foram analisados utilizando a análise de conteúdo.

A análise de conteúdo foi realizada utilizando os passos descritos na metodologia. Começou-se na preparação dos dados a serem utilizados, organizando-os e catalogando-os. Por exemplo, inicialmente se definiu o material a ser analisado (Quadro 5).

Quadro 5 – Exemplo de codificação do material analisado.

Corpus	Código	Descrição
Transcrição do áudio	TAn	Transcrição do áudio gravado nas cinco aplicações

Fonte: Autor

Após a separação, identificou-se sujeitos a serem codificados, para facilitar a identificação do material (Quadro 6).

Quadro 6 – Codificação da identificação dos sujeitos de pesquisa

Sujeito	Código
Turma 1	T1
Turma 2	T2
Turma 3	T3
Turma 4	T4
Turma 5	T5
Grupo 1	G1
Grupo 2	G2
Estudante de exploração	EEn
Estudante de pesquisa	EPn
Registro	Rn
Diversão	D
Aprendizado	A

Fonte: Autor

Foram definidas subquestões para facilitar na criação das categorias (Quadro 7).

Quadro 7 – Subquestões usadas na criação das categorias.

Sub Questão	Código
Existe evidência de diversão?	SubQ1
Existe evidência de aprendizado durante o jogo?	SubQ2
Existe evidência de aprendizado ao finalizar o jogo?	SubQ3

Fonte: Autor

O processo de categorização começa na identificação das unidades de registro por meio da utilização de todos esses códigos. Deve-se destacar que os códigos atribuídos às unidades de registros são uma combinação de códigos. Por exemplo, lê-se T5_G2_TA5_R1_D como turma 5, grupo 2, transcrições 5, registro 1 e Diversão todos separados por um underline, conforme pode-se verificar no Quadro 8.

Quadro 8 – Códigos das unidades de registro.

Código corpus	Unidade de Registro	Contexto	Interpretação	Código Categoria Inicial	Categoria inicial
T5_G2_TA5_R16	EE1- dá para trocar uma pessoa da pesquisa para a informação?	O aluno questiona se dá para trocar seus colegas, pois estavam demorando muito para ler a carta de informação.	O Grupo 2 demonstra diversão de forma verbal durante o jogo.	SubQ1	Sinais verbais de diversão
T5_G2_TA5_R17	EE2-Vamos nos perder em Marte. EE2- a gente vai se perder em Marte. EP2- já estamos perdidos.	O aluno faz uma piada em relação a demora na leitura das cartas de informação.			
T5_G2_TA5_R18	EE3- se é fofoca sabe fazer direitinho	O aluno faz uma piada, em relação a dificuldade em seus colegas explicar as informações a ele.			

Fonte: Autor

Dada a criação das categorias iniciais, um novo reagrupamento foi gerado, criando assim as categorias finais, como por exemplo no Quadro 9.

Quadro 9 – Exemplos de categorias finais

CÓDIGO CATEGORIA INICIAL	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	CATEGORIA FINAL
Sinais verbais de diversão (SubQ1)	3	Indício de diversão na aplicação do jogo
Poucos sinais verbais de diversão (SubQ1)	2	
Grande domínio conceitual (SubQ2) (SubQ3)	7	Indícios de aprendizado na aplicação do jogo
Domínio conceitual moderado (SubQ2) (SubQ3)	8	

Fonte: Autor

A interpretação desses resultados será discutida ao longo de sessões posteriores do trabalho e as tabelas com as análises podem ser encontradas nos apêndices.

4.1 Criação do jogo

O jogo de tabuleiro tem como tema principal a exploração de Marte. As regras foram criadas ao longo do TCC I, moldando o jogo de acordo com os objetivos principais deste trabalho: aquisição de conhecimentos sobre Marte, desenvolvimento de habilidades e diversão, objetivos estes amparados por Costa (2009), que argumenta sobre a importância da diversão em jogos didáticos, explicando que a forma mais correta de começar o desenvolvimento é cria-lo a partir do que se quer ensinar, no caso do presente trabalho, aspectos gerais de Marte, partindo dessa metodologia, temos que a diversão e o aprendizado se potencializam, logo a criação do jogo procurou, por meio da dinâmicas entre as equipes, gerar um ambiente de aprendizado que por sua vez gerou um ambiente de descontração, assim como descrito por Costa (2009). O jogo contou com um desenvolvimento original das regras, obtendo inspiração no trabalho de Bretones (2014) e em jogos fora do âmbito educacional.

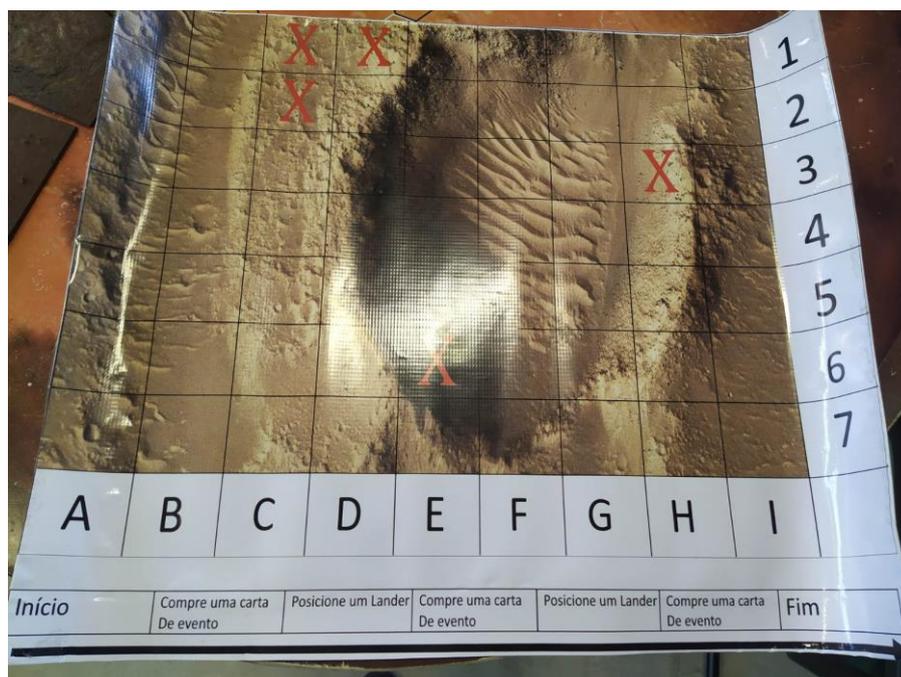
Os jogadores são inicialmente organizados em dois grupos diferentes e cada grupo tem duas equipes com papéis distintos (os exploradores e os pesquisadores). Ao início da atividade, cada grupo recebe duas missões (podem ser consultadas no Apêndice A), que são os motivos pelos quais os alunos terão que explorar o tabuleiro (Figura 1). Após esse momento inicial, a equipe de exploração terá que posicionar seus Rovers em qualquer espaço vazio do tabuleiro, enquanto a equipe de pesquisa irá pedir informações ao *gamemaster* sobre as chances de se ter um grande volume de informações em 4 posições do tabuleiro; posteriormente a equipe de pesquisa fornecerá 2 dessas informações à equipe de exploração. Essa troca deverá ocorrer apenas nos 2 primeiros turnos. Após receber esse retorno, os alunos da exploração irão jogar dois dados, cuja soma dos valores obtidos representará o número máximo de movimentos possíveis a serem realizados com o Rover no tabuleiro, sempre em casas adjacentes e vazias. Com os movimentos realizados, a equipe de exploração deve fazer uma pesquisa na posição em que um de seus Rovers estão posicionados. Para essa pesquisa, o *gamemaster* verifica a quantidade de cartas de informação a

serem compradas pela equipe de pesquisa correspondente à posição do Rover, podendo variar de 0 a 2. A equipe de pesquisa deve ler as cartas, discutir se são úteis em relação às missões que foram compradas ao início do jogo e devolvê-las quando julgarem que as informações já foram entendidas. Após a devolução, os alunos devem explicar o que entenderam para a equipe de exploração, sendo este o protocolo de todos os 6 turnos do jogo. Para cada turno, há um evento único, sendo que, em 2 turnos de 6 a equipe de exploração deve posicionar um Lander, em um espaço vazio do tabuleiro. Esse Lander tem um fator de soma 2, ou seja, ele faz uma pesquisa na casa em que foi posicionado, comprando as cartas referentes àquela posição e adiciona mais 2 cartas ao número a ser comprado. Nos outros 3 turnos, os alunos devem comprar uma carta de evento (apêndice C), que vai adicionar uma regra nova ao jogo, válida apenas para o turno em questão. O jogo termina após o sexto turno, ao fim do qual os jogadores da equipe de exploração devem expor a todos as informações referentes às missões que lhe foram designadas. O *gamemaster* irá avaliar se as informações estão corretas e de acordo com as missões. As regras podem ser verificadas com mais detalhamento no apêndice B.

Com relação aos materiais que foram utilizados, temos Landers, Rovers, um tabuleiro e cartas. Inicialmente, tinha-se como intuito fazer um tabuleiro 3D que mimetizasse uma região real de Marte; entretanto, a confecção do tabuleiro se mostrou inviável quando se analisou alguns aspectos, como o tempo necessário para as impressões, o material gasto e a possibilidade de, durante a impressão, ocorrer uma queda de energia. Logo, optou-se por utilizar um modelo 2D de tabuleiro em lona, com uma imagem da superfície de Marte (Figura 1). Os Landers e os Rovers, que podem ser vistos nas figuras 2 e 3 respectivamente, foram feitos na impressora 3D, cujos modelos vieram de um site da NASA¹. No caso do Rover, uma dificuldade encontrada foi na montagem, pois, depois de impressas, as peças devem ser encaixadas, mas como a impressora 3D utilizada não possui uma boa precisão, os encaixes não se ajustam de forma ideal e várias adaptações precisam ser feitas, demandando muito trabalho manual. Para os Landers, optou-se por mudar o modelo para facilitar a impressão e a montagem, tendo que encaixar apenas duas peças.

¹ <https://nasa3d.arc.nasa.gov/models>

Figura 1 - Tabuleiro confeccionado



Fonte: Autor

Figura 2 - Rovers Confeccionados



Fonte: Autor

Figura 3 - Lander confeccionados



Fonte: Autor

As Cartas de Missão, de Eventos e de Informação foram impressas em papel de foto, em suas duas faces, e plastificadas, é possível verificar na Figura 4. Na frente da carta, foi impressa a arte que identifica o seu tipo e, no verso, as suas informações. O apêndice A possui as diferentes faces das cartas em folhas diferentes, no formato Word, facilitando a impressão da carta completa, frente e verso. Entretanto, para jogar não é necessário ter a arte da carta, apenas a descrição da informação; logo cabe ao leitor que quiser imprimir decidir se quer utilizar a arte da carta. As informações utilizadas para criar as missões foram retiradas do trabalho de Silvestre (2023), tal como do site da *Arizona State University*², da *NASA*³ e do *Brazilian Astronomy*⁴.

Todo o material disponibilizado é livre para ser adaptado ou substituído por outro, podendo ser utilizado em diferentes contextos. Os Rovers e os Landers não precisam ser produzidos em uma impressora 3D, podendo até ser fabricados pelos alunos de forma personalizada. O tabuleiro e as cartas podem ser confeccionados utilizando um material mais acessível, sendo muito versátil para sua aplicação.

² <https://marsed.asu.edu/goals-purpose>

³ https://mars.nasa.gov/#red_planet/2

⁴ <https://brazilastronomy.wordpress.com/universo/sistema-solar/planetas/marte/>

Figura 4 - Cartas confeccionadas



Fonte: Autor

4.2 Aplicação do jogo

O jogo foi aplicado em cinco turmas distintas das mais diversas faixas, partindo sempre do 9º ano do ensino fundamental. É importante salientar que a segunda aplicação foi desconsiderada do presente trabalho, os motivos são o total desinteresse que a turma mostrou pela atividade, antes mesmo de sua aplicação, resultado em uma desistência de grande parte dos alunos, sobrando um número suficiente para aplicação, entretanto com tempo restrito para a sua realização, sendo este outro fator decisivo para a desconsideração da segunda aplicação.

A primeira aplicação do jogo ocorreu no IFSul, campus Bagé, no dia 27 de setembro de 2023, em uma sala de aula. Participaram quatro alunos, que foram divididos em dois grupos e cada grupo em duas equipes. Cada equipe ficou com apenas um aluno, ou seja, o mínimo necessário para a realização do jogo. A atividade durou 46 minutos, devido ao tempo limitado que os alunos tinham, o jogo não foi realizado da forma idealizada, fazendo com que alguns turnos não ocorressem, vale ressaltar que essa aplicação foi idealizada como um teste, entretanto com tempo limitado que se tinha para realizar a pesquisa, essa atividade foi considerada uma aplicação, na qual já se possuía as regras, todo o material impresso e faltando somente a montagem dos rovers.

No dia 10 de outubro de 2023, realizou-se a terceira execução do jogo nas instalações do Planetário da Unipampa. Neste evento, nove alunos envolveram-se ativamente, formando dois grupos distintos. O primeiro grupo, composto por cinco estudantes, distribuiu-se entre as equipes de pesquisa, onde três alunos se dedicaram, e exploração, com dois integrantes. Já o segundo grupo, composto por quatro alunos, dividiu-se de maneira equitativa entre as atividades de pesquisa e exploração. A dinâmica transcorreu conforme o planejado, com a atividade estendendo-se por uma hora. No dia 18 de outubro de 2023, realizou-se a quarta implementação do jogo no planetário. Nessa ocasião, 14 alunos participaram, dividindo-se em dois grupos. O primeiro grupo, composto por 7 estudantes, distribuiu-se entre as equipes de pesquisa, com 3 membros, e exploração, com os 4 restantes. No segundo grupo, 3 alunos dedicaram-se à pesquisa, enquanto 4 integraram a equipe de exploração. A atividade teve uma duração de 40 minutos, e, devido à limitação de tempo enfrentada pelos alunos, o jogo não pôde ser conduzido conforme inicialmente idealizado, resultando na não realização de alguns turnos programados. A quinta aplicação do jogo ocorreu também no planetário, no dia 1 de novembro de 2023. Participaram 12 alunos, no qual um grupo ficou com 6 estudantes em que 3 ficaram na equipe de pesquisa e 3 na de exploração, enquanto no outro grupo ficaram 3 estudantes na pesquisa e 3 na exploração. A atividade teve duração de 30 min e, devido ao tempo limitado que os alunos tinham, o jogo não foi realizado da forma idealizada, fazendo com que alguns turnos não ocorressem.

Ao longo dos meses, a aplicação do jogo não pôde ser executada com algumas turmas que haviam aceitado o convite para participar da atividade. Alguns foi devido ao tempo restrito que as turmas tinham para estar no planetário, sendo tão breve que se tornou inviável a aplicação do jogo. Outras turmas, por problemas com o transporte, cancelaram a visita ao planetário e, portanto, também as suas participações na pesquisa.

O tempo de aplicação foi muito variável, ficando entre 30 e 60 minutos. As aplicações de menos de 1 hora foram finalizadas sem que todos os 6 turnos fossem cumpridos. Assim, pode-se definir que, visando aplicar o jogo em sua totalidade, são necessários aproximadamente 60 minutos. Mesmo para as aplicações com restrições de tempo, o jogo se mostrou versátil ao ponto de ser possível adaptá-lo para tempos mais curtos.

4.3 Indícios de diversão

Para desenvolver um jogo com fins pedagógicos é necessário que haja noção de que, segundo Costa (2009), o jogo deve divertir e entreter, logo buscamos por esses sinais nas aplicações.

Para cada turma com a qual o jogo foi aplicado, foram identificadas evidências verbais de diversão, que foram avaliados por meio de uma análise de conteúdo. Analisando os vídeos, foram identificadas evidências não-verbais de diversão, tabelados de acordo com o momento em que ocorreram (tempo contado a partir do início do jogo) e colocados em gráficos (Apêndice F). Os quadros da análise de conteúdo podem ser consultados no Apêndice E.

A primeira inferência obtida das análises é que o jogo cumpriu com um de seus papéis de divertir os jogadores, havendo uma grande variedade de sinais verbais e não-verbais de diversão durante as aplicações, como podemos verificar em T3_G1_TA2_R13 EE1- “Os cara se divertem.”, constatação realizada pelo próprio aluno se referindo aos colegas do outro grupo. Em se tratando de sinais da forma verbal, temos o exemplo de T1_G2_TA1_R5: “EE1- Se o tempo passa rápido é sinal que o jogo é bom, tá aprovado”, dito de forma espontânea, com um sorriso no rosto. Esse mesmo aluno participa ativamente da atividade mostrando diversos sinais de diversão. Outro exemplo é a evidência T1_G2_TA1_R4: “EE1-tem tantas cartas que ele tem o exodia completo”. Neste trecho, o aluno está falando para a equipe de pesquisa do outro grupo, que teve a sorte de comprar 5 cartas de informação durante a dinâmica de posicionar um Lander. O aluno se refere ao exodia, carta do jogo Yu-Gi-Oh, no qual é necessário juntar cinco partes para ganhar o jogo. Esse comentário é claramente uma piada realizada pelo aluno, evidência de que o jogo proporcionou um ambiente de descontração. De forma geral é perceptível pela categoria “Indício de diversão na aplicação do jogo” que apenas 1 equipe de 6 não demonstrou sinais verbais de diversão. Cabe ressaltar que o áudio da aplicação 4 estava inaudível em sua maior parte, de modo que a ausência de indícios verbais de diversão não se deve a sua não ocorrência, mas à impossibilidade na aquisição de dados.

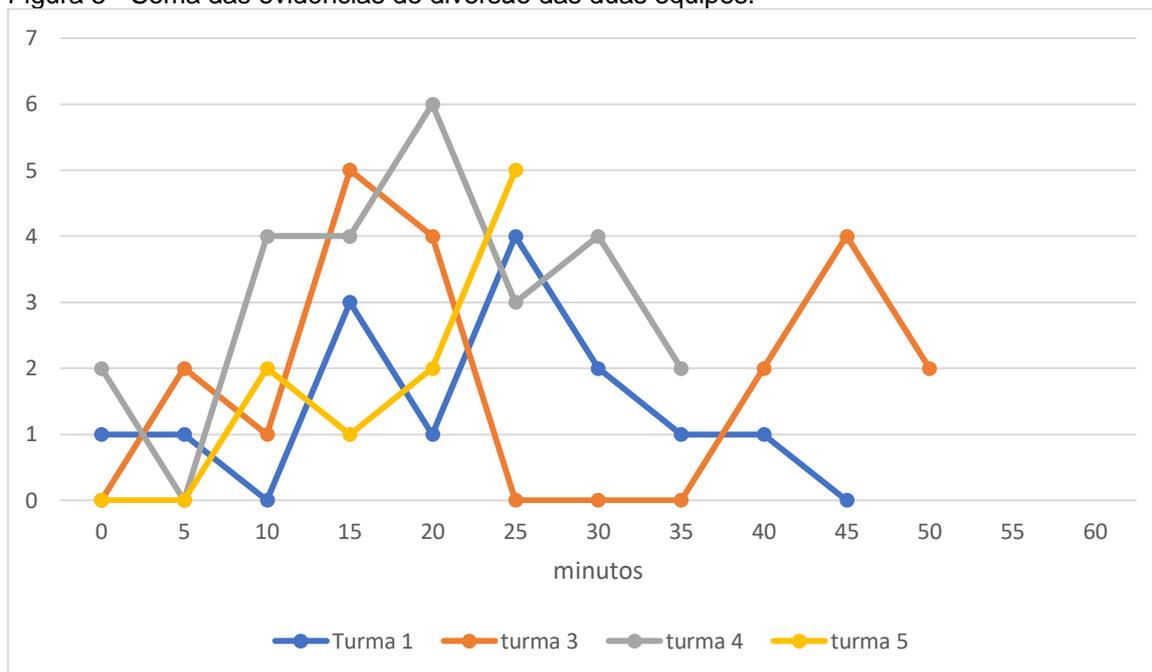
Podemos ressaltar que a dinâmica do jogo que envolve a leitura das cartas de informação, sua devolução e a explicação para a outra equipe potencializa esse ambiente de descontração. Por exemplo, temos T5_G2_TA5_R17: “EE2 - Vamos nos perder em Marte. EE2 - a gente vai se perder em Marte. EP2 - já estamos perdidos.”

Isso ocorre no contexto em que a equipe de exploração está lendo a carta de informação que recebeu e tendo dificuldade em repassar para a equipe de pesquisa. A dificuldade, no entanto, não provoca angústia ou estresse, mas um reconhecimento da dificuldade de um modo irônico e descontraído. Também temos T1_G2_TA1_R6: “EE2 – acho que o HD está cheio. EP1- tche, está acabando”, esse diálogo acontece no mesmo contexto do anterior, sendo mais uma evidência de que o jogo favorece a descontração e a socialização entre os alunos como forma de lidar com as dificuldades.

Avaliando as aplicações com as 4 turmas, é possível verificar que o número de participantes pode influenciar o parâmetro divertimento, sendo a diversão mais provável de ocorrer quando o número de participantes é maior. A turma com o mínimo de estudantes necessário para jogar (4 jogadores), possui uma distribuição de sinais de divertimento menos homogênea, o que destoa das aplicações subsequentes, feitas com turmas maiores, em que todos os grupos e equipes demonstram divertimento com a atividade. Deve-se destacar que o grupo 1 da primeira aplicação não demonstrou nenhum sinal verbal de diversão, tornando difícil sua categorização e agrupamento junto aos outros grupos e equipes que puderam ser categorizados. Segundo Pereira (2008), os jogos têm a capacidade de estimular o desenvolvimento social, logo, podemos supor que a diversão tem relação com a maior possibilidade de interações sociais.

Podemos destacar que, no início da aplicação do jogo, os sinais de divertimento são mais incomuns (gráfico ilustrado na (Figura 5), isso ocorre porque no início da atividade os jogadores ainda estão se familiarizando com as regras; entretanto, em tempos posteriores, é perceptível o aumento na ocorrência de sinais de diversão, quando os estudantes já entenderam a dinâmica, resultando em uma maior descontração. Assim, para que um jogo possa ser divertido, é necessário que as regras sejam simples e bem explicadas.

Figura 5 - Soma das evidências de diversão das duas equipes.



Fonte: Autor

4.4 Indícios de aprendizado

Na categoria “Indícios de Aprendizado” na aplicação do jogo, foi possível verificar que, em todas as aplicações, houve algum tipo de desenvolvimento da aprendizagem. A categoria inicial “Grande Domínio Conceitual” diz respeito ao aluno conseguir entender a mensagem passada na carta de informação e explicar com suas palavras, tendo a menor quantidade de erros conceituais, diferente da outra categoria, “Domínio Conceitual Moderado” que versa sobre uma passagem de informação com erros conceituais mais evidentes.

Segundo Bretones (2014), o jogo didático pode proporcionar o despertar do interesse dos alunos pelos conteúdos e criar um ambiente propício para a aprendizagem, fatos que foram observados em T1_G2_TA1_R36: “EP1- Não teve alguma vez que se cogitou lançar uma ogiva nuclear em Marte?” e em T4_G1_TA4_R47: “EE2- Ele quer saber se chove em Marte?”. Os alunos durante o contexto da aplicação do jogo, se sentem confortáveis o suficiente para fazer perguntas relacionadas ao tema que está sendo trabalhado, logo podemos inferir que o jogo está cumprindo seu papel no que diz respeito a produzir um ambiente instigante.

Em T1_G2_TA1_R34: “EP1- Meu Deus, é que nem em 2007.” Essa fala ocorre após a leitura de uma informação que versava sobre uma tempestade de areia que impediu o funcionamento de um rover. O aluno deu significado para a informação recebida dentro do próprio jogo, fazendo uma correlação com um conhecimento que ele já possuía.

Devemos destacar em T1_G2_TA1_R31: “EP1- seguinte, tem silício, alto teor de silício, não sei o que é Silício. EE1 – nem eu. EP1- (OUTRO GRUPO) não é o que tem nas placas de vídeo?” e T5_G1_TA5_R73: “EE3- Marte não tem a proteção da atmosfera da Terra igualmente, então os raios solares podem bater na atmosfera do planeta, impedindo de nascer qualquer tipo de vegetação”. As informações, respectivamente, da aplicação do silício e do motivo de não crescer vegetação em Marte devido a sua falta de atmosfera, foi um incremento dos próprios alunos, pois em nenhuma das cartas de informação se tem menção sobre esses fatos. Pode-se supor duas hipóteses para explicá-las, sendo a primeira um conhecimento prévio que o aluno trouxe ou uma constatação com base no que foi entendido das cartas de informação. Independente da explicação correta, pode-se perceber que o jogo e suas informações entraram em contato com o que já era sabido pelos alunos.

Em T5_G1_TA5_R51, T3_G1_TA3_R37, T3_G1_TA3_R38 entre outros, é possível verificar que os alunos, mesmo livres para decidir como vão jogar o jogo, decidem por dividir suas tarefas de tal forma que todos saibam o que está escrito nas cartas de informação de modo que os alunos possam se complementar nas explicações. Neste caso, a informação lida não foi repassada apenas para a outra equipe, mas também foi compartilhada com os colegas da mesma equipe.

É importante ressaltar que, ao final de todas as aplicações dos jogos, o *gamemaster* sempre fazia uma intervenção e, quando necessário, explicava todos os erros conceituais cometidos durante a aplicação da atividade.

Em geral os dados mostraram que o jogo possui indícios de que despertou o interesse dos alunos e favoreceu uma aprendizagem menos mecânica. Além do mais, há evidências de que a dinâmica do jogo favorece a interação entre os pares no processo de aprendizagem e que novas informações se conectam com o conhecimento prévio dos jogadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal criar um jogo que pudesse ser aplicado no planetário desenvolvendo aspectos de diversão e aprendizado. Analisando os resultados obtidos podemos destacar que os objetivos estabelecidos foram alcançados. O jogo se mostrou capaz de desenvolver diversão e aprendizado com base em evidências encontradas durante as aplicações. Esses aspectos denotam um grande potencial do trabalho, pois, segundo as bases teóricas que fundamentaram a pesquisa, esses dois aspectos são cruciais para jogos didáticos. Durante a realização da pesquisa, encontrou-se diversas dificuldades como, por exemplo, a falta de testes para a criação do jogo, sendo realizados apenas 2 antes de sua confecção final. A causa pode ser atribuída ao curto período para a realização do trabalho.

Também temos que destacar que o presente trabalho tinha a intenção de utilizar um software de análise qualitativa; entretanto, o software escolhido, Dedoose, se mostrou muito complexo, pouco acessível, sem suporte para o português (brasileiro ou de Portugal), interface nada amigável e cujos ganhos práticos seriam mínimos. Outro ponto, é que os autores do trabalho se equivocaram nas capacidades oferecidas pelos QDAS (*Qualitative Data Analysis Software*), pois imaginavam que, dado o avanço das Inteligências Artificiais e do processamento do reconhecimento de imagens, os QDAS já estariam aptos a automatizar determinados processos. Logo, a utilização do software foi retirado da metodologia de pesquisa.

Na aplicação 4 do jogo ocorreu um fato muito interessante, mas que não entrou nos resultados, pois não foi coletado na gravação da aplicação. O fato se trata de um aluno que, na saída do local de aplicação, comentou sobre o modelo de rover que está em exposição na frente do Planetário da Unipampa. Levando em consideração que o jogo tem em sua mecânica a manipulação de pinos em formato de rovers (impressos na impressora 3D), pode-se destacar que o jogo cativou e motivou o aluno, tornando o rover um componente com o qual ele se interessou e familiarizou.

Para trabalhos futuros é sugerido que o jogo tente se aventurar em outros contextos. Por exemplo, na rede pública de ensino em diferentes etapas escolares, pois o jogo é extremamente versátil para alterações em suas informações, sendo necessário apenas a confecção de novas cartas de informação. Também é importante destacar que, a dinâmica de informar as chances de ter um grande volume de

informação em determinadas posições do tabuleiro ao grupo de exploração, em diferentes aplicações, tornou-se um empecilho, por tornar o jogo mais lento. Visando a diversão, essa dinâmica deve ser substituída, mas não excluída, pois deve existir uma motivação para os alunos explorarem lugares diferentes do tabuleiro, lembrando que nenhuma dinâmica deve ser dispensável.

Uma vez que o jogo possui uma dinâmica que favorece a interação entre equipes, cogitou-se analisar aspectos de cooperação e colaboração; entretanto não houve tempo hábil para um aprofundamento nesses pontos. Também se pensou na aplicação de pré-testes e pós-testes, mas, com o tempo limitado do pesquisador e as dificuldades próprias que envolvem os atendimentos do planetário (alto número de cancelamentos, distâncias das escolas, indisponibilidade dos professores em uma colaboração, entre outras questões), os testes se mostraram inviáveis e não foram feitos. Deve-se destacar também que o jogo poderia ter mais aplicações (e, conseqüentemente, mais resultados), entretanto houve muitos cancelamentos de última hora ou indisponibilidade de tempo por parte das turmas participantes, fatos corriqueiros em ambientes de ensino não-formal, aos quais estudos futuros com aplicações nesse tipo de ambiente devem se atentar.

É reconhecível que o presente trabalho possui algumas limitações, entretanto se mostrou um produto com grande potencial para trabalhar o tema de Marte que está em destaque na atualidade, podendo contribuir muito no desenvolvimento do ensino de astronomia. Espera-se que o jogo passe a compor o acervo do Planetário da Unipampa e que possa ser aplicado nos atendimentos às turmas escolares dentro da faixa etária indicada.

REFERÊNCIAS

AMARAL, P. **O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor**. 2008. Orientador: Prof. Dr. Cássio Costa Laranjeiras. Dissertação de Mestrado, UNB, Brasília, 2008. 102 f. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2517/1/2008_PatriciaAmaral.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 jul. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: ciências da natureza. Brasília, 1998. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/ciencias.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2023.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Orientador: Prof. Dr. Maurício Compiani. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1999. 107 f. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/disciplinas-introdutorias-e-astronomia-nos-cursos-superiores-do-brasil>. Acesso em: 27 jun. 2023.

BRETONES, P. S. **Jogos para o Ensino de Astronomia**. 2ª ed. Campinas-SP: Editora Átomo, Campinas-SP, 2014.

CARVALHO, T. F. G; RAMOS, J. E. F. A BNCC e o Ensino da Astronomia: O que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Currículo e Docência**. Vol. 02. Nº. 02, p.83-101, Fev. 2021.

CHAEFFER, E. H. **O jogo matemático como experiência de diálogo: análise fenomenológica da percepção de professores de matemática**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2006. 178 f.

COSTA, C. M. **O ENSINO DE CONTEÚDOS SOBRE O SISTEMA SOLAR COM APORTE NA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES E EM JOGOS PEDAGÓGICOS**. Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé. 2018. 142 f.

COSTA, Leandro Demenciano. O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm. In: VIII BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT, 2009, Rio de Janeiro, **Anais eletrônicos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Computação, 2009, p. 01-20. Disponível em: <http://sbgames.org/papers/sbgames09/artanddesign/tutorialArtes3.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2023.

DAMASCENO, J. C. G. **O ensino de Astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem**. 2016. Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação (Mestrado Nacional

Profissional em Ensino de Física). Instituto de Matemática, Estatística e Física. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2016. Disponível em: https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/8564/Dissertao_final_Julio.pdf?sequencia=1. Acesso em: 27 jun. 2023.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, Limeira, n. 6, p. 55-65, dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.37156/RELEA/2008.06.055>. Acesso em: 23 jun. 2023.

GUEDES, S. G. A. **O ENSINO DE ASTRONOMIA ATRAVÉS DE JOGOS E DA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé. 2018. 243 f.

GOMES, M; JÚNIOR, R. **Fundamentos de jogos para professores de Física**, XXVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Carlos, 2017.

GOUVEIA, R. C.; PAZETTO, F. Projeto Interdisciplinar de Astronomia. In: XVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. 2009, Vitória, **Anais eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2009. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0375-1.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para o experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, Santa Catarina, v. 23, n. 3: p. 382-404, 2006.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Orientador: Prof. Dr. Roberto Nardi. 2004. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, 2014, 41-59 p. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292>. Acesso em: 11 de Abril de 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, 2007, 87-111 p. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055>. Acesso em: 27 de jun. 2023.

LARA, I. C. M. **Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série**. 1. ed. São Paulo: Rêspel, 2003.

LEITE, C; HOSOUME, Y. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v.8, n.3, p.797-811, dez. 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART3_Vol8_N3.pdf. Acesso em: 27 jun. 2023.

LIMA, D. F. **Atividades em sala de aula para o estudo de geometria no ensino médio**. 2016. Monografia. Curso de Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio. Exatas e da Centro de Ciências Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macau, 2016. 30 f. Disponível em: <https://docplayer.com.br/62791926-Djailsonferreira-de-lima.html>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MARRANGHELLO, G. F.; et. al. O planetário da Unipampa e a divulgação da ciência na região da campanha sulriograndense. **Pesquisa e Debate em Educação: Ensino de Ciências da Natureza e Matemática**, vol. 8, n. 2, p. 423 – 444, 2018.

MARRANGHELLO, G. F; LIDEMANN, R. H. **Ensino de ciências na Região da Campanha** — Contribuições na formação acadêmico-profissional de professores em astronomia. 1. ed. Itajaí: Casa Aberta, 2017.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

OLIVEIRA FILHO, K. S; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e astrofísica**. 2ª ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2014.

PEREIRA, R. F. **Desenvolvendo Jogos Educativos para o Ensino de Física: Um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves. 2008. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de ciências e Ensino de Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ROA, K.; VIEIRA, R. Ensino de Astronomia através do lúdico. In: II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), 2012, São Paulo. **Caderno de Resumos e Programação [...]**. São Paulo: Instituto de Física, USP, 2012., p. 284-291.

SILVA, A. P. **A importância dos jogos / brincadeiras para a aprendizagem dos esportes nas aulas de educação física**. 2007. Monografia. Curso de Especialização em Esporte Escolar do Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília. São Luís, 2007. 57 f.

SILVA, L. B. **Jogo didático: Análise da proposta didática na aprendizagem de astronomia no 6º ano do ensino fundamental**. Orientador: Prof. Dr. Kléber Cavalcanti Serra. 2018. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

SILVA, I. A. C.; KIMURA, R. K. A nova terra e astrocintas: jogos didáticos de astronomia para a divulgação científica. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2018, Santana do Livramento-RS. **Anais [...]**, Santana do Livramento: Unipampa. v. 10, n. 3, 2018.

SILVESTRE, G. R. Introdução aos aspectos geológicos do planeta Marte: implicações para a possibilidade de colonização humana. **Cadernos de Astronomia**, vol. 4, n. 1, p. 110 – 119, 2023.

STRAPASON, L. P. R.; BISOGNIN, E. **Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio**. *Bolema*, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 579-595, ago. 2013, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300016>. Acesso em: 23 jun. 2023.

APÊNDICE A: CARTAS DO JOGO

MISSÕES DO JOGO

<p>Missão 1: Descubra sobre a atmosfera de Marte.</p>	<p>Missão 2: Descubra sobre a composição do solo de Marte.</p>	<p>Missão 3: Descubra se há água em Marte.</p>
<p>Missão 4: Descubra sobre as tempestades de poeira de Marte</p>		

**CARTA
DE
MISSÃO**



**CARTA
DE
MISSÃO**



**CARTA
DE
MISSÃO**



**CARTA
DE
MISSÃO**



**CARTA
DE
MISSÃO**



**CARTA
DE
MISSÃO**



Informações do jogo

<p>A atmosfera de Marte é composta por 95% de dióxido de carbono</p>	<p>A atmosfera de Marte é composta por 3% de nitrogênio</p>	<p>A atmosfera de Marte é composta por 1,6% de argônio</p>
<p>A atmosfera de Marte possui traços de oxigênio, monóxido de carbono, água, metano e outros gases, além de muita poeira.</p>	<p>Marte não tem camada de ozônio em sua atmosfera, diferente do planeta Terra. Isso significa que a radiação ultravioleta do Sol e de fontes astronômicas atinge a superfície sem impedimentos.</p>	



<p>Geologicamente, Marte e a Terra compartilham muitas características comuns, e ambos são conhecidos como planetas terrestres (ou rochosos). A maioria das rochas na superfície de ambos os planetas são da variedade ígnea, conhecida como basalto (embora na Terra a maior parte componha o fundo do oceano).</p>	<p>O que sabemos a respeito da composição do solo de Marte está relacionada às análises de meteoritos que caíram na Terra e dados das sondas que foram enviadas (tanto os landers como os orbitadores)</p>	<p>Em se tratando da característica vermelha da superfície marciana, está relacionada à presença de rochas constituídas por minerais férricos. Esses, quando oxidados, adquirem uma tonalidade vermelha, fazendo desta uma das principais características do solo do planeta.</p>
--	--	---

<p>Algumas análises mostraram um alto teor de silício em algumas rochas do solo marciano; outras análises revelaram uma química de rocha total semelhante à química de basaltos vulcânicos. Então pode ser dito que Marte é predominante ígneo, sendo a maioria da superfície formada por rochas ígneas plutônicas e vulcânicas, com algumas regiões contendo alto teor de silício e outras com alta quantidade de basalto vulcânico.</p>	<p>Vemos uma variedade de formas de relevo familiares, como dunas formadas pelo vento. Outros tipos de depósitos sedimentares também estão presentes, conhecidos por nomes como Cordilheiras Eólicas Transversais e Depósitos de Camadas Polares.</p>	
---	---	--



<p>A água líquida não pode existir na superfície de Marte devido à baixa pressão atmosférica, a não ser em menores elevações por curtos períodos.</p>	<p>Formas de relevo visíveis em Marte sugerem fortemente que água em estado líquido existe na superfície do planeta, ao menos em alguns períodos. Faixas lineares enormes de terra lavada, conhecidas como canais de escoamento, atravessam a superfície em cerca de 25 lugares</p>	<p>Marte tem duas calotas polares, as calotas polares em ambos os polos são compostas principalmente de gelo de água. Dióxido de carbono congelado acumula como uma camada relativamente fina de cerca de um metro de espessura na calota norte apenas no inverno, enquanto a calota do sul tem uma cobertura de gelo seco permanente de cerca de oito metros de espessura</p>
---	---	--

<p>Marte tem duas calotas polares, as duas calotas polares parecem ser feitas em grande parte de água. O volume de gelo de água na camada de gelo o polo sul, se derretido, seria suficiente para cobrir toda a superfície do planeta a uma profundidade de 11 metros.</p>	<p>Marte tem duas calotas polares, dióxido de carbono congelado acumula como uma camada relativamente fina de cerca de um metro de espessura na calota norte apenas no inverno, enquanto a calota do sul tem uma cobertura de gelo seco permanente de cerca de oito metros de espessura</p>	
--	---	--



<p>As tempestades globais de poeira cobrem todo o solo marciano, épocas marcadas por erosões do relevo e que tendem a reaparecer, fazendo com que toda atmosfera de Marte fique coberta por poeira e bloqueando a luz solar.</p>	<p>Em Marte, eventos como tempestades de poeira são mais favoráveis no periélio, época em que o planeta está mais próximo do Sol, e se inicia em uma parte do planeta de forma consideravelmente normal, se intensificando conforme aumenta a quantidade de calor recebida em Marte.</p>	<p>A razão pela qual as tempestades de areia apresentam uma duração longa está relacionado com o fato da poeira que, quando elevada até a atmosfera, recebe mais energia devido ao calor do Sol e também pela ausência de precipitação/umidade em Marte, tais como chuva ou neve, isto favorece ainda mais a duração das tempestades, fazendo com que a poeira na atmosfera demore mais tempo para descer</p>
--	--	---

<p>Tempestades de poeira são capazes de alterar algumas estruturas de Marte, mas não destruir violentamente tudo, como algumas vezes ocorre aqui na Terra.</p>	<p>A tempestade de poeira que ocorreu no ano de 2007 ameaçou os robôs Spirit e Opportunity que estavam em missão em Marte, fazendo com que seus painéis solares ficassem cobertos por poeira e eles interrompessem suas atividades</p>	
--	--	--



APÊNDICE B: REGRAS DO JOGO

Etapa 1 - O jogo começa separando a turma em dois grupos e cada grupo em duas equipes;

existe a equipe de exploração e de pesquisa.

- A equipe de exploração fica responsável por mover o rover, decidir a posição que será feita a pesquisa e explicar as informações que foram recebidas, visando cumprir sua missão.
- A equipe de pesquisa vai comprar as cartas de informação, ler e discutir quais das cartas vão ser repassadas a equipe de exploração. As informações só podem ser repassadas depois que a equipe de pesquisa ler e devolver as cartas. Essa equipe também fica responsável por enviar dicas referentes as chances de encontrar um grande volume de informações em determinado local.

Etapa 2 – Cada grupo compra 2 cartas de missão, as duas equipes do grupo podem ler e conversar sobre sua missão.

Etapa 3 – A primeira ação é do grupo de exploração, posicionando seus 2 rovers em qualquer espaço vazio do tabuleiro (dois rovers não podem ocupar o mesmo espaço).

Etapa 4 – O grupo de pesquisa pode escolher 4 posições no tabuleiro para analisar, essa ação irá fornecer as chances de encontrar um grande volume de informação do espaço analisado, o gamemaster irá fornecer essa chance com base na cartela de distribuição de probabilidade de cada grupo.

Etapa 5 - O grupo de pesquisa pode dar ao grupo de exploração a informação sobre as chances de encontrar um grande volume de informação em 2 espaços do tabuleiro.

Etapa 6 – O grupo de exploração vai jogar dois dados e o resultado somado vai ser equivalente ao número máximo de casas que eles podem se mover, esse número máximo pode ser dividido entre os dois rovers.

Etapa 7 – Quando o grupo de exploração encerrar seu movimento, deve-se decidir em qual posição seu rover deve realizar sua pesquisa, após informada a posição da pesquisa o gamemaster irá informar a quantidade de cartas a serem compradas com base no tabuleiro de informação. A mesma equipe não pode pesquisar na mesma posição duas vezes.

Etapa 8 – A equipe de pesquisa vai ler as cartas de informação, descartá-las e explicar para a equipe de exploração apenas as cartas úteis para seus objetivos.

Etapa 9 – A equipe de exploração deve decidir quais informações são úteis para sua missão. Essas informações serão utilizadas ao final do jogo.

Etapa 10 – depois da equipe de exploração estar ciente das informações, a ficha de rodada deve andar uma casa e a rodada se repete da etapa 4 mais uma vez, já na 3° rodada deve-se repetir a partir da etapa 6. Cada rodada tem um evento único e que deve ser seguido.

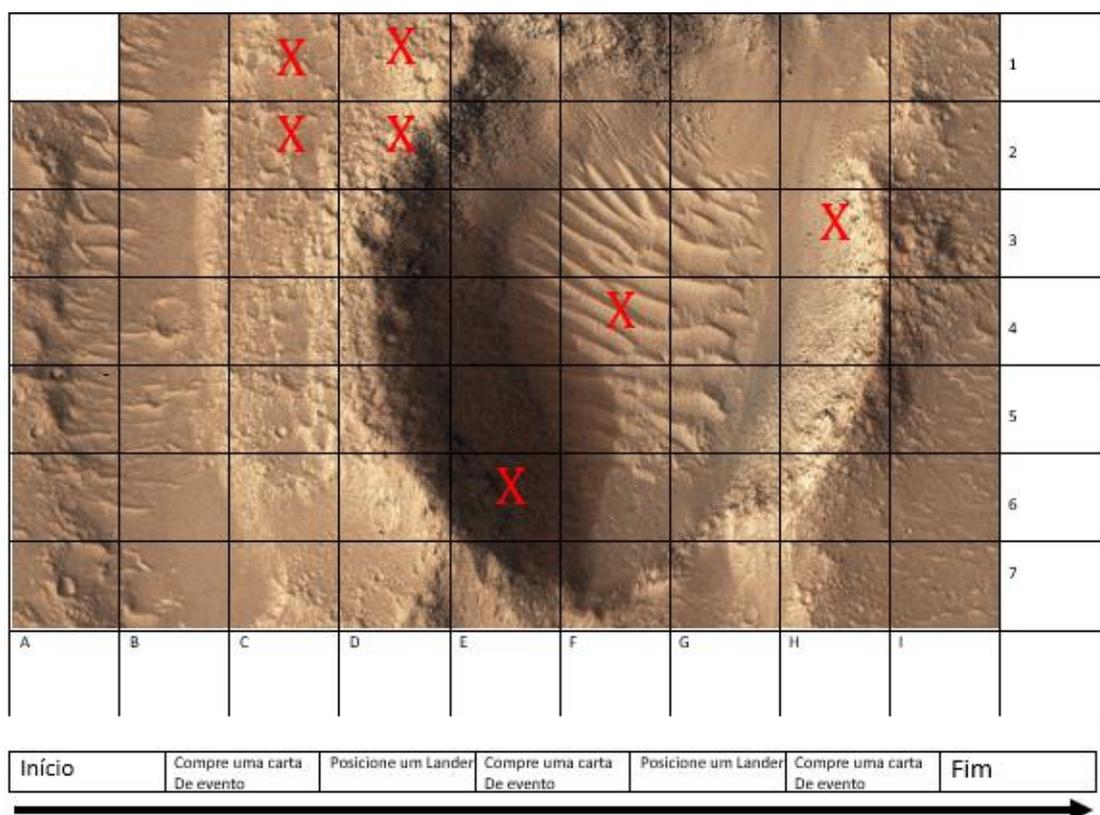
Etapa 11 – Quando o marcador da rodada chegar na casa “Fim” O jogo deve terminar imediatamente.

Etapa 12 – Ao final os grupos de exploração devem falar suas informações coletadas referentes as missões compradas ao início do jogo, o gamemaster terá o gabarito das missões para verificar se as informações correspondem às missões compradas ao início do jogo. Cada informação que corresponda a missão do grupo vale um ponto, caso ocorra de uma informação não corresponder a missão, essa informação irá somar 0 pontos. Ganha o grupo que possuir mais pontos.

APÊNDICE C: DESCRIÇÃO DO MATERIAL UTILIZADO

1 - Tabuleiro de Marte:

O tabuleiro de Marte possui 56 casas úteis, sendo que as posições com um X não podem ser exploradas por nenhuma sonda.



2 - Cartelas de distribuição de probabilidade (1 para cada grupo):

Cada equipe terá sua cartela de distribuição de probabilidade que ficará em posse do gamemaster, onde **azul** significa baixa chance de ter um grande volume de informações, **amarelo** que indica uma chance mediana e **Vermelho** indicando alta chance.

- Lander: lander é uma peça fixa, onde o lander for posicionado ele realiza uma pesquisa fornecendo um fator de soma 2, ou seja, soma 2 ao número de cartas de informação a serem compradas.

7- 2 Tabuleiros de referência:

Esses tabuleiros são cópias simplificadas do mapa do jogo e tem o objetivo de ser um apoio as equipes, permitindo fazer algumas anotações e planejar estratégias.

Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:			Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	1
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:			Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	2
Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	3						
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	4
Pequena: Média: Alta:	5								
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	6
Pequena: Média: Alta:	7								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	

8 - 1 Ficha de rodada:

Essa ficha de rodada pode ser qualquer objeto que possa ser posicionada na casa início presente abaixo do tabuleiro do jogo.

9 - 1 Tabuleiro de informação:

Esse tabuleiro fica em posse do gamemaster e possui o número de cartas de informações a serem compradas referente a cada posição do tabuleiro.

1 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	2 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1			5 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	6 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	7 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	8 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	9 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	1
10 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	11 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1			14 Equipe 1) 2 Equipe 2) 0	15 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	16 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	17 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	18 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	2
19 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	20 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	21 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	22 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	23 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	24 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	25 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0		27 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	3
28 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	29 Equipe 1) 1 Equipe 2) 2	30 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	31 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	32 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	33 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	34 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	35 Equipe 1) 2 Equipe 2) 0	36 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	4
37 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	38 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	39 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	40 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	41 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0		43 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	44 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	45 Equipe 1) 2 Equipe 2) 2	5
46 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	47 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	48 Equipe 1) 1 Equipe 2) 2	49 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1		51 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	52 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	53 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	54 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	6
55 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	56 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	57 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	58 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	59 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	60 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	61 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	62 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	63 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	7
A	B	C	D	E	F	G	H	I	

APÊNDICE C: CARTAS DE EVENTO

<p>Ocorreu uma tempestade de areia em Marte e sua comunicação com o rover está comprometida, nessa rodada você joga apenas um dado.</p>	<p>Nessa rodada você será muito bem-sucedido em sua pesquisa, logo você deve comprar uma carta de informação extra.</p>	<p>Nessa rodada você será malsucedido em sua pesquisa, logo você deve comprar uma carta de informação a menos (caso você tenha tirado 0 na pesquisa, não considere este evento).</p>

**CARTA
DE
EVENTO**



**CARTA
DE
EVENTO**



**CARTA
DE
EVENTO**



APÊNDICE D: GABARITO DAS MISSÕES

Missão 1: Descubra sobre a atmosfera de Marte

1. A atmosfera de Marte é composta por 95% de dióxido de carbono.
2. A atmosfera de Marte é composta por 3% de nitrogênio.
3. A atmosfera de Marte é composta por 1,6% de argônio
4. A atmosfera de Marte possui traços de oxigênio, monóxido de carbono, água, metano e outros gases, além de muita poeira.
5. Marte não tem camada de ozônio em sua atmosfera, diferente do planeta Terra. Isso significa que a radiação ultravioleta do Sol e de fontes astronômicas atinge a superfície sem impedimentos.

Missão 2: Descubra sobre a geologia de Marte.

1. Geologicamente, Marte e a Terra compartilham muitas características comuns, e ambos são conhecidos como planetas terrestres (ou rochosos). A maioria das rochas na superfície de ambos os planetas são da variedade ígnea, conhecida como basalto (embora na Terra a maior parte componha o fundo do oceano).
2. O que sabemos a respeito da composição do solo de Marte está relacionada às análises de meteoritos que caíram na Terra e dados das sondas que foram enviadas (tanto os landers como os orbitadores).
3. Em se tratando da característica vermelha da superfície marciana, está relacionada à presença de rochas constituídas por minerais férricos. Esses, quando oxidados, adquirem uma tonalidade vermelha, fazendo desta uma das principais características do solo do planeta.
4. Algumas análises mostraram um alto teor de silício em algumas rochas do solo marciano; outras análises revelaram uma química de rocha total semelhante à química de basaltos vulcânicos. Então pode ser dito que Marte é predominante ígneo, sendo a maioria da superfície formada por rochas ígneas plutônicas e vulcânicas, com algumas regiões contendo alto teor de silício e outras com alta quantidade de basalto vulcânico.

5. Vemos uma variedade de formas de relevo familiares, como dunas formadas pelo vento. Outros tipos de depósitos sedimentares também estão presentes, conhecidos por nomes como Cordilheiras Eólicas Transversais e Depósitos de Camadas Polares.

Missão 3: Descubra se há água em Marte.

1. A água líquida não pode existir na superfície de Marte devido à baixa pressão atmosférica, a não ser em menores elevações por curtos períodos.

2. Formas de relevo visíveis em Marte sugerem fortemente que água em estado líquido existe na superfície do planeta, ao menos em alguns períodos. Faixas lineares enormes de terra lavada, conhecidas como canais de escoamento, atravessam a superfície em cerca de 25 lugares

3. Marte tem duas calotas polares, as calotas polares em ambos os polos são compostas principalmente de gelo de água. Dióxido de carbono congelado acumula como uma camada relativamente fina de cerca de um metro de espessura na calota norte apenas no inverno, enquanto a calota do sul tem uma cobertura de gelo seco permanente de cerca de oito metros de espessura

4. Marte tem duas calotas polares, as duas calotas polares parecem ser feitas em grande parte de água. O volume de gelo de água na camada de gelo o polo sul, se derretido, seria suficiente para cobrir toda a superfície do planeta a uma profundidade de 11 metros.

5. Marte tem duas calotas polares, dióxido de carbono congelado acumula como uma camada relativamente fina de cerca de um metro de espessura na calota norte apenas no inverno, enquanto a calota do sul tem uma cobertura de gelo seco permanente de cerca de oito metros de espessura

Missão 4: Descubra sobre as tempestades de poeira de Marte.

1. As tempestades globais de poeira cobrem todo o solo marciano, épocas marcadas por erosões do relevo e que tendem a reaparecer, fazendo com que toda atmosfera de Marte fique coberta por poeira e bloqueando a luz solar.

2. Em Marte, eventos como tempestades de poeira são mais favoráveis no periélio, época em que o planeta está mais próximo do Sol, e se inicia em uma parte do planeta de forma consideravelmente normal, se intensificando conforme aumenta a quantidade de calor recebida em Marte.

3. A razão pela qual as tempestades de areia apresentam uma duração longa está relacionado com o fato da poeira que, quando elevada até a atmosfera, recebe mais energia devido ao calor do Sol e também pela ausência de precipitação/umidade em Marte, tais como chuva ou neve, isto favorece ainda mais a duração das tempestades, fazendo com que a poeira na atmosfera demore mais tempo para descer

4. Tempestades de poeira são capazes de alterar algumas estruturas de Marte, mas não destruir violentamente tudo, como algumas vezes ocorre aqui na Terra.

5. A tempestade de poeira que ocorreu no ano de 2007 ameaçou os robôs Spirit e Opportunity que estavam em missão em Marte, fazendo com que seus painéis solares ficassem cobertos por poeira e eles interrompessem suas atividades

APÊNDICE E: Análise de conteúdo

Código corpus	Unidade de Registro	Contexto	Interpretação	Código Categoria Inicial (resposta a sub questão)	Categoria inicial
T1_G2_TA1_R1	EP1-Ah agora vai ficar top, posso ler de novo?	O aluno leu e percebeu que, com a regra de que deve explicar para seu colega, teria que ler novamente.	O Grupo 2 demonstra diversão de forma verbal durante o jogo.	SubQ1	Sinais verbais de diversão
T1_G2_TA1_R2	EP1-Assim é top.	Canalizou seu contentamento com a regra			
T1_G2_TA1_R3	EE2- deixa que eu te alcanço EP1- C*** que coisa boa EE2- é que eu sou da exploração.	O aluno se oferece para alcançar a carta ao colega.			
T1_G2_TA1_R4	EE2- tem tantas cartas que ele tem o exodia completo	O aluno fez uma piada ao ver o número de cartas que estava na mão do outro grupo.			
T1_G2_TA1_R5	EE2 – se o tempo passa rápido é sinal que o jogo é bom, tá aprovado	Sinalizou contentamento com o jogo.			
T1_G2_TA1_R6	EE2 – acho que o HD está cheio EP1- tche, está acabando	O aluno EP1 estava demorando para explicar a carta de informação, e o aluno EE1 fez uma piada.			
T1_G1_TA1_R7			Não demonstrou de forma verbal seu divertimento	SubQ1	Sem sinais verbais de diversão

T3_G2_TA3_R8	EP1 - eu tenho a leve impressão que a gente vai perder.	Aluno comenta isso, pois tirou o número 0 na pesquisa.	O Grupo 2 demonstra diversão de forma verbal durante o jogo.	SubQ1	Sinais verbais de diversão
T3_G2_TA3_R9	EP1 - uma coisa que eu também aprendi que foi muito importante, foi tzummmmm	O aluno, sem nenhum motivo, começou a fazer beatbox			
T3_G2_TA3_R10	EP1- consegue fazer um zerinho com o rover?	No momento de mover os Rovers o aluno faz essa pergunta.			
T3_G2_TA3_R11	EP1- É um bom ponto. Eu estou tentando vencer, ênfase em tentando.	O aluno ficava fazendo perguntas ao pesquisador durante o jogo, e justifica desta forma.			
T3_G2_TA3_R12	EP1- Não é que a gente pegou os 2 que mais tenha, deixa, não tem muita gente aqui é inteligente, tipo. Fez o melhor para soma de inteligência não dá um número muito negativo, entende?	O aluno tenta fazer uma piada com a inteligência de seu grupo.			
T3_G1_TA3_R13	EE1- Os cara se divertem.	O aluno comenta sobre a diversão de seus colegas.	Demonstrou pouco de forma verbal seu divertimento	SubQ1	Poucos sinais verbais de diversão
T4_G1_TA4_R14			Não é possível concluir sinais de diversão de forma verbal, pois o áudio é inaudível.	SubQ1	
T4_G2_TA4_R15			Não é possível concluir sinais de diversão de forma verbal, pois o áudio é inaudível.	SubQ1	

T5_G2_TA5_R16	EE1- dá para trocar uma pessoa da pesquisa para a informação?	O aluno questiona se dá para trocar seus colegas, pois estavam demorando muito para ler a carta de informação.	O Grupo 2 demonstra diversão de forma verbal durante o jogo.	SubQ1	Sinais verbais de diversão
T5_G2_TA5_R17	EE2-Vamos nos perder em Marte. EE2- a gente vai se perder em Marte. EP2- já estamos perdidos.	O aluno faz uma piada em relação a demora na leitura das cartas de informação.			
T5_G2_TA5_R18	EE3- se é fofoca sabe fazer direitinho	O aluno faz uma piada, em relação a dificuldade em seus colegas explicar as informações a ele.			
T5_G1_TA5_R19	EP1- não dá para levar uma na manga?	O aluno ironiza não poder ficar com as cartas de informação para ler.	O Grupo 1 demonstra diversão de forma verbal durante o jogo.	SubQ1	Poucos sinais verbais de diversão
T1_G1_TA1_R20	EP1- As tempestades de poeira cobrem todo o solo Marciano, algumas partes são de erosões.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa mostrou pleno domínio do que leu nas cartas de informação ao ponto de explicar com grande precisão para o grupo de exploração.	SubQ2	Grande domínio conceitual
T1_G1_TA1_R21	EP1- A água líquida não pode existir na superfície de Marte por causa da baixa pressão, a não ser em pequenas quantidades.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R22	EP1-Marte tem duas calotas polares, a sul é tão grande que se derretesse poderia	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está			

	cobrir todo o planeta em 11 cm.	explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R23	EP1-tempestade de poeira pode alterar algumas estruturas.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R24	EP1- e é possível existir água líquida em certos períodos.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R25	EP1- as tempestades de areia são muito longas em Marte porque, a luz entra na atmosfera e fica com a energia do sol.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R26	EP1-além de que não existe umidade em Marte.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G2_TA1_R27	EP1- a atmosfera de Marte tem 95% de dióxido de carbono	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa mostrou um domínio moderado do que leu nas cartas de informação ao ponto de explicar com dificuldade para o grupo de exploração.	SubQ2	Domínio conceitual moderado
T1_G2_TA1_R28	EP1- Marte não pode ter água devido a baixa pressão atmosférica.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as			

		cartas de informação que comprou			
T1_G2_TA1_R29	EE1– a primeira informação que você me falou já nem me lembro mais ou menos, lembro que tem 95% de EP1 – acho que é a atmosfera né? EE1 (Outro grupo) – não era dióxido de carbono EE1 – a é, era 95% de dióxido de carbono na atmosfera	Comentário realizado pelo aluno da equipe de exploração.			
T1_G2_TA1_R30	EP1 – Marte não tem a camada de ozônio lá, que acontece, os raios solar lá huu, entre né e bate lá sem dó nem piedade e tshhhh	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G2_TA1_R31	EP1- seguinte, tem silício, alto teor de silício, não se o que é Silício. EE1 – nem eu. EP1- (OUTRO GRUPO) não é o que tem nas placas de vídeo? EP1- tem também alguma coisa vulcânica lá e é isso	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T3_G2_TA3_R32	EP1- Em 2007, ocorreu uma tempestade de poeira na superfície de Marte, que acabou cobrindo os painéis solares de 2 robôs que estavam fazendo missão em Marte. No caso, os rovers	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa mostrou pleno domínio do que leu nas cartas de informação ao ponto de explicar com grande precisão para o grupo de exploração.	SubQ2	Grande domínio conceitual

	<p>opportunity e era, qual o outro</p> <p>EP2- eu não lembro.</p> <p>EP1- Era opportunity, um outro. E fez com que eles tiveram que interromper a atividade por causa que eles não conseguiram coletar a energia solar.</p>				
T3_G2_TA3_R33	<p>EP1- relevo e erosão, formato do terreno marciano indica que em pelo menos 25 lugares indica que em algum momento, pelo menos da vida do planeta tenha tido água líquida. Por causa que ela meio que deixou demarcações como o que é chamado como os chamados canais de escoamento.</p>	<p>Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou</p>			
T1_G2_TA1_R34	<p>EP1- Meu Deus, é que nem em 2007.</p>	<p>Esse comentário foi realizado quando a dinâmica das cartas de evento foi realizado, no qual foi lido o evento sobre uma tempestade de areia que ocorre, impossibilitando um lander do jogo.</p>			
T3_G2_TA3_R35	<p>Ep2- as tempestades de areia são mais longas por causa da poeira que sobe para a atmosfera e recebe energia do sol, porque Marte tem pouca umidade</p>	<p>Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou</p>			

T1_G2_TA1_R36	EP1- Não teve alguma vez que se cogitou lançar uma ogiva nuclear em Marte?	Esse comentário foi ao final da aplicação, no qual o aluno faz uma pergunta baseada no conhecimento que já possuía.			
T3_G1_TA3_R37	EP1- a atmosfera de Marte tem 95% de dióxido de carbono, é isso né? EP2- é isso	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa mostrou pleno domínio do que leu nas cartas de informação ao ponto de explicar com grande precisão para o grupo de exploração.	SubQ2	Grande domínio conceitual
T3_G1_TA3_R38	EP1- A composição de marcha ela tem, ela tem 2 camadas polares e a ambas as 2. Elas são compostas de água e dióxido de carbono congelado. EP2- tem uma camada relativamente fina.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R39	EP1- não. Como já foi dito, Marte tem 2 calotas polares, É Ela, se for ver tipo eu, eu não me lembro direito, mas tem mais composição de água do que dióxido de carbono. Pelo que eu consegui entender, e se fosse derreter o gelo, se tu fosse, tu fosse derreter. A calota polar sul, seria o suficiente para 11m de água.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T3_G1_TA3_R40	EP1- Uma característica sobre o solo de Marte é que ele aparentemente tem, tem uma	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as			

	<p>característica que ele é aparentemente parecido com o da Terra, que é rochoso sim, e já há uma. Já sobre a atmosfera, ela não contém a camada de ozônio, como contém na Terra que impede os raios ultravioleta, ou seja, em Marte. Ele chega sem proteção alguma, sem proteção dela</p>	<p>cartas de informação que comprou</p>			
T1_G1_TA1_R41	<p>EP1- Aqui a gente vai falar sobre mais um pouco sobre o solo. Tem uma análise, foi feita uma análise no solo de Marte, nas rochas, foi encontrado um alto teor de Silício, teor de silício. em algumas análises, resumindo bem. Essas rochas são parecidas com rochas tipo vulcânicas. Eu acho que é isso, alguma coisa assim é.</p>	<p>Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou</p>			
T1_G1_TA1_R42	<p>EP2- o que sabemos da composição do solo de Marte, alguma coisa com meteorito, e.</p>	<p>Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou</p>			
T4_G2_TA4_R43			<p>Não é possível concluir sinais de aprendizado de forma verbal, pois o áudio é inaudível.</p>	SubQ2	

T4_G1_TA4_R44	EP2- Não pode ter água líquida na superfície de Marte por causa da baixa pressão	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa mostrou um domínio moderado do que leu nas cartas de informação ao ponto de explicar com dificuldade para o grupo de exploração.	SubQ2	Domínio conceitual moderado
T4_G1_TA4_R45	EP1- a atmosfera de Marte tem oxigênio, monóxido de carbono, muita poeira e o outro eu não lembro	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T4_G1_TA4_R46	EP1- as tempestades globais de areia ocorrem por causa do Sol, fazendo com que a atmosfera fique coberta de poeira e interrompendo a passagem da luz solar.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T4_G1_TA4_R47	EE2- Ele quer saber se chove em Marte? P- Não, baixa pressão e não tem formação de nuvens, não chove água, com certeza água não chove	Esse registro ocorre durante a aplicação do jogo, no qual o aluno faz uma pergunta em relação ao Planeta Marte.			
T5_G2_TA5_R48	EP2- a água não pode existir em Marte por causa dá, esqueci o nome, qual o nome? Esqueci	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa não demonstrou nenhum domínio no que foi lido, não conseguindo explicar para a equipe de exploração.	SubQ2	domínio conceitual moderado
T5_G2_TA5_R49	EP1- água líquida existe em Marte.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de			

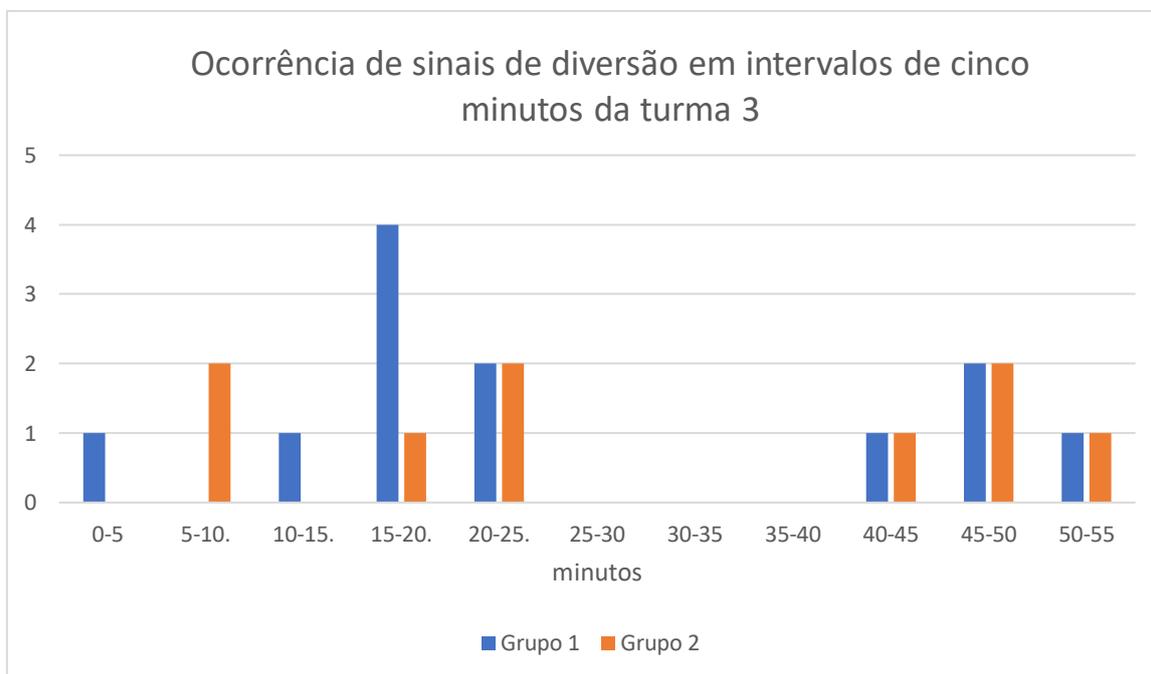
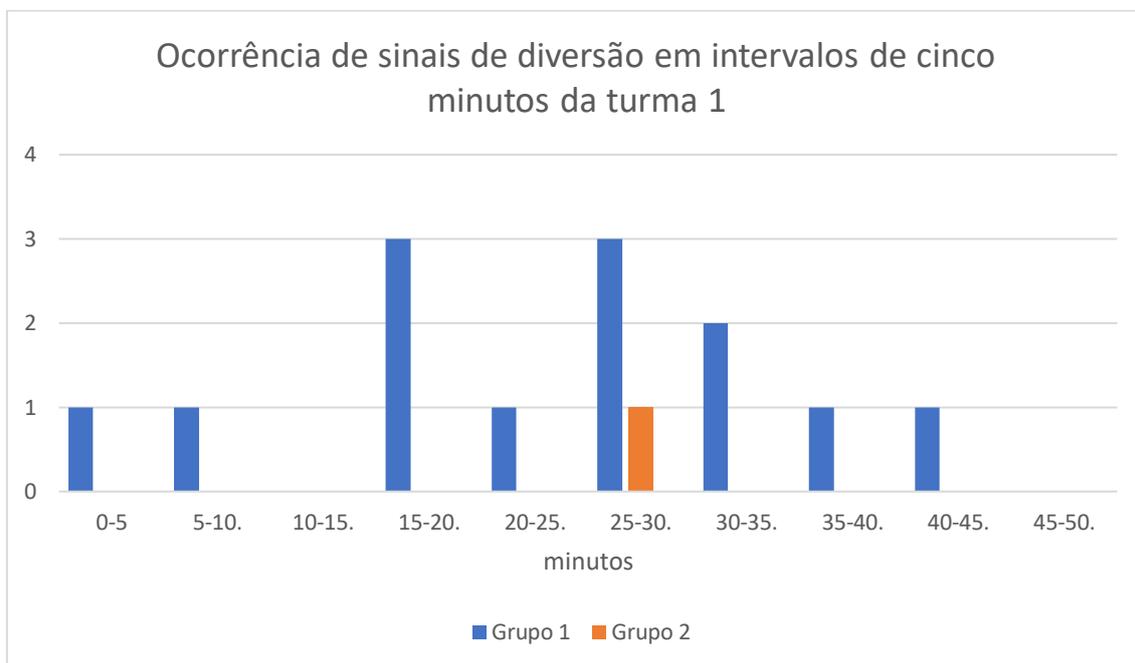
		informação que comprou			
T5_G2_TA5_R50	EP1- Marte é 1,6% de Marte	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T5_G1_TA5_R51	EP1- descubra sobre a atmosfera de Marte, a resposta é que a atmosfera EP2- é composta de 95% EP3- 95% EP1- de gás carbono	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	A equipe de pesquisa mostrou pleno domínio do que leu nas cartas de informação ao ponto de explicar com grande precisão para o grupo de exploração.	SubQ2	Grande domínio conceitual
T5_G1_TA5_R52	EP2- a atmosfera de Marte é composta de 1% de argônio. EP1- a atmosfera de Marte é composta de 1,6% de argônio	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T5_G1_TA5_R53	EP3- Marte não tem a radiação EE2- carbônica e por isso a radiação do sol não passa diretamente EP3- passam sem impedimento	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T5_G1_TA5_R54	EP2- a poeira cobre todo o território cobrindo a luz solar	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T1_G1_TA1_R55	EE1-as tempestades de areia são muito longas em Marte porque, por causa da pouca umidade e por	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica	Os alunos conseguem demonstrar algum domínio sobre as	SubQ3	Domínio conceitual moderado

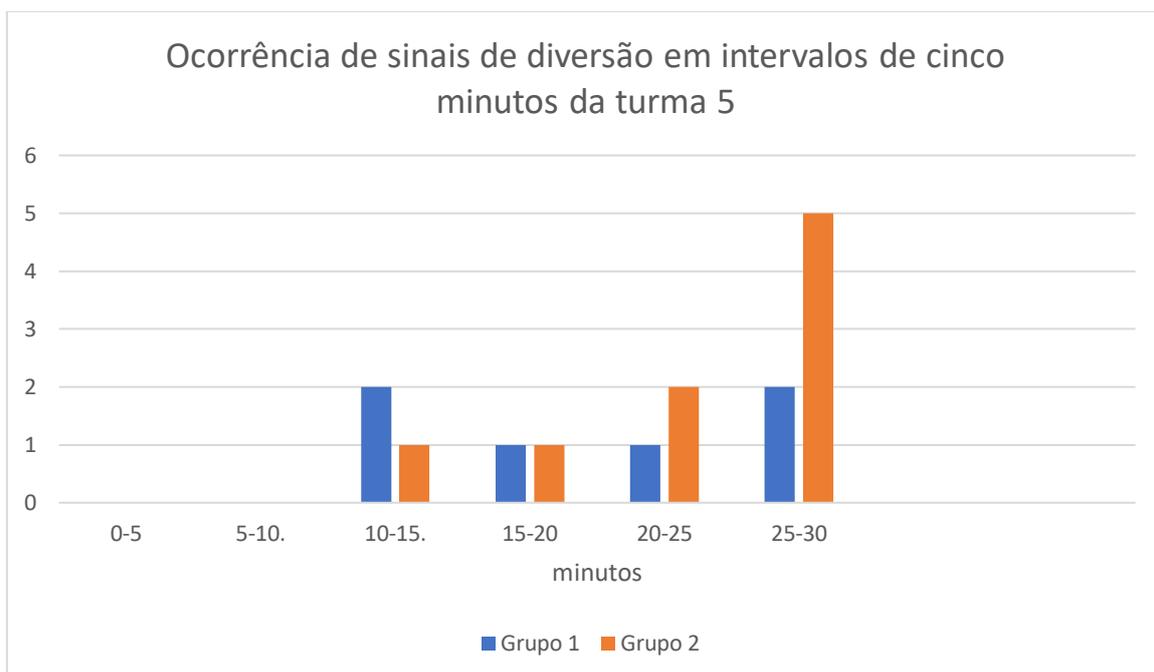
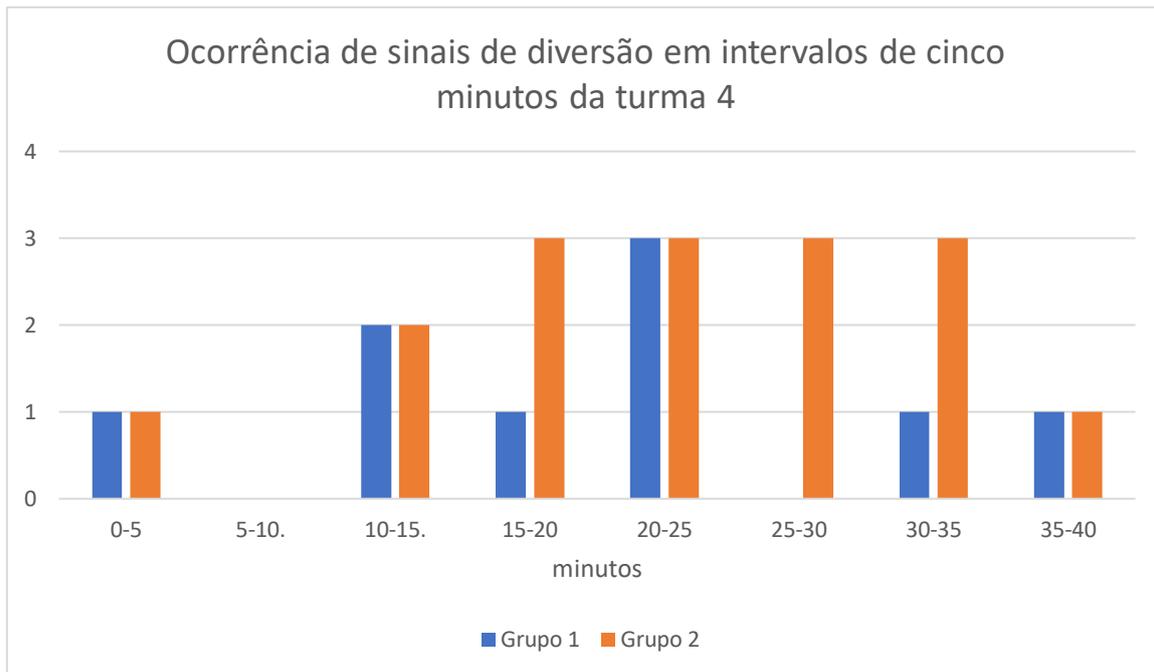
	causa do sol pode distribuir mais energia.	o que descobriu das missões.	informações que chegaram, entretanto carregam alguns erros conceituais.		
T1_G1_TA1_R56	EE1- existem dois polos, onde, esqueci	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			
T1_G1_TA1_R57	EE1- em Marte existe, não existe água na superfície, mas existe água subterrânea, cristalizada.	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			
T1_G2_TA1_R58	EE1- em Marte tem grande quantidade de qual o nome do troço, silício.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	Os alunos conseguem demonstrar algum domínio sobre as informações que chegaram, entretanto carregam alguns erros conceituais.	SubQ3	domínio conceitual moderado
T1_G2_TA1_R59	EE1- a atmosfera tem 95% de dióxido de carbono	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T3_G2_TA3_R60	EE1- É em 2007, ocorreu uma tempestade da Areia e os os Rover ali que estava ali com satélites, foi tapado dos satélites solar que, os Painel solar e interrompeu a análise deles.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	Os alunos conseguem demonstrar bom domínio sobre as informações que chegaram.	SubQ3	Grande domínio conceitual
T3_G2_TA3_R61	EE1- as tempestades de areia duram mais tempo por causa da poeira que recebe energia do sol e por	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as			

	causa da pouca umidade do solo em Marte	cartas de informação que comprou			
T3_G2_TA3_R62	EE1- É em 2007, ocorreu uma tempestade da Areia e os rovers ali que estava ali com satélites, foi tapado dos satélites solar que, os Painel solar e interrompeu a análise deles.	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou	Os alunos conseguem demonstrar bom domínio sobre as informações que chegaram.	SubQ3	Grande domínio conceitual
T3_G2_TA3_R63	EE1- as tempestades de arei duram mais tempo por causa da poeira que recebe energia do sol e por causa da pouca umidade do solo em Marte	Esse registro ocorre quando a equipe de pesquisa está explicando as cartas de informação que comprou			
T3_G1_TA3_R64	EP1- Aqui a gente vai falar sobre mais um pouco sobre o solo. Tem uma análise, foi feito uma análise no solo de Marte, nas rochas, foi encontrado um alto teor de Silício.	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.	Os alunos conseguem demonstrar algum domínio sobre as informações que chegaram, entretanto carregam alguns erros conceituais.	SubQ2	Domínio conceitual moderado
T3_G1_TA3_R65	EP1-m algumas análises, resumindo bem. Essas rochas são parecidas com rochas tipo vulcânicas. Eu acho que é isso, alguma coisa assim é, fiz muito bem.	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			
T4_G2_TA4_R66	Ee1-A gente recebeu informação que nas. Nos lugares mais baixos de Marte. Poderia haver na baixa pressão, poderia haver água.	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.	Os alunos conseguem demonstrar um bom domínio sobre as informações que chegaram.	SubQ3	Grande domínio conceitual

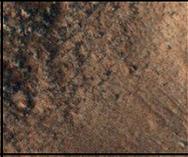
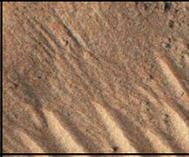
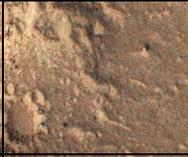
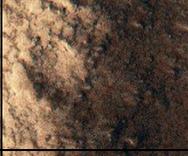
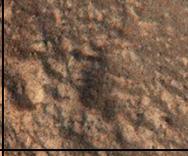
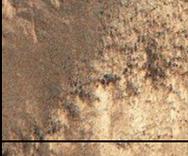
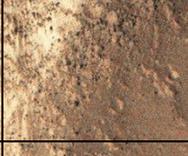
	Foi à única carta da primeira missão.				
T4_G2_TA4_R67	EE1- a gente pegou a carta que dizia que a poeira cobria Marte e não deixava os raios de sol tocar na superfície.	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			
T4_G1_TA4_R68	EE1- ele é rochoso, é parecido com a composição da Terra, é rochoso, avermelhado e tem férrico nas rochas Ee2- tem mineral de férrico	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.	Os alunos conseguem demonstrar um bom domínio sobre as informações que chegaram.	SubQ3	Grande domínio conceitual
T4_G1_TA4_R69	EE1- não sei se era relevante, mas a outra informação que a gente pegou é que, como não tinha camada de ozônio, os raios ultravioletas chocavam direto no solo.	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			
T4_G1_TA4_R70	EE1- tínhamos que descobrir se existia água em Marte, as informações que a gente recebeu que tem geleiras	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			
T5_G2_TA5_R71	EE1- se tem água em Marte. EE1- e tem	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.	Os alunos não conseguem demonstrar algum domínio sobre as informações que chegaram.	SubQ3	domínio conceitual moderado
T5_G1_TA5_R72	EE1- descubra sobre a atmosfera de Marte. tem 1,6 de gás oxido, é oxido né?	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica	Os alunos conseguem demonstrar algum domínio sobre as	SubQ3	domínio conceitual moderado

	EE2- a atmosfera tem 96% de gás Ee1- 95% de gás oxigênio	o que descobriu das missões.	informações que chegaram, entretanto carregam alguns erros conceituais.		
T5_G1_TA5_R73	EE3- Marte não tem a proteção da atmosfera da Terra igualmente, então os raios solares podem bater na atmosfera do planeta, impedindo de nascer qualquer tipo de vegetação	Esse registro ocorre quando a equipe de exploração explica o que descobriu das missões.			

APÊNDICE F: Gráficos de ocorrência de sinais de diversão



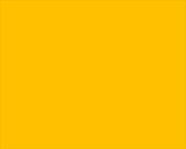
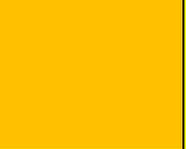
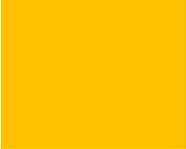
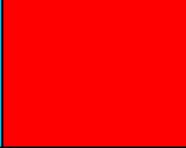
APÊNDICE G: TABULEIROS DO JOGO

									1
									2
									3
									4
									5
									6
									7
A	B	C	D	E	F	G	H	I	

Início	Compre uma carta De evento	Posicione um Lander	Compre uma carta De evento	Posicione um Lander	Compre uma carta De evento	Fim
--------	----------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------	----------------------------	-----



Cartelas de distribuição de probabilidade do grupo 2

									1
									2
									3
									4
									5
									6
									7
A	B	C	D	E	F	G	H	I	

1 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	2 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1			5 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	6 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	7 Equipe 1)0 Equipe 2) 0	8 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	9 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	1
10 Equipe 1)0 Equipe 2) 0	11 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1			14 Equipe 1) 2 Equipe 2) 0	15 Equipe 1)0 Equipe 2) 1	16 Equipe 1)1 Equipe 2) 0	17 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	18 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	2
19 Equipe 1)0 Equipe 2) 0	20 Equipe 1)0 Equipe 2) 0	21 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	22 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	23 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	24 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	25 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0		27 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	3
28 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	29 Equipe 1) 1 Equipe 2) 2	30 Equipe 1)0 Equipe 2) 2	31 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	32 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	33 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	34 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	35 Equipe 1) 2 Equipe 2) 0	36 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	4
37 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	38 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	39 Equipe 1) 2 Equipe 2) 1	40 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	41 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0		43 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	44 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	45 Equipe 1) 2 Equipe 2) 2	5
46 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	47 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	48 Equipe 1) 1 Equipe 2) 2	49 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1		51 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	52 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	53 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	54 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	6
55 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	56 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	57 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	58 Equipe 1) 0 Equipe 2) 0	59 Equipe 1) 0 Equipe 2) 1	60 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	61 Equipe 1) 1 Equipe 2) 1	62 Equipe 1) 0 Equipe 2) 2	63 Equipe 1) 1 Equipe 2) 0	7
A	B	C	D	E	F	G	H	I	

Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:			Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	1
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:			Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	2
Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	3						
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	4
Pequena: Média: Alta:	5								
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	6
Pequena: Média: Alta:	7								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	

Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:			Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	1
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:			Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	2
Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	3						
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	4
Pequena: Média: Alta:	5								
Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:		Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	Pequena: Média: Alta:	6
Pequena: Média: Alta:	7								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	