



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



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

JONECLEY ARAÚJO DE MEDEIROS

SÍRIUS ESCAPE ROOM:
AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

FEIRA DE SANTANA

2020

JONECLEY ARAÚJO DE MEDEIROS

SIRIUS ESCAPE ROOM:
AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Astronomia, Departamento de Física, da Universidade Estadual de Feira de Santana, como um dos requisitos do programa para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia.

Área de Concentração: Ensino Interdisciplinar de Astronomia e a Difusão Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro

FEIRA DE SANTANA

2020

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Medeiros, Jonecley Araújo de
M439s SÍRIUS Escape Room: ambiente para a difusão e o ensino de Astronomia/
Jonecley Araújo de Medeiros. - 2020.
224f.: il.

Orientador: Carlos Alberto de Lima Ribeiro

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Astronomia, 2020.

1. Escape Room. 2. Alfabetização científica. 3. Astronomia - Difusão.
4. Astronomia – Ensino. I. Ribeiro, Carlos Alberto de Lima, orient. II.
Universidade Estadual de Feira de Santana. III. Título.

CDU: 521/525(07)

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695]



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CANDIDATO: JONECLEY ARAÚJO DE MEDEIROS

DATA DA DEFESA: 17 de junho de 2020 LOCAL: Via Skype

HORÁRIO DE INÍCIO: 14:50 h

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO	348.990.884-30	Presidente	DR	DFIS - UEFS
EDUARDO BRESANSIN DE AMÓRES	181.850.838-94	Membro Interno	DR	DFIS - UEFS
MARIA CLÁUDIA SILVA DO CARMO	436.010.305-00	Membro Externo	DR	DEDU - UEFS

TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO*:

SÍRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA.

*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

Em sessão pública, após exposição de 48 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 1h e 40 min (Uma hora e quarenta minutos). A banca chegou ao seguinte resultado**:

- (X) APROVADO
() INSUFICIENTE
() REPROVADO(A)

** Recomendações¹: SEGUIR AS SUGESTÕES PERTINENTES FEITAS PELA BANCA.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 17 de JUNHO de 2020

Presidente: [Assinatura]
Membro 1: [Assinatura]
Membro 2: [Assinatura]
Membro 3: _____
Candidato (a): Jonecley Araújo de Medeiros
Coordenador do PGAstro: [Assinatura]

¹ O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.



**ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:
PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO**

CANDIDATO (A): JONECLEY ARAÚJO DE MEDEIROS

DATA DA DEFESA: 17 de junho de 2020 **LOCAL:** Via Skype

HORÁRIO DE INÍCIO: 14:50 h

PRODUTOS EDUCACIONAIS:

1) MATERIAIS DIDÁTICOS PARA A APLICAÇÃO DA SÍRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA:

2) GUIA DIDÁTICO SÍRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA:

Feira de Santana, 17 de JUNHO de 2020.

Presidente: [Assinatura]

Membro 1: [Assinatura]

Membro 2: [Assinatura]

Membro 3: [Assinatura]

Candidato (a): Joneclely Araújo de Medeiros

Coordenador do PGAstro: [Assinatura]

AGRADECIMENTOS

Há tanto para agradecer nessas linhas, que se tornaram poucas. Entretanto, são muito importantes, para expressar quanta gratidão está intrínseca nessas palavras.

Inicialmente agradeço a Deus, e aos meus Anjos de Luz, que me proporcionaram essa caminhada na jornada de dois anos e meio, entre FELICIDADES e turbulências, consigo dar um pequeno passo à frente, compreendendo que hoje sou melhor, que fui ontem, e almejando o aperfeiçoamento amanhã.

Atenciosamente a minha família, em especial ao meu Irmão Patrick, pela presença constante, em todos os sentidos, e estimulante nessa fase final, pois sem ele não teria alcançado essa VITÓRIA! Obrigado para todo o sempre, meu IRMÃO! À minha Mãe Rosa Angélica, pelo amor, carinho, dedicação e exemplo de superação e otimismo, sempre com seus abraços abertos, e suas palavras de alento. Ao meu tesouro Jonecley Filho, pelos abraços, diálogos, ideias e mão de obra! Obrigado FILHÃO! E minha Irmã Jeane pela torcida! E ao meu Pai Evilazio (in memorian), pois onde ele estiver, sei que vai está muito feliz com essa conquista.

Primordialmente ao meu Professor e Orientador Dr. Carlos Alberto, as admirações vão além do imenso conhecimento que tens, perpassa pela capacidade de se aprimorar sempre, e, de tudo, o respeito pelo tempo do próximo, ajustado com suas palavras de otimismo e de conforto, que me estimularam bastante. E da mesma maneira, manteve viva a certeza que conseguiríamos alcançar, com êxito, essa titulação. Muito obrigado mesmo! Eternamente!

Aos professores do curso, pelas orientações e participações diretas e indiretas na construção dessa dissertação, a saber: ao Prof. Dr. Eduardo Amôres, que me acompanhou desde o início desse projeto, ao Prof. Dr. Paulo Poppe, pelas informações disponibilizadas, e acesso a ele, como também, às dependências do Museu Antares de Ciências e Tecnologia / Observatório Astronômico Antares, à Prof.^a. Dra. Vera Martin, por viabilizar e apoiar a aplicação da dinâmica *Sirius*. À secretária Fernanda Gomes de Oliveira, por providenciar as informações necessárias para a manutenção do programa. Nesse sentido agradeço a toda equipe do Mestrado Profissional em Astronomia pela oportunidade de participar desse curso.

À turma *Sirius*, pelo carinho mútuo durante essa jornada, com ajuda de vocês foi incrível concluir essa etapa. E que continuemos interligados por muito tempo!

Aos Professores egressos do MPAstro dentre os quais podemos destacar: James Cloy, Paulo Portela e André Bastos pelas orientações e colaborações, em especial a Profa. Tércia,

pela disponibilidade do local e pessoal, pela atenção e preocupação em sempre ajudar nas dinâmicas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

Ao meu colaborador Vinicius Berro D'agua, pelas ideias, como também, pela oportunidade de trabalharmos na criação e confecção dos quebra-cabeças. Aos amigos Eudes e Eliaby pelas assistências, sempre que precisei, podia e posso contar com vocês!

Aos meus primos Wendell, Wellington, Fabiane, Raineide e Pétala pelos diálogos constantes com muitas palavras de incentivo e colaborações.

Aos amigos de longas datas Marcelo e Regvan, mesmo separados pela distância andamos juntos no coração!

A galera dos devaneios astronômicos Danilo Dan Dan, Rogério Bob, Paulo Eugênio (Dedeu), Paulinho Mossoró, Charles Brown e esposa Michelly, Glínio Miagui, Edson Fausto, Gil (in memorian) e tantos outros.

A turma do Quartel General (QG), Igor Galego, Thiago Tchê, Rodrigo Kart, Junior Boca, Vinicius Negão, Fabinho NF, David Racan, Rafael Presunto, Brasil, Carlos e Paulinha. Valeu galera!!

A comadre Sandrinha, as amigas Profa. Carol, Profa. Nara Munick, Prof. Clemente, Dra. Jeane, Profa. Ilana, Rívia, Daniela, Mônica e Ozeni, que sempre impulsionaram e se preocuparam em obter notícias. A essas eu tenho imensa GRATIDÃO!

Entretanto, não poderia deixar de agradecer aquelas poucas pessoas que se ausentaram nessa jornada, pois, assim, eu percebi o quanto é nobre e retribuidor a presença de pessoas ao meu lado para apoiar-me e continuar caminhando. Destarte a essas ausências, o tempo há de cuidar dos sentimentos.

Enfim, cada um teve sua contribuição nessa jornada, que se torna mais um passo na enorme caminhada da vida!

Grato a todos e todas!

Não eduques as crianças nas várias disciplinas recorrendo à força, mas como se fosse um jogo, para que também possas observar melhor qual a disposição natural de cada um.

- Platão

RESUMO

Neste trabalho apresentamos o processo da confecção e aplicação de uma prática pedagógica recentemente adaptada dos ambientes virtuais para os ambientes reais, denominada *Escape Room*, ou sala de fuga, para a difusão e o ensino de Astronomia. Nosso objetivo foi investigar sob quais aspectos esse ambiente real se mostra eficaz no ensino da Astronomia, e seu potencial para uso em espaços formais, não-formais e informais de ensino. Com base na Teoria dos Jogos Educativos, da Luz e da Cor e, juntamente com a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky, construímos o Guia Didático *Sirius Escape Room: Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia* constituindo nosso Produto Educacional associado a essa pesquisa. Esta atividade pedagógica compreende um caráter inovador no processo de ensino-aprendizagem em Astronomia e no Brasil, pois, permite a interatividade na construção do conhecimento dos participantes em Astronomia do Sistema Solar. Este guia trata-se de orientar os colaboradores na produção do conjunto de materiais didáticos que contém: banners informativos, as atividades lúdicas e interativas (caça-palavras, palavras cruzadas, código por imagens e quebra-cabeças), e que tem como eixo temático os astros que compõem o Nosso Sistema Solar. A *Sirius Escape Room* foi aplicada em quatro momentos, sendo os dois primeiros momentos para estudantes do 2º e 3º Ano do Ensino Médio do Centro Integrado de Educação Assis Chateaubriand, com 9 participantes; o terceiro momento para estudantes da 7ª turma do Mestrado Profissional em Astronomia, com 12 participantes, e o quarto momento aplicado a turma do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Millenium, com 18 estudantes, totalizando 39 participantes nas 4 dinâmicas realizadas. Foi possível perceber a assimilação de temas como o Sol, a Terra e a Lua, pois são discutidos durante a educação formal, e tiveram mais acertos nas atividades escritas. Por outro lado, temas como Asteroides, Cometas e Meteoroides, além de serem menos atraentes, apresentaram uma quantidade de erros maiores. Uma pesquisa de satisfação foi realizada, após a aplicação, e, dessa forma, relatamos o interesse dos estudantes e mestrandos nesse tipo de prática educacional.

Palavras-chave: Difusão da Astronomia, Educação científica, Jogos Educativos, *Escape Room*.

ABSTRACT

In this work we present the process of making and applying a pedagogical practice recently adapted from virtual environments to real environments, called Escape Room, for the diffusion and teaching of Astronomy. Our objective was to investigate under what aspects this real environment proves effective in the teaching of Astronomy, and its potential for use in formal, non-formal and informal teaching spaces. Based on the Theory of Educational Games, Light and Color and, together with Vygotsky's Sociointeractionist Theory, we built the Sirius Escape Room Didactic Guide: Environment for the Diffusion and the Teaching of Astronomy constituting our Educational Product associated with this research. This pedagogical activity comprises an innovative character in the teaching-learning process in Astronomy and in Brazil, because it allows interactivity in the construction of the knowledge of participants in Astronomy of the Solar System. This guide is about guiding employees in the production of the set of didactic materials that contains: informational banners, playful and interactive activities (word search, crosswords, code by images and puzzles), and which has as its thematic axis the stars that make up Our Solar System. The Sirius Escape Room was applied in four stages, the first two being for students in the 2nd and 3rd year of high school at the Integrated Education Center Assis Chateaubriand, with 9 participants; the third moment for students of the 7th class of the Professional Master in Astronomy, with 12 participants, and the fourth moment applied to the 3rd year of high school class at Colégio Millenium, with 18 students, totaling 39 participants in the 4 dynamics performed. It was possible to perceive the assimilation of themes such as the Sun, the Earth and the Moon, as they are discussed during formal education, and had more success in the written activities. On the other hand, themes such as Asteroids, Comets and Meteoroids, in addition to being less attractive, presented a greater number of errors. A satisfaction survey was carried out after the application and, thus, we reported the interest of students and master students in this type of educational practice.

Keywords: Science Education, Educational Games, Escape Room, Astronomy Diffusion

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA	26
2.2	ESPAÇOS FORMAIS, NÃO FORMAIS E INFORMAIS DE ENSINO	35
2.3	TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY	42
2.4	TEORIA DA LUZ E DA COR	46
2.5	TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	55
2.5.1	Jogos Educacionais Interativos	57
2.5.2	Escape Room: Gamificação Educacional	60
3	MATERIAIS UTILIZADOS	64
4	METODOLOGIA	79
4.1	TIPO DE PESQUISA	79
4.2	SIRIUS ESCAPE ROOM	83
4.3	A APLICAÇÃO	88
4.4	A AVALIAÇÃO	99
5	RESULTADOS	101
5.1	ANÁLISES	119
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
7	REFERÊNCIAS	130
8	APÊNDICES	
8.1	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO	134
8.2	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO	135
8.3	APÊNDICE C – BANNER <i>SIRIUS ESCAPE ROOM</i>	138
8.4	APÊNDICE D – BANNER TEORIA DA LUZ E DA COR	139
8.5	APÊNDICE E – BANNER E ATIVIDADES – NOSSA ESTRELA: O SOL	140
8.6	APÊNDICE F – BANNER E ATIVIDADES – PLANETAS	152
8.7	APÊNDICE G – BANNER E ATIVIDADES – NOSSO PLANETA: A TERRA	163
8.8	APÊNDICE H – BANNER E ATIVIDADES – NOSSO SATÉLITE NATURAL: A LUA	175
8.9	APÊNDICE I – BANNER E ATIVIDADES – SATÉLITES NATURAIS	188
8.10	APÊNDICE J – BANNER E ATIVIDADES – ASTEROIDES	198
8.11	APÊNDICE K – BANNER E ATIVIDADES – COMETAS E METEOROIDES	210
8.12	APÊNDICE L – ORÇAMENTO SINTÉTICO: <i>SIRIUS ESCAPE ROOM</i>	222
8.13	APÊNDICE M – Estrutura do suporte de plástico PVC para os banners.	223

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	A relação da enculturação científica inserida na educação científica.	34
Figura 2	Concepção artística do quarto de Newton e seus estudos acerca da Luz.	47
Figura 3	Experimento de Newton com prisma para decompor a luz branca, conhecido como dispersão da luz.	48
Figura 4	Experimento do disco de Newton.	48
Figura 5	Experimento das fendas duplas de Thomas Young.	49
Figura 6	Experimento para identificar objetos celestes.	50
Figura 7	Espectro Eletromagnético.	50
Figura 8	Faixa do espectro eletromagnético destacando a luz visível.	51
Figura 9	Referências das cores primárias e secundárias com relação aos pigmentos no sistema RYB.	52
Figura 10	Referências das cores primárias e secundárias com relação à luz (RGB) e ao pigmento (CMKY).	53
Figura 11	Sistema RGB aplicado as cores primárias da luz.	53
Figura 12	Sistema CMYK aplicado as cores primárias dos pigmentos.	54
Figura 13	Concepção das cores dos pigmentos com relação às temperaturas quente e fria.	54
Figura 14	Estrutura do suporte de PVC para os banners.	64
Figura 15	Banner da <i>Sirius Escape Room</i> , demonstrando os motivos dessa dinâmica e como proceder durante o evento.	66
Figura 16	Banner sobre Teoria da Luz e da Cor, abordamos as diferenças entre as cores da luz e dos pigmentos.	67
Figura 17	Organização das atividades lúdicas.	68
Figura 18	Estrutura dos caça-palavras na atividade dos Planetas.	69
Figura 19	Respostas do quadro das atividades de caça-palavras.	70
Figura 20	Estrutura da palavra cruzada do tema Planetas.	71
Figura 21	Respostas da atividade do caça-palavra do tema Planetas.	72
Figura 22	As caixas organizacionais disponibilizadas nas cores do arco íris e fechadas com correntes numéricas da mesma cor.	73
Figura 23	Correntes com travas numéricas utilizadas nas caixas organizadoras.	73

Figura 24	Atividades do código por imagens, com o tema Sol e Terra, respectivamente.	74
Figura 25	As caixas surpresas, uma branca e outra preta contendo ferramentas para a resolução das atividades.	75
Figura 26	Caneta mágica disponibilizada para acessar pistas e dicas das atividades.	75
Figura 27	Cubo astronômico disponibilizado separadamente auxiliando na resolução de diferentes temas, como o Sol, Planetas e a Terra.	76
Figura 28	Imagem guia e do QC 1_1 – Nossa Estrela: estruturas.	77
Figura 29	Imagem guia e do QC 1_2 – Nossa Estrela: interação com a Terra.	78
Figura 30	Estrutura da <i>Sirius Escape Room</i> do Sistema Solar, especificando os temas e suas respectivas atividades.	84
Figura 31	Modelo Pirâmide para a resolução dos enigmas.	86
Figura 32	Alunos do 2º ano, na segunda aplicação do CIEAC, junto com a Profa. MSc Tércia Neves.	90
Figura 33	As escolhas e as discussões sobre delegações das atividades.	91
Figura 34	Exploração das caixas extras que auxiliaram na resolução das atividades.	92
Figura 35	Os estudantes se reuniram após escolherem os temas Sol e Lua.	92
Figura 36	A interação e cooperação entre os integrantes da equipe atuando para finalizar as tarefas.	93
Figura 37	Atividade do quebra-cabeça e a expressão de satisfação ao finalizar a tarefa.	93
Figura 38	Apreciação dos banners apostos no MACT/OAA para a consulta antes das atividades lúdicas.	94
Figura 39	Atividade realizada no auditório do MACT/OAA com a 7ª turma do MPAstro, mostrando a separação das atividades pela habilidade de cada participante.	95
Figura 40	Exposição dos banners antes das atividades lúdicas no Colégio Millenium.	96
Figura 41	Organização das atividades e das caixas organizacionais e surpresas.	97
Figura 42	Atividade realizada com os alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Millenium.	97
Figura 43	Participantes dos grupos interagiram com outros grupos com intuito de concluir o maior número de quebra-cabeças.	98

LISTA DE SIGLAS

ABCMC	Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência
CI	Código por Imagem
CIEAC	Centro Integrado de Educação Assis Chateaubriand
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CP	Caça-Palavra
FSA	Feira de Santana
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
MACT/OAA	Museu Antares de Ciência e Tecnologia / Observatório Astronômico Antares
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MPAstro	Mestrado Profissional em Astronomia
PC	Palavra Cruzada
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio
PISA	Programme for International Student Assessment
PUC- SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
QC	Quebra-Cabeça
QS	Questionário de Satisfação
ROSE	The Relevance of Science Education
SSA	Salvador
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TIMSS	Third International Mathematics and Science Study
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UnB	Universidade de Brasília
USP	Universidade de São Paulo
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação dos temas com as cores do arco-íris e as respectivas atividades.	65
Tabela 2	Quantidade de atividade e de palavras contidas nas atividades do caça-palavra e da palavra cruzada de cada tema.	68
Tabela 3	Lista de materiais nas caixas surpresas branca e preta, para auxiliarem na resolução das atividades	76
Tabela 4	As rotas com suas respectivas referências pra escolha das cores e dos temas.	87
Tabela 5	Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 1 ^a turma do CIEAC.	102
Tabela 6	Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 2 ^a turma do CIEAC.	104
Tabela 7	Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 3 ^a turma com estudantes da 7 ^a turma do MPAstro.	105
Tabela 8	Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 4 ^a turma, com estudantes do Colégio Millenium.	107
Tabela 9	Acertos das instituições nas atividades do caça-palavras na parte Escrita e no Quadro.	107
Tabela 10	Acertos das atividades de palavras cruzadas.	108
Tabela 11	Dados das respostas do questionário de satisfação do CIEAC.	112
Tabela 12	Respostas das questões 07 e 13 dos participantes do CIEAC.	113
Tabela 13	Dados das respostas do questionário de satisfação do MPAstro.	114
Tabela 14	Respostas das questões 07 e 13 dos participantes do MPAstro.	116
Tabela 15	Dados das respostas do questionário de satisfação do Colégio Millenium.	117
Tabela 16	Respostas das questões 07 e 13 dos participantes do Colégio Millenium.	119

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição dos espaços não formais de ensino de acordo a ABCMC.	40
Gráfico 2	Acertos da atividade de caça-palavras.	108
Gráfico 3	Acertos da atividade de palavra cruzada.	109
Gráfico 4	Gráfico das respostas do questionário de satisfação do CIEAC.	112
Gráfico 5	Gráfico das respostas do questionário de satisfação obtidas no MPAstro.	115
Gráfico 6	Gráfico das respostas do questionário de satisfação obtidas no Colégio Millenium.	118

1. INTRODUÇÃO

A princípio realizamos a revisão da literatura nacional e internacional, buscando informações que motivasse a inserção das *Escape Rooms*, ou salas de fuga, como práticas educativas. De acordo a Fachin, 2003, citado em Rosário (et al., 2014), esse tipo de investigação permite ao pesquisador nortear acerca de um assunto específico e desse modo disponibilizar conteúdo para a "produção, coleção, armazenamento, reprodução, utilização e comunicação das informações coletadas para o desempenho da pesquisa".

Nessa pesquisa bibliográfica sobre as *Escape Rooms* enfatizamos os dados que auxiliaram o entendimento delas, abordando os modelos existentes, como funcionam, quais as atividades que estão sendo desenvolvidas atualmente e a possibilidade da aplicabilidade no âmbito da educação, assistidas como *Educational Escape Room* ou *Escape Room* Educacional.

Assim, observando a importância das atividades lúdicas e coletivas no contexto do ensino-aprendizagem, propomos o seguinte questionamento: "Como essas atividades lúdicas, interativas e coletivas podem contribuir na mediação do processo de difusão e ensino de Astronomia, enfatizando a gamificação educacional, por meio das *escape rooms* educacionais?".

Partindo desse ponto de vista, nosso objetivo é perceber e discutir a possibilidade de inserir técnicas de gamificação educacional por meio da *Sirius Escape Room*, utilizando atividades lúdicas, interativas e coletivas como caça-palavras, palavras cruzadas, resolução de códigos numéricos por imagens e quebra-cabeças sobre os astros do Sistema Solar.

Tais atividades foram desenvolvidas como intuito de permitir a utilização de técnicas educacionais que possam envolver a interatividade entre os participantes, promovendo o intercâmbio de conhecimentos adquiridos antes, durante e depois do evento.

Para tanto vamos argumentar sobre ideias acerca de cor da luz e do pigmento, relacionando com os temas dos astros, desta forma, delineamos estratégias para a realização dessa dinâmica seja efetuada em ambientes escolares e além deles, como em museus e centros de ciências, bem como adaptado aos níveis culturais dos participantes.

Uma variedade de temas é abordada nas *escape rooms*, entretanto, poucas dessas abordagens tratam temas ligados a ciências e tecnologia, e muito menos temas relacionados à Astronomia.

O processo de participação permitirá a interação simbólica dos participantes com os materiais que estarão expostos na sala ou nos ambientes disponíveis, ao mesmo tempo percebendo a influência de cada um e a comunicação entre eles.

Essa interação tem a finalidade de descobrir pistas para a resolução das caça-palavras, das palavras cruzadas e soluções para os códigos numéricos por imagens com acesso a montagem dos quebra-cabeças, dessa forma, ocorrendo a Difusão e o Ensino de Ciências, em especial a Astronomia.

Concebendo que o(s) indivíduo(s) detém uma subjetiva inter-relação dando sentido às coisas (objetos físicos, seres humanos, instituições, ideias, situações vivenciadas) que são valorizadas na permanência do jogo e podendo ser manipulados, modificados, utilizadas durante a permanência do evento.

Desta maneira, esse produto educacional apresenta-se como um guia didático de elaboração da *Sirius Escape Room*, com a proposta de fornecer aos colaboradores estratégias educacionais que propicie uma abordagem lúdica, interativa e competitiva sobre a Astronomia.

Ressaltando uma recente e importante prática educacional pertencente à gamificação educacional, potencialmente explorável para a aplicabilidade no processo de ensino-aprendizagem em ciências e tecnologias.

Por ser um entretenimento educacional recentemente criado, ressaltamos que o objetivo dessa dinâmica se caracteriza como sendo exploratória, por envolver o estudo e as análises das atividades lúdicas, interativas e coletivas, impressas e respondidas pelos participantes, assim como, por meio do questionário de satisfação, perceber a experiência dos mesmos.

Dessa forma, os documentos coletados constituíram-se fontes para a análise do projeto, com a proposta de apresentar recursos educacionais que propicie uma abordagem lúdica, interativa e competitiva sobre a Astronomia.

Assim a partir da experiência efetiva de alunos de escolas públicas e particulares, de Ensino Médio e Superior, podemos identificar as condições favoráveis e desfavoráveis, concomitantemente, providenciar um levantamento de hipóteses para estudos posteriores, aprimorando as tecnologias educacionais utilizada nessa dinâmica.

Nesse sentido, observamos um amplo estudo acerca dos espaços não formais de ensino, bem como projetos itinerantes que propiciem a população o acesso a conceitos sobre ciências e tecnologias, suas práticas e inovações, por meio da divulgação e da educação científica.

Não obstante a criação de salas ambientes, nas escolas, com características interdisciplinares, como também atitudes didáticas e pedagógicas proporcionando atividades lúdicas interativas do(s) aluno/participante(s) com os assuntos de disciplinas específicas.

Podendo ocorrer antes, durante ou após a exposição do conteúdo, permitindo ao educador artifícios para melhorar a abordagem ou inserir os conteúdos de sua disciplina.

Na literatura, observamos a inserção de cursos de graduação e pós-graduação, como também a introdução de disciplinas específicas em antigos cursos como Educação Física, acerca do lúdico como recurso educacional no processo de ensino-aprendizagem.

Por esse ângulo, a exemplo, cursos de graduação da Universidade de Brasília (UnB) ofertam disciplinas com abordagens lúdicas, assim como, os cursos de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, em especial o Mestrado Profissional em Astronomia (MPAstro), disponibilizado pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Nesse sentido, a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC- SP), no contexto da educação continuada, oferece curso de especialização, denominado Educação Gamificada: Teoria e Prática (Semi Presencial), nessa perspectiva, disponibiliza uma introdução à teoria e subsídios para o planejamento de gamificações em contexto educacional.

No curso MPAstro foram disponibilizados recursos físicos e humanos, permitindo as possibilidades de idealizar, criar e executar, sob orientação adequada, a realização de atividades lúdicas, computacionais, sequências didáticas e salas ambientes que abordassem a interdisciplinaridade tendo a Astronomia como tema primordial.

Dessa forma, os mestrandos exteriorizaram suas ideias, com as metodologias e a construção de aparatos, entre estes, jogos reais e virtuais, contribuindo com produtos educacionais para a difusão e o ensino de Astronomia.

Devido ao contínuo aprimoramento do sistema educacional, ressaltado pela desmotivação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais, dentre estas, promovida pelo conteúdo amplo e complexo, tempo insuficiente para explanar sobre a Astronomia e poucas concepções norteadores para os professores foram essências para esse projeto vim a ser executado.

Dessa perspectiva, abordamos a ludicidade como estratégia potencialmente educativa, a qual não se restringe apenas aos jogos, brinquedos e brincadeiras, e assim podemos nos referir como atividades educacionais que portam significados para os sujeitos.

Essas atividades lúdicas englobam características subjetivas e coletivas que estão amparadas e integradas de razão e emoção, assim como a relação do corpo e mente, sendo evidenciadas antes, durante e depois de serem executadas na dinâmica.

Dentre as atividades lúdicas, estudos apontam para a "*gamificação*" que pode ser definida de forma mais consistente como sendo uma estratégia apoiada na aplicação de elementos de jogos para atividades que é utilizada para influenciar e causar mudanças no comportamento de indivíduos e grupos (BUNCHBALL apud COSTA, MARCHIORI, 2015).

Essa técnica de gamificação busca fazer com que os participantes mergulhem na dinâmica dos jogos e com isso aprendam melhor ou tenham uma experiência mais profunda.

Além de ser lúdico, e facilitar o processo de aprendizado, o jogo competitivo permite uma experiência vivencial que também trabalha habilidades como a atenção, a observação, o racionamento lógico e aplicado, além de desenvolver competências comunicativas e linguísticas. Isso tudo com participação ativa e coletiva, muita diversão e de uma forma totalmente original.

Percebemos a possibilidade de adaptarmos esse entendimento acerca do processo de gamificação na educação para ser aplicado ao ensino de ciências naturais. Ou seja, a utilização de atividades lúdicas de jogos, submetidos um tempo para a execução de atividades como caça-palavras, palavras cruzadas, quebra-cabeças e de lógica matemática (código por imagens) sobre Nosso Sistema Solar, para serem aplicados a grupos específicos, em tempo predeterminado, pontuando de acordo a quantidade de atividades finalizadas.

A *Sirius Escape Room* foi desenvolvida para abordar a ludicidade como recurso educacional, assentada em ideias antes pouco exploradas no âmbito educacional brasileiro, mas que recentemente vêm sendo investigadas pelas teorias de ensino-aprendizagem, como também inserida nas tecnologias educacionais internacionais versadas como *Educational Escape Rooms* ou *Classroom Escape*.

Além disso, permite a aplicabilidade das atividades produzidas às futuras turmas de participantes e admitem propostas lúdicas criadas por colaboradores, nos cursos, por estudantes, por professores e simpatizantes, oportunizando aumentar o volume e diversidade das dinâmicas disponibilizadas.

Nossa dinâmica inicia com atividades de apresentação de banners na área da recepção dos participantes, explanando sobre a objetividade das dinâmicas do jogo, enfatizando a Astronomia do Sistema Solar, e, concomitante, organizando o ambiente para a realização das atividades lúdicas interativas.

Correlacionamos as sete cores do arco-íris com os sete temas das atividades, orientadas e explicadas pelo banner das teorias da luz e da cor. Cada tema possui uma cor e um banner informativo do astro do Sistema Solar em questão, abordando conteúdos que auxiliarão na

resolução das atividades. Tais banners estão disponíveis para a consulta do grupo realizada antes de acessar as atividades em local independente.

Referente às sete cores do arco íris (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul claro, azul anil, roxo), será associado um tema dentro do conhecimento sobre Nosso Sistema Solar, que abrange desde o Sol, Planetas, Terra, Lua, Satélite Natural, Asteroides e sendo último composto por Cometas e Meteoroides, respectivamente.

Por sua vez cada tema terá sua cadeia de atividades, e a dinâmica será adaptada a quantidade de participantes. A participação do grupo constará em finalizar o conjunto das atividades no menor tempo possível.

Contudo faz necessário estipular o tempo máximo para a conclusão do evento principal, se estendendo a permanência dos participantes devido à coleta dos dados do questionário de satisfação.

No entanto, por motivos financeiros e logísticos, confeccionamos os banners, os suportes e as atividades para serem transportadas e aplicadas nas escolas, ou qualquer ambiente com disponibilidade de um espaço e um público interessado em participar das dinâmicas.

Embasada na Teoria dos Jogos e na Teoria Sociointeracionista de Vygostyk, acreditamos na possibilidade de fornecer um ambiente de ensino promissor, atraente e educativo contribuindo como mais um artifício para o processo de ensino-aprendizagem para a difusão e o ensino em Astronomia.

Para a construção do nosso conjunto de dados, registramos as aplicações por fotos, coletamos as atividades escritas (caça-palavras, palavras cruzadas, código por imagens) e o questionário de satisfação.

Foram aplicadas quatro vezes nossa dinâmica, durante um intervalo de tempo de sessenta dias. Recolhidas as atividades impressas e, juntamente, as informações dos questionários de satisfação, destacamos as informações mais relevantes das atividades escritas e dos questionários de satisfação, enfatizando as sugestões da experiência na participação.

Para a coleta dessas informações escolhemos o Centro Integrado de Educação Assis Chateaubriand – CIEAC, escola pública em Feira de Santana, Bahia, como local e pela disponibilidade de seis estudantes do Ensino Médio em participarem desse evento. Com o apoio da Professora Mestre Tercia de Karla Moreira Neves, lograda na mesma instituição, foi possível iniciar as aplicações e as coletas dos dados.

Outra aplicação ocorreu com a 7ª turma do Mestrado Profissional em Astronomia, no auditório do Museu Antares de Ciência e Tecnologia / Observatório Astronômico Antares – MACT/OAA, sob a supervisão da Professora Doutora Vera Martin, com doze participantes.

A terceira dinâmica foi realizada com o grupo de dezoito estudantes do 3º Ano do Ensino Médio da escola particular, Colégio Millenium, lograda no município de Conceição do Jacuípe, Bahia.

Para substanciar nossa atividade, realizamos uma investigação sob a abordagem da pesquisa qualitativa no contexto escolar, ressaltamos a perspectiva dos suportes metodológicos que almejam obter subsídios para o desenvolvimento da pesquisa de orientação mais interpretativa.

Fazendo com que incorporasse os sujeitos como atores sociais e levasse em conta que suas práticas são socialmente construídas, bem como, o conhecimento por meio da interação social e com as influências mútuas das atividades lúdicas.

Assim, na perspectiva da pesquisa qualitativa, duas tendências sobressaem do senso da pesquisa social, sendo adaptadas para as questões educacionais: os estudos antropológicos e os estudos etnográficos.

Para a progressão de estudos etnográficos em pesquisas educacionais houve a necessidade de adequação de métodos originados da antropologia, que não puderam ser transferidos diretamente para o contexto em questão, como exemplo a necessidade de longa permanência do pesquisador no ambiente de estudo ou de amplas categorias de análise (VILELA, 2003 apud MARANDINO, 2009).

Conforme realizada a aplicação e a coleta dos dados, apresentamos quantitativamente os resultados das respostas obtidos por meio das atividades de caça-palavras e das palavras cruzadas, assim como as respostas dos questionários de satisfação.

Diante da exposição dos resultados por meio de tabelas e dos respectivos gráficos foi possível perceber como os participantes das instituições escolheram as atividades e suas soluções, de tal modo suas opiniões no questionário de satisfação.

Observamos os temas sobre o Sol, Planeta Terra e a Lua tiveram mais resoluções corretas, entretanto os temas como Asteroides, Cometas e Meteoroides apresentaram quase nenhuma ou pouca resolução correta.

Com relação às respostas do questionário de satisfação, a maioria dos participantes confirmou ter aproveitado a dinâmica, para aprender assuntos acerca da Astronomia, enfatizando quais jogos atraíram mais a atenção.

Por outro lado, os participantes tiveram dificuldade em absorver a ideia de exploração dos materiais disponíveis para auxiliarem na resolução, como também, delegarem entre os participantes as atividades a serem resolvidas por habilidade, com intuito de otimizar o

tempo, sendo este um dos fatores que incitaram mais sugestões de dilatação, por outro lado, a contração do número de atividades.

Entretanto, podemos citar fatores de relevância financeira, do espaço físico e material humano capaz de torna-se empecilhos para a implantação dessa tecnologia educacional.

Portanto, o alto custo financeiro requer uma atenção específica para reduzir o custeio do material sem perder a qualidade, principalmente dos quebra-cabeças, pois, esta atividade foi a que mais atraiu a atenção dos participantes.

Nesse contexto, a ambiência do espaço físico foi um fator ponderável, visto que, pouco se dispunha nas instituições e quando possível apresentava-se pouco confortável aos participantes na resolução das atividades.

Outro questionamento é poder contar com professores que se habilitem a inserir, junto à coordenação pedagógica, essas inovações educacionais, rompendo o modelo tradicional de aula e expondo as perspectivas de modelos diferenciados no processo de ensino-aprendizagem.

Contudo, as observações realizadas durante a dinâmica da *Sirius Escape Room* e por intermédio da análise dos dados coletados, permitiram inferir considerações favoráveis a aplicação desta tecnologia educacional.

Esta dinâmica tem inúmeras vantagens educativas, dentre elas, podemos citar a adequação para níveis de escolaridades diferenciadas, adaptação de assuntos específicos de ou com outras disciplinas, permite a interdisciplinaridade, além de proporcionar uma atividade lúdica, coletiva e interativa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O embasamento desta proposta se inicia com a leitura acerca do desenvolvimento da educação científica no âmbito internacional, e posteriormente, um estudo das estratégias e práticas da difusão e ensino de Astronomia no Brasil.

Enfatizando a utilização de ambientes que não sejam a sala de aula juntamente com a aplicação de atividades lúdicas, interativas e competitivas, observou-se durante o levantamento bibliográfico, a possibilidade de desenvolver um ambiente educacional, empregando a gamificação das *Escape Rooms*, abordando os conhecimentos sobre a Astronomia do Nosso Sistema Solar.

Este ambiente foi idealizado do ponto de vista da teoria dos jogos (BROUGERE, 2000; COSTA e MARCHIORI, 2016; FIGUEREIDO, 1994; NICHOLSON, 2015; SARTINI, 2004), acompanhada dos conteúdos da teoria da luz e da cor (FREITAS, 2007; MORATO e MACHADO, 2017; NUNES, 2017; OLEQUES, 2019; RAMBAUSKE, 2019; SARAIVA, FILHO e MÜLLER, 2013), permitindo a obtenção de conteúdos lúdicos, didáticos teóricos e práticos para a criação das atividades.

A partir desses conteúdos podemos observar a disponibilidade de inserção de tecnologias educacionais preparadas adequadamente, ponderando entre alguns fatores o tempo disponível, o ambiente, a idade, nível de escolaridade, convívio cultural entre outros.

Nesse sentido observamos os efeitos dessas atividades nos estudantes do Ensino Médio e Superior, de instituições públicas e privadas. Dessa forma, percebemos que, essas práticas educacionais contribuíram com a aprendizagem promovida no ensino formal das escolas. Podendo ser contempladas pela estrutura curricular durante o planejamento pedagógico das instituições.

Com isso, extrair dos estudantes as habilidades e competências¹ que no método de sala de aula convencional não seriam evidenciadas e, simultaneamente, cooperar para a educação científica e tecnológica, bem como, permitir a interdisciplinaridade de determinados conteúdos e a interatividade nas relações interpessoais dos estudantes.

¹ De acordo a Alves (2005), interpreta competência como a capacidade que as pessoas desenvolvem de articular os diferentes saberes, conhecimentos, atitudes e valores correlacionando-as com uma ação cognitiva, afetiva, social que se torna visível em práticas e ações que se exercem sobre o conhecimento, sobre o outro e sobre a realidade (DIAS, 2010).

Na compreensão do comportamento social dos participantes durante a realização das atividades, acessamos os conhecimentos sobre a teoria sociointeracionista de Vygotsky, onde favoreceu a observação da relação do sujeito com o ambiente, do sujeito com o mediador e com outros sujeitos no decorrer das dinâmicas.

Uma gama de estudiosos das teorias de ensino-aprendizagens propõe metodologias educacionais que emergem periodicamente dos cursos e iniciativas particulares. Por outro lado, surgem atividades práticas lúdicas e interativas disponibilizadas aos educadores e colaboradores, na tentativa de diminuir o desinteresse dos estudantes na educação formal, principalmente no que tange ao ensino de ciências exatas.

As atividades que utilizam o lúdico como uma estratégia educacional vem ganhando espaço entre os profissionais da educação. Fundamentada pelos cursos e estudos realizados nas instituições de Ensino Superior, essas atividades estão sendo implantadas no sistema educacional gradativamente.

Percebemos algumas iniciativas públicas e privadas na construção de mais espaços não formais de ensino, ajuda financeira com bolsas estudantis e financiamentos dos projetos educacionais.

As possibilidades de aplicação de propostas educacionais em diferentes ambientes, além do escolar, como em museus e centros de ciências e tecnologias, disponibilizam a população civil conhecer e participar dessas atividades lúdicas. Dessa forma promovendo a divulgação científica de conhecimentos teóricos e práticos nas diversas áreas da produção cultural. Nesse sentido, podemos acrescentar como mais um atrativo nesses ambientes e agenciar o turismo científico na localidade.

A educação científica promovida atualmente nos espaços não formais de ensino enfrenta grandes desafios. Dentre eles o acelerado avanço tecnológico que permite novas descobertas a cada dia, novos saberes, novas aplicabilidades, enfim um novo conhecimento surge.

E para acompanhar essa rapidez é necessário mais investimento, pois, com o novo conhecimento emerge a necessidade de um espaço físico maior e mais recursos humanos que possibilitem um ambiente educacional que abarque com qualidade, a informação produzida.

2.1 – EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Conforme Santos (2007), no convívio dos estudiosos que desenvolveram trabalhos nessas áreas entre a década de 1990 a 2005, alguns propunham concepções acerca da educação científica tentando definir conceitos que abrangessem um maior aglomerado de informações de situações e contextos históricos, ideológicos e filosóficos.

Contudo, é necessário especificar alguns termos aqui presentes, nesse sentido estabelecer parâmetros como referencial teórico no que abrange termos citados na educação científica. Não é nosso intuito de se aprofundar nas questões epistemológicas de cada expressão, apenas nortear a leitura desse trabalho.

No que tange a educação científica, no sentido mais amplo, perpassa pela ideia da enculturação científica e englobam as vertentes da difusão, da alfabetização e do letramento científico. Essa educação científica intermédia o conhecimento produzido pelas ciências dos diversos segmentos e a capacidade de assimilação ou não desses conteúdos pelo cidadão. Contudo as vertentes enfatizam os processos de ensino-aprendizagem em ciências e como esses conhecimentos apropriados pelo cidadão são revertidos para sociedade.

Por meio da difusão científica encontrada na literatura como divulgação, disseminação, propagação entre outros sinônimos, realizada pela mídia e oferecida pelos espaços aberto à visitação, como museus, centro de ciências, zoológicos e também com projetos itinerantes e interativos, a citar a nível nacional, semana de ciências e tecnologia.

Estimulada na escola a cultura de conhecer a ciência, principalmente pelos professores em sala de aula, nota-se a criação de novos hábitos, oriundos das interações ocorridas nesses ambientes como também nas relações interpessoais dos estudantes. Estes hábitos, inseridos e incitados pelos professores devem ser entendidos como uma cultura que tem suas regras, valores e linguagem própria.

Dessa forma, concomitante, o ensino e a aprendizagem das ciências precisam ser pensados, elaborados e efetuados com o intuito de inserir os alunos neste universo cultural, compreendida como enculturação científica.

Entre as definições sobre cultura, encontramos a referência no dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, que enfatiza como:

"... 3. O conjunto de características humanas que não são inatas, e que se criam e se preservam ou aprimoram através da comunicação e cooperação entre indivíduos em sociedade. 4. O complexo dos padrões de comportamento, das crenças, das instituições, das manifestações artísticas, intelectuais, etc., transmitidos coletivamente, típicos de uma sociedade: a Cultura do Renascimento (ENPEC, 2017).

Assim, a expressão cultura científica ou enculturação científica tem a prerrogativa fundamentada em paradigmas sociais, e conseqüentemente o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural.

Entre outros fatores envolvidos a dinâmica social do ensino e da educação, bem como a divulgação em sociedade, permite o estabelecimento das interações entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história, aperfeiçoando a percepção pública da ciência e tecnologia (VOGT, 2006 apud. ENPEC op.cit).

A ideia de enculturação científica mostra que o objetivo da escola fundamental e média não é formar futuros cientistas, mas permitir que os alunos possam entender o mundo discutindo e compreendendo os fenômenos científicos e tecnológicos.

Nessa acepção, a difusão científica oferecida ao público em geral desempenha um papel fundamental no que diz respeito em aproximar o cidadão ao conhecimento produzido pela ciência, fomentando a curiosidade e o prazer em adquirir conhecimento.

Nesse sentido, temos que levar os alunos/cidadãos a vivenciarem e a participarem da cultura científica fazendo com que eles pratiquem suas habilidades dialógicas, suas relações pessoais e interpessoais, enfatizem seus valores, colocando suas regras e, sobretudo, compreendendo e expressando-se nas diversas linguagens das ciências.

Uma vertente do processo de ensino-aprendizagem promove a ideia da atuação do estudante na perspectiva do método científico, iniciada com a problematização de um tema e, a partir dessa atitude, extrair a participação conjunta para a resolução da situação.

Permitindo o debate de ideias e, assim, reformular conceitos prévios errôneos por novas opiniões proveniente do diálogo entre o mediador e os estudantes durante a discussão do tema, oportunizando todos a colaborar. Nessa perspectiva, o estudante torna-se agente da evolução do seu conhecimento científico, a partir do momento que o mesmo cria problemas e soluções para o desenvolvimento da resolução da situação.

Essa estrutura de aula pode ocorrer desde uma discussão em sala ou por meio de atividades lúdicas e interativas que propiciem a permuta de ideias, conceitos e habilidades sobre o assunto abordado, assim como, a colaboração na dinâmica das atividades, corroborando para o aprendizado mútuo.

Com relação a alfabetização científica é considerada como sendo o conhecimento básico de habilidade de leitura e escrita que uma pessoa precise para expor seu entendimento sobre determinado conteúdo. Nesse sentido, a alfabetização está diretamente ligada à comunidade onde o indivíduo habita, pois, deve permitir a ele a oportunidade de interpretar determinadas argumentações de especialistas (DA SILVA, DE CARVALHO, 2017).

Para Soares (1998) citado por Santos (2007), do ponto de vista da ciência linguística e em educação, a alfabetização está vinculada a ação de ensinar a ler e escrever. Podemos observar outros estudiosos como Krasilchik e Marandino (2004) ressalta que a alfabetização é a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia. Ou como cita Chassot (2000) sendo a alfabetização um conjunto de conhecimentos que facilitariam os homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem.

Detentor desse conhecimento básico promovido pela alfabetização o indivíduo alfabetizado desenvolve um senso crítico essencial para a percepção mais adequada do mundo. Isso ocorre por meio de um ambiente favorável à investigação científica, descobertas e a produção de concepções acerca dos fenômenos naturais, sociais, econômicos, tecnológicos entre outros.

Esses ambientes têm a capacidade de inovar-se para viabilizar o ensino e aprendizagem de forma contínua e que a formação cidadã não fique restrita a um determinado segmento ou domínio de um conhecimento específico. Assim essa capacidade favorece a exploração de vários segmentos do conhecimento com a possibilidade da interdisciplinaridade.

Entendemos o letramento científico como sendo a capacidade do indivíduo em compreender as características dos fenômenos científicos, e Soares (2004 apud SANTOS, 2007) reitera afirmando que é o estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam essa leitura e escrita.

É necessário definir com precisão as diferenças entre esses dois grandes domínios do conhecimento: a alfabetização científica e o letramento científico. Nesse trabalho consideraremos a alfabetização como o processo mais simples do domínio da linguagem científica, enquanto que o letramento perpassa por esse domínio da linguagem e exige um entendimento mais amplo e de alto nível da educação científica.

Esse processo de letramento envolve um conhecimento mais aprofundado das teorias científicas com sua epistemologia acoplada, do entendimento dos fatores da investigação científica, do papel da experimentação e das propostas dos modelos científicos. No entanto, o letramento consiste na formação técnica das linguagens e estratégias mentais utilizadas nas ciências para o desenvolvimento científico, fundamentado no conhecimento teórico e prático da ciência.

Por exemplo, um cidadão com letramento científico é capaz de conversar, discutir, ler, escrever, identificar e avaliar as variáveis de um determinado fenômeno que devem ser alteradas ou controladas. Perceber as condições que esse fenômeno está submetido, quais as informações coletadas são necessárias e desconsideradas, quais atitudes podem ser realizadas para conseguir dados relevantes, entre outras habilidades.

Nesse sentido, um cidadão letrado, mesmo inserido em um contexto não técnico, mas de forma coerente e significativa, é capaz de proporcionar atividades que delineiem reflexões, intervenções e posicionamentos lógicos sobre assuntos de ciências, saúde, energia, alimentação, recursos naturais, ambiente, comunicação e tecnologias e suas implicações na sociedade.

Tal cidadão detentor desses princípios científicos atuaria nos fenômenos do cotidiano permitindo autonomia funcional para agir como consumidor consciente de suas atitudes, direitos, deveres desde o nível pessoal até o nível social. Assim contribuindo com ideias, discussões, orientações, produtos e afazeres que propiciem mudança no contexto em que está inserido.

Entretanto uma pessoa alfabetizada, que sabe ler e escrever, pode não ser letrada, caso não faça uso dessas habilidades na prática social, ou seja, não é capaz de compreender notícias de jornais, aviso ou correspondências e nem de preparar cartas ou aviso. Comumente denominado de analfabetismo funcional.

Por outro lado, uma pessoa pode não ser alfabetizada, mas ser letrada se conviver em ambientes que propiciem informações do mundo da leitura e da escrita por meio de pessoas que leem, escrevem e reproduzam para ela os conhecimentos produzidos nas mídias. E faça uso desses conhecimentos adquiridos criando, inovando e auxiliando outros cidadãos a melhorar pessoalmente, intelectualmente e socialmente (SOARES, 2004 apud SANTOS, 2007).

Com relação ao letramento científico, Prewitt (1983, apud SANTOS, op. cit., p. 480), salienta as interações entre a ciência e à sociedade, e o mesmo denomina como "*savy citizen – cidadão prático*". Embora não seja cientista ou tecnólogo, o cidadão consiga compreender situações complexas, desenvolvendo habilidades para que possa perceber como essas situações, no campo da ciência e da sociedade, interferem no seu cotidiano e o mesmo consiga resolver.

Nesse contexto o autor enfatiza a habilidade de reaver situações e influenciá-las, como a habilidade de comunicar compreende o saber escolher determinada expressão apropriada para cada ocasião, também habilidade de negociação, ou seja lidar e tomar decisões perante aos problemas específicos sejam eles técnicos ou emocionais, sociais, éticos, econômicos, tecnológicos, culturais entre outros.

De maneira geral, foram elaborados projetos visando avaliar de maneira comparativa o nível de alfabetização científica entre diferentes nações. Esses exames, que são muito questionados, criticados pelos seus critérios (métodos comparativos, elaboração de questões, ...) e a dúvida de qual entendimento deve-se ter do que é essencial avaliar.

Contudo, esses exames podem fornecer contribuições sobre as prioridades necessárias no âmbito da educação científica. Dentre os exames, podemos citar: "*Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*", "*Programme for International Student Assessment (PISA)*" e o "*The Relevance of Science Education (ROSE)*" (Sjoberg, 2002, apud SANTOS, 2007).

Ainda de acordo com Santos (op. Cit.) existem dois tipos de escola: uma para a elite, de caráter privado, que prepara seus estudantes com destino aos melhores cursos do Ensino Superior e outra para a camada popular, de caráter público, que anseia apenas a certificação básica garantindo o acesso ao mercado de trabalho.

Ambas adotam um currículo escolar limitado às questões bem elementares do processo superficial da alfabetização científica, resumidas aos livros didáticos com conhecimento do vocabulário, da memorização de fórmulas e resolução de exercício por algoritmos.

Essa metodologia do ensino está sendo ministrada de maneira tediosa, sobrecarregada de informações, socio-culturalmente descontextualizada sem despertar o interesse dos estudantes e fomentando a crença de que as disciplinas de ciências são as mais desagradáveis. Principalmente as ciências Matemáticas e da Natureza, em especial, Química e Física.

Mediante estas afirmações, sentiram a necessidade de juntar professores e técnicos de diferentes níveis de ensino, convidados de várias universidades do país para pensarem uma reorganização curricular em áreas de conhecimento. Essa atitude tem como objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, em uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada

Além de nortear a atualização profissional de professores, coordenadores e diretores, incentiva a pesquisar técnicas educacionais com abordagens e metodologias contemporâneas, sempre em acordo com a oferta do Ensino Médio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Enfatizam a formação continuada dos professores, bem como o acesso dos estudantes e professores a espaços fora do âmbito escolar denominados como espaços não formais de

ensino. Assim intermediando o aprendiz ou mediador a outros meios de ensino visando uma aprendizagem ampliada das informações expostas em sala de aula e/ou incrementando novos conhecimentos.

Podemos observar nas descrições dos Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio – PCNEM, os quais afirmam que as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC, trouxeram possibilidades de desenvolver a aprendizagem além da estrutura da escola, considerada anteriormente o lugar detentor do saber (BRASIL, 2000).

Atualmente o acesso à informação acontece de forma instantânea e em ambientes inusitados, como ônibus, lanchonetes e outros ambientes que possibilitem conexões de internet e o uso do aparelho eletrônico.

Infelizmente, acesso a conteúdo fúteis, sem um direcionamento intelectual adequado, tornando-se informações desconexas na maioria das vezes, sem utilização na vida e que possivelmente serão esquecidas, pois não existe um vínculo para a aprendizagem.

Essas informações e a forma como são acessadas promovem uma gama de comportamentos estudantis que não se conheciam, como a falta de diálogo, mudança na escrita e a ausência de interesse das leituras durante as pesquisas.

O que agrava ainda mais a situação das aulas convencionais, por outro lado, estimulando os profissionais da educação a programar atividades com intuito proporcionar aos estudantes atitudes nas formas de aprendizagem.

Podemos observar a concordância aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, para “atividades práticas e visitas preparadas a observatórios, planetários, associações de astrônomos amadores...” (BRASIL, 1999). Permitindo os educadores a desenvolver práticas que promovam aos estudantes novos ambientes e outras formas de aquisição de conhecimento.

Com isso, as atividades de visitas devem fazer parte do processo de ensino-aprendizagem escolar de forma planejada, sistemática e articulada com outras áreas do conhecimento.

Essas programações além de ampliar a possibilidade de robustecer os conteúdos vistos nas salas de aula, tornam-se mais um procedimento para divulgação do conhecimento científico. Essa complementação no ensino somente torna-se realidade quando o papel do professor em sala de aula for também modificado, assumindo uma série de novos discursos, práticas e habilidades além das tradicionais.

Contudo o professor precisa estar preparado com planejamento, orientações discursivas e propostas adequadas a caminhar para o entendimento das visitas, com isso, evidenciar os procedimentos didáticos cabíveis nas situações, pois, muitas vezes as opiniões

tendem a sair do propósito da aula-visita, dificultando a retomada em tempo hábil, prejudicando a visita programada.

Essa prática vem ganhando espaço no ambiente formal de ensino, promovendo maiores interações nas aulas, em especial de Física, Química e Biologia, isso é reflexo de recentes estudos acadêmicos que esclarecidos e disponibilizados nos cursos de pós graduação.

No território nacional, a formação de grupos de pesquisas em Ensino de Ciências vem crescendo e norteando seus alunos de Mestrados e/ou Doutorados para estudar inovações curriculares para o Ensino Fundamental e Médio. Essas incursões curriculares incentivam os alunos a uma enculturação científica, procurando fazer uma estreita relação entre ciências, tecnologia e sociedade.

Nesse sentido a ENPEC (2017) reúne citações nos estudos desenvolvidos nas últimas décadas, tais como Carvalho et al, 1998, 1999; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Auler; Delizoicov, 2001; Penha, 2006; Oliveira, 2006 e muitos outros.

Esses trabalhos teóricos oriundos dos Mestrados e Doutorados Profissionais em Ensino de Ciências são transformados posteriormente em importantes materiais didáticos, inovadores e inseridos nos cursos de formação continuada, oportunizando os educadores ao acesso de tecnologias educacionais que estão sendo produzidos nos diversos grupos de pesquisas.

Esses cursos outorgam a inserção de disciplinas, tecnologias de informação e comunicação, construção e aplicação de materiais didáticos, como também estudos acerca do processo de ensino-aprendizagem.

Por esse ângulo, a exemplo, nos cursos de graduação em Educação Física, da Universidade de Brasília – UnB, ofertam disciplinas com abordagens lúdicas, assim como, os cursos de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, em especial o Mestrado Profissional em Astronomia – MPAstro, disponibilizado pela Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

As disciplinas de Pós-Graduação permitem criar possibilidades de mediação do ensino e, com isso, ofertar recursos áudios-visuais e instrumentos educacionais que abordam além da interdisciplinaridade, a inclusão de tecnologias educacionais, jogos virtuais e reais, atividades práticas e lúdicas, salas ambientes e projetos interativos.

Por meio da elaboração, construção e aplicação de aparatos e metodologias educacionais, tanto no próprio curso do MPAstro como em escolas vinculadas e disponíveis a colaborar com as novas experiências, cedendo o espaço e o público para a obtenção de informações acerca das atividades acadêmicas.

Verificada a produção acadêmica no MPAstro, ao longo do curso, observamos a construção de materiais, como jogos educativos, reais e virtuais, como também, ambientes que enfatizam os conteúdos vistos em sala de aula por meio da construção e interação dos estudantes com aparatos educativos, auxiliados pelo professor, denominadas salas ambientes.

Nesse sentido sequências didáticas foram elaboradas com várias abordagens, usufruindo da Astronomia como eixo temático. Tais sequências orientam a aplicabilidade das atividades e despertam habilidades nos estudantes, as quais não são possíveis de serem evidenciadas em aulas convencionais, concedendo ao professor interagir com os alunos de forma dinâmica e por parte dos estudantes a vivência de novas práticas educacionais.

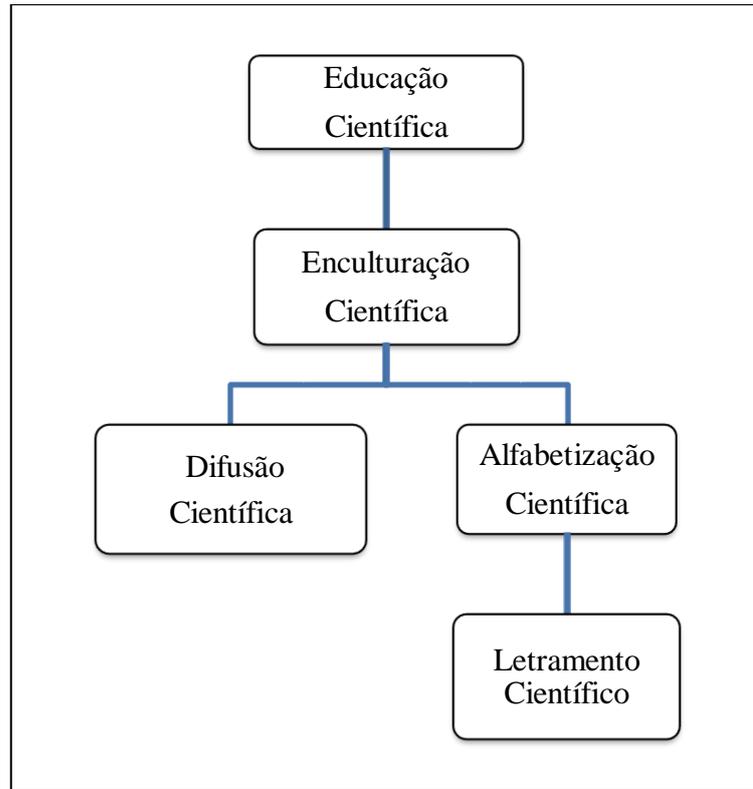
Esta concepção de Ensino de Ciências, entendida como enculturação científica presume o desenvolvimento de múltiplas práticas, não apenas em sala de aula, de modo a facilitar a difícil tarefa de introduzir os alunos ou visitantes no universo das Ciências e assim despertar o interesse pelas ciências desde as aulas nos espaços formais de ensino.

Desse modo, a enculturação científica deve proporcionar visões de mundo distintas além de modernas linguagens e, por conseguinte, as diversas habilidades na interpretação, discussão e emissão de opiniões.

Destarte a educação científica perpassa pela inserção da enculturação científica, dessa forma, o indivíduo compreende o proceder da evolução científica como parte inerente das construções históricas humanas e como isso reflete diretamente no desenvolvimento cultural, social e econômico.

A partir dessa percepção, o interesse pela ciência emerge e a atração pela difusão e alfabetização científica torna-se um fator habitual no dia a dia, proporcionando conteúdos que auxiliarão na interpretação dos efeitos científicos na sociedade contemporânea (Figura 1).

Figura 1 – A relação da enculturação científica inserida na educação científica.



Fonte: Próprio autor.

Não obstante, percebemos que as atuais demandas educacionais exigem cada vez mais do profissional de educação uma redefinição de suas competências pedagógicas. E, nesse sentido além da utilização dos espaços de ensino, de diferentes metodologias, de materiais pedagógicos reais e virtuais emergem fundamentadas em disciplinas específicas, nos cursos de graduação e pós-graduação, ofertam atividades lúdicas para auxiliarem no processo de ensino-aprendizagem.

Essas atividades podem ser desenvolvidas tanto no ambiente escolar, aqui entendido a partir de espaço formal de ensino, como também em ambientes fora da escola, como museus, centros de ciências, zoológicos, parques temáticos que são compreendidos como espaços não formais de ensino.

Estendendo a possibilidade de adaptação para serem aplicadas em outros ambientes, considerando a idade, escolaridade e nível cultural, percebidos na qualidade de espaços informais de ensino, a exemplo, comunidades, associações e áreas de lazer.

2.2 – ESPAÇOS FORMAIS, NÃO FORMAIS E INFORMAIS DE ENSINO

Nas colaborações da ENPEC (2017), é citado Vogt (2006), que salienta sobre a expressão Cultura Científica, compreendendo que a ciência é uma manifestação cultural, proveniente das interpretações de sociedade, percebida nas vertentes do conhecimento, como na Filosofia, na Ciência, nas Artes e na Literatura.

Assim percebemos que a cultura científica contém a ideia de que o desenvolvimento científico é um processo cultural que pode ser retratado por três pontos de vista: da produção científica (teórica e prática), da educação científica (educação formal) e da divulgação científica (educação não formal).

Os primeiros contatos que os jovens estudantes têm com a ciência ocorrem nas instituições formais de ensino, assim, a importância da educação formal para a aquisição da cultura científica é evidenciada pelas autoras Sasseron e Carvalho (2011 apud. ENPEC, op.cit), que declararam a necessidade da produção do conhecimento significativo sobre o conteúdo científico e sobre o processo de construção da própria ciência.

Para que isso ocorra de forma efetiva, os professores precisam mudar suas atitudes perante as aulas tradicionais e incrementar as possibilidades de aprendizagem de maneira a permitir aos alunos compreenderem Ciências e suas tecnologias como condição para preparar cidadãos para o mundo atual.

Além disso, perceberem que, historicamente, a dinâmica científica e tecnológica molda o comportamento da sociedade em determinadas épocas e a recíproca também é verdadeira. Nessa acepção a inclusão de aulas dialógicas por investigação de fenômenos, atividades lúdicas competitivas, visitas a espaços não formais de ensino ou transformações da sala de aula em ambientes sócio interacionistas são propostas cada vez mais utilizadas hodiernamente.

A abertura dos espaços não formais de ensino estimula o cidadão a procurar as recentes fontes de conhecimentos oferecidas fora do sistema formal de ensino, como por exemplo, centros de ciências, museus, teatros, entre outros.

Nesses ambientes os visitantes compactuam com atividades interativas, com ações orientadas pelos monitores e palestras ministradas por profissionais de áreas específicas, tornando-se fontes inesgotáveis de conhecimentos estimulando a curiosidade humana.

Por meio de pessoal capacitado e interessado em contribuir na promoção dessas atividades disponibilizadas, inicialmente, nos espaços não formais de ensino e, posteriormente

adaptadas e alçadas em outros ambientes, percebemos a potencialidade da enculturação científica dos projetos acolhidos nas escolas e praças públicas.

A citar o projeto do Planetário Itinerante, Semana de Ciências e Tecnologias, Observação do Céu Noturno com telescópios tanto no espaço não formal quanto a atividades em praça pública, nas escolas e entidades sociais que disponibilizam o espaço para a realização dos eventos.

De acordo com Vogt (2008, apud. LORDÊLO e PORTO, 2012) existe a necessidade de entender os impactos provenientes da Divulgação/Difusão/Disseminação Científica e da produção tecnológica nas diferentes esferas sociais por meio de indicadores coerentes com as características locais e regionais.

Pois a Difusão Científica é de extrema importância em diversas áreas, por exemplo, como o governo deve direcionar os seus programas de fomentos a pesquisa, outra perspectiva é a das instituições de ensino e centros de pesquisa, pois a ciência, a cultura e a sociedade estão em plena transformação, assim, a imprescindibilidade de estudar a relação entre si.

Acompanhar essa dinâmica requer a atualização constante, tanto de conteúdos como de práticas educativas, que perpassam pelos ambientes, recursos humanos e atividades, possibilitando a análise da estrutura de determinados ambientes educacionais e qual a incumbência que cada um assume no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, orientamos algumas definições com relação aos conceitos de educação formal, informal e não-formal e em quais ambientes eles ocorrem. Com relação à educação formal entende-se como sendo aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, apresenta geralmente currículo e metodologias rígidas (BIACONI e CARUZO, 2005).

Segundo Smith (2001) a educação formal além de ser hierarquicamente estruturada, cronologicamente graduada, é oferecida desde a escola primária até a Universidade e inclui, além disso, uma variedade de programas especializados e instituições técnicas de tempo integral com profissionais treinados.

Ainda de acordo com Smith (2001) a educação informal compreende o processo ao longo da vida, onde todo indivíduo adquire atitudes, valores, habilidades e conhecimento das experiências cotidianas com influências educativas de seu ambiente – da família, vizinhos, do trabalho, etc.

Não obstante, Gaspar e Hamburger (1998) admitem que a educação informal não obedece ao currículo, não oferece grau ou diploma, não tem caráter obrigatório de qualquer natureza e não se destina apenas a estudantes, mas ao público em geral.

E nesse mesmo sentido, Silva e Junior (2008) afirmam que nesse tipo de educação não se tem uma preocupação com objetivos e tópicos normalmente encontrados em currículos tradicionais de ensino, não se cobra frequência, notas, trabalhos e não são fornecidos diplomas, ou qualquer tipo de certificado, e compreendem as mais diversas atividades.

Em relação à educação não formal podemos salientar a preocupação em definir como qualquer atividade organizada fora dos estabelecimentos formais de ensino, sendo caracterizada como uma atividade mais ampla que pretende servir a clientes identificados como aprendizes e objetos de aprendizagem (SMITH, 2001; BIACONI & CARUSO, 2005).

É imprescindível respeitar as condições iniciais dos aprendizes, tais como a idade, a social, a econômica, a cultural, a especialidade de cada indivíduo ou grupos particulares da população; é flexível quanto a currículos e métodos empregados e torna-se indispensável uma preocupação especial com o material utilizado, já que o contato aluno-professor é reduzido (SILVA & JUNIOR, 2008; COOMBS, GASPAR e HAMBURGUER, 1998).

Como indica Marandino (2003), os autores de língua inglesa usam os termos informais, *science education* e *informal science learning* para todo tipo de educação em ciências, que usualmente acontece em lugares como museus de ciências e tecnologia, centros de ciências, zoológicos, jardins botânicos, no trabalho em casa, etc.

Em Silva e Junior (2008) caracteriza o aprendizado que ocorre fora da escola como sendo de livre escolha, *free choice learning*, definindo o termo como sendo um aprendizado, não sequencial, voluntário e flexível, guiados pelas necessidades intrínsecas, e interesses do próprio indivíduo.

Já os de língua portuguesa subdividem a educação em ciências fora da escola em dois grupos: educação não formal e informal, sendo este último relativo aos ambientes cotidianos familiares, de trabalho, do clube etc.

Acreditamos que a educação científica em espaços não formais de ensino deve considerar a compreensão das ciências como fator necessário à formação de cidadãos, constituindo a consciência de como a ciência e a tecnologia moldam nosso meio material e cultural.

Esses espaços têm por objetivo potencializar a motivação, curiosidade, interesse e participação do visitante quanto a difusão, a alfabetização e ao letramento científico e tecnológico, buscando uma interação da ciência com a comunidade.

Adequando e ponderando estas informações, o cidadão passa a obter aptidão em opinar nas questões tecnológicas, ambientais, sociais, políticas, econômicas e culturais sob uma perspectiva científica. Com o intuito de promover essa perspectiva científica em espaços não

formais, novos aparatos educacionais estão sendo desenvolvidos com abordagens lúdicas.

De acordo com Brougere (2002), Winnicott é o responsável pela promoção da ideia que o espaço lúdico propicia ao indivíduo a elaboração de uma relação aberta positiva com a cultura, e não se limita a uma relação simples como real, promovendo a independência e a criatividade do ser.

Concebido que qualquer construção cultural emana de uma dinâmica essencial ao ser humano, e dessa forma o brincar torna-se uma atividade permeada de significação social, e como outras, necessita de aprendizagem. Salientamos que a designação do termo brincar, bem como sua interpretação varia com o tempo e com as diversas culturas.

Mediante pesquisas direcionadas a modernos processos de ensino-aprendizagem, observou-se a necessidade de implantar estruturas físicas que possibilitassem, não apenas aos estudantes, mas a população em geral, um ambiente atrativo, interativo e que permitisse a divulgação dos emergentes conhecimentos científicos produzidos nas diversas áreas.

Essas estruturas físicas foram desenvolvidas de maneira que o visitante pudesse acessar as informações que eram expostas, às vezes, sem a necessidade de uma orientação humana, pois, alguns materiais impressos norteiam a informação acerca do objeto exposto ou o próprio visitante poderia interagir com a exposição (quadros, painéis, experimentos, maquetes, computadores, etc.) para obter a informação.

Podemos observar um crescente aumento do número de centros e museus de ciências que se cadastraram no Guia Centros e Museus de Ciência do Brasil. O guia teve sua primeira versão lançada em 2005, editado pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência – ABCMC, instituição criada em 2000, pela Casa da Ciência, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, e pelo Museu da Vida – Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT.

Esse guia surge com intuito de contribuir com o acesso da população a estes novos espaços disponibilizando ideias, compartilhando experiências, consolidando projetos e assim possibilitar uma publicação maior de recursos e informações entre centros e museus de ciência de todo o Brasil.

Podemos observar a empreitada para descrever as inúmeras e distintas iniciativas no país. Pois, a cada dia novos espaços não formais de ensino surgem, outros mudam de rumo e, não obstante, alguns fecham suas portas.

Melhorar esse guia é um desafio e uma conquista que vem ocorrendo durante essa última década, nesse sentido a ABCMC (2005) relata tratar de um fascinante quebra-cabeça, que tem algumas de suas peças ainda a serem incluídas.

A associação apresenta nesse guia poucas instituições alegando falta de equipe profissional, o curto prazo de tempo e de apoio financeiro. No entanto, foram referenciadas 70 instituições de espaços não formais de ensino. Um novo catálogo de consulta foi criado pelo ABCMC: Guia Centros e Museus de Ciência do Brasil, 2009.

Esse material fornece informações sobre os espaços de ciência no Brasil, nessa versão são 190 espaços de popularização de ciência espalhados pelo país: como museus, zoológicos, aquários, planetários, observatórios e jardins botânicos, que oferece uma vasta programação, com abordagens para todas as faixas etárias (ABCMC, 2009).

Neste guia podemos observar um aumento significativo de centros e museus de ciências, dentre os catálogos consta a inclusão do Museu Antares de Ciência e Tecnologia / Observatório Astronômico Antares – MACT/OAA.

Dentre os 26 espaços não formais de ensino citados na Região Nordeste, a Bahia detém, de acordo com o guia, 7 instituições, sendo elas: Jardim Botânico de Salvador (Salvador – SSA), Museu Antares de Ciência e Tecnologia (Feira de Santana – FSa) , Museu de Arqueologia e Etnologia (SSA), Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia (SSA), Museu Geológico da Bahia (SSA), Universidade da Criança e do Adolescente (SSA) e o Zoológico de Salvador (SSA) (ABCMC, 2009).

Conforme o guia, as instituições citadas revelam que o acesso aos centros e museus de ciências se torna muito restrito e centralizado, visto que, estão localizados na capital do estado exceto o Museu Antares de Ciência e Tecnologia / Observatório Astronômico Antares (FSa).

Um novo exemplar foi confeccionado na sua 3ª edição em 2015, esse catálogo traz informações sobre 268 espaços científico-culturais espalhados pelo País. O guia funciona como instrumento de propagação de informações acerca dos espaços não formais de ensino ao público em geral, em especial às escolas. Expondo pequenos textos na tentativa de promover esses espaços relatando as histórias motivadoras bem como as carências locais.

Ainda nesse sentido, o guia ABCMC de 2015 retrata a necessidade de ampliar o campo de atuação das instituições de ensino para a realização da difusão, alfabetização e do letramento científico. Enfatizam as atividades promovidas, os projetos realizados, bem como a necessária continuidade da construção de ambientes que permitam a educação científica em espaços não formais de ensino.

O número de unidades presentes no catálogo aumentou em 41% em relação à segunda edição, de 2009, quando foram registradas 190 unidades no País. Entre as novidades, a terceira edição do guia também ganhou versão eletrônica disponibilizada no site do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI.

Do total de espaços, 155 estão no Sudeste; 44, no Sul; 43 no Nordeste; 15, no Centro-Oeste; e 11 no Norte. Esse movimento da enculturação científica se fortaleceu nos últimos anos, com a implantação de políticas públicas no âmbito dos governos federal e estaduais, o que, entretanto, ainda é pouco frente à demanda existente.

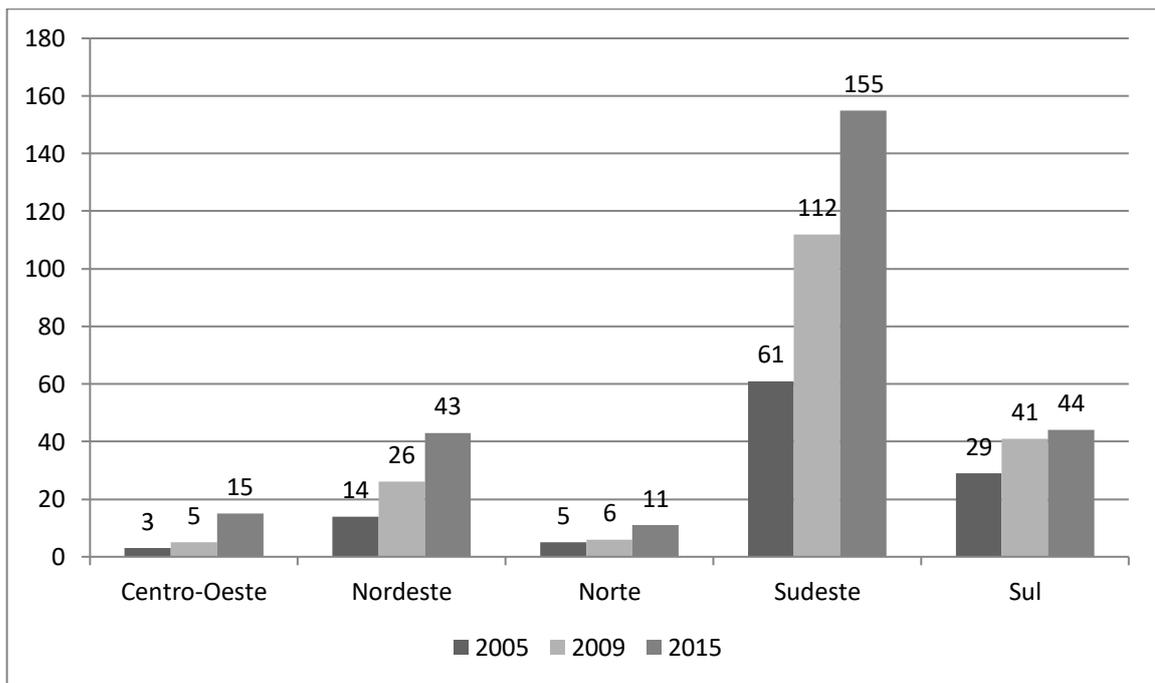
Nesse catalogo de 2015 dos 43 ambientes da Região Nordeste, se manteve as 7 instituições na Bahia, contudo foi excluído da relação à Universidade da Criança e do Adolescente (Ssa) e foi incluído o Museu Municipal Parque do Saber (FSa), inaugurado em 2008.

Podemos observar que a desigualdade no país também se reflete nessa área, pois existe grande concentração de espaços não formais de ensino na região Sudeste, embora haja um aumento significativo de ambientes nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste.

Mesmo com esse aumento, percebemos que a maioria dessas unidades foram criadas nas regiões metropolitanas, privilegiando o acesso desses ambientes nas localidades mais populosas.

Em recente pesquisa realizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 96% da população sinalizou nunca ter visitado esse tipo de instituições, por serem inexistentes em suas cidades. O Gráfico 1 apresenta a distribuição e o crescimento do número das instituições catalogadas no guia da ABCMC durante os anos de 2005, 2009 e 2015.

Gráfico 1 – Distribuição dos espaços não formais de ensino de acordo a ABCMC.



Fonte: ABMC, 2015.

Outros projetos estão sendo desenvolvidos com intuito de disponibilizar estruturas que permitam alcançar lugares que carecem de estruturas para a popularização da ciência, como descreve o guia da ABCMC (2015). Nesse sentido, salienta o projeto Ciência Móvel executando atividades e ações de popularização da ciência no país.

São intervenções com equipamentos culturais realizadas em parcerias com universidades, institutos de pesquisa, secretarias municipais e estaduais, empresas e outras instituições, as quais têm disponibilizados recursos humanos e financeiros, para criar alternativas de cunho educativo.

Atuantes em regiões desprovidas de ambientes dedicados à popularização da ciência (museus e centros de ciência, planetários, jardins botânicos, parques ambientais, zoológicos, entre outros), estendendo a possibilidade do público de conhecer novos ambientes e novas aprendizagens.

Ainda de acordo com o guia, foi confeccionado o Programa Nacional POP Ciência 2022, que foi divulgado na 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, que ocorreu entre 26 e 28 de maio de 2010, em Brasília, o qual expõe a intenção de ampliar essas intervenções, almejando que pelo menos um projeto seja implantado em cada uma das Unidades da Federação (ABCMC, 2015).

Visto que, houve um crescente número de espaços não formais, a título de exemplo Museus e Centros de Ciências, bem como, constantes publicações nas mídias de maiores acesso ao público em geral, como jornais, revistas e vídeos-filmes.

Com isso, os espaços não formais, juntamente com a observação e estudo de suas práticas, vem desenvolvendo atividades educacionais que refletem desde a enculturação científica do cidadão, elevando a alfabetização e o letramento científico da sociedade como um todo, e possibilitando o estudo da difusão científica e seus impactos.

Pesquisas no âmbito de ensino de ciências e tecnologias vêm produzindo muito material teórico nas diversas áreas do conhecimento, oferecendo conteúdos científicos para sociólogos da ciência, pesquisadores de opinião pública, educadores científicos, jornalistas científicos, economistas, profissionais de espaços não formais de ensino entre outros, a fim de impulsionar a difusão científica de maneira ética e coerente.

Cada segmento defende um interesse particular, e para argumentar esses interesses Millar (1996, SANTOS, 2007) categoriza em cinco grupos de argumentação:

a) argumento econômico: que conecta o nível de conhecimento público da ciência com o desenvolvimento econômico do país; b) utilitário: justifica o letramento científico por razões práticas e úteis; c) democrático: ajuda os cidadãos a participar das discussões do debate e da tomada de decisão sobre questões científicas; d) social: vincula a ciência à cultura, fazendo com que as pessoas fiquem mais simpáticas à ciência e à tecnologia; e) cultural: tem como meta fornecer aos alunos o conhecimento científico como produto cultural.

Assim, todos os segmentos estão inseridos no currículo escolar, e cabe um planejamento para enfatizar qual segmento priorizar. Se é formar novos cientistas, a prioridade será a abordagem de conteúdos que abarquem os conceitos científicos, por outro lado, se o intuito é formar cidadãos letrados cientificamente, o enfoque será o argumento social para a estruturação de atitudes e valores. Dessa forma, a intenção formativa de determinado segmento social permitirá o planejamento diferenciado dos conteúdos e práticas a serem adotadas pelas instituições escolares.

Nossa abordagem, tem intervenções locais com a proposta de transformá-lo em um espaço com uma ambiência em Astronomia, para isso confeccionamos alguns materiais visuais e jogos didáticos, bem como, elaboramos uma metodologia com intuito de estimular a participação do aluno. As atividades lúdicas incluem jogos interativos, com propósito educativo, fornecendo uma nova proposta educacional, denominada gamificação educacional.

A interatividade entre os alunos é um viés para dispor jogos educativos com a finalidade de despertar competências e habilidades individuais e incentivar a enculturação científica para a promoção da alfabetização científica.

2.3 – TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY

Assim, abordamos a *Sirius Escape Room* como uma proposta para educação científica, utilizando a Astronomia como eixo temático, sob a perspectiva da teoria de ensino-aprendizagem sociointeracionista de Vygotsky, fundamentada na psicologia do desenvolvimento. Por sua vez, abrange o desenvolvimento físico, cognitivo e socioemocional do indivíduo por meio das interações, mediada pelos instrumentos e signos, realizadas socialmente entre pessoas e com o meio em que são inseridas.

Para tanto, podemos expor alguns dos conceitos da teoria sociointeracionista, cujo pioneiro nessa linha de estudo é Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934), o qual propõe que a integração do conhecimento se encontra na relação entre o homem e o meio, ocorrendo ao longo

de seu contexto histórico. Através da influência mútua sujeito e objeto, o ser humano vai construindo, particularmente e socialmente, sua evolução intelectual por meio de um ou mais sistemas simbólicos.

Algumas premissas de Vygotsky apresentam como se constroem as funções psicológicas superiores, oriundas do produto da atividade cerebral, que tem resultado acumulativo de conhecimentos e/ou experiências anteriores assimilados.

Deste modo, afirma que as crianças aprendem através de experiências práticas e interações sociais com membros de sua cultura. Assim podemos averiguar que determinadas atividades, adequadamente planejada, realizadas com jovens e adultos resultam em desenvolvimento mental e estimulam várias outras habilidades e competências.

Esse conhecimento e/ou experiência é estimulado por novas informações/situações propostas e acessíveis, mediada por símbolos, que proporciona uma nova etapa da evolução intelectual, isso caracteriza o funcionamento psicológico tipicamente humano, isto é: pensar, memorizar, refletir, organizar, capacidade de resolver problemas, etc (ROMERO, 2015).

A mediação simbólica é a operação de um elemento intermediário em uma relação do ser humano com o meio em que vive. Para Vygotsky, o ser humano não se relaciona diretamente com o mundo, ou seja, existem dois elementos mediadores: os instrumentos e os signos.

Ambos permitem que o indivíduo atue para suprir necessidades criadas pelo meio colaborando para a edificação do conhecimento e, assim servir de base para solucionar novas necessidades, que não sejam meramente biológicas.

Os instrumentos físicos são os objetos, ferramentas que são utilizados para facilitar a sobrevivência, como utensílios domésticos, ou seja, os utensílios são os mediadores entre o homem e o meio (SILVA, 2000).

Os signos são instrumentos simbólicos construídos pelo psíquico do ser humano, que pode ser criada pela mediação da experimentação, ou pela informação fornecida por outro ser, construída culturalmente e representada pela língua. A relação entre os instrumentos e os signos determina o aparato psicológico que possibilita ao ser humano realizar ações que propicie o crescimento intelectual.

Alguns especialistas entendem que Vygotsky abrange o desenvolvimento intelectual como um aglomerado de informações proveniente da grande influência das experiências sociais e culturais do indivíduo.

Dessa maneira os novos processos de aprendizagem só podem se concretizar na medida em que a criança (jovem ou adulto) estiver firmada suas aprendizagens anteriores, para então experimentar uma recente aprendizagem, efetivando um novo conhecimento.

De acordo a esse entendimento, os conhecimentos assimilados são acessados e a partir da Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP, onde as novas informações estão prestes a ser compreendida com ajuda do "mestre" ou educador com capacidade de auxiliar essa transição através da ZDP, gerando novas zonas.

Sendo assim, para Vygotsky é de fundamental importância para o desenvolvimento de uma criança que elas sejam capazes de interagir com outras pessoas mais informadas para ocorrer à construção intelectual.

No caso dos jovens e adultos, as atividades lúdicas organizadas e realizadas em grupos e interativas, podendo ou não serem competitivas usufruindo da gamificação educacional, possam corroborar como mais um mecanismo no processo ensino-aprendizagem.

Entretanto nem toda prática escolar desafia, nem amplia e nem instrumentaliza o desenvolvimento do indivíduo, pois não altera ou permite alterar aquilo que ele já conquistou. Esse paradigma promove uma expectativa significativamente limitada pelo papel da educação para o desenvolvimento individual, na medida em que considera o desempenho do aluno fruto de suas capacidades inatas (DIAS, 2006).

Todavia, as atividades lúdicas e interativas planejadas adequadamente e intercedida pelo indivíduo de maior conhecimento, nos espaços formais, o professor, ou o mediador nos espaços não formais de ensino, tendem a estimular e exaltar a capacidade inata do aluno/participante, tendo em vista, a percepção do ambiente alterado fisicamente e socialmente. Inserindo estes indivíduos no meio diferente ao que se costuma vivenciar nas aulas tradicionais.

Ainda de acordo com Dias (2006.), os pressupostos de Vygotsky apontavam para a necessidade de criação de uma escola bem diferente da que conhecemos atualmente. Embora suas atividades intelectuais tenham sido poucas difundidas pelo curto tempo de vida, seus estudos perpetuam por englobar conhecimentos que enriquecem novas perspectivas da compreensão do desenvolvimento intelectual infantil, e estendendo ao desenvolvimento intelectual dos jovens, adultos e dos idosos.

Seus projetos defendiam ideais de um ambiente escolar propenso a dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes. Local este que permitisse transformações, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade.

Do mesmo modo, questionava a grande deficiência dos testes padronizados, pois eles apenas tentam mensurar o conhecimento que os alunos detêm e são capazes de (re)fazer sozinhos.

Por outro lado, não são capazes de dimensionar o saber estudantil em um ambiente de grupo onde suas mentes estão sendo estimuladas pelo ambiente, pela curiosidade, pela atividade

lúdica e pela interação com outros estudantes e com o meio.

Esse indivíduo sendo estimulado por meio de uma atividade lúdica e interativa permite a possibilidade da aprendizagem, emergida das interações com as atividades, com outros participantes do grupo e com os outros grupos, tendo a gamificação como elemento a mais da dinâmica. Além disso, a intervenção pedagógica adequada, realizada pelo mediador, que no caso das atividades que envolvem a gamificação é referido como mestre do jogo.

Essas intervenções devem ser compreendida como mediação pedagógica, adotando essa expressão que refere-se ao relacionamento educador-aluno (mediador-visitante; mestre-participante), ocorrerão quando for necessárias, sendo coerente é essencial para incentivar os alunos/visitantes/participantes a progredir durante a permanência no jogo, promovendo o bem estar e prazer em educar-se com a difusão e o ensino.

Do ponto de vista das atividades lúdicas, essas consideradas peculiares no sistema educacional vigente, percebida, principalmente, nas séries iniciais, e/ou disciplinas específicas do Ensino Médio, ocasiona uma revisão na dimensão pedagógica.

Embora transcenda os parâmetros educacionais tradicionais, pois tratam o processo vigente de aprendizagem como sendo unidirecionais, de educador a aluno, passando a um fluxo multidirecional, entre educador e aluno, aluno e educador, entre os próprios alunos e entre os participantes e o ambiente propositalmente modificado.

De acordo com Shechtman (2009, apud MOREIRA, GARCIA, 2015) propõe que a mediação pedagógica seja um procedimento que permeie a comunicação, a conversa e a elaboração de significados, tendo como finalidade a ampliação de possibilidades para o processo ensino-aprendizagem e, assim alastrar a combinação significativa dos processos e dos conteúdos abordados nas atividades propostas.

De forma análoga, essas atividades educacionais, podem incentivar a conexão de um saber que antes eram impossíveis de serem observados, seja no âmbito individual, relacional e contextual, gerado na influência mútua dos participantes com o ambiente, com o mediador do evento, com os outros participantes por meio das dificuldades e acessibilidade das atividades lúdicas, desde o acesso às informações, as delegações de afazeres como durante a permanência na sala.

A mediação pedagógica pressupõe, dessa forma, a ação de um docente/mediados que ajuda a desenvolver no aluno/participante a curiosidade, a motivação, a autonomia e culturalmente o gosto pelo aprender.

Com isso, a mediação que será o fundamento dos planos de aulas dessa dinâmica, dialogando com os alunos/participantes de maneira mais aberta para realização e o envolvimento deles nos jogos interativos e educativos.

Nesse contexto, as atividades lúdicas detêm a atenção dos participantes por diversas maneiras, seja pela estrutura organizacional, pela competitividade, pelo conteúdo, pela curiosidade entre outros atrativos, e estimulada pelos sentidos sensoriais tornam-se mais atrativas. Assim, a utilização dos princípios acerca da luz e da cor, transfiguram uma atração visual em mais um conhecimento entrelaçado no evento dessa dinâmica.

2.4 – TEORIA DA LUZ E DA COR

De acordo com Rambuske (2006), percebe-se nas antigas culturas um nexos entre cor e diagnóstico médico, que ainda nos dias atuais são usados, por exemplo, a análise da cor da pele, da língua, dos olhos, e das secreções do corpo. Com o avanço tecnológico espacial associado às observações por cores, permite agora, diagnosticar a doença e a disfunção das partes mais inacessíveis do corpo, através da sonografia, termografia entre outros exames.

As pesquisas sobre os primeiros relatos documentados acerca da natureza qualitativa da luz e cor envolvem argumentos filosóficos para a explicação dos fenômenos naturais e datam do período grego, por volta do século V a.c.

Admitindo que o conhecimento da realidade que nos cerca é obtido por meio dos sentidos sensoriais, por informações acumuladas sucessivamente, principalmente, as oriundas da visão.

Entre os conceituados pensadores acerca da luz e da cor destaca-se Leonardo da Vinci (1452-1519), oriundo da cidade de Da Vinci distrito de Florença, Itália, foi um cidadão autodidata que fez por merecer o título de mais versátil pensador de que se tem notícia.

Aplicou seu excepcional intelecto em várias vertentes do conhecimento, desde pintor, desenhista, escultor, arquiteto, astrônomo, além de engenheiro de guerra e engenheiro hidráulico, foi um dos primeiros a sondar os segredos do corpo humano e da aviação entre outros ofícios, cuja mente será sempre objeto de admiração. Assim, imerso em suas sensações visuais desenvolveu a ciência da visão da luz e da cor (RAMBAUSKE, 2006; TANCREDI, 2019; OLEQUES, 2019).

Posteriormente, outros pensadores desenvolveram pesquisas sobre a natureza da luz, como Isaac Newton (1643-1727), nascido em Woolsthorpe, uma pequena aldeia da Inglaterra,

foi um astrônomo, alquimista, filósofo natural, teólogo e cientista inglês, mais reconhecido com suas descobertas como físico e matemático.

Newton, em 1666, aos 23 anos, por meio dos experimentos do disco de cores e dos prismas translúcidos demonstrou a síntese da luz, concluindo que a luz branca nada mais era do que o produto da superposição das sete cores do arco-íris (Figuras 2, 3 e 4).

Ao passarmos a luz por um prisma ou uma rede de difração, como um CD sem película, ela decompõe-se nos diferentes comprimentos de onda, formando um arranjo de cores contínuas chamado espectro contínuo, pois apresenta uma gama de cores sequenciada. Um espectro contínuo bem conhecido é o arco-íris formado quando a luz do Sol atravessa gotas de chuva.

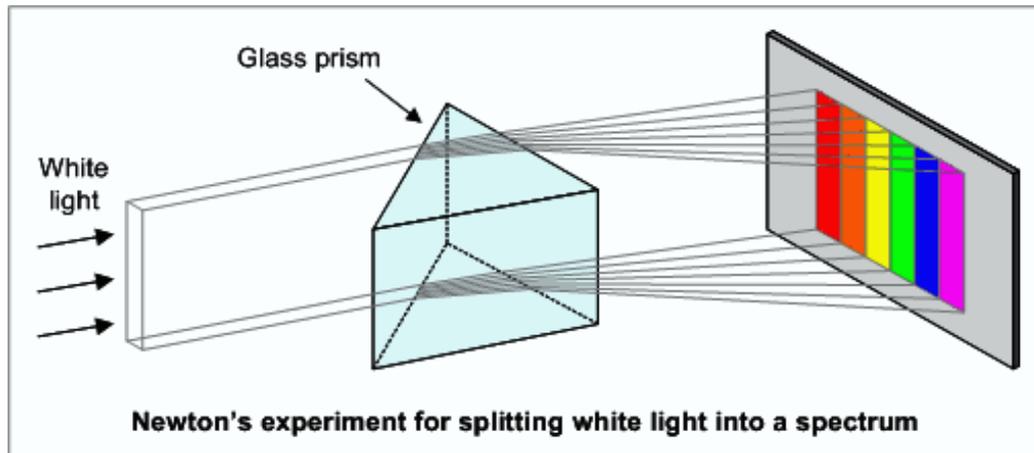
Figura 2 – Concepção artística do quarto de Newton e seus estudos acerca da Luz.



Fonte: http://www.hudsonmalta.com/paint/apostilas_show.asp?track=151.

Apresentada na Figura 3, o experimento com o prisma, dispersando a luz branca no espectro contínuo, onde mostra seis cores, atualmente, observações realizadas determinaram sete cores.

Figura 3 - Experimento de Newton com prisma para decompor a luz branca, conhecido como dispersão da luz.

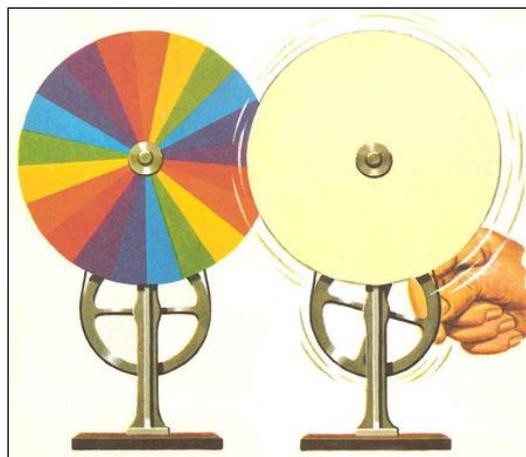


Fonte: RAMBAUSKE, 2006.

Por outro lado, Isaac Newton desenvolveu um experimento denominado disco de Newton, o qual apresenta um disco com as setes cores relacionado com o arco íris.

Quando colocado a girar, as cores do disco visualmente se misturam e o observador enxerga a luz branca, comprovando a teoria da luz branca, a qual é formada pela mistura das setes cores (Figura 4).

Figura 4 – Experimento do disco de Newton.



Fonte: https://www.daviddarling.info/encyclopedia/N/Newtons_color_disk.html.

Com relação ao estudo da ciência das cores, se inicia a Cromologia (cromo = cor; logia – estudo), esboçando o entendimento físico das cores, a partir da análise da natureza da luz, a qual proporciona a ciência investigativa e elucida a origem das suas cores por meio do entendimento de radiação eletromagnética (relação entre o conhecimento elétrico e magnético),

descrevendo como uma onda eletromagnética e suas características particulares: comprimento de onda (λ), frequência (f) e velocidade (c).

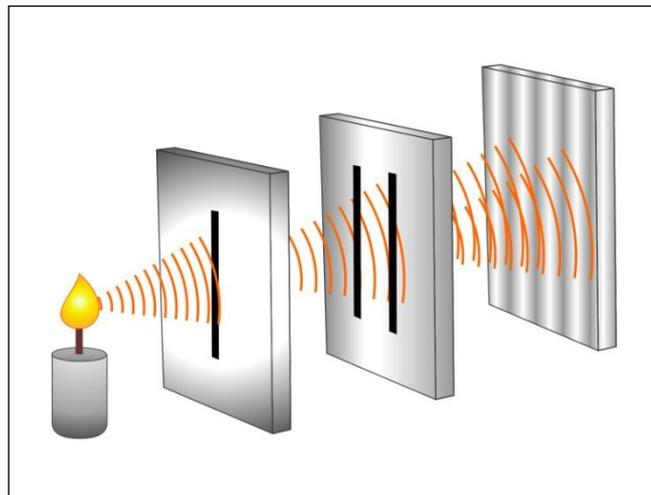
Com o avanço dos experimentos e do acúmulo de conhecimento, novas descobertas emergem acerca da natureza da luz, dentre estes, Christian Huygens (1629-1695), no final do século XVII, por volta de 1678, propôs um método de representação de frentes de onda e descobre a polarização da luz.

Discursos e experimentos apresentam o fenômeno da luz de formas diferentes, ora se comporta como onda outrora como partícula, alimentando a curiosidade humana e estudos mais aprofundados sobre a natureza da luz.

Nesse sentido, Thomas Young (1773 - 1829) um físico, médico e egiptólogo britânico que se interessou pelo estudo do processo da visão cromática. Entre suas descobertas apresentou a Teoria da visão tricromática, fundamenta na ideia que o olho humano apresenta na retina 3 tipos de células, cada uma delas responsável pela visão de uma cor primária (vermelho, verde, azul), e pela combinação delas, podiam ser produzidas todas as outras cores, inclusive o branco.

Na sua trajetória de estudos com relação à natureza da luz se destaca o experimento de fenda dupla, realizado em 1801 (Figura 5), corroborando para o entendimento do comportamento ondulatório da luz.

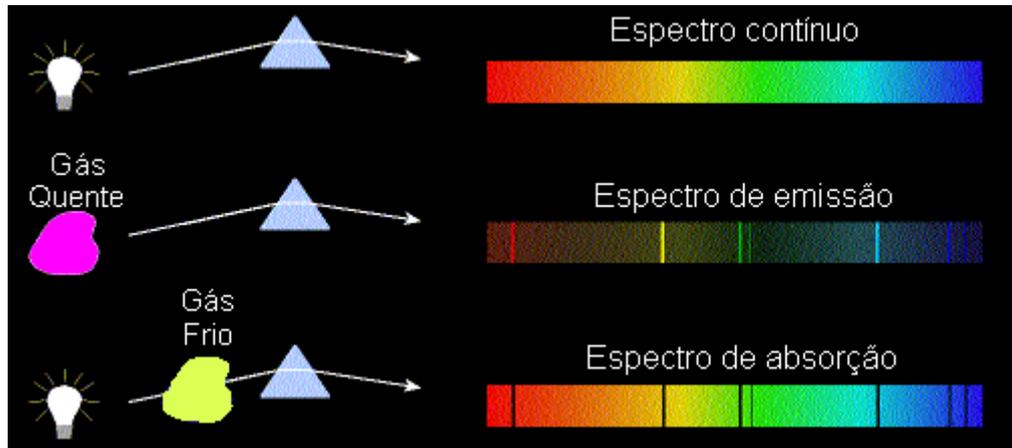
Figura 5 – Experimento das fendas duplas de Thomas Young.



Fonte: <http://cmcyotrascosas.blogspot.com/2013/05/mecanica-cuantica-experimento-de-young.html>.

A partir daí, analisando corpos que emitiam luz geravam perceberam o espectro de emissão, por outro lado, corpos que absorviam a luz emitiam geravam um espectro de absorção, como mostra a concepção artística da Figura 6.

Figura 6 – Experimento para identificar objetos celestes.

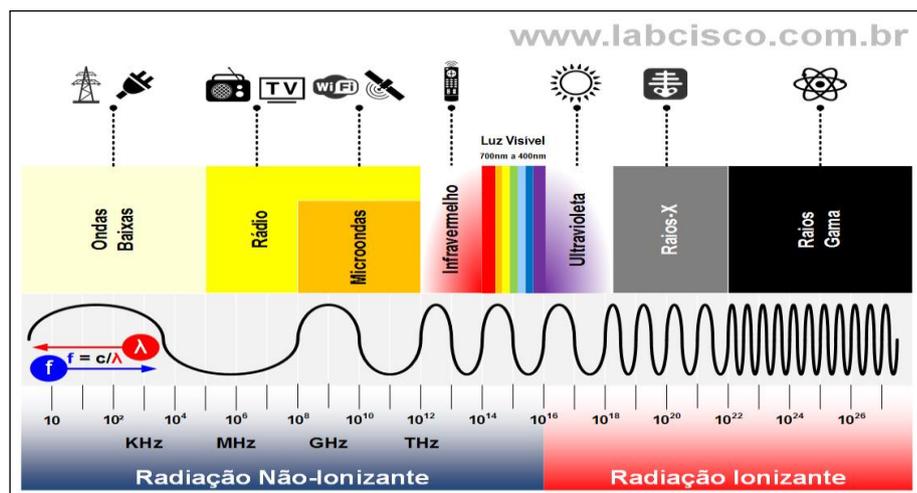


Fonte: http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/aula_espec.htm.

Nossa compreensão do mundo está limitada aos sentidos da percepção humana, entretanto o espectro eletromagnético contempla um amplo conhecimento e aplicabilidade dos efeitos de ondas eletromagnéticas.

Para classificar as diferentes formas da onda eletromagnética nós utilizamos o conceito do espectro eletromagnético - um mapa que apresenta todas as formas de onda eletromagnéticas conhecidas atualmente na natureza (Figura 7).

Figura 7 – Espectro eletromagnético.



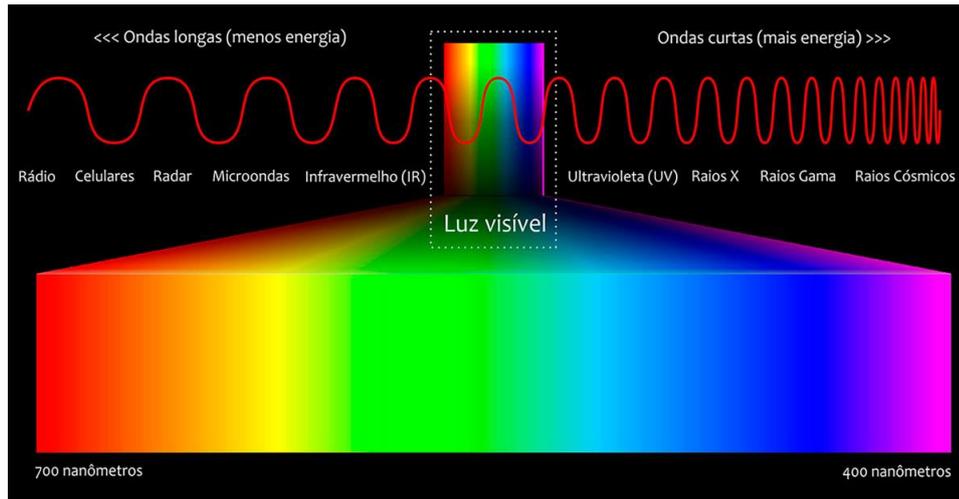
Fonte: <http://labcisco.blogspot.com/2013/03/o-espectro-eletromagnetico-na-natureza.html>.

Portanto a observação, manipulação e uso das diferentes ondas eletromagnéticas nos permitem ir além do entendimento de inúmeros fenômenos naturais, como também, criar novas

tecnologias de informação, aparelhos para exames médicos, captação de fontes de energias entre outras aplicabilidades.

Nossa percepção visual se resume a faixa visível do espectro eletromagnético, em comparação com todo o espectro é uma pequena faixa de ondas eletromagnéticas, que compreendemos como as cores do arco-íris, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Faixa do espectro eletromagnético destacando a faixa da luz visível.



Fonte: http://www.hudsonmalta.com/paint/apostilas_show.asp?track=151.

Atualmente, com o desenvolvimento tecnológico e humano, um complexo sistema de pigmentos de cores vem alimentando artistas das diversas áreas, a citar, artistas plásticos e urbanos, arquitetos, designers e, não obstante, empresas, principalmente as alimentícias, fomentam as pesquisas dos aspectos fisiológicos da visão cromática.

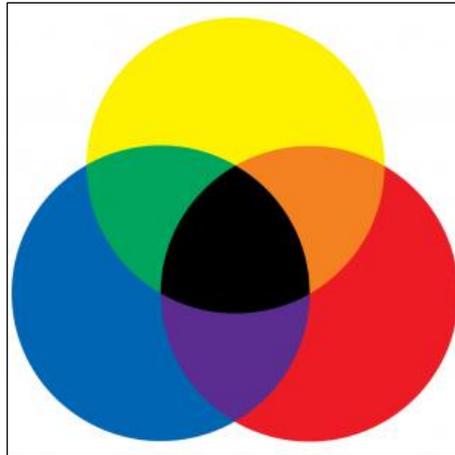
Ainda nesse sentido, a utilização das cores para tratamentos fototerapêuticos ou cromoterapêuticos, determinar sistemas de medições pluviométricos regionais e comportamento térmicos de superfície entre outras utilidades (RAMBUSKE, 2006; MORATO e MACHADO, 2017).

Desse modo o sistema de pigmentos de cores fundamenta-se na teoria das cores, proveniente do estudo sistemático com coletas de resultados que se podem esperar com segurança matemática, misturando materiais colorantes em uma proporção quantitativa determinada.

Assim sendo, nos indica as relações e leis que existem entre as cores, por conseguinte, é desenvolvido um sistema de ordenação, que tem a finalidade de mostrar a diversidade dos fenômenos de cor, em uma conexão lógica e compreensível, assim como a possibilidade de representá-los em esquemas gráficos (RAMBUSKE, op.cit.).

Entende-se como pigmentos primários ou cores puras sendo o vermelho, amarelo e azul (em inglês *RYB - Red / Blue / Yellow*), ou seja, existem sem a mistura de outras cores, consequentemente o fato de, a partir delas, serem formadas outras cores, as secundárias e as terciárias, as quais são obtidas após a mistura de uma secundária com uma primária (Figura 9).

Figura 9 – Referências das cores primárias e secundárias com relação aos pigmentos no sistema *RYB*. Visível.



Fonte: MORATO e MACHADO, 2017.

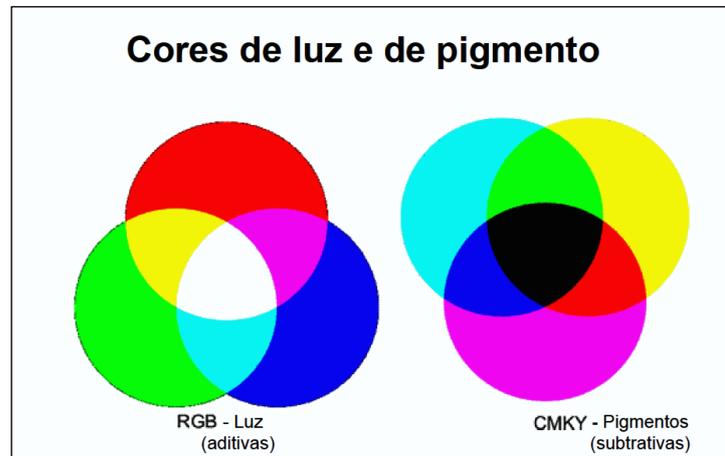
Os sistemas cromáticos ordenados ressaltam as relações existentes entre as cores, da mesma maneira que, entre seus esquemas de combinações, harmonizações cromáticas, coloração dos ambientes e das formas, permitindo obter diferentes estímulos físicos, químicos e emocionais do ser humano por meio da luz e da cor dos pigmentos.

De acordo o ambiente elas podem simbolizar o bem-estar, a saúde, frescor, esperança, segurança, equilíbrio, juventude, tranquilidade e suavidade.

Anteriormente era adotado o sistema de pigmentos que levava em conta a substituição do verde, das cores primárias da luz, pelo amarelo, originando o sistema *RYB*. Nos dias atuais, no entanto, sabe-se que não é essa a melhor conjectura para reproduzir a mistura de pigmentos das cores

Por outro lado, as cores primárias referente à luz são o vermelho, verde e azul (em inglês *RGB - Red / Green / Blue*), revelam-se como fonte de todas as outras cores luminosas (Figuras 10 e 11).

Figura 10 – Referências das cores primárias e secundárias com relação à luz (RGB) e ao pigmento (CMKY).



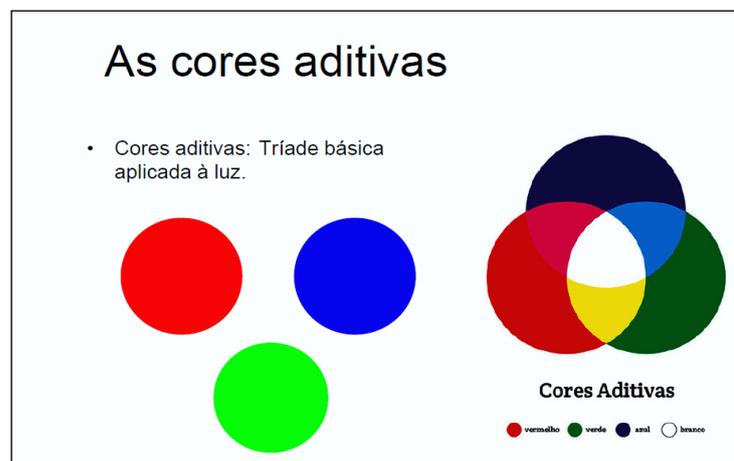
Fonte: MORATO e MACHADO, 2017.

No sistema dos pigmentos, emerge o sistema mais abrangente com o ciano, magenta, amarelo e preto (em inglês *CMYK* – *Ciano / Magenta / Yellow / Key*). Esse sistema de cor é baseado em pigmentos, ou seja, adotado pela indústria impressa, sendo as cores ou os pigmentos baseados em papel e não em monitores (Figuras 10 e 12).

As cores que visualizamos em revistas, jornais e qualquer outra situação impressa é uma fórmula com percentuais (%) de cada uma das cores (Ciano, Magenta, Amarelo e Preto). Uma vez que as cores somente existem em função da luz, assim, surge o sistema de cores-luz, que são as sínteses aditivas e subtrativas.

Abordamos separadamente os sistemas de cores da luz e dos pigmentos, nas Figuras 11 e 12, mostrando como se comportam as interações. No caso das luzes, a soma seria o branco e o preto seria a ausência de luz (Figura 11).

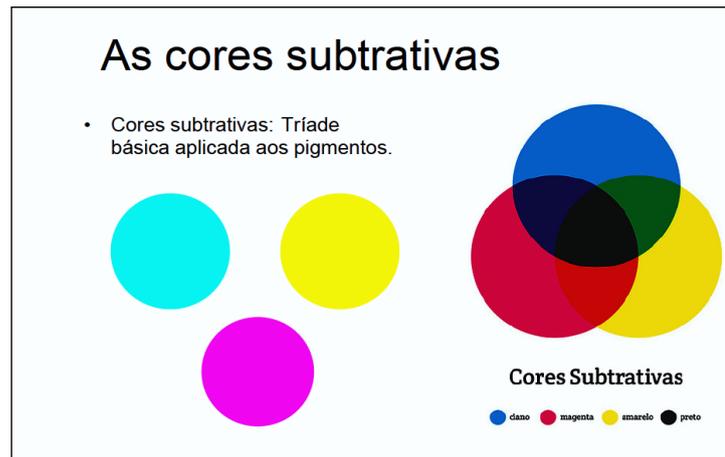
Figura 11 – Sistema RGB aplicado as cores primárias da luz.



Fonte: MORATO e MACHADO, 2017.

No sistema CMYK, os estudiosos trabalham com a relação de subtração das cores, permitindo a geração de pigmentos que abarcasse a gama de cores conhecida pelos artistas, assim, como apresenta a Figura 12, conseguiram montar um leque de cores bem maior que no sistema RYB.

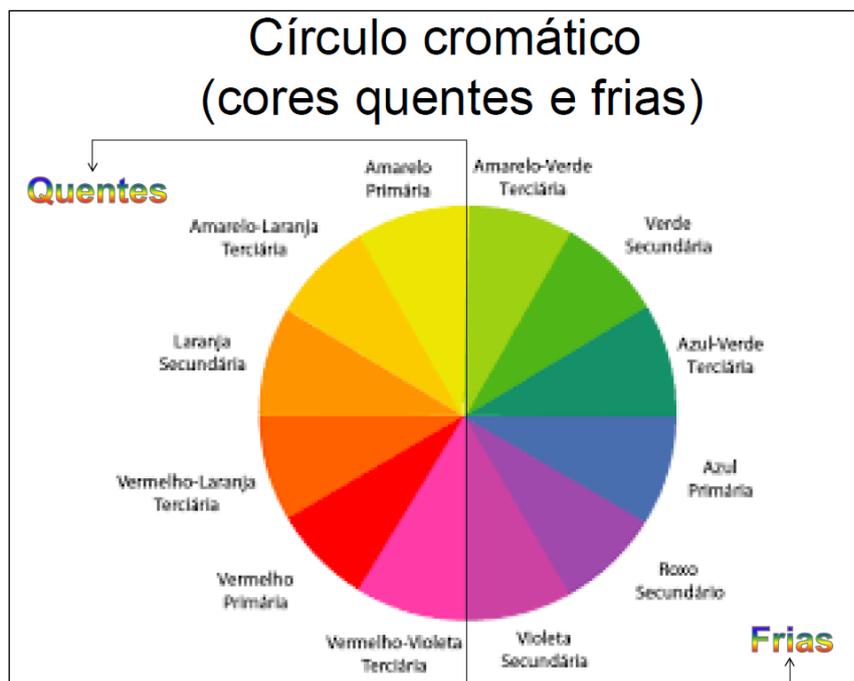
Figura 12 – Sistema CMYK aplicado as cores primárias dos pigmentos.



Fonte: MORATO e MACHADO, 2017.

Além dessas estruturas aditivas e subtrativas, existe a concepção da temperatura das cores, as quais designam a capacidade que as cores têm de parecer quentes ou frias (Figura 13).

Figura 13 – Concepção das cores dos pigmentos com relação às temperaturas quente e fria.



Fonte: MORATO e MACHADO, 2017.

Com isso, usufruímos da possibilidade de trabalhar com tecnologias educacionais que permitissem a junção do entretenimento das *Escape Rooms* com aplicações no sistema educacional, até então pouco exploradas, e, também, permite a conjectura com a interdisciplinaridade nos diversos segmentos intelectuais.

2.5 – TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A ideia da alteração das salas e dos modelos de aulas nas escolas emerge de debates e de reflexões para melhorar o espaço onde se realiza a aula, no sentido de que o modelo estático existente, já não mais contempla a dinâmica em que vivenciamos a educação científica e tecnológica.

A partir desse questionamento, técnicas educacionais vêm surgindo com a intenção de melhorar a relação dos conteúdos produzidos pelo avanço tecnológico com o interesse dos estudantes pela educação científica e tecnológica, em especial a difusão e o ensino de Astronomia.

Considerando as avaliações sobre as escolas que se tem e a que se quer, verifica-se a permanência de praticamente os mesmos problemas e as mesmas exigências para que a escola, como espaço formal de ensino, cumpra eficientemente seu papel pedagógico na formação de cidadãos críticos, participativos e conscientes.

Diante das mudanças ocorridas no contexto da sociedade contemporânea, o espaço escolar, particularmente o interior da sala de aula, quando não permanece igual, apresenta um crescente número de laboratórios com roteiros prontos e acabados.

Mesmo esses locais, com o propósito de produção técnica de relatórios, não acompanham as mudanças pessoais, sociais, culturais e intelectuais de uma sociedade.

E desta forma, as atividades lúdicas, interativas e coletivas, por meio da gamificação educacional, surgem para evidenciar a importância da mudança dos planejamentos das aulas, da sala de aula, do uso adequado dos espaços físicos com os equipamentos disponíveis para aplicação dessas dinâmicas.

Ainda nesse sentido, equilibrar os recursos materiais e humanos existentes, estimulando a possibilidade da interdisciplinaridade entre os colaboradores e a capacidade de agregar iniciativas para o aumento e diversificação dos temas e atividades.

A partir dessa panorâmica, possibilitamos um espaço de desenvolvimento de atividades interdisciplinares que facilitariam a compreensão do processo de ensino-aprendizagem, não

apenas de ciências naturais, mas de qualquer conhecimento que se queira transmitir. Por meio da utilização de cartazes, fotografias, mapas, jogos e atividades lúdicas concentrados em um ambiente devidamente preparado para esta tarefa.

Para que a escola seja capaz de promover tanto o próprio desenvolvimento como a eficácia do processo ensino-aprendizagem de seus alunos, ela precisa se organizar, bem como o educador precisa municiar-se de tecnologias educacionais e vontade de mudança das práticas tradicionais. Assim, há possibilidade de construir um espaço atraente, interativo e educativo.

Alicerçado nessas informações e considerando que o espaço físico escolar pode ser determinante para o estado de ânimo, o interesse e a motivação do aluno, conseqüentemente, irão favorecer sua aprendizagem e o crescimento intelectual.

Assim a ideia de fazer mudanças nos espaços educacionais, é, também, permitir o aluno interagir com uma maior diversidade de recursos e materiais pedagógicos, oferecer condições de estabelecer uma relação entre o conhecimento científico, o conhecimento escolar, a sua vida e o mundo (ROSARIO et al., 2014).

Além disso, ao observar a rotina escolar em geral, percebemos que os professores deixam de fazer uso de recursos e materiais didáticos, para complementar a compreensão e enriquecimento de suas aulas expositivas.

Na sua maioria, porque não tem um espaço de fácil acesso a materiais específicos de suas áreas, tendo que deslocar-se de uma sala para outra nos intervalos das aulas, ou mesmo, indisponibilidade de horário a fim de reservar materiais audiovisuais, tendo em vista a existência de poucos recursos para atender toda a escola (ALMEIDA, RAMOS, 2012).

Nos dias atuais, é fundamental a discussão no planejamento pedagógico, juntamente a inserção no calendário escolar, disponibilizando visitas a ambientes não formais de ensino, de atividades práticas fora do ambiente formal, a participação de atividades lúdicas, o acesso as salas ambientes entre outras inovações, representam práticas educacionais relevantes.

Associando o espaço em que ocorre o processo de ensino-aprendizagem, somando-se às condições adequadas de infraestrutura física, à espacial e sua dimensão social, permite desenvolver práticas pedagógicas baseada na interação entre os participantes, na troca de experiência como o mestre/mediador, estimulada pela alteração da pragmática tanto da sala aula, quanto a aula.

De acordo com Moreira (2007) e Viñao (2005), citados em Rosário et al. (2014), o ambiente escolar perpassa pelas interações humanas, e delas com as fontes materiais e simbólicas, permitindo uma organização que oportunize a aprendizagem, não apenas pela

exposição dos conhecimentos, como também pela troca de experiências dos envolvidos na construção desse ambiente.

A inclusão de atividades lúdicas e interativas, como jogos educacionais, tem demonstrado uma perspectiva diferenciada nas estruturas das salas de aulas e na abordagem dos conteúdos, oferecendo aos participantes uma prática educativa apoiada na troca de conhecimentos por meio dos eventos realizados em equipes e que tenham associados a eles elementos da gamificação como atrativo para o processo de ensino-aprendizagem.

2.5.1 – Jogos educacionais interativos

A etimologia da palavra jogo vem se alterando no decorrer do tempo, sendo apreciada no latim como "jocus", compreendido como gracejo, graça, pilhéria, escárnio, zombaria. Usualmente, a palavra jogo pode ser entendida como designação genérica de certas atividades cuja natureza ou finalidade recreativa.

Dentre as designações, podemos encontrar como sendo uma atividade de diversão, entretenimento; exercício ou divertimento sujeito a certas regras; divertimento público composto de exercícios; série completa de objetos emparelhados que formam um todo.

Ainda nesse sentido ressalta a literatura como qualquer atividade recreativa que tem por finalidade entreter, divertir ou distrair; brincadeira, entretenimento, folguedo. Divertimento ou exercício de crianças em que elas demonstram sua habilidade, destreza ou astúcia.

Essa atividade, quando aplicada a diferentes indivíduos ou grupos de indivíduos, os quais se submetem a competições em que um conjunto de regras determina quem ganha ou perde.

A utilização dos jogos ou games é uma ação educativa que tem como finalidade a utilização de recursos didáticos, sendo virtuais ou não, sendo uma alternativa educacional nos espaços formais e não formais de ensino.

Com o objetivo de inserir no processo de ensino-aprendizagem técnicas diferenciadas e/ou mais atrativas ao aluno ou visitante participante das atividades lúdicas, por outro lado, fornecer aos colaboradores opções de gerir os conteúdos e as aulas.

Na qualidade da atividade lúdica, o percurso pode depender do acaso ou das circunstâncias disponibilizadas; capricho, inconstância, volubilidade, modelo de uma situação competitiva que identifica as partes interessadas e estipula as regras que regem todos os aspectos da competição; sendo essas definições empregadas na teoria dos jogos para determinar

o melhor curso de ação para uma parte interessada (COSTA, MARCHIORI, 2016; FIGUEIREDO, 1994; NICHOLSON, 2015; SARTINI, et al., 2004).

De acordo com Américo Silva e Antônio Sá, citados em Porto (2004, p. 65,66), referenciam os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998, p.47), e mencionam:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, necessárias para enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório.

Por emergir de uma atividade humana, o jogo, possui várias características, dentre elas, o fato de não dispor de nenhum comportamento específico que permitiria separar claramente a atividade lúdica de qualquer outro comportamento. Entendemos que o jogo, ou brincadeira, seria uma apropriação do brincar, essa propriedade intrínseca do ser humano.

O jogo educativo é uma atividade lúdica que disponibiliza ao educador uma oportunidade de trabalhar e reforçar o conteúdo visto em sala de aula ou utilizar como instrumento mediador em atividades coletivas em outros ambientes.

Sob outra perspectiva, o aluno ou participante é submetido a uma experiência interativa mais efetiva, buscando sempre um melhor desempenho, evidenciando as habilidades de cada indivíduo, aprimorando as relações interpessoais e acadêmicas.

De acordo com Parreira Junior (2010), citado em Parreira Junior e Farias (2016), o emprego de atividades lúdicas como recurso didático, permite a aprendizagem, pois, à relação emocional e pessoal do participante durante a permanência no jogo, torna-o sujeito ativo do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, o sujeito aprende enquanto joga.

A concepção do jogo está inserida num sistema de interpretações, significações e designações ao considerar uma atividade como lúdica. No âmbito da interpretação, o jogo concorda com a cultura local interligada a linguagem comumente utilizada, permitindo dar sentido à atividade.

Do ponto de vista das significações, é necessário então que os indivíduos assumam e interpretem o propósito do jogo. Por meio de designações estabelecidas, o jogo tende a atrair a atenção dos participantes, atribuindo delegações aos componentes e nesse contexto enfatizando a habilidade e competência de cada um.

Nesse caso o jogo produz uma cultura específica, pois no ato de brincar é que podemos (re)construir a realidade por meio de um conjunto de símbolos particulares, como também se

deleita numa cultura geral: os pré-requisitos.

Em linhas gerais, Brougere (2002), indica "a existência de uma cultura lúdica, conjunto de regras e significações próprias do jogo, que o jogador adquire e domina no contexto do seu jogo".

Sendo assim uma adequação pode ser realizada no conjunto de regras e significações dos aparatos utilizados nas salas de aulas, bibliotecas, ambientes recreativos, entre outros, tornando-os em um ambiente adequado para as atividades e suas respectivas dinâmicas fundamentadas no conceito lúdico.

Segundo Bateson e Golfman referido por Brougere (op. cit.), a cultura lúdica permeia um conjunto de procedimentos que permitem tornar o jogo possível, os quais podem atribuir novas significações a vida cotidiana pessoal e interpessoal de cada indivíduo.

Convêm perceber que o brincar é proveniente de interpretações, oriundas de referências intersubjetivas fornecidas pela cultura lúdica, que pode possibilitar erros de interpretações, não se limitando as de jogos tradicionais com regras.

Pois o conjunto de regras disponíveis para os participantes numa determinada sociedade compõe a cultura lúdica dessa sociedade, e as regras que um indivíduo conhece, compõe sua própria cultura lúdica.

Tal cultura é um conjunto vivo, diversificado conforme os participantes e os grupos, em função dos hábitos lúdicos, das condições sociais, econômicas, políticas, ambientais, espaciais e educacionais.

No contexto da cultura lúdica, os esquemas de regras são amplos, de estruturas gerais e imprecisas que ofereçam (re)formular jogos de imitação, ficção ou lógicos, utilizando uma combinação complexa da observação da realidade *in locu*, dos hábitos pessoais e interpessoais.

Concomitante com o apoio dos materiais disponíveis podendo realizar as transposições de informações de um tema para outro, auxiliando a interação interpessoal e o aprendizado dos assuntos expostos nas atividades. Assim é possível que os integrantes das equipes se envolvam ativamente na atividade proposta, uma vez que serão ativamente atuantes e principalmente expectadores críticos.

Desta maneira, ela se torna um produto da interação social, pois depende como o indivíduo interpreta os fatos e age perante ele e a outros indivíduos, de acordo aos significados atribuídos nesse processo de interação e que podem sofrer alterações ao longo do tempo (BROUGERE, 2002).

Uma combinação das experiências lúdicas que o indivíduo experimentou com a cultura geral o qual está inserido, proporcionará a formação de sua cultura lúdica. Assim podemos dizer

que o jogo e a cultura lúdica possibilitam contribuir para a construção de significações as quais ofereçam aprendizagem no campo educacional.

Partindo desse ponto de vista e fazendo um paralelo com atividades criadas em salas de aulas onde Franciosi, Medeiros e Colla (2003), citado em Moreira e Garcia (2015), relatam que a ação do professor, no caso das *Escape Rooms* são conhecido também como mestre do jogo, atuando como mediador é tida como breve, efêmera.

A atitude de intervenção ocorrerá apenas quando necessário e sua mediação colocará o pensamento do grupo em movimento e, assim, estimular situações que despertem a curiosidade e, conforme avancem, galgar na resolução das atividades lúdicas propostas na dinâmica do ambiente.

As atividades provocam situações em que os interesses possam emergir individualmente ou coletivamente, e o acesso a objetos/elementos/situações permite novas condições para acessar novas informações, possibilitando a (re)elaboração/colaboração de respostas aos problemas.

A interação do sujeito com o ambiente, do sujeito com outro sujeito e do sujeito com as atividades, possibilita definir e percorrer rotas, favorecendo a reconstrução das relações entre o grupo e o objeto de conhecimento por meio das atividades.

Promover essa interação com o ambiente contextualizado, por meio de banners, imagens, jogos, livros, artefatos de manuseios, ferramentas para a execução de determinados afazeres e orientado pelo educador/mestre sobre os objetos e objetivos das atividades propostas, os participantes iniciam o evento com uma perspectiva educacional diferenciada.

Em conformidade com os argumentos sugeridos, tratamos o ambiente educacional como uma sala de jogos denominada *Escape Room*, onde as dinâmicas propostas possibilitem um lugar de desenvolvimento e enriquecimento científico, não apenas da cultura lúdica e coletiva, como também, uma tendência didática para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem em ciências, tecnologia e cultura.

2.5.2. – Escape room: gamificação educacional

Para desenvolver uma atividade atrativa e que almeje um resultado de satisfação dos participantes, O'Brien e Toms (2008), citadas em Costa e Marchiori (2016) propõem um modelo de engajamento de usuários para plataformas virtuais.

Nesses estudos, as autoras citadas apresentam características que o engajamento se relaciona diretamente com as características das mídias virtuais, percebidas pelos usuários, tais

como: a apresentação, os níveis de controle, os desafios propostos, a variedade e possibilidade de escolha e, o feedback.

Nessa perspectiva podemos correlacionar as atribuições inicialmente virtuais adequando essas características a *Escape Room* real, visto que o controle, desafio e feedback são considerados dimensões intrínsecas dos jogos e a maneira de engajar os usuários em tais dimensões define a efetividade do prazer e satisfação em participar desse aglomerado de atividades educacionais interativas.

Dessa forma abordaremos as *Escape Rooms* reais como instrumentos didáticos viáveis no processo de ensino-aprendizagem, as quais se iniciaram como aparatos de entretenimentos virtuais no Japão, por volta de 2004, e obteve popularidade nos anos de 2012 e 2013, primeiramente na Ásia, posteriormente se espalhando pela Europa, Austrália, Canadá e EUA (NICHOLSON, 2015).

As *Escape Rooms*, ou salas de fuga (salas de escape), surgiram como entretenimento reais um pouco mais tarde, em torno de 2007, também no Japão e se distribuem pelos continentes rapidamente, entretanto, no Brasil, registra o aparecimento das primeiras salas de fuga por volta de 2015.

São salas temáticas que se estruturaram como salas de jogos de livre ação, jogos ao vivo ou jogos de fuga, com equipes participantes que podem variar entre dois a dez jogadores (dependendo da estrutura, podem ter mais), tendo em média sessenta minutos de participação por equipe.

Os jogos de fuga não servem apenas como uma maneira divertida de passar um tempo com sua família, amigos ou colegas, mas eles também têm como objetivo testar e desenvolver habilidades analíticas, observacionais, organizacionais e de comunicação dos jogadores, bem como pensamento crítico, criatividade e capacidade de cooperar com os outros e funcionar eficazmente como equipe.

Tais salas de fuga disponibilizam uma breve introdução histórica do ambiente e de como os participantes chegaram nesse local, e assim estabelecer uma relação do mestre / mediador com o jogador, oferecendo uma orientação de como proceder durante sua permanência, execução e finalização do jogo.

Partindo desse viés, ressaltamos a gamificação, uma modelagem comportamental aplicada em diversos segmentos, onde o termo pode ser entendido como uma estratégia fundamentada na aplicação de elementos de jogos para atividades educacionais com intuito de influenciar e promover mudanças no comportamento de indivíduos e grupos.

Entretanto na área empresarial verificou-se eficiente por enfatizar uma abordagem de envolvimento e produtividade dos funcionários. Outros segmentos usufruem dessa atividade tais como a Saúde: auxiliando na contenção de custos, programas de obesidade, cessação do tabagismo, políticas públicas e governo: incentivando melhorias na educação e no exercício da cidadania e na Educação: engajando estudantes com elementos de jogos em espaços formais e não formais de ensino.

Observando esse contexto, a gamificação de alguns setores estimula as relações interpessoais e/ou trabalho em equipe e na mesma intensidade, a capacidade de lidar com diversos métodos, que abarcam também os educacionais emergentes e apontam que, na educação, tem se apresentado como recurso viável no processo de ensino-aprendizagem.

Os ambientes são projetados para que os jogadores iniciem a partir de uma perspectiva de primeira pessoa e monitorados para assegurar a integridade física e material, bem como sua experiência ao vivo com as atividades.

Os participantes interagem diretamente com os artefatos dispostos na sala, numa tentativa de descobrir pistas realizando diversas tarefas, resolvendo enigmas, observando sugestões e estratégias para avançarem nos estágios e continuarem com o propósito do enredo jogo. Os temas e as narrativas variam de acordo a cultura que se está inserida a *Escape Room*.

A abordagem temática como a era moderna, horrores, locais e tempos específicos e fantasias são os ambientes mais procurados pelos frequentadores. Temas de horrores são mais comuns na Ásia, e correspondem a 24% dos temas gerais do continente, enquanto na Europa abordam tempos e locais específicos dos séculos passados, na América é comum ambientes da era moderna.

Temas ligados a Ciências e Laboratórios ocupam posições medianas, à medida que temas como escolas e dias comemorativos são menos requisitados pelos jogadores (NICHOLSON, 2015).

As atividades desempenhadas nas *Escape Rooms* abrangem diversos parâmetros comportamentais, por exemplo o trabalho em equipe, comunicação entre os participantes, delegação de afazeres, como também uma visão crítica das atividades, atenção para os detalhes e organização dos pensamentos e dos materiais favoráveis a resolução dos enigmas.

As salas estão disponíveis para diversas faixas etárias e não favorece nenhum gênero, embora homens tenham preferência por jogos militares e fuga de locais desagradáveis, ao passo que mulheres dão prioridade em libertar pessoas ou animais.

Com isso, para uma equipe seja bem sucedida durante um jogo é necessário ser composta por jogadores com múltiplas experiências, habilidades intelectuais e físicas.

Nesse sentido, a disposição das informações - entre outros componentes do jogo - buscaria contribuir não apenas para a interatividade dos usuários, mas para aprimorar as experiências com as informações disponibilizadas (COSTA e MARCHIORI, 2016).

Nesta perspectiva, o envolvimento com as atividades propostas na extrapola a usabilidade das informações escolares, entendida tradicionalmente no processo ensino-aprendizagem, como desinteressantes, descontextualizadas ou apenas com resolução de questões matemáticas para vestibular. Uma vez que esta atividade lúdica, interativa e coletiva está relacionada com os aspectos emocionais dos indivíduos incitadas pela competitividade.

Assim, contemplamos os instrumentos e metodologias sobre as tecnologias educacionais que se propõem a inserir nos estudantes/participantes a enculturação científica, com isso, promovam mudanças culturais e intelectuais.

A estrutura dessas tecnologias abarca a forma de organização do espaço físico educacional seja ele, escolar ou não, como também, permitir outros olhares das práticas pedagógicas e sistemas de avaliações.

Por outro lado, as tecnologias educacionais emergentes despertam perspectivas sobre o processo de ensino-aprendizagem percebido durante as dinâmicas e, posteriormente com o avaliar da participação e da satisfação dos integrantes, nesse sentido, o intuito de aprimorar as intervenções pedagógicas necessárias, assim como, permitir a inclusão de aparatos a partir das sugestões.

Como nosso intuito é uma abordagem educacional, adotaremos uma perspectiva teórica acerca do que pode ser direcionado ao desenvolvimento intelectual dos participantes da *Sirius Escape Room*. Por meio de jogos educacionais interativos, promovendo a gamificação educacional, percebermos como os participantes se comportam nas relações interpessoais, na aquisição do conhecimento e durante a execução das atividades.

Para tanto detalharemos a elaboração dos banners e das atividades das caça-palavras, palavras cruzadas, códigos por imagens e dos quebra-cabeças, disponibilizando uma estrutura para a confecção dessa dinâmica para nossos colaboradores.

3. MATERIAIS UTILIZADOS

Para uma melhor compreensão da dinâmica da *Sirius Escape Room* delinearemos o percurso da criação das atividades e dos materiais utilizados, ressaltando os custos financeiros e a importância dos colaboradores para a confecção dos mesmos.

Esse conjunto, contém nove banners e as atividades lúdicas e interativas compõe o Kit *Sirius Escape Room*, fundamentando meu Guia Didático *Sirius Escape Room*, o qual representa meu Produto Educacional para a obtenção do certificado de Mestre do Curso de Pós Graduação do Mestrado Profissional em Astronomia.

Fez necessário a construção de quatro suportes de plástico (PVC) para a exposição dos banners, permitindo a montagem adequada em qualquer ambiente, evitando a preocupação com a disponibilidade de espaço ou estruturas por parte da instituição (Figura 14). O orçamento dessas estruturas está disponível no Apêndice M.

Figura 14 - Estrutura do suporte de PVC para os banners.



Fonte: Próprio autor.

Os banners foram projetados com intuito de orientar os participantes de como proceder durante o evento, posteriormente como funciona a abordagem das cores e a escolha da rota de fuga, e por conseguinte a divisão em sete temas da Astronomia do Sistema Solar (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos temas com as cores do arco-íris e as respectivas atividades.

Temas	Cores	Atividades
<i>Sirius Escape Room</i> (Apêndice C)		Banner
Teoria da Luz e da Cor (Apêndice D)		Banner
1- Sol (Apêndice E)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código por imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2
2- Planetas (Apêndice F)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código por imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2
3- Nosso Planeta: Terra (Apêndice G)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código por imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2
4- Nosso Satélite Natural: Lua (Apêndice H)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código por imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2
5- Satélites Naturais (Apêndice I)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código por imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2
6- Asteroides (Apêndice J)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código de imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2
7- Cometas e Meteoroides (Apêndice K)		Banner Caça-palavras Palavras cruzadas Código de imagens Quebra-cabeça 1_1 Quebra-cabeça 1_2

Fonte: Próprio autor.

Disponibilizado os banners em estruturas de cano plástico PVC nos ambientes onde não haviam possibilidades de estruturas adequadas para a exposição, permitiu-me adequar os espaços disponíveis para a realização da amostra dos cartazes e, dessa forma, aprimorar o tempo e a maneira de abordar os temas iniciais.

O primeiro banner trata da dinâmica da *Sirius Escape Room*, nesse cartaz expus o que significa a *Escape Room*, como proceder no trabalho em equipe, como resolver as atividades, quais os temas que abordamos e mostrei como é a estrutura do evento, desejando aos participantes boa sorte (Figura 15, Apêndice C).

Figura 15 – Banner da *Sirius Escape Room*, demonstrando os motivos dessa dinâmica e como proceder durante o evento.

Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sirius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia

Mestrando: Joseney Araújo de Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Pereira

A Sirius Escape Room é um ambiente do tipo escape room em sala de aula. Estruturada como uma sala de jogo faz abordagens interdisciplinares com a Física, Óptica, Matemática, Português, Biologia, Artes, Geografia, entre outras ciências tecnológicas, com ênfase na Astronomia.

Mediante a aplicação de atividades lúdicas e intrínsecas, desenvolvemos habilidades e competências dos visitantes!

Além dos conhecimentos a teoria da Astronomia, com ênfase no nosso Sistema Solar e suas estruturas, outros conceitos são explorados como a Teoria da Cor e da Luz, abrangendo as curiosidades e interações, relacionando-as com os astros que compõem nosso sistema!

Essa ilustração abaixo, fora de escala, do Sistema Solar, será nossa orientação para conhecer os Astros que compõem nosso sistema.

A partir do conhecimento da dinâmica, foram estruturadas as rotas conforme a forma de pirâmide, portanto, a equipe terá que escolher 1 rota de acordo as relações e interações refletidas na Teoria da Cor e Luz. Os conteúdos estão dispostos e relacionados com as 7 cores do arco íris, conforme a figura abaixo.

A exploração dos temas da sala disponibilizará as indicações dos temas. E caberá aos participantes delegar quais atividades cada um vai executar, resultando as habilidades e competências individuais.

Um ambiente temático, lúdico e interativo, com uma abordagem educacional onde os visitantes serão protagonistas e terão 60 minutos para escolher 1 rota, esta terá 3 temas, com base no conhecimento sobre a Teoria da Luz ou Teoria das Cores.

A dinâmica da Sirius Escape Room ocorre quando a equipe consegue resolver todas as atividades ou quando o tempo decorrido ultrapassar 1 hora de permanência.

Recomendações para uma participação agradável, produtiva e significativa:

- ✓ Lembre-se que essa atividade é um jogo interativo e não uma competição.
- ✓ Não se estresse, caso não ocorra como você desejaria, isso faz parte da atividade também.
- ✓ Sua equipe são seus companheiros, estão tente dialogar o máximo com eles, pois eles podem auxiliar nas suas atividades.

Bom sorte!
Aproveitem a diversão!

Sirius Escape Room
Sistema Solar

Verde	Amarelo	Vermelho	Ciano	Roxo	Laranja	Púrpura
Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos
Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos
Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos
Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos
Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos
Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos	Planos

Perpetui

Fica Graduação em Astronomia
 Mestrado Profissional em Astronomia
 UEFS

fapesb

Fonte: Próprio autor.

Em seguida abordamos o banner sobre a Teoria da Luz e da Cor, explicando a diferença entre a as cores da luz e dos pigmentos, bem como, o entendimento da luz visível como o espectro contínuo da faixa de onda eletromagnética, responsável pela formação das sete cores do arco íris. Nesse momento, fazemos a relação das interações entre as cores primárias, secundárias, das cores quentes e frias, além de ressaltarmos sobre a utilização desse entendimento nos ambientes e logomarcas de grandes empresas (Figura 15).

Por outro lado, explanamos sobre a técnica de espectroscopia, utilizada na Astronomia pra a obtenção de dados físicos e químicos dos astros, do mesmo modo, sobre as utilidades no cotidiano do ser humano, desde a medicina com exames de raios X e imagens via ultrassonografia, assim como, o uso no meios de comunicações como rádio, TV, Internet, WiFi e entre outros (Figura 16, Apêndice D)

Figura 16 – Banner sobre Teoria da Luz e da Cor, abordamos as diferenças entre as cores da luz e dos pigmentos.

Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sírius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia
 Mestrando: Jovaneiry Araújo de Medeiros Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Lima Pereira

Teoria da Luz, & Teoria da Cor

O mistério da criação e as investigações da natureza sempre exerceram grande fascínio sobre o homem ao longo da história da humanidade. Os enigmas da luz e da cor, experiências sensoriais mais raras, presentes no Universo, desafiaram grandes mentes da história que, encre o dualismo das ordens de ideias da ciência e da fé, foram sendo esclarecidos. (RAMBALDI, 2006)

Teoria da Luz:
 É o estado físico das cores, a partir da análise da natureza da luz, esta ciência investiga e elucida a origem das cores no espectro eletromagnético e suas características particulares; comprimento de onda, frequência e velocidade.

Teoria da Cor:
 A partir dos resultados das misturas de cores sólidas e latices coloridas, podem ser desenvolvidas os sistemas de coloração, que tem a finalidade de mostrar a diversidade dos fenômenos de cor, em uma conceitual lógica e compreensível, assim como de representá-los em esquemas gráficos.

Síntese Aditiva
 Esse sistema utiliza a síntese para cor da luz, dos elementos e sistemas de iluminação. É conhecida também como sistema RGB (Red, Green, Blue), e suas cores primárias são o vermelho, verde e azul, respectivamente.

Síntese Subtrativa
 Esse sistema utiliza a síntese para pigmentos opacos (tinta sólida, acrílica e guache são diluída, entre outras). Denominamos sistema RYB (Red, Yellow, Blue) e suas cores primárias são o vermelho, amarelo e azul, respectivamente.

✓ **Cores Primárias:** são cores puras, as quais não podemos obter através de misturas, sendo as demais descendentes destas.
 ✓ **Cores Secundárias:** são obtidas através da mistura de duas cores primárias.
 ✓ **Cores Terciárias:** são obtidas através da mistura de uma secundária com uma primária.

Por meio da **Luz Visível**, convencionalmente a luz branca proveniente do Sol denominada de **Espectro Contínuo**, compreende a faixa de ondas eletromagnéticas composta pela 7 cores do arco íris, percebidas do vermelho, laranja, amarelo-verde, azul, azul e o violeta.

O sistema RGB são combinações de várias formas de modo a reproduzir um largo espectro cromático. O propósito principal desse sistema é a reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como monitores de TV e computador, retroprojetores, scanners e câmeras digitais, assim como na fotografia tradicional.

Sistemas RGB **Sistemas RYB** **Sistemas CMYK**

De acordo as estudos a cerca da cor, concluímos: "É a sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão. Sua aparência está condicionada a existência de 3 elementos: a luz (luz visível, agindo como estímulo); o olho (aparelho receptor, funcionando como decodificador de sinais luminosos, decompondo-o ou alterando-o através da função sistema da retina).

O sistema RYB é um modelo histórico de síntese subtrativa de cor. Atualmente, sabe-se que este modelo é cientificamente incorreto, mas ainda assim é bastante utilizado em artes plásticas. Recentemente, criou-se o modelo de síntese subtrativa de cor, conhecido como o sistema CMYK (Ciano, Magenta, Amarelo, Preto = K = "key") como o melhor modelo subtrativo, capaz de representar todas as cores perceptíveis pelo olho humano.

A importância da utilização da cor no mercado para manipular o consumidor; na publicidade e nas embalagens destinadas a atrair a vista e fixar-se na imaginação. Nas logomarcas que se reconhece num olhar das grandes marcas, compreende o reflexo das cores quentes e estimulantes encontradas em bebidas e alimentos, bem como das cores frias utilizadas em ambientes para tratamentos de saúde.

Pesquisas com as ondas eletromagnéticas além da faixa do visível, fornecem informações de objetos celestes, por meio da espectroscopia e fotometria, indicam composição química e características físicas.

Do mesmo modo, sobre as utilidades no cotidiano do ser humano, desde a medicina com exames de raios X e imagens via ultrassonografia, assim como, o uso no meios de comunicações como rádio, TV, Internet, WiFi e entre outros.

Pro-Graduação em Astronomia Mestrado Profissional em Astronomia

FEPS

fapesb

Fonte: Próprio autor.

Confeccionamos mais sete banners relacionando as sete cores do arco íris com sete temas dos astros do nosso Sistema Solar (Tabela 1). Cada tema tem sua cor específica e assim organizamos as atividades dos caça-palavras, palavras cruzadas, dos códigos por imagens, das imagens guias dos quebra-cabeças em envelopes que ficam dispostos junto as caixas organizacionais coloridas (Figura 17).

As caixas organizacionais foram pintadas de acordo as cores do arco íris e são trancadas com correntes de travas numéricas coloridas de acordo o tema. Dentro das caixas contêm dois quebras cabeças diferentes do mesmo tema, que variam de cinquenta a cem peças de acordo o tema escolhido.

Figura 17 - Organização das atividades lúdicas.



Fonte: Próprio autor.

Esse conjunto contém dez palavras tanto na Caça-Palavras – CP² quanto na Palavra Cruzada – PC, exceto Planetas e Satélite Natural com onze palavras no CP e na atividade de Asteroides colocamos nove palavras (Tabela 2). Todos possuem uma atividade com Código por Imagem – CI, solucionados terão acesso aos dois Quebra-Cabeças – QC, do respectivo tema.

Tabela 2 – Quantidade de atividade e de palavras contidas nas atividades do caça-palavra e da palavra cruzada de cada tema.

TEMAS	Caça-Palavra CP	Palavra Cruzada PC	Código por Imagens CI	Quebra- Cabeças QC
1 – SOL	10	10	1	2
2 – PLANETAS	11	10	1	2
3 – TERRA	10	10	1	2
4 – LUA	10	10	1	2
5 – SATÉLITE NATURAL	11	10	1	2
6 – ASTEROIDES	9	10	1	2
7 – COMETAS E METEOROIDES	10	10	1	2

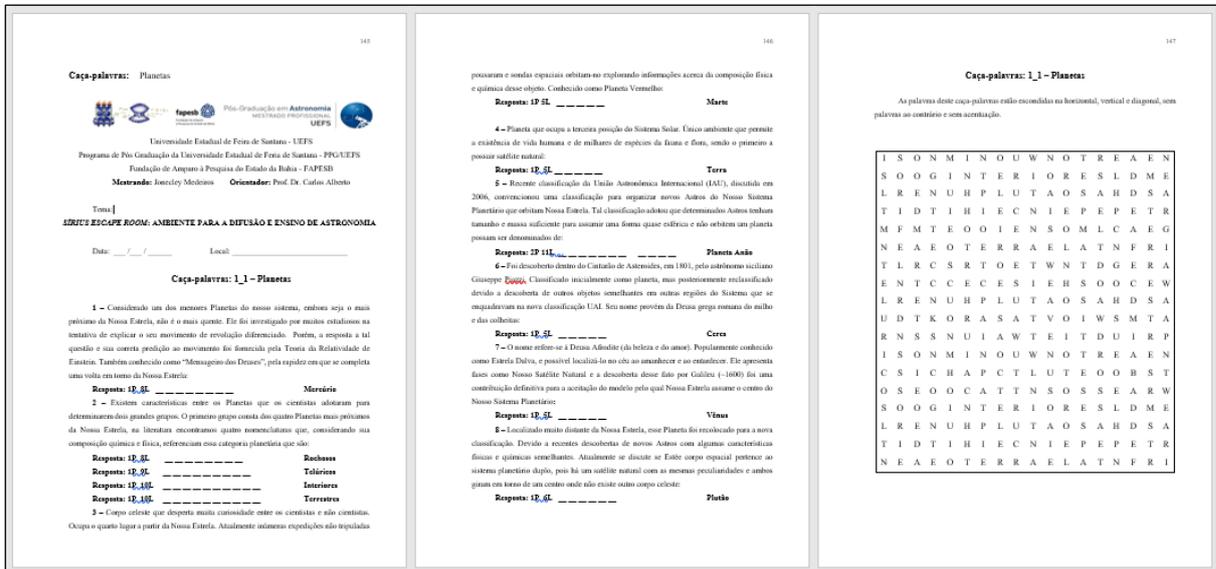
Fonte: Próprio autor.

² Devido às repetições nominais das atividades durante a dissertação, discorreremos no texto como CP – Caça-Palavras; PC – Palavras Cruzadas; CI – Código por Imagens; QC – Quebra-cabeça; QS – Questionário de Satisfação para facilitar à escrita.

Com relação a atividade de caça-palavras, desenvolvemos as perguntas e as dicas de cada solução, indicando a quantidade de Palavra (P) e o número de letras (L), exemplo, se a resposta for **Mercúrio**, na solução temos a dica escrita na forma – **Resposta 1P 8L** _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ , onde significa que a solução tem uma palavra com oito letras, com isso, corroborando para encontrar a palavra no quadro (Figura 18, Apêndice F – Planetas).

Para gerar o quadro de palavras utilizamos um aplicativo computacional chamado de Geniol³, e geramos as atividades de acordo a quantidade de palavras que inseríamos.

Figura 18 – Estrutura dos caça-palavras na atividade dos Planetas.



Fonte: Próprio autor.

As atividades foram disponibilizadas com as respostas, tanto nas partes escritas quanto na parte dos quadros, visando auxiliar nosso colaborador na hora de compreender como proceder na explicação, na aplicação e na resolução das mesmas (Figura 19, Apêndice F – Planetas). No entanto, o responsável precisa atentar-se na hora de imprimi-las, retirando as respostas quando for aplicá-las.

³ Disponível em: https://www.geniol.com.br/palavras/caca-palavras/?utm_source=wordsearch-pdf&utm_medium=pdf&utm_campaign=.

com a resolução de outra(s) palavra(s) e assim finalizar a tarefa (Figura 20, Apêndice F – Planetas).

Nesse contexto, os materiais do envelope são acessados simultaneamente, de forma a conceder entre os participantes da equipe a discussão e consenso sobre qual atividade será realizada por qual integrante. A proposta de inserir esse conjunto de atividade é contemplar a ocupação dos integrantes da equipe delegada de acordo a capacidade e habilidade de cada indivíduo.

Figura 20 – Estrutura da palavra cruzada do tema Planetas.

153

Palavras cruzadas: Planetas



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana - PPG/UEFS
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Joneidey Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:
SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___/___/___ Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Planetas

Verticais (V):

1V – Qual a nova classificação da União Astronômica Internacional (IAU – em inglês) para organizar os recentes astros descobertos no Nosso Sistema;

2V – Planeta Gasoso mais distante de Nossa Estrela;

3V – Maior Planeta de Nosso Sistema;

4V – Planeta Gasoso que tem seu eixo de rotação na horizontal;

5V – Qual componente químico mais abundante na constituição dos Planetas Gasosos;

Horizontais (H):

1H – Com a inclusão da nova classificação dos Planetas, qual desses novos planetas está mais próximo do Nosso Planeta;

2H – Planeta que possui anéis mais visíveis ao seu redor;

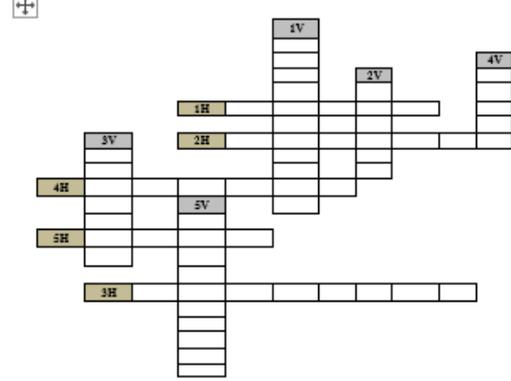
3H – Qual outra nomenclatura é atribuída aos Planetas Gasosos;

4H – Com a nova classificação dos Planetas discute-se o Sistema Planetário Duplo, onde o Planeta tem seu Satélite Natural com a metade de seu tamanho, mas com massas comparáveis e o centro de massa encontra-se fora do planeta;

5H – Dentro da nova classificação dos astros IAU, qual ocupa a posição do maior Planeta;

154

Palavras cruzadas: 1_1 – Planetas



Fonte: Próprio autor.

Nessa atividade de palavra cruzada poucas dicas foram disponibilizadas com intuito de despertar o diálogo entre os participantes da equipe, visto que, eles tiveram acesso ao conteúdo antes de participar do evento com esses afazeres e, dependendo da interatividade e curiosidade, algumas informações dispostas em outras atividades do tema corroboram para efetuar a resolução dos enunciados.

Figura 22 – As caixas organizacionais disponibilizadas nas cores do arco íris e fechadas com correntes numéricas da mesma cor.



Fonte: Próprio autor.

Foram adquiridas sete correntes com cores associadas as caixas, entretanto, as que não foram encontradas com as mesmas cores foram necessárias pintá-las.

Como mostra a Figura 23, a corrente vermelha referente a atividade sobre o Sol e a corrente amarela referente a atividade do tema Nosso Planeta: Terra.

Figura 23 – Correntes com travas numéricas utilizadas nas caixas organizadoras.



Fonte: Próprio autor.

Para encontrar os códigos numéricos é necessário resolver as atividades dos CI, por meio de sistemas de equações matemáticas ou por dedução lógica das imagens sempre relacionadas ao tema. Deste modo, a resolução da atividade do CI fornece a sequência numérica necessária para destravar a corrente e acessar os QC dentro da caixa organizacional (Figura 24).

Figura 24 – Atividades do código por imagens, com o tema Sol e Terra, respectivamente.

**CÓDIGO DA TRAVA VERMELHA
NOSSA ESTRELA**

$\text{Sun} \times \text{Sun} = \text{Sun}$
 $\text{Sun} + \text{Sun} = \text{Sun}$
 $\text{Sun} + \text{Sun} + \text{Sun} + \text{Sun} = 9$
 $2 \text{ Sun} + \text{Sun} = \text{Sun} + 2 \text{ Sun}$
 $\text{Sun} + \text{Sun} = 5$

**CÓDIGO DA TRAVA AMARELA
NOSSO PLANETA**

$\text{Earth} + \text{Sun} + \text{Sun} = 17$
 $\text{Earth} + \text{Sun} = \text{Sun} + 1$
 $\text{Earth} + \text{Sun} = \text{Sun} + 3$
 $\text{Sun} + \text{Sun} = \text{Earth} + 13$

Fonte: Próprio autor.

Na Figura 24, à direita, podemos observar o planeta Terra com algumas escrituras nas figuras, quase impossíveis de serem observadas apenas com os olhos. Estas informações são dicas fundamentais para a resolução das atividades da caça-palavras e da palavra cruzada.

No entanto, para ter acesso estas informações são necessários ferramentas que foram disponibilizadas em duas caixas, uma preta e outra branca, denominadas caixas surpresas. Elas fazem alusão a mistura das cores, onde a soma das luzes gera a cor branca, por outro lado, a soma dos pigmentos gera a cor preta.

Entre os objetos podemos citar, além dos materiais básicos para a resolução das atividades, como lápis, borracha, apontador, pilotos de quadro branco e apagador, acrescentamos as lupas, as canetas mágicas e o cubo astronômico (Figura 25).

Figura 25 – As caixas surpresas, uma branca e outra preta contendo ferramentas para a resolução das atividades.



Fonte: Próprio autor.

A utilização dessas canetas mágicas, que escrevem com tintas especiais reagentes a luz ultravioleta, revela a resolução de uma das atividades escritas, alternando entre os temas foi escolhida uma das atividades (CP, PC, CI) e escrita entre os papéis dos rascunhos disponibilizadas nos envelopes (Figura 26).

Figura 26 – Caneta mágica disponibilizada para acessar pistas e dicas das atividades.



Fonte: Próprio autor.

Entre os materiais supracitados está o cubo astronômico muito importante para compreender alguns astros compõem o nosso Sistema Solar, suas características físicas e químicas e, além disso, com a montagem das imagens, ele corrobora com informações primordiais para a solução de inúmeras questões das atividades de CP e PC, de diferentes temas, como Sol, Terra, Planetas, Asteroides e Cometas (Figura 27).

Figura 27 – Cubo astronômico disponibilizado separadamente auxiliando na resolução de diferentes temas, como o Sol, Planetas e a Terra.



Fonte: Prof. Dr. Paulo Poppe.

Todos materiais utilizados nas caixas surpresas estão listados no Tabela 3.

Tabela 3 – Lista de materiais nas caixas surpresas branca e preta, para auxiliarem na resolução das atividades⁴.

Itens	Materiais	Quantidade
1	Lentes de aumento (lupas)	3
2	Canetas Mágicas (tintas especiais reagentes a luz ultravioleta)	3
3	Cubo astronômico	1
4	Lápis tipo B	10
5	Borrachas brancas	6
6	Apontador de lápis	1
7	Pranchetas de madeira com pegador	10
8	Folhas de papel A4 – Rascunho	50
9	Pilotos para quadro branco	4
10	Apagador para quadro branco	1

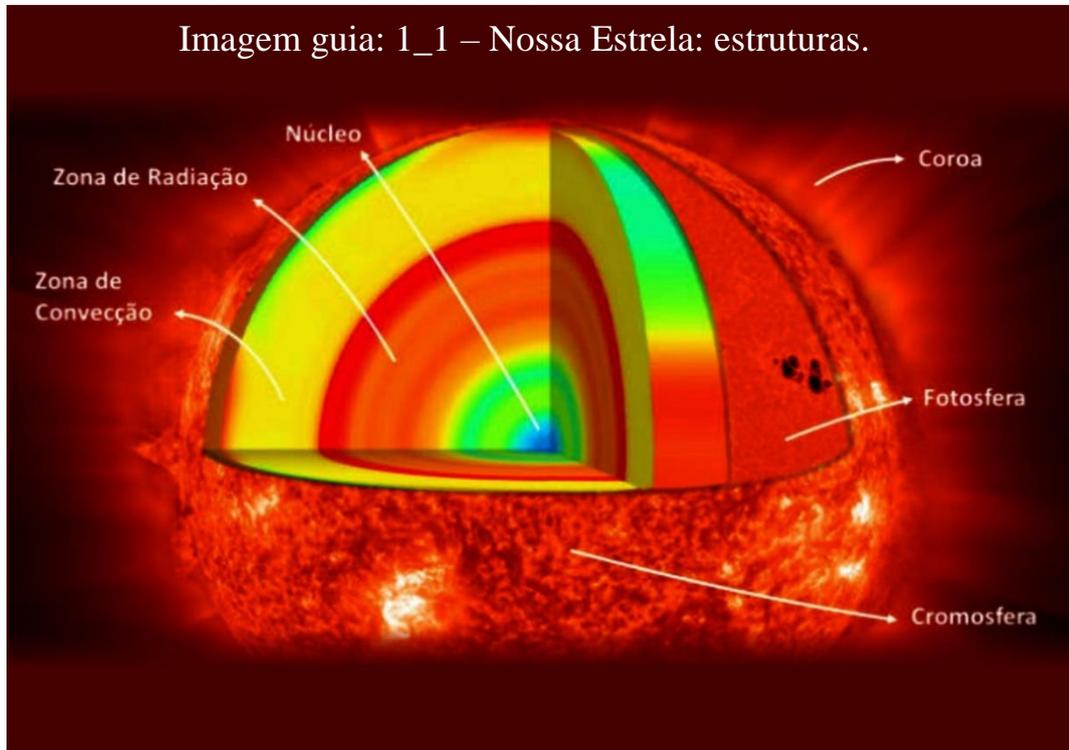
Fonte: Próprio autor.

Com a resolução dos CI, a sequência numérica destrava a corrente e os participantes terão acesso aos dois QC do tema em questão. Dentro do envelope contém uma imagem guia do QC que auxiliará na orientação da montagem.

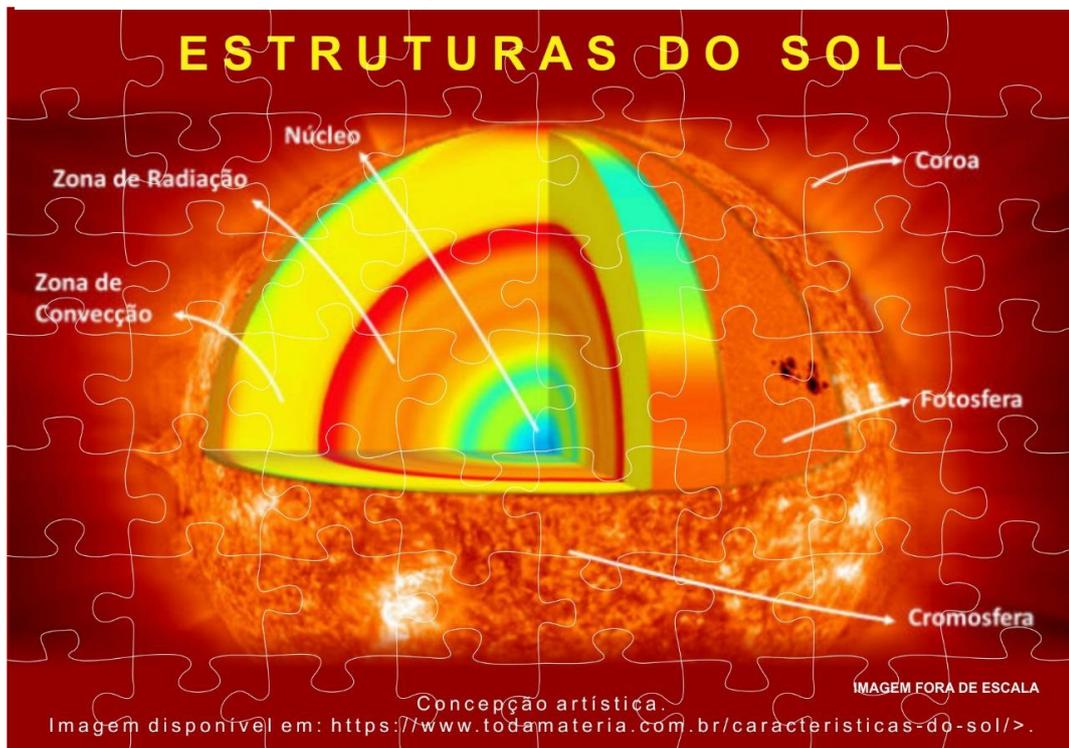
⁴ A lista de custo de todo material utilizado na confecção da dinâmica está na Planilha de Orçamento Sintético da Sírius Escape Room (Anexo L). As impressões das atividades eram feitas na proporção das resoluções, contudo houve um gasto maior devido a erros de digitação, como excesso ou falta de espaços nas dicas do caça-palavras, ou na estrutura das palavras cruzadas.

Algumas imagens não contêm informações sobre o tema e a montagem dos QC fornecerão informações do tema que ajudará na resolução das outras atividades do CP e PC. (Figuras 28, 29).

Figura 28 – Imagem guia e do QC 1_1 – Nossa Estrela: estruturas.

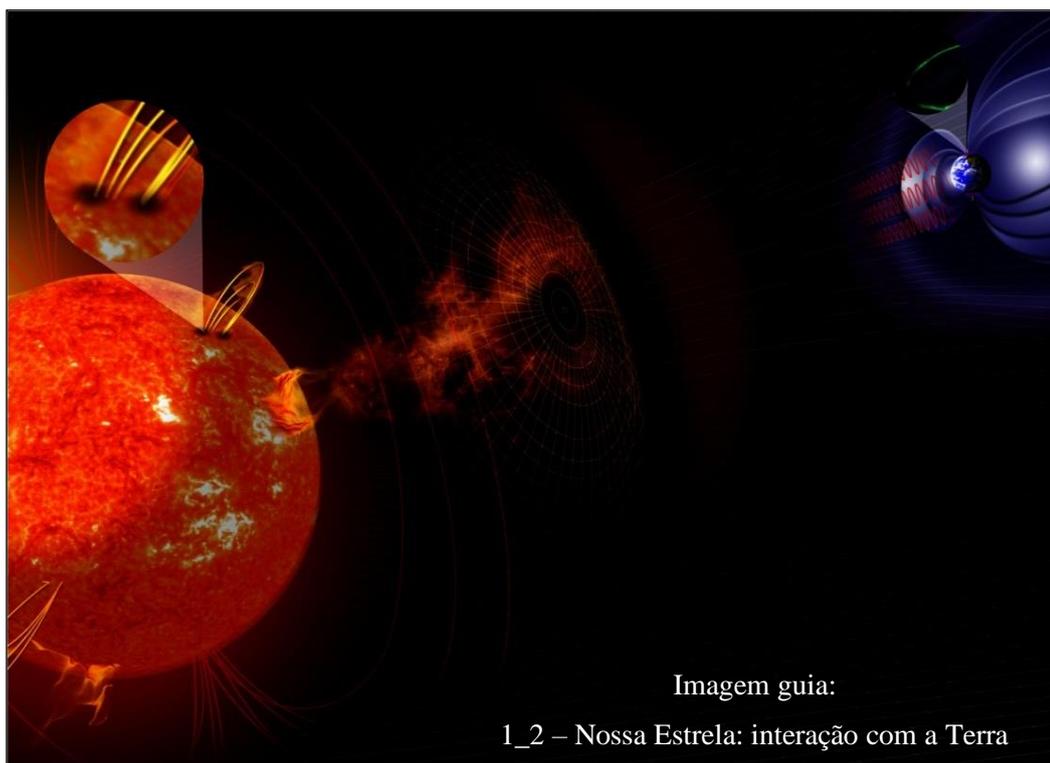


Quebra-cabeça: 1_1 – Nossa Estrela: estruturas.

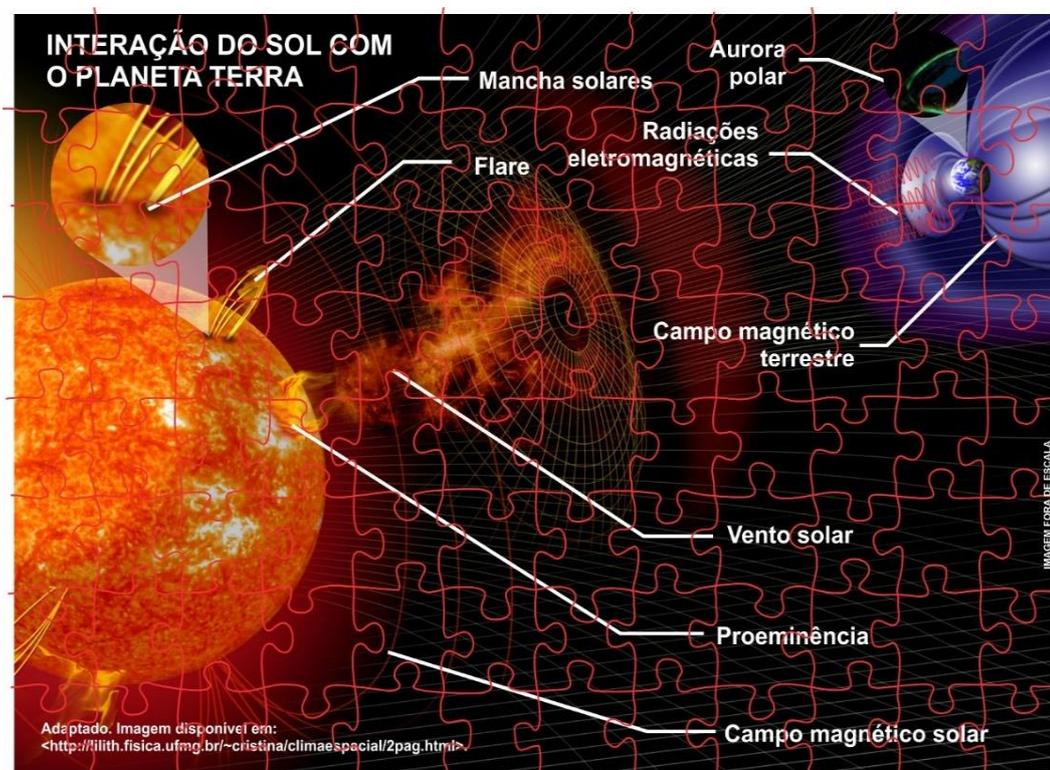


Fonte: Próprio autor.

Figura 29 – Imagem guia e do QC 1_2 – Nossa Estrela: Interação com a Terra.



Quebra-cabeça: 1_2 – Nossa Estrela: interação com a Terra.



Fonte: Próprio autor.

Descritos os materiais vamos discorrer sobre a metodologia aplicada nessa dinâmica, explicando a pesquisa, apresentando a *Sirius Escape Room*, a aplicação e a avaliação.

4. METODOLOGIA

Por ser uma atividade educacional contemporânea, ressaltamos que o objetivo da pesquisa se caracteriza como sendo exploratória, por envolver o estudo e análise de ambientes modificados utilizando a Astronomia como eixo temático em eventos do tipo *Escape Room* aplicados ao segmento educacional.

4.1. TIPO DE PESQUISA

Este estudo está fundamentado nos princípios da pesquisa exploratória e descritiva, com a abordagem mista que, consiste em uma abordagem de investigação que combina ou associa a forma qualitativa e quantitativa.

De acordo a Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), as pesquisas exploratórias apontam, resumidamente, para um levantamento inicial do conhecimento de temas e fatos menos estudados e menos conhecidos.

Nesse sentido, destacamos a etapa introdutória da nossa pesquisa social e, posteriormente, podendo fornecer subsídios para aplicarmos uma investigação minuciosa do tema em questão.

No que tange as pesquisas descritivas, os autores citados, referem-se servir para encontrar e descrever características de certa população. E salientam, que existem “inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados”.

Do ponto de vista do objetivo de nossa pesquisa é conhecer as percepções dos alunos/participantes da rede estadual e/ou privada de ensino que se permitiram experimentar tecnologias educacionais por meio do questionário de satisfação (Apêndice B).

Contemplando nosso conjunto de dados do ponto de vista quantitativo, coletamos as atividades escritas (caça-palavras, palavras cruzadas), as quais fundamentaram as noções sobre os conteúdos abordados na dinâmica por meio dos acertos e erros dessas atividades, expostas em tabelas e gráficos.

Sob a perspectiva da abordagem da pesquisa qualitativa, entendida como um método de investigação científica social que se foca no caráter subjetivo do indivíduo e das suas relações com os objetos ao seu entorno, assim como a interatividade com outros sujeitos, sendo analisado de maneira ampla no contexto da *Sirius Escape Room*, tornando-se uma ferramenta relevante (AUGUSTO, et al., 2013; GODOY, 1995; MARANDINO, et al., 2009).

A pesquisa qualitativa contribui nas etapas finais da dinâmica, pois, as respostas obtidas com perguntas abertas podem trazer uma perspectiva humana às tendências e aos números objetivos encontrados nos resultados. Muitas vezes, ouvir os participantes descrevendo a experiência com as próprias palavras, ajuda a descobrir quais são os seus pontos a serem melhorados.

Para tanto, o pesquisador é uma peça fundamental nesses estudos, utilizando de sua própria observação como fonte confiável. Dessa maneira, as atividades lúdicas, coletivas e interativas, devem fornecer informações para que haja um estudo a partir do comportamento das pessoas nele envolvidas, considerando os pontos de vista relevantes.

Os dados são coletados e analisados para que se entenda e aprimore a dinâmica, ressaltando a possibilidade de favorecer o processo de ensino-aprendizagem proveniente desses ambientes e o seu fenômeno. Deve-se atentar, também, para as coletas dos pontos de vistas dos participantes, testando junto ao próprio informante, ou articulando os dados com outros observadores, obtidas antes, durante e após as dinâmicas.

A pesquisa qualitativa ocupa, atualmente, um reconhecido lugar entre as inúmeras possibilidades de se analisar os fenômenos que englobam os seres humanos e suas emaranhadas relações sociais, constituídas em diversos ambientes.

Ainda de acordo com os estudos qualitativos observados nas relações educativas, os mesmos apontam que um fenômeno será melhor compreendido no ambiente em que ocorre e devendo ser analisado numa perspectiva integrada, ou seja, observando a maior possibilidades das relações existente.

De acordo a Denzin e Lincoln (2006), uma das características básica da pesquisa qualitativa envolve a abordagem interpretativa do mundo, ou seja, qual significado que seus pesquisadores estudam nos objetos e em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos apresentados nas atividades envolvendo as relações sociais decorrentes com esses objetos e entre os participantes, em paralelo, os termos dos significados que os participantes a eles conferem.

Nessa linha de raciocínio, Vieira e Zouain (2005) concordam que a pesquisa qualitativa se baseia na importância dos depoimentos fornecidos pelos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles.

Por esta razão, esse tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos fenômenos ocorridos durante a dinâmica educacional, seja ela física, emocional e/ou comportamental dos elementos que o envolvem (AUGUSTO, et al., 2013).

Nesse sentido Prodanov e Freitas (2013) cita a pesquisa ex-post-facto, ressalta e questiona determinadas situações que se desenvolvem de forma natural depois de um acontecimento, comumente empregado no ramo dos estudos sociais e do comportamento humano.

No entanto, a proposta inicial era ter o videomonitoramento, contudo, foi descartada posteriormente por restrições financeiras, com isso, deixamos de coletar informações, como gestos, perguntas, reações e atos dos participantes antes, durante e depois das dinâmicas.

Embora tenhamos registrado por meio de fotografias, as mesmas não conseguem expor as relações emocionais, sociais entre os integrantes do mesmo grupo e com outros grupos, a sensação de euforia quando solucionado as atividades assim como o comportamento dos participantes perante a dificuldade de progressão na dinâmica.

Fatores importantes de acordo a Godoy (1995), em que expressa a forma empírica da pesquisa, amparada pela captura de filmagens por videomonitoramento, embora seja meramente descritiva, utilizando as gravações realizadas durante a participação dos jogadores destinadas a registrar atos, gestos, a interações entre sujeito-objeto, sujeito-sujeito, para assim ajudar na coleta e compor um conjunto dos dados.

Assim, o videomonitoramento seria de acréscimo, visto que, atitudes dos participantes, a montagem das atividades e organização dos grupos ocasionou dispersão das minhas observações e percas de informações que poderiam ser coletadas pela captura de áudio e vídeo e inclusas nesse trabalho, corroborando para a proposta.

Nesse sentido, apreciei a execução das atividades lúdicas e coletivas, obtendo informações áudio e visuais, em seguida, por meio das atividades escritas de cada tema escolhido pelo grupo, recolhidas após a realização das atividades.

Nosso caso, visamos explicar e entender como alcançaram a resolução dos enigmas, percebendo os efeitos agradáveis e interessantes obtidos nas suas ações, observando sua tendência em procurar prazer repetindo suas ações, decorrentes das atividades lúdicas funcionais.

Por outro lado, utilizamos a pesquisa quantitativa, embora permita analisar os resultados de uma amostra para um grupo maior de pessoas, no nosso estudo de caso nos forneceu informações importantes sobre quais ações tiveram mais aceitação, qual público foi alcançado, quais atividades tiveram maior ou menor dificuldade, qual o grau de relação entre as atividades resolvidas pelo sexo feminino e masculino via o cálculo da média, observamos o interesse dos participantes com relação as atividades escritas e adequação dos ambientes.

Por ser estruturada e estatística, possibilita inferir conclusões e decisões sobre a melhor atitude a ser tomada para a melhoria das atividades realizadas durante a dinâmica. A pergunta quantitativa forma parte da maioria das pesquisas, ela deve alcançar objetivos específicos, tal como, definir uma característica dos seus respondentes, medir tendências dos dados ou comparar grupos (SURVEYMONKEY, 2020).

E de acordo a Gatti (2004), para o emprego do método quantitativo é necessário perceber dois aspectos:

... primeiro, que os números, frequências, medidas, têm algumas propriedades que delimitam as operações que se podem fazer com eles, e que deixam claro seu alcance; segundo, que as boas análises dependem de boas perguntas que o pesquisador venha a fazer, ou seja, da qualidade teórica e da perspectiva epistêmica na abordagem do problema, as quais guiam as análises e as interpretações.

Entre as perguntas, conhecemos as características dos participantes, como a idade, o sexo e escolaridade. Observamos alguns comportamentos, como hábitos, tipos de atividades recreativas são atrativas e, posteriormente, as opiniões dos respondentes, como o nível de satisfação com relação as atividades, tempo, conteúdo, espaço físico, intervenção do mediador, sugestões de inserção de outras afazeres e melhorias (Apêndice B).

A ciência dessas características ajuda a entender quem são os participantes, como eles agem e de que gostam ou o que esperam quando participaram desse evento. A aplicação da mesma pesquisa foi realizada em momentos e ambientes diferentes o que nos permitiu medir e reconhecer tendências dos dados.

As sugestões e opiniões indicaram uma direção satisfatória e, assim podemos reconhecer padrões com a análise das tendências, repetindo a mesma pesquisa com o tempo, dessa maneira contextualiza os resultados da nossa pesquisa.

Isso permite mensurar com eficiência nosso progresso no processo de ensino-aprendizagem com a satisfação dos participantes, além de medir diretamente os efeitos dessas iniciativas com as tecnologias educacionais, implementadas nos espaços formais e não formais de ensino.

Ainda no contexto das pesquisas quantitativas podemos comparar grupos, uma vez que, as perguntas da pesquisa aplicadas em diferentes ambientes e público permite decidir qual grupo, como entrar em contato com eles e quando o produto educacional precisa mudar para se adequar a um público específico. Conjuntamente é possível comparar a porcentagem dos

participantes satisfeitos e base de referência para entender o desempenho com relação aos outros participantes.

Essa pesquisa fornece subsídios para explicar como aconteceu a evolução do conhecimento individual dos participantes, a partir do levantamento sobre o fato após o acontecimento de interação com o ambiente no qual estava inserido, isso aponta o que aconteceu para a mudança do cenário, seja, do ambiente físico, do fator intelectual, comportamental ou emocional.

Estas atividades com propósito lúdico foram desenvolvidas visando auxiliar as situações da gamificação educacional, sendo necessárias atitudes de indagação e cooperação para a resolução das atividades, assim como de investigação pois os acessos as dicas e as pistas permitirão soluções de alguns enigmas.

4.2. SIRIUS ESCAPE ROOM

O intuito da *Sirius Escape Room* é inserir tecnologias educacionais por meio de eventos das *Escape Rooms*, enfatizando a gamificação educacional, para isso, foram construídos enigmas e jogos educativos fundamentados na Teoria dos Jogos, Teoria Sócio Interacionista de Vygotsky, Teoria da Luz e da Cor, tendo como eixo orientador a Astronomia do Sistema Solar.

Nosso projeto inicial foi pensado para ser mais um ambiente atrativo no MACT/OAA, contribuindo com o turismo científico da cidade, entretanto alguns fatores impossibilitaram a execução, a citar valores financeiramente altos para a reforma dos toldos e construção do ambiente.

Por conseguinte, alterações realizadas no projeto inicial foram executadas e, assim, facilitou à logística, a confecção dos banners e das atividades lúdicas em Astronomia, com ênfase no Sistema Solar, de maneira que fosse possível a portabilidade das estruturas plásticas dos banners, os banners e dos materiais.

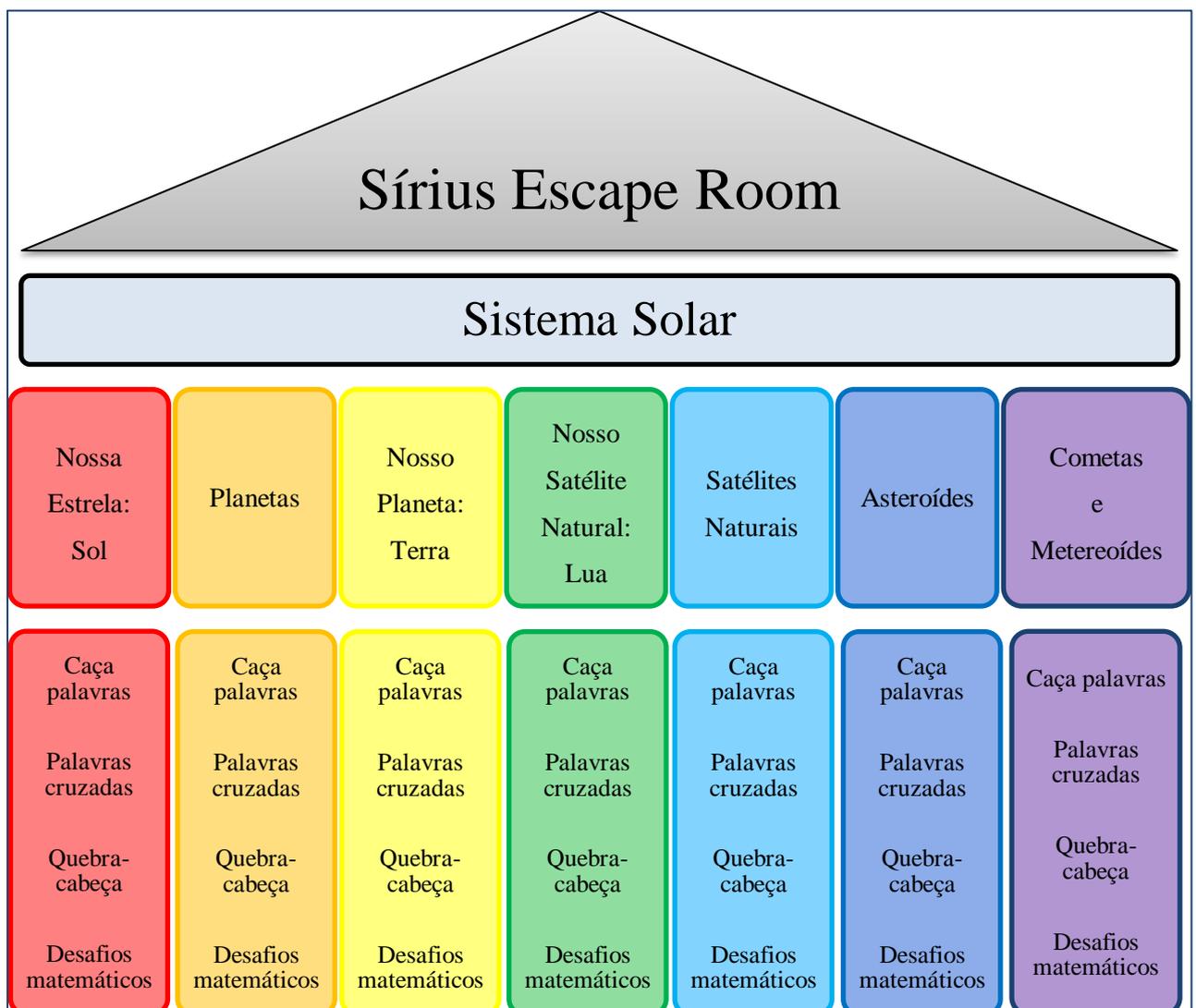
A priori, o evento contempla a necessidade do professor de dispor de um ambiente (sala de aula, biblioteca, área de lazer, ...) que venha promover a exposição dos banners e, posteriormente, o acesso aos materiais didáticos para a realização do evento, proporcionando a dinamização em equipes dos participantes.

Com isso, após a aplicação das atividades, sem causar dispêndios aos estabelecimentos cedidos para as dinâmicas, as estruturas e materiais foram reorganizados e guardados de forma adequada para a translação e aplicação em outro estabelecimento.

Sendo assim, foram elaborados e confeccionados nove banners: dentre eles, um sobre a dinâmica da atividade da *Sírius Escape Room* (Apêndice C), outro sobre a Teoria da Luz e da Cor (Apêndice D) e sete banners, os quais abordam um conjunto de sete temas da Astronomia do Sistema Solar (Apêndices E, F, G, H, I, J, K), tendo como motivação organizacional, visual e interdisciplinar, a utilização das cores do arco íris (Tabela 2).

Na Figura 30, abordamos os sete temas do Sistema Solar e correlacionamos com as sete cores do arco íris, montando o painel geral da dinâmica, onde podemos observar os temas, as cores e suas respectivas atividades.

Figura 30 – Estrutura da *Sírius Escape Room* do Sistema Solar, especificando os temas e suas respectivas atividades.



Fonte: Próprio autor.

A produção desses materiais informativos, lúdicos e coloridos estimulam desde os sentidos visuais, como também, a leitura, a capacidade lógica de matemática, o acesso as informações sobre a tecnologia e as descobertas científicas.

Com isso, os participantes têm contato com os conteúdos científicos, das aplicações no mundo, fazendo relação com seu dia-a-dia e na vida cotidiana que os circunda, possibilitando, dessa forma, a capacidade de efetuar observações, análises, discussões e inferir opiniões sobre as soluções referente a ciência, tecnologia e sociedade.

O desenvolvimento dos enigmas (caça-palavras, palavras cruzadas, quebra-cabeças, código por imagem) foram realizados concomitantemente com os banners, as pistas e os instrumentos a serem utilizados nos eventos.

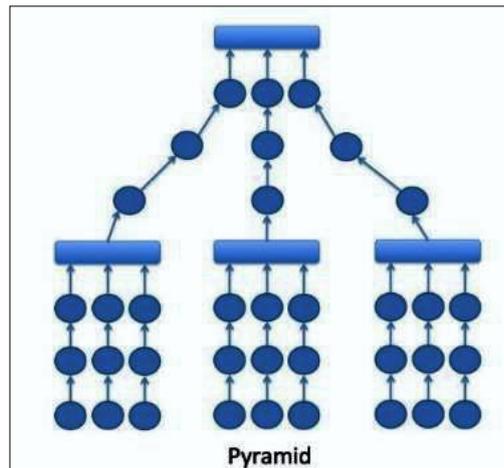
Outro fator a auxiliar na resolução das atividades são as pistas e dicas, disponibilizadas entre as atividades e nas caixas surpresas (preta, branca), para que sejam inicialmente fáceis de detectar e aumentem gradativamente o nível de dificuldade dando possibilidades de se efetuar outros caminhos e diferentes delegações entre os integrantes para os afazeres durante o evento.

Sendo assim, a independência das equipes na coleta de informações disponíveis nos materiais expostos inicialmente, estimula a interação interpessoal e a troca de informações, como também, a delegação de afazeres nas atividades lúdicas dispostas após a consulta dos banners, permitindo uma dinâmica interativa na maneira de obter os conhecimentos.

A escolha dos espaços, dos materiais, do uso do tempo, do/s discursos e das tecnologias de comunicação utilizados durante o evento são aspectos essenciais na configuração das equipes, permitindo os participantes a autonomia para designar os afazeres de acordo a habilidade e competência individual, colaborando com o benefício coletivo.

E de acordo ao modelo da Figura 31, os enigmas poderão ser resolvidos em paralelo para se chegar à finalização da dinâmica com êxito, designado por uma das rotas pré estabelecida. As ações sendo concluídas podem corroborar na resolução de outras atividades, pois existem dicas e pistas que auxiliaram o entendimento do astro e assim facilitar em outro procedimento

Figura 31 – Modelo Pirâmide para a resolução dos enigmas.



Fonte: NICHOLSON, 2015.

Quando a rota for verificada os jogadores necessitarão investigar as consequências que as mudanças causam na atividade escolhida, desde as das demandas e delegações, sendo consenso determinar as possíveis informações e atribuições que serão úteis e quais tarefas cada participante terá que assumir. Desse modo, para se chegar ao resultado será a interação entre os participantes que definirá qual será a melhor ou mais acessível rota a ser desenvolvida.

Como o estudo é de caráter descritivo e a pesquisa tem o propósito exploratório, iremos expor e discorrer sobre a quantidade de acertos nos dados coletados com as resoluções das atividades escritas das Caça-Palavras (CP), Palavras Cruzadas (PC), Código por Imagens ou desafios de lógica matemática (CI) e dos Quebra-Cabeças (QC).

Para escolher a rota, os participantes terão que perceber qual relação existente com as cores, essa noção perpassa pelas séries anteriores ao Ensino Médio, assim, teoricamente, poderiam ser facilmente percebidas quando interagissem com as atividades.

A dinâmica pode ser adaptada caso haja necessidade, pois teremos que ponderar o nível de escolaridade, a faixa etária, o número de participantes, bem como a disponibilidade temporal para a aplicação do evento, haja vista, a escolha de uma rota ou a divisão das atividades disponíveis para os integrantes das equipes escolherem.

As rotas estão divididas de acordo a Tabela 4, construída para orientar os participantes com as cores e seus respectivos temas, e por meio das referências na apresentação dos banners facilitar o entendimento e, conseqüentemente, a escolha de uma rota:

Tabela 4 – As rotas com suas respectivas referências pra escolha das cores e dos temas.

Rota	Referência		Cor	Temas
1ª	Luz primária	Sistema RGB (Red, Green, Blue)	Vermelho	Nossa Estrela: Sol
			Verde	Nosso Satélite Natural: Lua
			Azul	Asteroides
2ª	Cor primária	Sistema RYB (Red, Yellow, Blue)	Vermelho	Nossa Estrela: Sol
			Amarelo	Nosso Planeta: Terra
			Azul	Asteroides
3ª	Cores quentes	Sistema ROY (Red, Orange, Yellow)	Vermelho	Nossa Estrela: Sol
			Laranja	Planetas
			Amarelo	Nosso Planeta: Terra
4ª	Cores frias	Sistema BGV (Blue, Green, Violet)	Azul	Asteroides
			Verde	Nosso Satélite Natural: Lua
			Violeta*	Cometas e Meteoroides
5ª	Luz secundária	Sistema CMY (Ciano, Magenta*, Yellow)	Ciano	Satélites Naturais
			Violeta*	Cometas e Meteoroides
			Amarelo	Nosso Planeta: Terra
6ª	Cores secundárias	Sistema GOV (Green, Orange, Violet)	Verde	Nosso Satélite Natural: Lua
			Laranja	Planetas
			Violeta*	Cometas e Meteoroides
* Magenta é a cor secundária proveniente do pigmento azul e o pigmento vermelha dando origem ao pigmento rosa, entretanto modificamos para o violeta, pois não temos essa cor na estrutura da escolha do nosso arco íris.				

Fonte: Próprio autor

Nesse sistema visamos abordar os conteúdos vistos no Ensino Médio sobre Astronomia e temas relevantes na difusão científica, como Satélites Naturais, Asteroides, Cometas e Meteoroides. Além disso, mostramos as tecnologias envolvidas para a obtenção de informações dos objetos astronômicos e como essa tecnologia é revertida em benefícios à sociedade.

Outra perspectiva que se apresenta são as relações básicas de Matemática, Química, Biológicas, históricas e Literárias por meio dos banners, das atividades escritas de caça-palavras, palavras cruzadas, de raciocínio lógico simples, assim como acesso a informações com imagens de alta resolução para a dinâmica dos quebra-cabeças.

. O projeto visava receber um grupo por vez, entretanto os eventos foram aplicados a grupos simultâneos e, por isso, houve mudanças na escolha das rotas, permitindo a execução de dinâmicas para a escolha das atividades antes de começar o evento.

A aplicação das atividades foi disponibilizada para grupos em escolas e no curso de no curso de pós-graduação, permitindo obter informações para nosso banco de dados e análises posteriores.

4.3 – A APLICAÇÃO

A *Sirius Escape Room* foi aplicada quatro vezes em três ambientes diferentes, totalizando trinta e nove participantes durante os eventos. A primeira aplicação serviu para teste e avaliação dos propósitos: como adequação do tempo de permanência, quantidade de participantes, como ocorreria à captura de imagens e dados, quais os níveis temáticos mais e os menos acessíveis, que tipos de atividades lúdicas são consideradas mais atraentes, entre outras prerrogativas.

A princípio, a ideia de construir uma ambiência em Astronomia nos locais onde ocorreram as dinâmicas, dessa maneira, a criação dos banners foi de fundamental importância. Efetuada a caracterização do ambiente, onde constaram os nove banners, o primeiro com a dinâmica da *Sirius Escape Room*, o segundo com a Teoria da Luz e da Cor, juntamente, os outros sete banners associados aos temas da Astronomia do Sistema Solar.

Como mediador, recebi os convidados solicitando aos participantes que se reunissem para compreender o evento e quais as intenções pretendidas para a realização do mesmo, salientando a necessidade de participação, colaboração, cooperação de todos para se obter êxito no final do jogo.

Orientando-os sobre a dinâmica e como proceder durante a permanência no evento, de forma que se torne uma experiência agradável e prazerosa entre os integrantes das equipes. Por meio do banner, explanei sobre os procedimentos da *Sirius Escape Room* ressaltando seus objetivos e o meu interesse na aplicabilidade dessa atividade, sendo parte do projeto do MPAstro, constando como todo os aparatos e o evento servem de dado para a dissertação.

Contudo, as abordagens foram específicas para cada turma, visto que a variação do espaço, da quantidade de participantes e do nível de conhecimento sobre a Astronomia eram peculiares, tornando-se necessárias atividades prévias para a escolha das equipes e das atividades.

Com intermédio dos egressos do MPAstro, os Professores Mestres James Cloy Leite Cordeiro e Paulo Henrique Portela Oliveira, contamos com a contribuição da Professora Mestra Tércia de Karla Moreira Neves, onde coordena alunos que integram o clube de Astronomia e leciona Geografia para o Ensino Fundamental e Médio da Escola Pública Estadual, o Centro Integrado de Educação Assis Chateaubriand - CIEAC, localizado na Rua Doutor Arivaldo de Carvalho, s/n, Bairro: Sobradinho, Feira de Santana – BA; CEP: 44028-120; Telefone: (75) 3624-1040; e-mail: cieachateaubriand@yahoo.com.br.

Disponibilizados os alunos aplicamos a primeira e a segunda dinâmica, com a participação de integrantes do clube e estudantes do 1º e 2º ano do Ensino Médio do CIEAC, nos dias 06 e 13 de novembro de 2019, respaldado pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), lido e assinado pelos participantes ou responsáveis em todas as aplicações.

Com as ideias e materiais prontos iniciamos as aplicações da dinâmica e sucedeu a primeira na 1ª turma do CIEAC, contudo, devido a um desencontro de horário ocorreu a remarcação com os estudantes do dia 30 de outubro de 2019, para o dia 01 de novembro de 2019, por isso, poucos participantes puderam comparecer devido a outros compromissos e por coincidir com a época do calendário escolar das aulas de recuperação.

Mesmo assim, a primeira aplicação, compareceram três estudantes do Ensino Médio, que colaboraram para a montagem das estruturas plásticas dos banners, como também, com a separação e as escolhas das atividades. Por ser a primeira aplicação o tempo gasto pra montagem das estruturas plásticas para a exposição dos banners, separação das atividades e organização do ambiente para a realização do evento foi oneroso e sendo reduzido com as dinâmicas posteriores.

Dessa forma, as dinâmicas permitiram diferentes configurações, contribuindo na adaptação e, posteriormente, coleta dos dados relevantes. Nesse sentido, a referência dos dados nessa dissertação se fará por meio das atividades escritas da CP e PC, que foram submetidas os participantes e com o questionário de satisfação (Apêndice B), assim, a partir desses conteúdos iremos transcrever os resultados e analisarmos sob a perspectiva qualitativa e quantitativa.

Outro fator que melhorou com o avanço das aplicações, no que tange as coletas de imagens fotográficas dos eventos, importantes para a dissertação e, a priori, não ocorreu na primeira aplicação, com isso, informações não foram colhidas e que seria contribuinte como relato visual das reações emocionais, coletivas e interativas dos participantes.

Por haver poucos participantes, atentei perceber o que mais chamaram a atenção dos três participantes, visto que, o tempo dispostos por eles eram curtos, dessa forma, permiti que eles escolhessem uma das atividades para resolverem e me entregassem. Houve uma grande indecisão por parte dos estudantes em escolher uma atividade, devido à grande quantidade de informação dos banners, elas optaram por escolher os temas mais comuns.

Nessa 1ª turma do CIEAC, os participantes apontaram os erros de digitação, como falta de espaço nas dicas das palavras ou excesso de espaços, visto que, as configurações se alteravam à medida que a formatação era efetuada no editor de texto, provocando efeitos inadequados, tanto no texto quanto na estrutura do quadro de caça-palavras como também na

estrutura da palavra cruzada. Com as observações anotadas foram realizadas as devidas correções para a próxima aplicação realizada na mesma instituição.

Na 2ª turma do CIEAC, a aplicação ocorreu no dia 06 de novembro de 2019 com o maior número de participantes, foram contabilizados sete estudantes, todos do 2º ano do Ensino Médio, sendo quatro do sexo feminino e três do sexo masculino.

Os participantes do sexo masculino tinham a faixa etária de dezoito anos enquanto do sexo feminino de dezesseis anos, entretanto uma estudante necessitou sair antes do término e apenas seis estudantes ficaram até o final da atividade, entregando o questionário de satisfação.

A apresentação da 2ª turma do CIEAC foi mais dinâmica, tendo um tempo menor para a montagem dos materiais e para a explicação das atividades envolvidas. Foi solicitado que eles se dividissem em dois grupos com três integrantes cada grupo e, logo após, escolhessem o tema a ser trabalhado de acordo com o conhecimento que eles já possuíam.

Foi necessário realizar uma alteração na forma de disponibilizarmos a escolha das rotas, pois a iniciativa era que apenas um grupo acessasse a sala por vez, e estes tentassem descobrir a relação das cores da luz e dos pigmentos com as rotas, o que demandaria mais tempo.

As aplicações não foram relacionadas com a interação da cor, pois precisava obter dados com relação ao tempo gasto para a resolução das atividades e assim reorganizar a dinâmica adequando as possíveis rotas com o tempo disponível.

Esse fator temporal foi prejudicado, pois a primeira turma do CIEAC não disponibilizava o tempo suficiente ou não tinham assimilado a relação das cores com as atividades, embora tenham sido expostas essas ideias antes do jogo, assim a interferência foi realizada com intuito de otimizar o tempo e estimular os participantes.

Haja vista a alta carga de informação para poucos participantes assimilarem, indicou uma limitação ao colocar três temas com as atividades para cada grupo, o que poderia gerar um desinteresse por parte dos participantes (Figura 32).

Figura 32 – Alunos do 2º ano, na segunda aplicação do CIEAC, junto com a Profa. MSc Tércia Neves.



Fonte: Profa. MSc Tércia Neves.

Portanto, ficou decidido apenas a escolha de um tema e assim poder avaliar de forma mais precisa, ou seja, observando tempo gasto, a interação entre eles e entre as atividades, o espaço utilizado para a exposição e aplicação da dinâmica e qual a reação dos participantes ao executar com êxito as atividades.

Após a escolha do tema, os participantes tiveram vinte minutos para acessar as informações disponibilizadas nos banners dos temas respectivamente escolhidos

Figura 33 – As escolhas e as discussões sobre delegações das atividades.



Fonte: Profa. MSc Tércia Neves.

Dessa maneira, foi observada a rotina, desde o acesso aos banners, o diálogo entre os integrantes das equipes, as resoluções das atividades dos dois grupos. Quando acionado para tirar dúvidas, estimei os estudantes a procurarem as dicas e assim foram gradativamente se apropriando das ferramentas e evoluindo nas resoluções das atividades (Figura 33).

Inicialmente, uma equipe de estudantes escolheram a caixa laranja com o tema de Planetas, mas pegaram o envelope errado, do tema Sol e após algumas tentativas equivocadas solicitaram ajuda e a troca foi realizada das caixas, como já tinham resolvido o CI, rapidamente retornaram as resoluções das outras atividades (Figuras 32 e 35) .

A curiosidade em manipular os objetos dentro das caixas surpresas era fundamental para a resolução das atividades e foi explorada com sucesso pelos participantes (Figura 34).

Com o acesso às caixas organizacionais, as equipes foram divididas, em seguida, as habilidades individuais apresentaram-se adequadas de acordo com a atividade, alguns ficaram responsáveis pela resolução da CP e das PC, outros assumiram os CI para acessarem os QC, assim que encaminharam as soluções perceberam a relação entre as atividades (Figura 34).

Figura 34 – Exploração das caixas extras que auxiliaram na resolução das atividades.



Fonte: Profa. MSc Tércia Neves.

A partir desse momento os integrantes das equipes se atentaram para resolver as atividades e notamos o intercâmbio dos conhecimentos adquiridos na leitura dos banners, favorecendo a resolução das atividades.

Enquanto procuravam encontrar os quesitos mais acessíveis dos respectivos temas, advertimos sobre a possibilidade de haver dicas entre as atividades, desse modo, a leitura completa das questões fornecerem recursos para a resolução de algumas perguntas.

Figura 35 – Os estudantes se reuniram após escolherem os temas Sol e Lua.



Fonte: Profa. MSc Tércia Neves.

Com o advento das ferramentas perceberam a resolução de algumas atividades pela utilização da caneta mágica e do cubo astronômico (Figuras 33 e 35).

Com isso, a interação e cooperação se tornaram fundamentais para a resolução e finalização das atividades, principalmente as relacionadas aos QC (Figura 36).

Figura 36 – A interação e cooperação entre os integrantes da equipe atuando para finalizar as tarefas.



Fonte: Profa. MSc Tércia Neves.

Com o andamento resoluções das atividades, percebeu-se a satisfação de prazer e alegria expressa na fisionomia e nas atitudes dos participantes (Figura 37).

Figura 37 – Atividades dos quebra-cabeças do Sol e a expressão de satisfação ao finalizar a tarefa.



Fonte: Profa. MSc Tércia Neves.

Uma outra aplicação ocorreu no MACT/OAA, no dia 08 de novembro de 2019, nas aulas cedidas do MPAstro da Professora Doutora Vera Aparecida Fernandes Martin, localizado na Rua da Barra, nº 925, Bairro Jardim Cruzeiro, Feira de Santana - BA, CEP: 44015-430; Telefone: (75) 3624-1921. Os mestrandos compõem a 7ª turma do MPAstro, nesse contexto, participaram doze estudantes do curso de pós-graduação.

Durante o início da aula, a Profa. Dra. Vera Martin explanou sobre a intenção de dispor suas aulas salientando a importância da relação dos estudantes na preparação do produto educacional.

A mesma enfatiza a necessidade de conseguir parceiros para aplicação do produto com intuito da coleta de dados, como também, nesse caso, estimular as ideias dos estudantes ingressos no MPAstro.

Com relação às turmas do MPAstro e do Colégio Millenium, além do tempo, o fator que influenciou foi a quantidade de participantes, por isso dinâmicas diferentes foram realizadas para a escolha das atividades em cada situação.

Pela escassez do tempo e pela quantidade de doze alunos, uma dinâmica foi realizada para a separação dos três grupos com quatro integrantes, e postos os sete temas das atividades no quadro branco da sala, foram solicitados aos grupos que escolhessem um tema por rodada, ocasionando em dois temas por grupo.

Dessa maneira, os banners foram colocados no saguão do MACT/OAA (Figura 38), e após os vinte minutos de apreciação dos conteúdos pelos grupos, os participantes retornaram ao auditório onde estavam expostos os materiais da *Sirius Escape Room*.

Figura 38 – Apreciação dos banners apostos no MACT/OAA para a consulta antes das atividades.



Fonte: Profa. Dra. Vera Martin.

Com o auxílio da Profa. Dra. Vera Martin foram registradas fotografias no momento posterior as explicações da substituição da aula e da separação dos temas, assim como o momento do contato dos participantes com os banners.

Após o retorno ao auditório, efetuou-se um diálogo com as equipes acerca da do tempo e das dicas, pistas e das atividades, então tiveram o acesso às caixas temáticas e assim iniciou-se a dinâmica (Figura 39).

Figura 39 – Atividade realizada no auditório do MACT/OAA com a 7ª turma do MPAstro, mostrando a separação das atividades pela habilidade de cada participante.



Fonte: Profa. Dra. Vera Martin.

E apreciamos mais uma turma no Colégio Millenium, instituição privada, sob a coordenação da Professora Lucidalva de Oliveira Boaventura e Diretora Edineuza Ribeiro de Almeida, localizada na cidade de Conceição do Jacuípe – Ba, Rua Irmã Dulce, nº 05, Centro. Nessa ocasião, a aplicação da dinâmica ocorreu com uma turma de dezoito estudantes do 3º Ano do Ensino Médio, encerrando as atividades e as coletas dos dados.

Orientamos os dezoitos alunos a se dividirem em três grupos de seis integrantes, e por motivos comuns às outras aplicações, como tempo e espaço, uma dinâmica foi aplicada a esta turma para a escolha dos temas. Sem saber qual tema estava relacionado às cores do arco íris foi requerida a cada grupo a escolha de uma cor por rodada, ofertando duas cores por grupo.

Após a escolha das cores na sala de aula, foram expostos os temas correlacionados a cada cor e, em seguida, convidados a acessarem os banners, apreciando as informações dos temas apurado por cada grupo.

De acordo a Figura 40, os banners foram dispostos nas grades da área que circunda o campo da escola e localiza-se no ambiente de laser e refeitório da instituição, permitindo que

peessoas, funcionários e estudantes fossem atraídos pelos cartazes e, alguns desses observadores despertaram-se para a leitura das informações.

Figura 40 – Exposição dos banners antes das atividades lúdicas no Colégio Millenium.



Fonte: Próprio autor.

Com isso, aproximar o conhecimento produzido pela Astronomia, que na maioria das vezes inacessíveis ao público em geral e, quando acessível, encontra-se bastante resumida nos livros didáticos, dessa maneira, tornou-se uma atração visual e informativa nas instituições onde foram aplicadas.

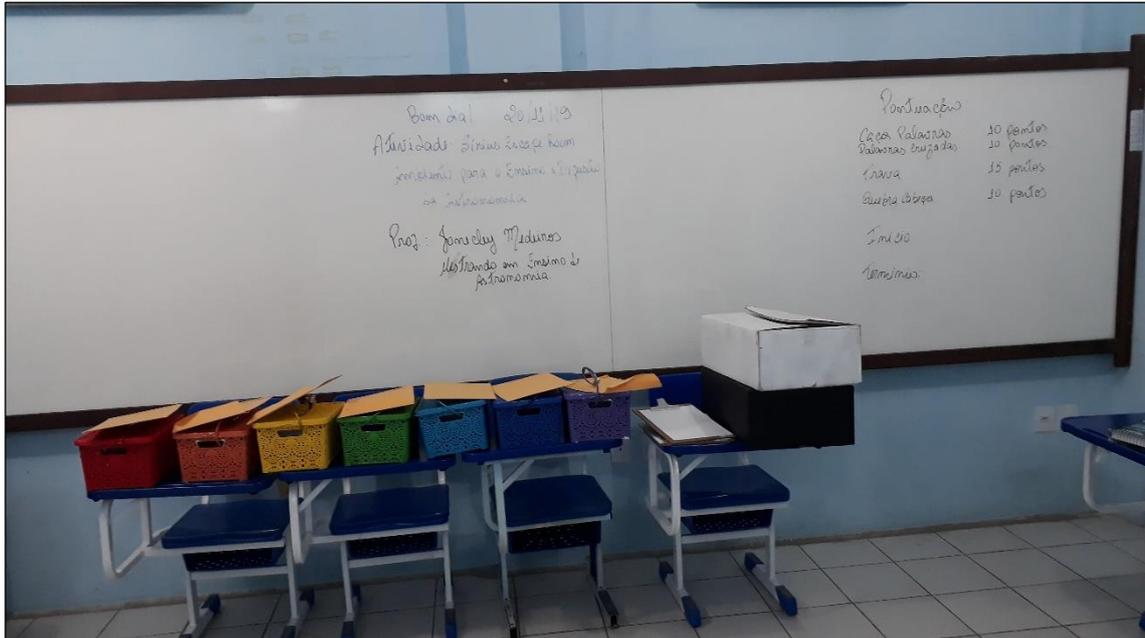
Nesse espaço onde ficaram disponíveis os banners, ocorreu as orientações necessárias para a realização do evento, expondo as características da *Sirius Escape Room*, os motivos da dinâmica e quais comportamentos seriam adequados para se ter uma agradável e eficaz participação.

Posteriormente, expliquei sobre a relação da Teoria da Luz e da Cor, referindo-se as escolhas dos temas pelas cores, logo após, disponibilizei os conteúdos dos cartazes e os questionamentos oriundos dos participantes.

Após os diálogos foi ofertado o tempo de vinte minutos para que fossem observados e discutidos pela equipe(s) participante(s) os banners dos temas escolhidos por eles, com intuito de fornecer informações prévias das resoluções das atividades dispostas na sala de aula.

Enquanto isso, os materiais das atividades foram preparados na sala de aula e decorridos os vinte minutos, dirigiram-se a sala onde tiveram acesso as caixas organizacionais coloridas e suas respectivas atividades (Figura 41).

Figura 41 – Organização das atividades e das caixas organizacionais e surpresas.



Fonte: Próprio autor.

Por ser uma atividade que modifica a estrutura da sala de aula, os alunos sentem mais a vontade de dialogar entre si e acessar o professor mais facilmente, pois não conferem como modelo de aula.

Nesse sentido, não conseguem perceber que podem ser avaliados desde a forma comportamental como também por meio das atividades escritas, as quais avaliam a capacidade de assimilação dos conteúdos.

Entre os integrantes dos grupos foram delegadas as atividades, as quais eram assumidas de acordo a habilidade de cada um, visto que muitos corroboravam com os outros quando eram tiradas dúvidas entre eles (Figura 42).

Figura 42 – Atividade realizada com os alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Millenium.



Fonte: Próprio autor.

Com o início das atividades os alunos se posicionaram de maneira mais à vontade para a resolução dos exercícios, de modo que poderiam comunicar entre si, colaborando para a solução das outras atividades dentro do grupo (Figura 42).

A modificação da sala de aula e acomodação dos estudantes, foram distribuídos os materiais de acordo ao tema escolhido pelas equipes e, dessa maneira, iniciamos a dinâmica para a resolução das atividades.

Nessa fase inicial os alunos observaram quais atividades existiam nos envelopes e delegaram quais seriam resolvidas pelos integrantes do grupo, permitindo a interação e discussão sobre as habilidades individuais que poderiam ser exploradas para a conclusão das tarefas.

No entanto, foi percebido a falta de curiosidade para a exploração das caixas surpresas, com isso, as ferramentas uteis para auxiliar na resolução das atividades não foram corretamente utilizadas, portanto as dicas e pistas de determinadas tarefas deixaram de ser observadas.

Com o tempo estipulado para a finalização das atividades, alguns alunos se empenharam e conseguiram finalizá-las no tempo determinado, possibilitando, posteriormente, a ajudar as equipes que não tinham terminado as atividades, principalmente os QC.

Com auxílio dos integrantes das equipes que finalizaram as tarefas no tempo determinado, a turma conseguiu montar dez QC dos doze disponíveis em toda a dinâmica (Figura 43).

Figura 43 – Participantes dos grupos interagiram com outros grupos com intuito de concluir o maior número de quebra-cabeças.



Fonte: Próprio autor.

As atividades escritas de CP e PC foram recolhidas, juntamente o QS de todos os integrantes da turma, desta forma, finalizando as aplicações e as coletas de dados dessa dinâmica.

A partir de uma amostra das atividades escritas dos CP e PC, assim como dos QS, vistos como instrumentos de medição serão utilizados para validar nossa pesquisa educacional. Nesse trabalho visa identificar quais são as motivações que levaram os participantes a interagirem com as atividades e com outros integrantes, quais são as práticas adotadas por eles para a resolução das atividades, quais atividades foram mais ou menos adequadas e, dessa forma, podemos realizar comparações de desempenho das equipes e dos componentes durante a dinâmica.

Contudo, os resultados encontrados nos estudos muitas vezes podem ser questionados metodologicamente, pois o instrumento de medição (questionário) não passou por nenhum processo de validação. Entretanto nos fornece informações norteadoras para pesquisas sociais mais aprofundadas realizadas futuramente.

4.4 – A AVALIAÇÃO

A partir das atividades escritas e do questionário de satisfação a respeito dos temas e da aplicação da *Sirius Escape Room*, formaram à base de dados da nossa avaliação para nosso estudo de caso. Assim, as atividades escritas nos fornecem informações sobre os conteúdos que tiveram mais assimilação por parte dos participantes, sendo observados sob o ponto de vista da pesquisa quantitativa.

Paralelamente, ocorreu observação das interações dos participantes com os objetos, com o mediador e com outros participantes, sendo relatada a experiência vivida durante a dinâmica por meio do questionário de satisfação, com respostas e sugestões que serão analisadas sob a perspectiva da abordagem qualitativa.

O emprego dessa técnica para coleta de dados permite vantagens e desvantagens. Por um lado, temos a possibilidade de atingir grande número de participantes, podendo ser aplicados de maneira virtual, dessa maneira, alcançando áreas geográficas distantes, a flexibilidade de respondê-lo quando se julgar mais conveniente e a não exposição dos pesquisados à influência das opiniões do entrevistador (HOSS, CATEN, 2010).

O nosso questionário de satisfação é uma técnica de investigação composta por um número determinado de vinte questões apresentadas por escrito aos grupos de pessoas, que

participaram da nossa dinâmica, tendo como objetivo o conhecimento de suas opiniões (Apêndice B).

Nessa perspectiva, é um método bastante viável e pertinente para ser empregado, quando se trata das questões de cunho empírico, envolvendo opinião, percepção, posicionamento e preferências dos pesquisados. (CHAER, DINIZ, RIBEIRO, 2011).

Contudo, podem apresentar resultados não esperados, já que os itens podem ter significados diferentes para cada respondente, permitindo expor opiniões distintas. Outro problema é a limitação da quantidade de questões, pois questionários muito extensos apresentam tornam-se cansativos e com alta probabilidade de não serem respondidos.

De acordo a Prodanov e Freitas (2013), deve-se atentar para as coletas das informações dos participantes, testando junto ao próprio informante, e/ou articulando os dados com outros. Comumente empregado no ramo dos estudos sociais e do comportamento humano. Conhecida como pesquisa ex-post-facto, questiona determinadas situações que se desenvolvem de forma natural depois de um acontecimento, visando explicar e entender como alcançaram a resolução dos enigmas.

Dessa forma, podemos fazer conjecturas dos dados diretamente, analisando-os e escrevendo sobre eles, como também, incluir descrições e transcrições de trechos das opiniões dos participantes. Assim, iniciamos um estudo a partir da perspectiva das pessoas envolvidas na dinâmica do evento, considerando os quesitos do questionário mais relevantes e das atividades escritas escolhidas, enfatizando dentre a amostra de vinte questões de satisfação e trinta e cinco atividades escritas distribuídas em sete temas do nosso Sistema Solar.

À vista disso, apresento como informação, de que maneira essa dinâmica contribuiu para que o conhecimento em Astronomia do participante aprimorou após a participação. Por meio do questionário de satisfação, os participantes contribuíram com sugestões favoráveis e desfavoráveis, observamos as suas particularidades, experiências individuais e coletivas, bem como a observância dos participantes com as atividades propostas, a reação com o ambiente onde estão inseridos e o comportamento perante ao mediador.

Argumentado sobre a metodologia e os materiais utilizados na dinâmica da *Sirius Escape Room*, vamos apresentar os resultados coletados nas apresentações realizadas no CIEAC, no MPAstro e no Colégio Millenium, com as respectivas análises. Nesse capítulo, discorreremos sobre os acontecimentos favoráveis e desfavoráveis nas aplicações dessa dinâmica nos três ambientes enfatizando o público participante, nível de conhecimento e, posteriormente, apreciaremos as atividades resolvidas e os questionários de satisfação.

5. RESULTADOS

A partir da experiência efetiva de participantes de instituições públicas e particulares, de Ensino Médio e Superior, na dinâmica da *Sirius Escape Room*, contribuíram na identificação de problemas, de melhorias e levantamento de hipóteses para estudos posteriores acerca da inserção de tecnologias educacionais.

Nesse sentido, agregar conceitos e atividades acerca da aplicabilidade de eventos como as *Escape Rooms*, contemplando a gamificação educacional, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, de maneira a corroborar com a difusão e ensino de Astronomia nos diferentes espaços de ensino.

Por meio de entrevista e o vídeo monitoramento, poderíamos obter dos entrevistados condições mais acessíveis, relatos, comportamentos e indícios para apontar os seus pontos de vista sobre determinados assuntos que estejam relacionados com a atividade proposta.

Entretanto o vídeo monitoramento não foi possível executar, por motivos financeiros, com isso informações deixaram de ser capturadas, como exemplo, diálogos com o mediador, conjecturas nas execuções das atividades, as reações emocionais dos participantes, que se apresentaram na forma de alegria e satisfação ao concluírem as determinadas atividades.

Por outro lado, as nossas proposições tiveram início com o conjunto dos dados obtidos diretamente dos registros escritos das atividades de CP e da PC, como também o QS, das descrições e transcrições de trechos sugeridos disponibilizados no questionário e diálogos com o pesquisador.

Contudo gostaria de relatar alguns problemas no desenvolvimento dos testes, dentre os quais, a montagem das atividades ficou comprometida devido a erros na confecção das PC, dos banners e na impressão dos QC, demandando atraso e desencontros com o início da atividade. Nesse sentido, os problemas com as PC e com os quebra-cabeças foram percebidos durante as aplicações e às correções sucederam-se posteriormente.

Entretanto, algumas equipes relataram que não tiveram um avanço na resolução das atividades de CP nem das PC, entre os motivos, a alegação da ampla carga de informações, da alta complexidade da atividade do CI, em seguida, percebida a falta de interesse em ler os banners e o que se pedia nas atividades.

Iniciamos nossos relatos com a aplicação da 1ª turma do CIEAC, onde compareceram três estudantes do Ensino Médio, colaborando como a montagem das estruturas e dos banners, com a separação das atividades, sempre dialogando sobre a dinâmica e as curiosidades

percebidas nas mídias com relação a divulgação científica em Astronomia. A escolha dos temas ficou por conta dos participantes, sem haver interferência do mediador.

Entre os temas escolhidos tentaram resolver os Planetas, a Lua, o Satélite Natural, os Asteroides, juntamente, os Cometas e Meteoroides. Contudo, as atividades não foram consideradas estimulantes e poucas resoluções foram registradas nas atividades e por falta de tempo, não preencheram o questionário de satisfação.

Para a 1ª turma do CIEAC foram registradas nas atividades escritas dos Planetas (CP – 0/11)⁵, enquanto um número maior de registro no quadro de palavras dos Planetas CP (Q – 6/11)⁶; na atividade da Lua (CP – 0/10; PC 1/10); na atividade do Satélite Natural (CP - 10/11; PC - 6/10) nessa situação houve um acerto maior na escrita comparado com o quadro de palavras do Satélite Natural CP (Q – 5/11); na atividade dos Asteroides (CP – 8/10; PC – 0/10), houve um acerto maior na escrita comparado com quadro de palavras dos Asteroides CP (Q – 6/10), e na atividade de Cometas e Meteoroides (CP – 3/10; PC – 3/10) (Tabela 5).

Tabela 5 – Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 1ª turma do CIEAC.

Tema	Caça-Palavras			Palavra Cruzada	
	CP			PC	
	Número de palavras	Acertos Escrita	Acertos Quadro	Número de Palavras	Acertos
1. Sol	10			10	
2. Planetas	11	0	6	10	0
3. Terra	10			10	
4. Lua	10	0	0	10	1
5. Satélite Natural	11	10	5	10	6
6. Asteroides	9	8	6	10	0
7. Cometas e Meteoroides	10	3	3	10	3

Fonte: Próprio autor.

⁵ Nessas relações relataremos a razão do número de acertos pela quantidade de palavras propostas nas atividades por meio da expressão – Número de acertos / Número total = N°A/ N°T

⁶ As atividades de CP poderiam iniciar pelas dicas, preenchendo os espaços disponíveis e/ou procurando as palavras no quadro, entretanto o fim da atividade se daria com o preenchimento das duas situações. Ocorreu que algumas atividades tinham quantidades diferentes entre a resolução da parte escrita com as dicas da CP e as palavras encontradas nos quadros.

Observamos a curiosidade em responder as perguntas, mas os conhecimentos insuficientes fizeram com que eles retornassem com as atividades em mãos aos banners e, assim, tentaram escrever as respostas que as encontravam nos cartazes.

Apreciando a resolução da atividade de CP destes estudantes percebemos que, na sua maioria, não relacionaram as dicas com as respostas, pois cada enunciado continha o número de palavras seguida do número de letras, por exemplo, Resp.: 2P – 10L – indicaria duas palavras e dez letras, intuindo que na maioria das respostas foram iniciadas com a procura aleatória das palavras para depois serem associadas aos enunciados. Pois as palavras estavam circuladas no quadro de caça-palavras, mas não estavam respondidas no enunciado das dicas da atividade.

Na aplicação da dinâmica para a 2ª turma do CIEAC, compareceram sete estudantes, todos do 2º ano do Ensino Médio, sendo quatro do sexo feminino e três do sexo masculino. Entretanto uma estudante necessitou sair antes do término e apenas seis estudantes ficaram até o final da atividade, entregando o QS.

Foi solicitado que eles se dividissem em dois grupos com três integrantes cada e escolhessem um tema a ser trabalhado por equipe de acordo com o conhecimento que eles já possuíam. Haja vista a alta carga de informação para poucos participantes assimilarem, criou uma limitação ao colocar mais temas para cada grupo, podendo acarretar desinteresse por parte dos participantes.

Portanto, a escolha de um tema permitiu avaliar de forma mais precisa, ou seja, observando tempo gasto, a interação entre eles e entre as atividades, o espaço utilizado para a exposição e aplicação da dinâmica e qual a reação dos participantes ao executar com êxito as atividades.

Após o encerramento da dinâmica foram recolhidas as atividades escritas, dessa maneira descrevemos sobre as respostas do tema que cada grupo escolheu. Uma equipe selecionou as atividades sobre o Sol, nesse caso, observamos um conhecimento avançado sobre o tema, visto que as atividades foram executadas com total de acertos (CP – 10/10; PC – 10/10), bem como a resolução do CI e a montagem dos QC.

O outro grupo ficou com o tema sobre a Lua, nesse caso observou-se pouco conhecimento sobre o nosso satélite natural, pois na resolução das atividades notamos poucos acertos foram realizadas. (CP – 3/10; PC – 6/10), nesse caso houve um acerto maior no quadro, comparado a escrita da caça-palavra da Lua CP (Q – 5/10) (Tabela 6).

A atividade escrita da caça-palavras necessitou um ajuste, devido a espaços das dicas não corresponderem com as palavras e no caso da palavra cruzada sobre a Lua precisou ser

refeita devido a erros da estrutura da grade, ocasionando desencontros das palavras no momento de resolver.

Tabela 6 – Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 2ª turma do CIEAC.

Tema	Caça-Palavras			Palavra Cruzada	
	Número de palavras	CP		Número de Palavras	Acertos
Acertos Escrita		Acertos Quadro			
1. Sol	10	10	10	10	10
2. Planetas	11			10	
3. Terra	10			10	
4. Lua	10	3	5	10	6
5. Satélite Natural	11			10	
6. Asteroides	9			10	
7. Cometas e Meteoroides	10			10	

Fonte: Próprio autor.

Algumas correções foram realizadas nas atividades escritas e ajustadas para aplicação com a 3ª turma, que ocorreu no MPAstro, com os estudantes da 7ª turma do curso de Pós-Graduação em Ensino de Astronomia, no MACT/OAA, sob a orientação da Profa. Dra. Vera Martin, disponibilizando suas aulas para a realização da dinâmica.

Essa turma possui um conhecimento mais apurado com relação aos conteúdos dos temas da Astronomia do Sistema Solar, haja vista possuírem Ensino Superior e estarem cursando a Pós-Graduação, espera-se que as atividades não tenham grandes dificuldades para serem solucionadas.

Embora fossem relatadas as caixas surpresas com os utensílios e dicas para a resolução de algumas atividades, poucos participantes tiveram a curiosidade de acessá-las e, com isso deixaram de obter as repostas de algumas atividades, principalmente com o uso da caneta mágica e do cubo astronômico.

Como essa turma, quantidade de temas discutidos e resolvidos foram maiores em relação as turmas anteriores, com isso, foram observadas as atividades que não tinham sido exploradas anteriormente, e continham erros de formatação ocasionando intervenções nas resoluções, quando era solicitada minha presença, para tirarem as dúvidas.

Com o término da dinâmica, foram recolhidas as atividades escritas das PC e das CP, como também os QS. De acordo as atividades resolvidas, podemos relatar as seguintes repostas, com relação à atividade do Sol (CP – 9/10; PC – 10/10), com relação a atividade dos Planetas (CP – 11/11; PC – 9/10), com abordagem da atividade da Terra (CP – 10/10; PC – 10/10), nesse contexto observou-se um acerto menor no quadro de palavras da Terra CP (Q – 8/10), de acordo a atividade da Lua (CP – 7/10; PC – 10/10), a atividade da palavra cruzada foi resolvida e enfatizado os erros observados, com isso ela foi refeita devido a alguns erros recorrentes e as correções finalizadas para a escrita dessa dissertação (Tabela 7).

Com relação a atividade do Satélite Natural (CP – 11/11; PC – 0/10), a atividade também precisou ser refeita devido a troca de termos na horizontal por termos na vertical, ocasionado desencontros das palavras, entretanto as correções foram efetuadas para a escrita dessa dissertação.

A atividade dos Asteroides (CP – 6/9; PC – 6/10), nesse contexto observou-se um acerto maior no quadro de palavras dos Asteroides CP (Q – 8/9). Dessa forma apresentamos os dados referente às resoluções das atividades escritas da CP e da PC decorrente da 3ª aplicação na turma do MPAstro.

Tabela 7 – Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 3ª turma, com estudantes da 7ª turma do MPAstro.

Tema	Caça-Palavras			Palavra Cruzada	
	Número de palavras	CP		Número de Palavras	Acertos
Acertos Escrita		Acertos Quadro			
1. Sol	10	9	9	10	10
2. Planetas	11	11	11	10	9
3. Terra	10	10	8	10	10
4. Lua	10	7	---*	10	10
5. Satélite Natural	11	11	11	10	---*
6. Asteroides	9	6	8	10	6
7. Cometas e Meteoroides	10			10	

Fonte: Próprio autor.

* Estas atividades foram corrigidas devido a erros de configurações quando foram impressas.

Dando continuidade à coleta de informações, organizamos os materiais e preparamos para a aplicação da dinâmica à 4ª turma, constituída por dezoito alunos do 3º Ano do Ensino Médio da instituição privada denominada Colégio Millenium. Essa instituição sob a responsabilidade da Coordenadora Lucidalva Boaventura e a Diretora Edineuza Almeida, nos cederam o espaço e público para o desenvolvimento da dinâmica.

Observou-se nessa aplicação que os alunos não tiveram a curiosidade de abordarem as ferramentas nas caixas surpresas, perdendo a possibilidade das dicas para a solução das atividades.

Observando as atividades escritas transcrevemos as repostas de acordo ao Sol (CP – 10/10, PC – 7/10), para as atividades dos Planetas (CP – 11/11; PC – 8/10) nesse contexto houve um número maior na parte escrita comparado ao quadro do caça-palavras dos Planetas CP (Q – 10/11), no tangente a atividade do planeta Terra (CP – 10/10; PC – 9/10), na atividade da CP alguns reajustes foram feitos com relação a falta de espaço no item 2 e no item 9 (Tabela 8).

A atividade do Satélite Natural (CP – 9/11; PC – 0/10), nesse contexto houve um acerto maior na parte escrita com relação ao acerto no quadro das palavras do Satélite Natural CP (Q – 8/11), outro fator foi a atividade da PC que estava com as perguntas trocadas com nos eixos, por isso os estudantes não tentaram fazer alegando dificuldade, mas foram corrigidas ao serem anexadas no corpo dessa dissertação.

Para a atividade dos Asteroides (CP – 9/9; PC – 0/9), nessa conjuntura declararam muita dificuldade em assimilar os conteúdos na PC, juntamente com alguns erros de falta de quadros na grade da PC.

No tocante a atividade dos Cometas e Meteoroides (CP – 6/10; PC – 0/10), houve um acerto maior no quadro das palavras dos Cometas e Meteoroides CP (Q – 10/10), nesse caso trocaram as respostas de lugar acarretando os erros na parte escrita, e na atividade da PC não souberam responder nenhum quesito.

Haja vista, esse tema ser pouco abordado durante todo o ensino básico, propicio a desestimular o interesse por tal assunto, embora a mídia cite os eventos que o nosso Planeta Terra esteja sujeito a estes astros, ainda assim, torna-se desinteressante para um público maior.

Para melhor compreensão dos números de acertos das atividades de CP e PC, construímos a Tabela 8, para realçar as resoluções das atividades.

Tabela 8 – Acertos na atividade escrita e no quadro da CP e PC, realizada com a 4ª turma, com estudantes do Colégio Millenium.

Tema	Caça-Palavras			Palavra Cruzada	
	Número de palavras	CP		PC	
		Acertos Escrita	Acertos Quadro	Número de Palavras	Acertos
1. Sol	10	10	10	10	7
2. Planetas	11	11	10	10	8
3. Terra	10	10	10	10	9
4. Lua	10			10	
5. Satélite Natural	11	9	8	10	0
6. Asteroides	9	9	9	10	0
7. Cometas e Meteoroides	10	6	10	10	0

Fonte: Próprio autor.

Comparando as três instituições com relação a atividade da CP, de acordo aos acertos tanto na parte escrita quanto no quadro construímos a Tabela 9.

Tabela 9 – Acertos das instituições nas atividades do caça-palavras na parte Escrita e no Quadro.

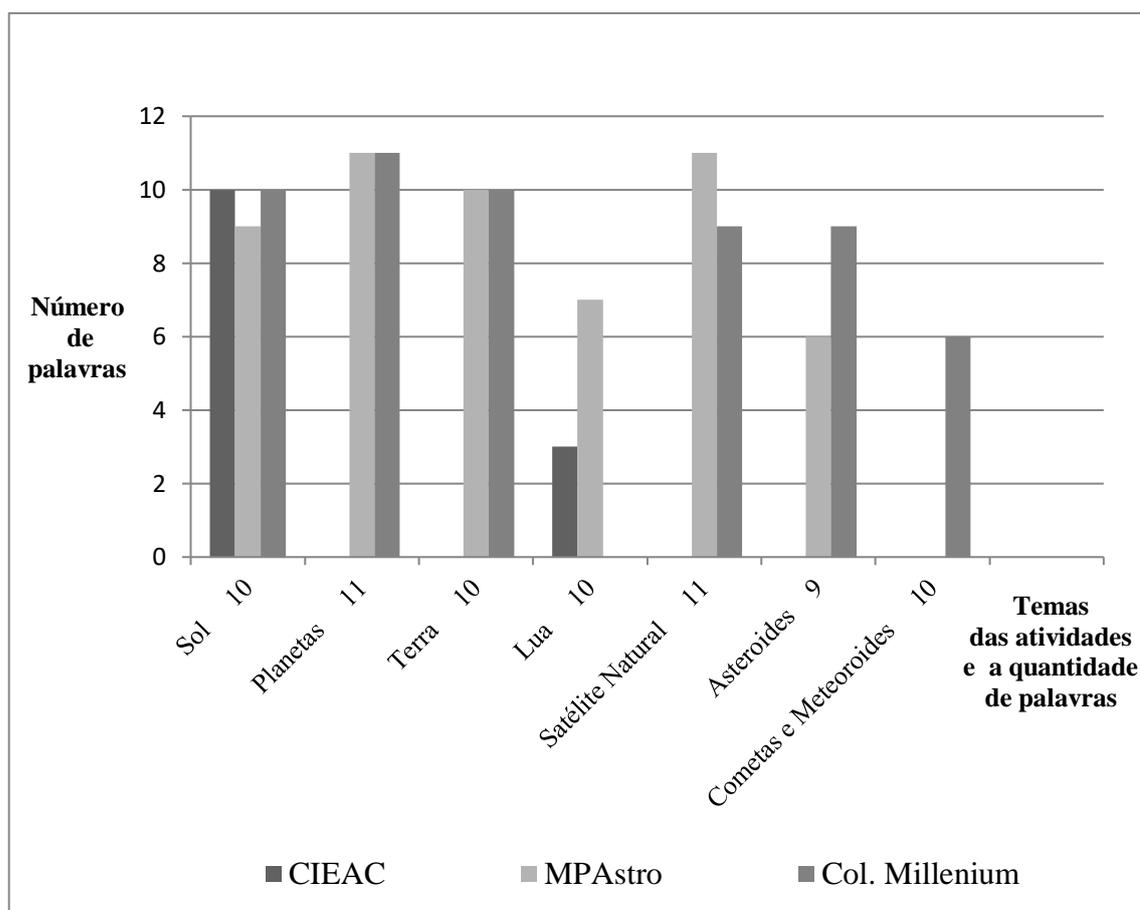
Temas	Número de palavras	Instituições					
		CIEAC		MPAstro		Col. Millenium	
		Escrita	Quadro	Escrita	Quadro	Escrita	Quadro
1. Sol	10	10	10	9	9	10	10
2. Planetas	11			11	11	11	10
3. Terra	10			10	8	10	10
4. Lua	10	3	5	7	---*		
5. Satélite Natural	11			11	11	9	8
6. Asteroides	9			6	8	9	9
7. Cometas e Meteoroides	10					6	10

Fonte: Próprio autor

A partir da Tabela 9, estabelecemos o Gráfico 2, para melhor visualização das relações com os acertos na parte escrita da atividade de CP das três instituições.

* Estas atividades foram corrigidas devido a erros de configurações quando foram impressas.

Gráfico 2 – Acertos da atividade de caça-palavras.



Fonte: Próprio autor.

Efetuamos as descrições e comparações dos acertos das PC das três instituições e elaboramos a Tabela 10 e, posteriormente o Gráfico 3.

Tabela 10 – Acertos das atividades de palavras cruzadas.

Temas	Número de palavras	Instituições		
		CIEAC	MPAstro	Col. Millenium
1. Sol	10	10	9	7
2. Planetas	10		9	8
3. Terra	10		10	9
4. Lua	10	6	10	
5. Satélite Natural	10		---7	---
6. Asteroides	10		9	0 ⁸
7. Cometas e Meteoroides	10			0

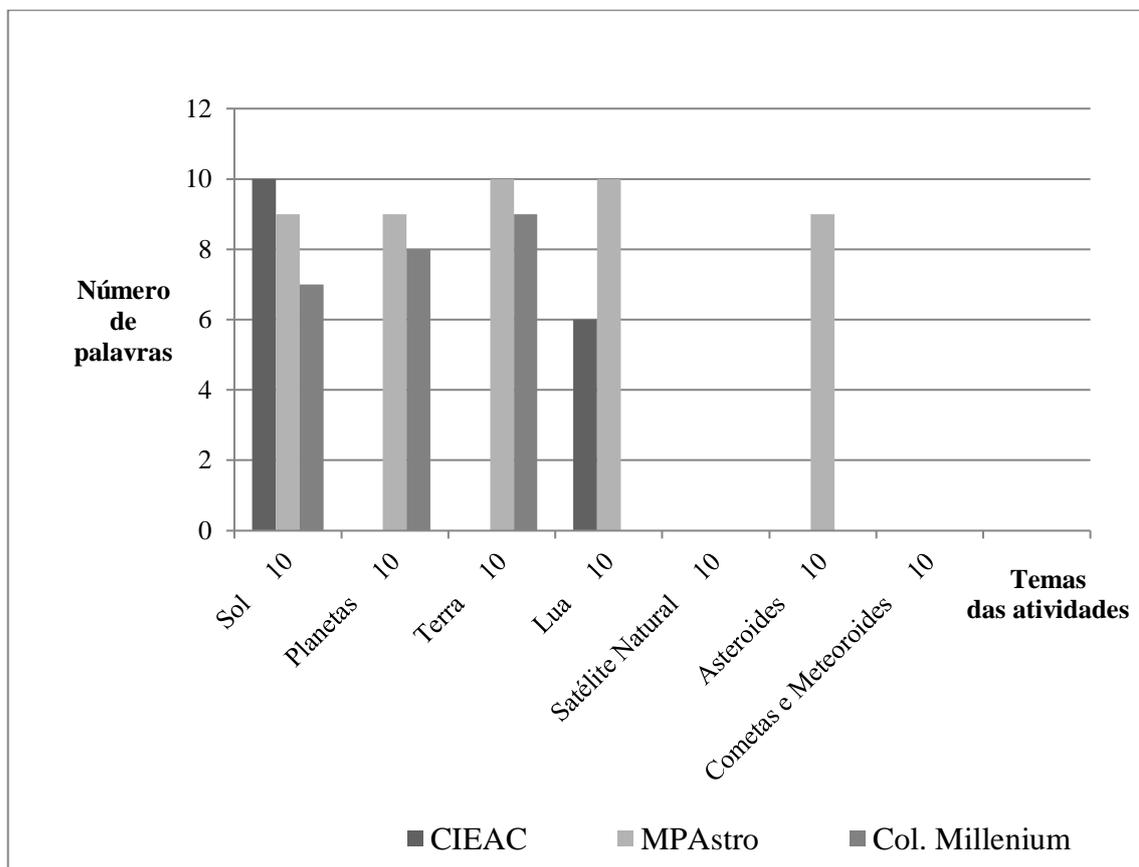
Fonte: Próprio autor.

⁷ A atividade continha erro de impressão e os participantes não tentaram e/ou não conseguiram resolver

⁸ Os estudantes não tentaram fazer, dando mais atenção às atividades as quais eles tinham mais habilidades, nesse caso, os quebra-cabeças.

Na Tabela 10 podemos observar a marca do "---" nos valores do tema do Satélite Natural decorrente dos erros da atividade os estudantes não conseguiram lograr êxito, entretanto construímos o Gráfico 3, dos acertos das palavras cruzadas.

Gráfico 3 – Acertos da atividade de palavra cruzada.



Fonte: Próprio autor.

Após a exposição dos dados coletados com as atividades de CP e das PC separados pelos temas, vamos agora abordar os dados coletados por meio do QS das instituições onde foram aplicadas.

Para facilitar a observação dos resultados, foram estudados os questionários de satisfação separadamente, o CIEAC, o MPAstro e o Colégio Millenium, tendo as considerações transcritas dos dados do sexo feminino e do sexo masculino, e montado a tabela que posteriormente originariam os gráficos com as informações acopladas.

Com relação ao QS dos estudantes da segunda turma do CIEAC, as respostas não tiveram variações relevantes. Entretanto, as respostas do sexo feminino observamos um interesse maior por atividades de entretenimento que envolvessem as PC. Entre as 3 estudantes, uma alega que a instituição nem o professor não permitem a introdução de novas metodologias

educacionais inseridas no contexto escolar, outro fator relevante, a respeito dos conteúdos não serem abordados na escola e, na atividade, serem difíceis de assimilação (LCCS, 17 anos), correspondendo a 1 dos 3 dos questionários.

Nesse sentido, 2 dos 3 participantes não responderam e nem opinaram sobre aquisição de novos conhecimentos nem da satisfação em participar da *Sirius Escape Room*.

Com relação as respostas dos três participantes do sexo masculino, 1 dos 3 participantes alegou não costuma participar de atividades recreativas em grupo, e a unanimidade na preferência pelas atividades que envolviam lógica matemática na atividade do CI, em contra partida as PC tiveram pouca aceitação entre eles. Com relação aos conteúdos, 2 dos 3 participantes relataram que não viram tais conteúdos na escola ou sentiram dificuldades em assimilá-los.

Um fator chamou a atenção, sobre a possibilidade de a atividade colaborar com a comunicação na forma escrita ou oral, entre os questionários, 2 dos 3 alegaram a negação. Entre os questionários analisados do sexo masculino, 1 dos 3 sinalizou que a atividade não desperta interesse pela Astronomia nem pelas ciências naturais.

Todos sinalizaram a aquisição de novos conhecimentos, bem como a satisfação em participar da dinâmica, salientando a sugestão do participante PPR, 18 anos que argumentou em substituir os CP por atividades que envolvam charadas. Para melhor visualizar os dados construímos a Tabela 11.

Tabela 11 – Dados das respostas do questionário de satisfação do CIEAC.

CIEAC				
Perguntas	Respostas		6 participantes	
	Sim	Não	Sim / Não	Sim / Não
			Sexo Feminino	Sexo Masculino
Pergunta 01			3	3
Pergunta 02			16,3 anos	18,0 anos
Pergunta 03			2º Ano	2º Ano
Pergunta 04	5	1	2 / 1	3 / 0
Pergunta 05	6	0	3 / 0	2 / 1
Pergunta 06	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 07	0	0		
Pergunta 08	3	3	2 / 1	1 / 2
Pergunta 09	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 10	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 11	4	2	3 / 0	1 / 2
Pergunta 12	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 13	0	0		
Pergunta 14	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 15	3	3	1 / 2	2 / 1
Pergunta 16	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 17	6	0	3 / 0	3 / 0
Pergunta 18	6	0	3 / 0	2 / 1
Pergunta 19	4	0	1 / 0* ⁹	3 / 0
Pergunta 20	4	0	1 / 0*	3 / 0
Total:	51	5		

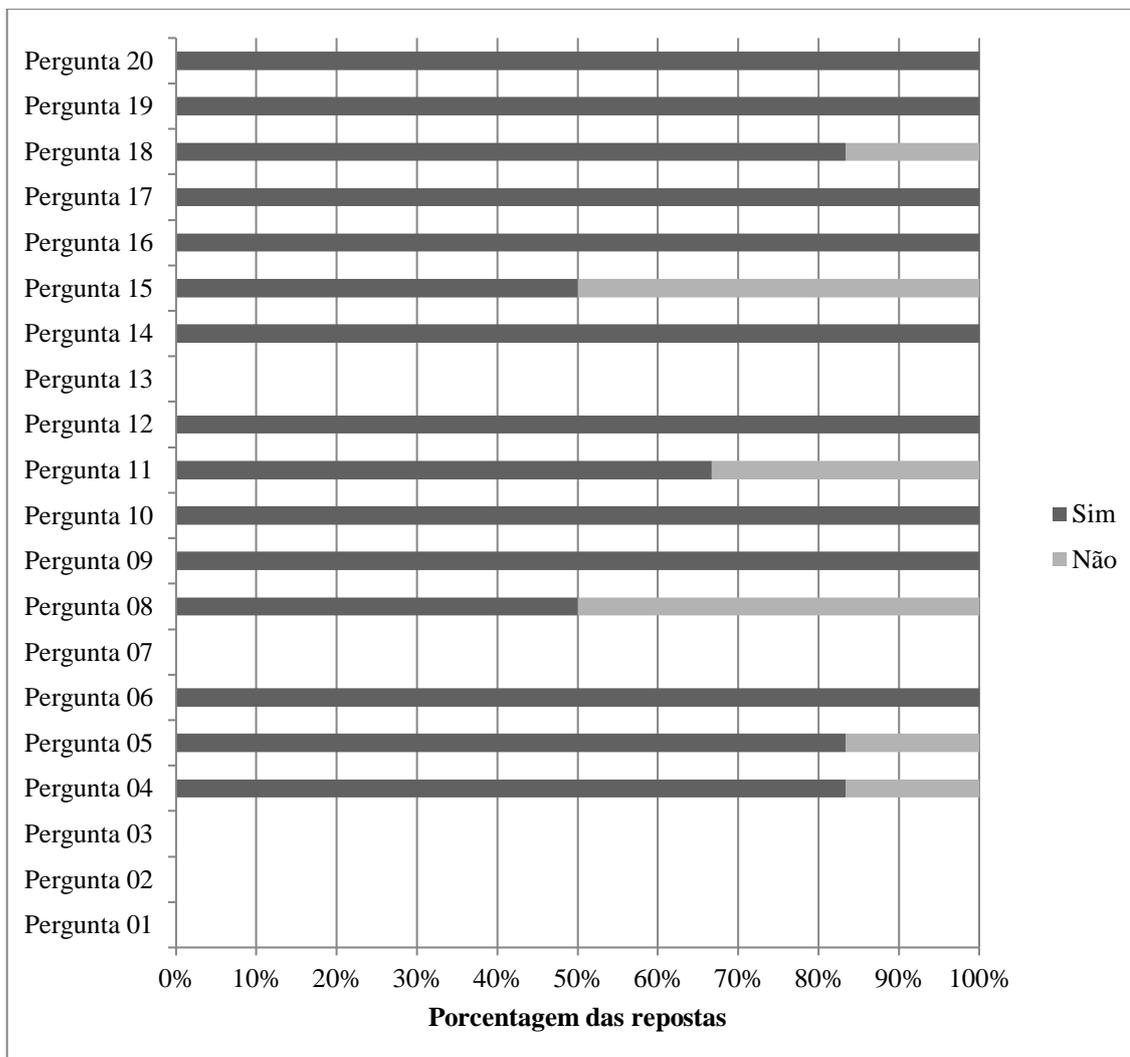
Fonte: Próprio autor.

De acordo a Tabela 11, os dados das respostas do QS optaram por construir um gráfico, transformando a linguagem numérica em uma linguagem gráfica para melhor entendimento e visualização do comportamento dos participantes quando submetidos a opinar sobre questões sociais e educacionais, assim como a impressão ao participar da dinâmica.

⁹ O símbolo do "*" indica que houve uma ou mais abstinência da resposta da questão em curso

Dessa forma, o Gráfico 4 representa as respostas dos estudantes do CIEAC, demonstrando, por meio das respostas, o quanto foi prazeroso, educativo e, por outro lado, apresentando as dificuldades e sugestões para o aprimoramento da dinâmica.

Gráfico 4 - Gráfico das respostas do questionário de satisfação do CIEAC.



Fonte: Próprio autor.

As questões 07 e 13 estão sinalizadas adiante pois elas têm mais de uma opção de resposta, como mostra o Tabela 12.

Tabela 12 – Respostas das questões 07 e 13 dos participantes do CIEAC.

CIEAC = 6 participantes					
Pergunta 07 – Interessa-se por atividades de entretenimento que envolva jogos reais, enumere de acordo a preferência: 1= mais interessante; 2 = pouco interessante; 3 = interessante; 4 = menos interessante; 5 = desinteressante.					
	SEXO FEM	Média		SEXO MASC	Média
	3			3	
Caça-Palavras	CP = 3, 2, 4	3,0		CP = 1,3,2	3,0
Palavras Cruzadas	PC = 1, 1, 2	1,3		PC = 3,2,5	3,3
Código por Imagens	CI = 3, 5, 3	3,7		CI = 1,1,1	1,0
Quebra-Cabeça	QC = 3, 4, 1	2,7		QC = 1,1,4	2,0
Pergunta 13 – As condições de infraestrutura dos ambientes foram adequadas:					
A) Sim, totalmente					
B) Sim, parcialmente	3			3	
C) Não, parcialmente					
D) Não, totalmente					

Fonte: Próprio autor.

Podemos observar a Tabela 12, ao disponibilizarmos uma escala de valor numérico para a preferência dos participantes com relação as atividades de entretenimento que envolva jogos reais verificamos que a média entre os valores expostos pelo sexo feminino as PC tornaram-se atividade mais atrativa, por outro lado, os CI foi a menos envolvente

Entre o sexo masculino os CI tornaram-se as atividades mais interessantes de acordo a média 1,0, enquanto que as PC foram os afazeres que não atraíram o interesse deles, tendo uma média de 3,3. Com relação as condições da infraestrutura dos ambientes, houve uma unanimidade entre as opiniões, relatando a condição parcialmente adequada.

Embora a amostra tenha poucos dados, inferimos que a preferência do sexo feminino tende a optar por atividades que não requer uma linguagem matemática, enquanto a CP teve médias iguais entre os sexos.

Com relação ao QS respondido pelos discentes do MPAstro observou-se sendo quatro do sexo feminino e oito do sexo masculino. Para melhor visualizarmos esses dados foi construída a Tabela 13, com as respectivas respostas.

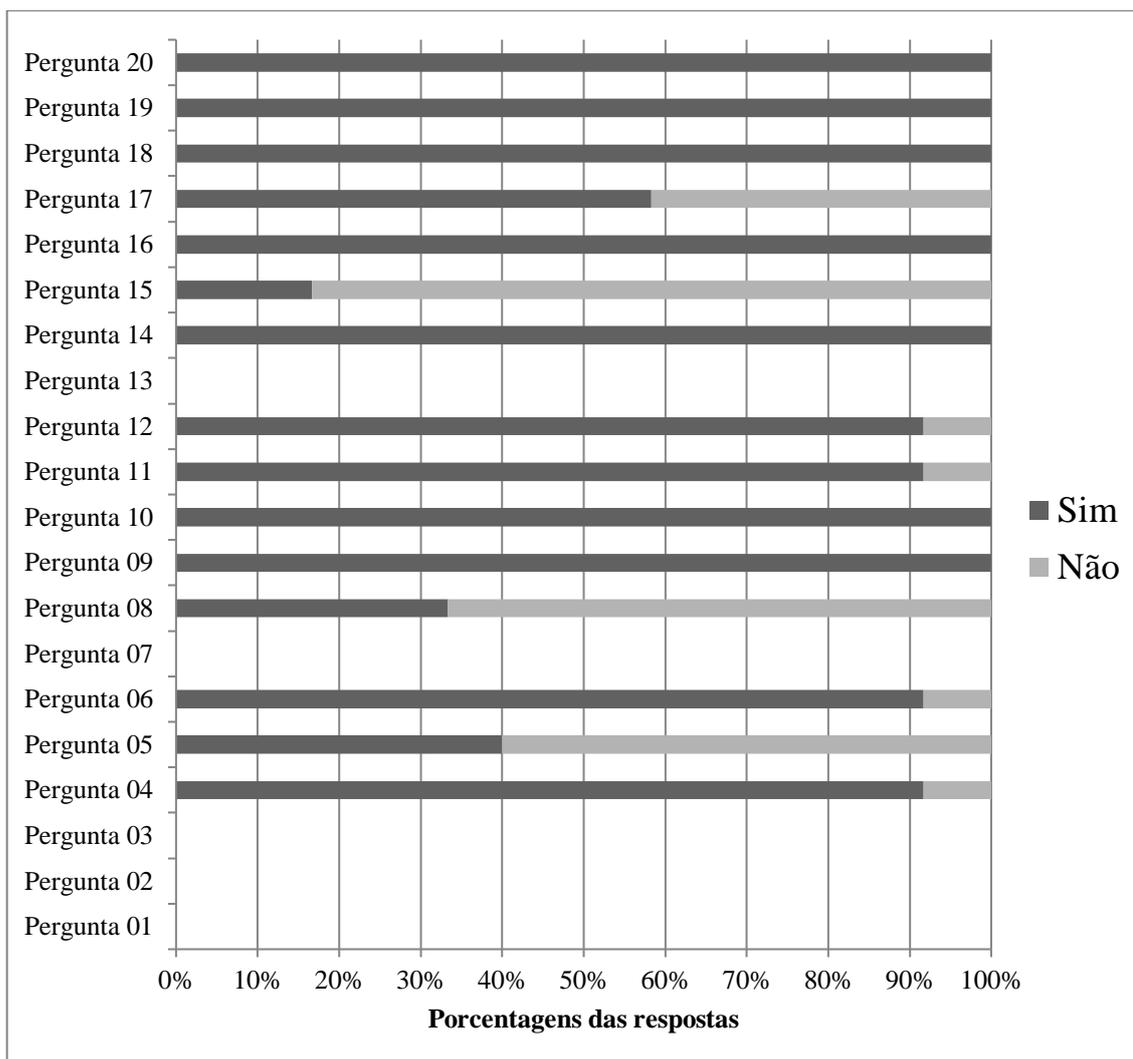
Tabela 13 – Dados das respostas do questionário de satisfação do MPAstro.

MPAstro				
Perguntas	Resposta		12 participantes	
	Sim	Não	Sim / Não	Sim / Não
			Sexo Feminino	Sexo Masculino
Pergunta 01			4	8
Pergunta 02			44,33 anos *	42,62 anos
Pergunta 03			Nível Superior	Nível Superior
Pergunta 04	11	1	4 / 0	7 / 1
Pergunta 05	4	6	1 / 2 *	3 / 4 *
Pergunta 06	11	1	4 / 0	7 / 1
Pergunta 07	0	0		
Pergunta 08	4	8	0 / 4	4 / 4
Pergunta 09	12	0	4 / 0	8 / 0
Pergunta 10	12	0	4 / 0	8 / 0
Pergunta 11	11	1	3 / 1	8 / 0
Pergunta 12	11	1	4 / 0	7 / 1
Pergunta 13	0	0		
Pergunta 14	12	0	4 / 0	8 / 0
Pergunta 15	2	10	1 / 3	1 / 7
Pergunta 16	12	0	4 / 0	8 / 0
Pergunta 17	7	5	2 / 2	5 / 3
Pergunta 18	12	0	4 / 0	8 / 0
Pergunta 19	11	0	4 / 0	7 / 0*
Pergunta 20	11	0	4 / 0	7 / 0*
Total	143	33		

Fonte: Próprio autor

Com esses dados construímos o Gráfico 5, para melhor visualizarmos as respostas, e por meio dele estimar a porcentagem relativa às respostas assinaladas com "sim" e "não". Foram utilizadas as perguntas que caberiam apenas essas repostas, entretanto as perguntas 07 e 13, tinham mais opções e foram relatadas separadamente.

Gráfico 5 – Gráfico das respostas do questionário de satisfação obtidas no MPAstro.



Fonte: Próprio autor.

Para as questões 07 e 13 construímos o Tabela 14 transcrevendo as respostas dos participantes do MPAstro.

Tabela 14 – Respostas das questões 07 e 13 dos participantes do MPAstro.

MPAstro = 12 participantes				
Pergunta 07 – Interessa-se por atividades de entretenimento que envolva jogos reais, enumere de acordo a preferência: 1= mais interessante; 2 = pouco interessante; 3 = interessante; 4 = menos interessante; 5 = desinteressante.				
	SEXO FEM	Média	SEXO MASC	Média
	4		6	
Caça-Palavras	CP = 4, 3, 1	2,7	CP = 2,1,3,1,2,1	1,7
Palavras Cruzadas	PC = 3, 4, 1	2,7	PC = 3,1,1,1,3,1	1,7
Código por Imagem	CI = 2, 4, 2	2,7	CI = 5,3,3,5,4,1	3,5
Quebra-Cabeça	QC = 3, 1, 1	1,7	QC = 4,2,2,1,1,1	1,8
Pergunta 13 – As condições de infraestrutura dos ambientes foram adequadas:				
A) Sim, totalmente	2		3	
B) Sim, parcialmente	2		4	
C) Não, parcialmente	0		1	
D) Não, totalmente				

Fonte: Próprio autor.

De acordo a Tabela 14, escalonamos o interesse por atividade de entretenimento para os integrantes verificamos que a média entre os valores expostos pelo sexo feminino os QC tornaram-se atividade mais atrativa, por outro lado, as outras três atividades tornaram-se menos envolvente

Entre o sexo masculino os CP e PC, seguido dos QC, tornaram-se as atividades mais interessantes de acordo a média das opiniões com relação as atividades, enquanto que os CI foi o entretenimento que não atraíram o interesse deles.

Com relação as condições da infraestrutura dos ambientes, houve opiniões relatando a condição parcialmente adequada acompanhada de concordar com a boa infraestrutura.

Embora a amostra tenha poucos dados, inferimos que a preferência do sexo feminino tende a optar por atividades que não requer uma linguagem matemática, nesse sentido os QC teve médias aproximadas entre os sexos.

Com relação a instituição privada, Colégio Millenium, obtivemos dezoito questionários de satisfação e seguindo a mesma metodologia de exposição dos dados, iniciaremos com a construção da Tabela 15, dos dados coletados do questionário de satisfação.

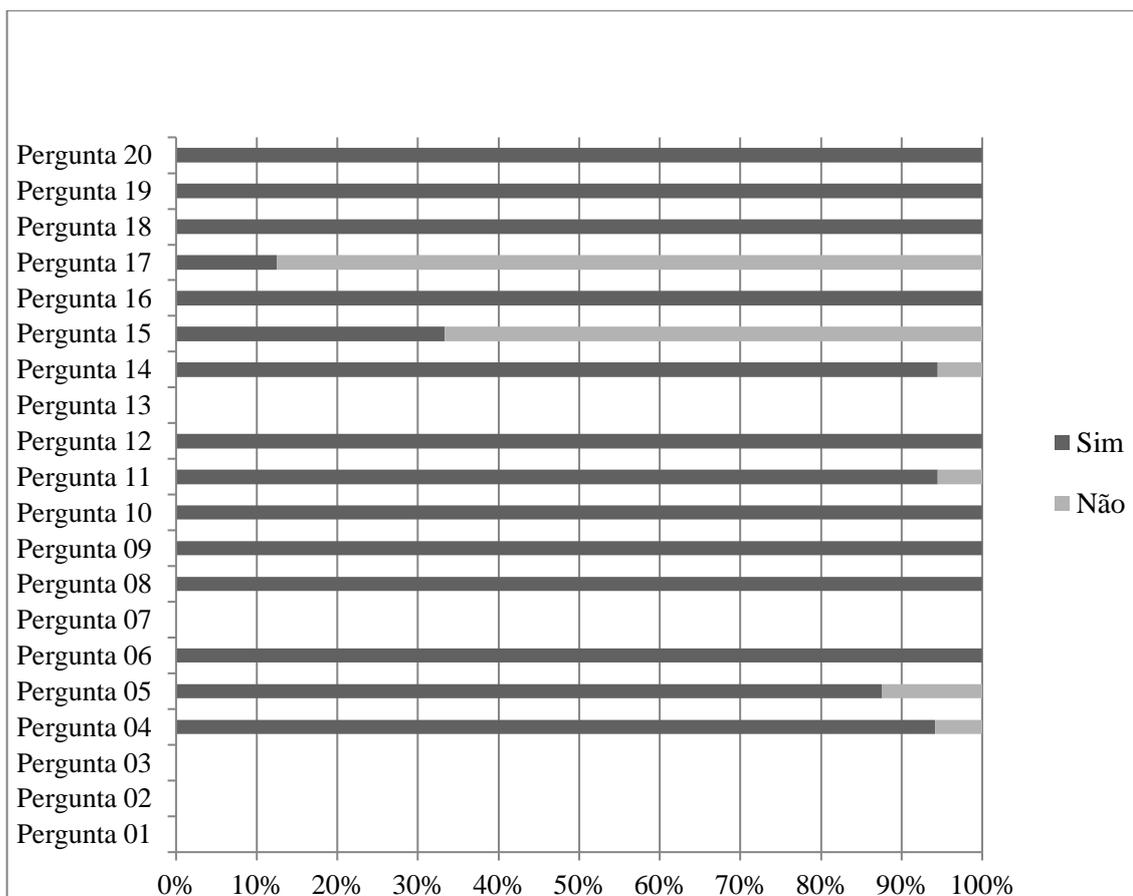
Tabela 15 – Dados das respostas do questionário de satisfação do Colégio Millenium.

Colégio Millenium				
Perguntas	Respostas		18 participantes	
	Sim	Não	Sim / Não	Sim / Não
			Sexo Feminino	Sexo Masculino
Pergunta 01			12	6
Pergunta 02			17,33 anos	17,83 anos
Pergunta 03			3º Ano	3º Ano
Pergunta 04	16	1	11 / 0 *	5 / 1
Pergunta 05	14	2	11 / 0 *	3 / 2 *
Pergunta 06	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 07	0	0		
Pergunta 08	16	0	10 / 0 *	6 / 0
Pergunta 09	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 10	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 11	17	1	12 / 0	5 / 1
Pergunta 12	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 13	0	0		
Pergunta 14	17	1	12 / 0	5 / 1
Pergunta 15	6	12	5 / 7	1 / 5
Pergunta 16	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 17	2	14	0 / 10 *	2 / 4
Pergunta 18	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 19	18	0	12 / 0	6 / 0
Pergunta 20	18	0	12 / 0	6 / 0
Total	97	27		

Fonte: Próprio autor.

Com os dados do questionário de satisfação dos participantes do Colégio Millenium, descritos na Tabela 15, construímos o Gráfico 6, das respostas e suas respectivas porcentagens.

Gráfico 6 – Gráfico das respostas do questionário de satisfação obtidas no Colégio Millenium.



Fonte: Próprio autor.

Para as questões 07 e 13 construímos o Tabela 16 com as respostas disponibilizadas pelos participantes do Colégio Millenium. De acordo essa tabela, escalonamos o interesse por atividade de entretenimento para os integrantes verificamos que a média entre os valores expostos pelo sexo feminino os QC tornaram-se atividade mais atrativa, por outro lado, o CI tornou-se a menos envolvente

Entre o sexo masculino os QC, tornaram-se as atividades mais interessantes de acordo a média das opiniões com relação as atividades, enquanto que os CI foi o entretenimento que não atraíram o interesse deles.

Com relação as condições da infraestrutura dos ambientes, houve, na maioria, opiniões relatando a boa condição do ambiente, acompanhada da concordância com a infraestrutura parcialmente adequada.

Embora a amostra tenha poucos dados, inferimos que a preferência do sexo feminino tende a optar por atividades que não requer uma linguagem matemática, nesse sentido os QC teve médias aproximadas entre os sexos.

Tabela 16 – Respostas das questões 07 e 13 dos participantes do Colégio Millenium.

Colégio Millenium = 18 participantes					
Pergunta 07 – Interessa-se por atividades de entretenimento que envolva jogos reais, enumere de acordo a preferência: 1= mais interessante; 2 = pouco interessante; 3 = interessante; 4 = menos interessante; 5 = desinteressante.					
	SEXO FEM	Média		SEXO MASC	Média
	12			6	
Caça-Palavras	CP = 3,2,2,3,3,2,4,1,3,3,3,4	2,8		CP = 2,4,3,3,4,3	3,0
Palavras Cruzadas	PC = 3,3,4,2,2,3,1,1,2,2,4,2	2,4		PC = 3,2,2,4,1,4	2,5
Código por Imagem	CI = 4,4,5,2,5,4,5,5,5,2,3	4,1		CI = 1,3,5,2,1,2	3,2
Quebra-Cabeça	QC = 1,1,1,1,1,1,4,4,1,1,1,1	1,5		QC = 1,1,1,1,5,1	1,6
Pergunta 13 – As condições de infraestrutura dos ambientes foram adequadas:					
A) Sim, totalmente	6			2	
B) Sim, parcialmente	2			3	
C) Não, parcialmente	3			1	
D) Não, totalmente	1			0	

Fonte: Próprio autor.

Com os resultados coletados e condicionados nas diferentes formas de escritas, podemos fazer uma análise mais detalhada, fazendo as considerações de acordo a observação das respostas dos participantes.

5.1. ANÁLISES

Diante dos resultados supracitados podemos destacar determinados questionamentos enfatizando as decorrências relevantes em comparação as repostas dos participantes. Nesse sentido, iniciaremos nossas observações com os dados recolhidos das atividades das CP e das PC, citando a perícia na montagem dos QC, e posteriormente com os dados do QS, comentaremos os efeitos obtidos e os objetivos alcançados.

Com relação às atividades desenvolvidas pelo grupo do CIEAC, constituído de seis alunos do 2º ano do Ensino Médio, com faixa etária de dezessete anos, e entre eles, participantes do clube de Astronomia orientada pela Profa. MSc. Tércia Neves.

Com esse grupo foi possível observar que os integrantes executaram as atividades com o tema Sol e obtiveram ótimos resultados, com totais de acertos tanto no CP quanto na PC, como também conseguiram finalizar os QC durante o tempo estipulado para a dinâmica.

Por outro lado, o grupo que escolheu o tema Lua teve dificuldades em solucionar as atividades do CP, tendo um melhor desempenho nas PC, notou-se a imperícia na montagem dos QC, permitindo a colaboração dos integrantes do outro grupo para a finalização das imagens.

Nessa dinâmica os estudantes conseguiram perceber os instrumentos disponíveis nas caixas surpresas, branca e preta, e com a utilização delas encontraram dicas importantes para a resolução de algumas atividades, o que não ocorreu com as aplicações posteriores.

Contudo, os QS desses participantes revelaram que 80% dos estudantes acreditam que a instituição permite aos professores a inserção de novas tecnologias de ensino, embora apresente essa mesma porcentagem quando questionados sobre a participação em recreações em grupo.

Verificamos que os participantes não opinaram nas sugestões, apenas relataram verbalmente a inserção do jogo de perguntas e respostas (quiz), quando questionados sobre o interesse por atividades de entretenimento que envolva jogos reais, mas em nenhum outro quesito foi registrado recomendações.

Com relação aos conteúdos abordados na atividade e se estes já foram vistos na escola, 50% da turma alega que sim. Nesse quesito é notável uma parte dos alunos tivessem acesso as informações sobre os temas do Sistema Solar por meio da enculturação científica promovida pela Profa. MSc. Tércia Neves, com isso, estimulando o interesse pela Astronomia.

Sobre a ampliação da capacidade de comunicação na parte oral ou escrita, cerca de 35% reportaram que não houve influência, contrastando com os 65% que concordaram na melhoria. Na abordagem dos conteúdos, 50% da turma relataram ter dificuldade de assimilação dos assuntos das atividades, haja vista, não terem sido discutidos anteriormente nas aulas e pelo pouco tempo disponível para acessar as informações dos banners.

Por volta dos 80% dos participantes alegaram que essa dinâmica despertou o interesse pela Astronomia e ciências naturais, nesse sentido, relataram que novos conhecimentos foram adquiridos com o deleite em participar do entretenimento educacional proposto pela dinâmica.

Os participantes da segunda aplicação são os estudantes da 7ª turma do curso de Pós-Graduação do MPAstro, constituído de doze integrantes, com idade média em torno dos quarenta e três anos e com Ensino Superior em diversas áreas do conhecimento.

Durante a apresentação da dinâmica, foi explicado sobre seu funcionamento abordando a Teoria da Luz e da Cor, e como seriam executadas as atividades. Com esse grupo maior e pouco tempo disponível, foi realizada a separação das equipes, sendo três grupos com quatro

integrantes, em seguida, disponíveis os temas e a escolha de um tema de cada vez, realizada na sequência dos grupos, totalizando dois temas para cada grupo.

Na execução das atividades foi observada em duas equipes, a eficiência na delegação dos afazeres para os integrantes, o que propiciou a rapidez na resolução, principalmente, no CI e acesso aos QC. Por outro lado, nenhuma equipe se dispôs a averiguar o que tinha nas caixas surpresas, dessa forma, não acessaram as dicas e utensílios disponíveis.

Com relação as atividades escritas, inicialmente, as caça-palavras obtiveram o número de acertos excelentes em quase todos os temas, exceto a Lua e Asteroides, apresentaram 100%. Ainda nessa análise, as resoluções das atividades das PC se destacaram em comparação as outras instituições, apresentando maiores acertos.

Entretanto, a atividade PC de Satélite Natural ocasionou um erro na montagem da grade de palavras, o que impossibilitou a resolução da mesma. De acordo a Tabela 10, podemos verificar a quantidade de acertos das PC realizadas pelas instituições, dessa maneira, o grupo do MPAstro se destacou, tanto pelo número de temas e atividades trabalhadas, quanto pelo número de acertos das resoluções.

Considerando os QS do grupo do MPAstro, onde ofereceram o maior número de sugestões, as quais vamos comentando no discorrer dessa análise. A respeito das metodologias aplicadas nas escolas, se permitem inserir novas tecnologias de ensino que desafiam a aprofundar os conhecimentos e desenvolver competências e habilidades, os participantes confirmaram que sim (S), com apenas uma negação (N), (S – 7; N – 1), embora, pouco mais da metade da turma não costuma participar de recreações em grupo (S – 3 / N – 4), mas gostam de diversões lúdicas (S – 7 / N – 1), e de acordo ao participante ESA, 54 anos, enfatiza o apreço por jogos de tabuleiro e que possam interagir com os integrantes do jogo, e o QS08¹⁰, 45 anos, salienta a preferência por "algumas (atividade lúdica) não virtuais".

No tocante a enumeração das atividades que os participantes têm mais habilidade em resolver, observou-se que entre os homens a preferência pela atividade de CP e PC, seguida dos QC, tendo os CI como pouco atraente entre as atividades propostas. Nesse quesito, o participante QS08, 45 anos, sugere a utilização de quiz (jogos de perguntas e respostas), enquanto que o AHDS, 60 anos, oferece o plastimodelismo (quebra-cabeça em 3D com peças de plásticos) como mais uma opção de jogo a ser inserido na dinâmica.

¹⁰ Esse estudante do MPAstro preencheu o questionário de satisfação (QS) diferente, onde faltou os espaços da abreviação do nome e a data, desta forma, para referência suas contribuições, enumerei o QS dele como sendo QS08.

No sentido dos conteúdos vistos na dinâmica, se os mesmos já tinham sido abordados na escola, e de acordo aos relatos nos QS, cerca de 65% afirmaram que não, enquanto que o evento propiciou novas experiências de aprendizagens, bem como uma interação colaborativa dentro do grupo, com isso, favorecendo o aumento da capacidade de pensar, analisar, refletir e argumentar sobre os problemas durante a participação no evento. Em conformidade, mais de 80% alegam ter ampliado sua capacidade de comunicação oral e escrita.

As opiniões sobre realização da apresentação, o acesso a comunicação visual, as atividades e a participação em grupo favoreceram a articulação do conhecimento teórico com atividade prática, apontam positivamente para essa conjuntura. Contudo, podemos citar o participante ESA, 54 anos, o qual sugere que a relação entre o tempo e o número de painéis poderia ser alterada, argumentando com o propósito da ampliação do tempo ou limitação dos banners podendo optar pela mistura dos conhecimentos gerais e específicos.

No que se refere as condições de infraestrutura dos ambientes foram adequadas, cinco participantes relataram que sim, totalmente, entretanto seis integrantes concordaram que as condições foram parcialmente favoráveis e um relatou desfavorável a infraestrutura para a resolução das atividades.

Essa foi uma das questões mais comentadas e com sugestões para melhoria das condições de infraestrutura dos ambientes, embora concordassem com as adequações. Por serem aplicados no chão do auditório do MACT/OAA, a maioria dos participantes não se sentiram confortáveis, salientaram, principalmente, mesas amplas para a montagem dos quebra-cabeças, como citam AHDS, 60 anos, PLPR, 31 anos e CCX, 47anos.

Os equipamentos e materiais disponíveis para a atividade foram adequados para a quantidade de estudantes e de acordo a GMFB, 43 anos, ideais. Com relação a dificuldade de assimilação dos conteúdos, a maioria relatou que não houve dificuldade ($S - 1 / N - 7$), contudo o CCX, 47 anos, comenta a necessidade da apresentação dos conteúdos abordados aos estudantes, antes de iniciar a aplicação das atividades, assim como sugere QS08, 45 anos, os conteúdos trabalhados com antecedência venham a permitir uma desenvoltura maior dos participantes.

A mesma alega que os conteúdos abordados tiveram dificuldade de assimilação, pois o pouco tempo para acessar os conteúdos e resolver as atividades seriam a principal causa. Nesse sentido, a depender do grupo escolar que estiver trabalhando podem ser difíceis para compreender, por exemplo, os códigos por imagens aplicados aos alunos do Ensino Fundamental e Médio teriam dificuldade para resolver.

A abordagem sobre a comunicação entre o organizador e o grupo foi apropriada, apesar disso, o QS08, 45 anos, enfatiza a falta de clareza nas etapas a serem seguidas, e ficou responsável pela atividade que foi delegado a ele.

Quando questionados sobre o tempo disponível para realização das atividades sugestões foram expostas, como o QS08, 45 anos, comenta a falta de entrosamento da equipe em delegar as atividades e isso demandou muito tempo, acarretando uma dificuldade na finalização das tarefas.

O integrante CCX, 47 anos, aconselha adequar a complexidade e a quantidade de atividades com o tempo disponível, assim como AHFF, 27 anos, declara ser desafiador o curto tempo disponível, mas acredita que atribuir um tempo maior seria mais adequado, nesse sentido, PLPR, 31 anos, concorda na expansão temporal, e ESA, 54 anos, salienta a ajuda de se trabalhar em grupo, podendo diminuir a quantidade de atividades para se caber no tempo determinado.

Os participantes declararam que os temas das atividades despertaram interesse pela Astronomia e ciências naturais, afirmando aquisição de novos conhecimentos e a participação na dinâmica da *Sirius Escape Room* foi agradável, como relata CCX, 47 anos, "é desafiador e ao mesmo tempo divertido".

No espaço das sugestões a participante GMFB, 43 anos, enfatizou algumas ideias já citadas, por exemplo, uma interferência nas instruções mais aprofundadas acerca dos códigos por imagens acompanhadas de mais dicas, e explorar a curiosidade das caixas surpresas (branca e preta).

Entre as opiniões temos ESA, 54 anos, bem como, CCX, 47 anos, afirmando que a dinâmica da *Sirius Escape Room* é uma proposta muito boa e criativa, podendo ser adaptada a qualquer cliente, considerando o nível de dificuldade e complexidade adequando as atividades com o trabalho prévio dos assuntos assim como, o tempo necessário para a participação do evento. Por outro lado, PLPR, 31 anos, solicita uma melhoria nas peças do quebra-cabeça.

Uma das participantes MPastro questionou a escrita de duas perguntas da atividade da palavra cruzada dos Planetas, sendo estas revisadas e reformuladas de acordo a solicitação da mesma, proporcionando a interpretação mais adequada do enunciado. Outro fator foi a palavra cruzada sobre a Lua, que houve a modificação da aplicação anterior, mas ocasionou erros na grade impedindo a resolução desta.

Dando continuidade à nossa análise compreenderá as sugestões dos questionários de satisfação dos participantes do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Millenium, composto de dezoito integrantes, com idade média de dezessete anos.

Foram separados em três grupos com seis participantes, dessa maneira, foi escolhido um representante e disponibilizada as cores do arco íris onde cada representante teria a oportunidade de escolher uma cor por vez, ocasionando duas cores (temas) para cada equipe.

Das instituições aplicadas essa apresentou os resultados mais emotivos, visto que, foi estipulada uma pontuação nas notas da IV unidade, para as equipes que terminassem as atividades. Essa gamificação educacional permitiu observar o comportamento dos participantes quando submetidos a atividades lúdicas com a cobrança de executá-las com habilidade e rapidez.

Conforme o tempo decorria as delegações foram efetuadas e os responsáveis pelas atividades se debruçaram para solucionarem. Cada resolução era comemorada com a equipe, especialmente os CI que acessavam os QC.

Com a finalização do período permitido para a dinâmica foram recolhidos as atividades escritas e o QS. De acordo as atividades, podemos ressaltar a CP que obteve excelentes resultados, apresentando pouca dificuldade na resolução do Satélite Natural, Cometas e Meteoroides.

Por outro lado, a atividade da PC teve resoluções razoáveis com os temas do Sol, Planetas e a Terra, a respeito das atividades com os temas de Asteroides, Cometas e Meteoroides não conseguiram responder nenhuma questão, contudo a de Satélite natural foi retirada, pois continha erros na grade de palavras da PC.

Com a resolução aos CI, eles teriam acesso gradativo às caixas organizacionais coloridas, isso provocou uma colaboração acentuada na resolução dos códigos. Reações de euforia, com pulos e gritos, quando as correntes eram abertas demonstravam o grau de satisfação no momento das soluções bem sucedidas.

Essa situação de satisfação influenciou de forma positiva em um grupo, entretanto, desestimulou momentaneamente a outra equipe, necessitando a interferência do mediador para incentivar e mostrar a capacidade que eles tinham para a resolução da atividade.

Nos QC as imagens disponibilizadas como guias para orientar nas montagens eram desprovidas de informações, ora das estruturas internas ou interações com outros astros ora de informações acerca das características químicas e/ou físicas dos astros. A intenção era permitir a leitura das informações à medida que fossem montando as peças e, com estas, poderiam auxiliar as atividades do CP e PC.

No que se refere ao QS temos os seguintes relatos. Sobre a possibilidade de inserção de novas tecnologias permitida pelas metodologias vigentes na escola, 90% dos estudantes

ênfatizam a permissão da instituição e dos professores também. Nesse sentido mais de 85% costuma participar de atividades recreativas em grupo e todos curtam diversões lúdicas.

Nessa questão, tivemos quatro sugestões, embora todos afirmaram que sim e expuseram mais algumas atividades que podem ser inseridas nessa dinâmica, como cita ASS, 17 anos, e AKCAD, 17 anos, os jogos de quiz (pergunta e respostas) e o ludo, enquanto a participante JSL, 17 anos, sugere a caça ao tesouro, relatando a regra do jogo na sugestão.

A aluna YSR, 17 anos, salienta que essas atividades incentivam o pensamento lúdico e que poderiam ser mais exploradas pelo professor/pesquisador. A participante SJS, 16 anos, demonstra interesse pelo jogo da memória.

Declararam a abordagem dos conteúdos da dinâmica foram realizadas em sala de aula, assim como à aprendizagem de novos conteúdos, corroborando na capacidade de pensar, analisar, refletir e argumentar sobre os problemas durante o evento, além de melhorar a comunicação oral e escrita.

No que diz respeito à realização das atividades teóricas que antecederam a parte prática, os estudantes afirmaram que auxiliaram a dinâmica. Contudo, as participantes AKCAD, 17 anos e ASS, 17 anos, alegaram a necessidade de ter mais tempo para acessar o banner ou após o início da atividade ter a oportunidade de visitar os cartazes mais 3 vezes, e de acordo, ASS, 17 anos, testaria o poder de memorizar dos participantes.

Com relação à infraestrutura dos ambientes tenham sido adequadas para a maioria, algumas sugestões foram colocadas, como a necessidade de um local mais amplo, adaptados com mesas e cadeiras de maneira a promover um conforto, pois a atividade demanda um tempo prolongado.

Ao questionar sobre os equipamentos e materiais disponíveis para a atividade foram adequados para a quantidade de estudantes, mais de 90% confirmaram ser adequados, no entanto, a participante ASS, 17 anos, cita ter equipamentos que foram usados por equipes que beneficiaram nas resoluções das atividades. Essa situação demonstra que grande parte dos participantes não se preocupou em pesquisar as caixas extras, deixando de usufruir de dicas e ferramentas que auxiliariam na resolução de determinadas atividades.

Cerca de 65% dos participantes não tiveram dificuldade em assimilar os conteúdos abordados, de acordo a estudante ECDB, 18 anos, enfatiza que não houve problemas pois alguns assuntos foram discutidos em sala de aula.

A demanda do tempo disponível para a realização das atividades foi muito questionada, pois não permitiu que as atividades fossem finalizadas, gerando inúmeras sugestões, tendo a solicitação de um tempo maior a mais aconselhada.

A participante ECDB, 18 anos, salienta a aquisição de novos conhecimentos, dentre estes, as recentes classificações e curiosidades do Sistema Solar, e por outro lado a aplicação da interdisciplinaridade.

Sobre a participação da dinâmica, a estudante ECDB, 18 anos, relata o elogio da experiência da aprendizagem de maneira lúdica. Desse modo, a aluna ASS, 17 anos, sugere mais atividades desse modelo a serem aplicadas na escola.

O espaço final permite que os participantes exponham suas experiências e opiniões que possam corroborar com a melhoria de nossa dinâmica. Sendo assim, escolhi algumas para demonstrar a satisfação dos participantes.

Nessa perspectiva, temos o participante GSS, 17 anos, comenta que atividades como essa poderiam ser mais valorizadas no ambiente escolar. Pois todos os alunos apostam na educação baseada em entretenimento de forma que todos participem.

A aluna ASS, 17 anos, reporta: "Gostei bastante, deveriam acontecer mais atividades assim no âmbito escolar para exercitar o lado dinâmico sem retirar o aprendizado." Assim como JVMSL, 18 anos, salienta que a atividade apresentada proporcionou um grande entretenimento e conhecimento, além de promover o trabalho em equipe.

Podemos citar a participante, SJS, 16 anos, enfatiza que por meio dessa atividade prática sobre o assunto, foi possível adquirir conhecimento. Esse tipo de aula favorece ao aluno maior compreensão, seja qual for o assunto didático.

Nesse sentido, JSL, 17 anos, comenta sobre o intuito da *Sirius Escape Room* é muito legal, pois é uma forma mais leve e divertida de aprender sobre o assunto, um pouquinho mais de tempo seria legal e a possibilidade de fazer os jogos por etapa talvez melhorasse o desempenho e o resultado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é uma maneira de interceder na vida do ser humano, que necessita de aprendizagens, atitudes e ambientes propícios para ser efetuada. Nesse sentido, a conjectura educacional engloba e articula os recursos pessoais, físicos e espaciais para uma atuação efetiva, iniciada numa situação particular com reflexo no bem comum.

A dinâmica *Sirius Escape Room*: Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia permitiu o estudo de tecnologias educacionais potencialmente aplicáveis em espaços formais de ensino, tanto público quanto particular, bem como em espaços não formais de ensino, contribuindo como mais um atrativo no turismo científico promovido em museus e centros de ciências. Nesse sentido, essa dinâmica pode ser adequada à níveis escolares diversificados, permitindo uma apresentação levando em consideração a idade, nível cultural entre outras questões sociais, econômicas e culturais.

Assim, observando a importância das atividades lúdicas e coletivas no contexto do ensino-aprendizagem, apontamos o questionamento: “Como essas atividades lúdicas e coletivas podem contribuir na mediação do processo de difusão e ensino de Astronomia, enfatizando a gamificação educacional, por meio das *escape rooms* educacionais?”.

Desse modo, o conhecimento nesse contexto emerge da inquietação e da iniciativa de providenciar respostas e/ou soluções para o questionamento, assim essa dinâmica nos forneceu informações favoráveis acerca da inserção de métodos para promover a educação científica.

Em virtude do processo de ensino-aprendizagem em ciências ocorrer, inicialmente nos espaços formais de ensino e de maneira pronta e acabada, cria-se determinados paradigmas que precisam ser reformulados.

Oferecendo oportunidades aos docentes a aprimorarem por meio de disciplinas no curso de graduação e pós-graduação, com abertura de espaços não formais de ensino bem como incentivos financeiros para a criação de metodologias educacionais e materiais didáticos que fomentem o processo de ensino-aprendizagem em ciências e acompanhem as mudanças sociais, econômicas, tecnológicas e culturais.

Para tanto, mesmo que o educador tenha sido estimulado na sua permanência acadêmica a se reinventar, é necessário, no momento atual, um novo modo de pensar e fazer educação. É preciso haver mudança, e cabe ao professor, se dedicar a essa tarefa, buscando incentivar os estudantes sobre a necessidade de agir de forma interdisciplinar, como também desperta o prazer pela cultura científica.

Sob essa perspectiva, empreitamos uma abordagem ao processo de ensino-aprendizagem por competências, pois, incita a considerar os saberes como recursos a serem mobilizados, a trabalhar por meio de problemas, a criar e/ou (re)utilizar novas metodologias e práticas educativas, a planejar, a negociar e a desenvolver projetos com os alunos e com outros docentes/profissionais, a optar por uma planejamento maleável, a considerar o imprevisto como parte do processo, propiciar uma maior integração disciplinar.

Dessa forma, o enfoque por competências muda os ofícios dos seus intervenientes, ou seja, muda as relações do aluno/participante e do professor/mediador. O indivíduo terá que se envolver, terá que se entusiasmar com as aprendizagens a realizar, se enaltecendo com o que aprende por si, tendo a construção pessoal do saber por meio da interação.

Neste caso de certo modo, a dinâmica da *Sirius Escape Room* promoveu a inserção de recentes tecnologias educacionais, fundamentadas na Teoria Sociointeracionista de Vygotsky, relacionadas com a Teoria dos Jogos Educativos, assim, permitiram uma modelagem diferenciada na maneira de difundir e ensinar Astronomia.

Desenvolvemos situações pedagógicas geradoras de sentido e de aprendizagem, permitindo que cada aluno/participante seja requerido na sua zona de desenvolvimento próximo. Optamos por uma aprendizagem interativa, ponderamos os efeitos das relações interpessoais e, concomitante, individualizamos os percursos formativos.

Os objetivos pedagógicos dessa dinâmica visam as competências e as habilidades evidenciadas e/ou adquiridas pelos alunos/participantes ao longo da sua permanência no evento. O processo de desenvolvimento e aprendizagem está diretamente interligado com o progresso do conhecimento e da personalidade, sejam construídos por meio da vivência de experiências significativas e de atividades pedagógicas atenciosamente arquitetadas e cuidadosamente empreendidas.

No contexto da difusão e ensino de Astronomia, e no Brasil, nossa dinâmica torna-se uma intervenção inovadora oferecendo aos participantes um momento educativo de maneira lúdica, coletiva, colaborativa, competitiva e prazerosa.

Essas atividades bem planejadas possibilitam os participantes a construírem uma renovada visão de mundo, mesmo com conhecimentos básicos permite estimularem futuros questionamentos e ideias dos indivíduos, como resultado atitudes que reflitam melhorias no ambiente e no bem estar no seu convívio.

As discussões em atividades coletivas ajudam os alunos/participantes a identificarem lacunas nos seus conhecimentos e a entenderem como a nova informação se relaciona com conceitos mais amplos e inclusivos.

Essa dinâmica foi desenvolvida e organizada de modo a que cada aluno/participante seja frequentemente confrontado com interações e situações pedagógicas significativas para si e adequadas às suas características, assim, o indivíduo estimular-se-á a procurar e fornecer uma resposta aos outros do grupo e do evento, o que fomentará o processo educativo.

Dessa maneira, o efeito sinérgico promovido pelas emoções e os afetos durante o evento regulam o aprendizado e a formação de memórias, ou seja, as emoções contribuem fortemente na motivação para a pessoa aprender, dando cor e sabor ao que aprende por si.

Nosso projeto permite ser executado em diversos ambientes, além das escolas, como exposições, feiras de ciências, museus e centros de ciência e tecnologia, difundindo os conhecimentos sobre a Astronomia, em especial o Sistema Solar, por meio de informações audiovisuais e jogos interativos.

Entretanto, o custo financeiro é relativamente alto considerando a qualidade dos materiais, que por outro lado permitem a aplicação da dinâmica por um longo período de tempo, tendo a vantagem de poder ser agregado outras atividades lúdicas incrementando e diversificando a *Sirius Escape Room*.

No que concernem os impactos que essa dinâmica pode oferecer, citamos os científicos e tecnológicos com a construção de novas tecnologias que auxiliem a educação científica, a difusão científica por meio da *Escape Room Educacional*, o acesso a alfabetização científica em espaços formais e não formais de ensino por meio de atividades lúdicas e interativas.

Nessa perspectiva enfatizamos o impacto social, pois este viabiliza a difusão científica para pessoas sem acesso aos meios restritos de comunicação ou espaços destinados a pesquisa científica, valorizando os espaços disponíveis para a difusão e ensino de Astronomia com produto educacional de qualidade, lúdico e gratuito.

Ainda assim, podemos referenciar os impactos econômicos, como a construção de ambientes lúdicos com fins de turismo científico, tornando a *Sirius Escape Room* um atrativo educacional em espaços não formais de ensino com preços acessíveis para a manutenção e aquisição de novos aparatos.

Esta atividade tem o potencial de estimular a criação de ambientes semelhantes, com abordagem em diferentes segmentos do conhecimento técnico e/ou científico, levando em consideração faixa etária, nível de escolaridade, formação cultural e, dessa forma, corroborando no desenvolvimento de um cidadão capaz de atuar de maneira educada e consciente nas relações sociais, econômicas, ambientais entre outras.

Assim o nosso produto educacional, Kit *Sirius*, juntamente com a dinâmica *Sirius Escape Room* apresentou-se favorável na prática do processo de ensino-aprendizagem no que

tange a difusão e o ensino de Astronomia, haja vista, a análise das atividades escritas recolhidas após a dinâmica concomitante com o questionário de satisfação.

7. REFERÊNCIAS:

- ABCMC. **Centros e museus de ciências do Brasil**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), Casa da Ciência: Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ. Museu da Vida: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2005. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/GuiaMuseusdeCiencia2005.pdf>. Acesso em 11 Set 2018.
- _____. **Centros e museus de ciências do Brasil**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), Casa da Ciência: Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ. Museu da Vida: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2009. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/GuiaCentroseMuseusdeCiencia2009.pdf>. Acesso em: 11 set. 2018.
- _____. **Centros e museus de ciências do Brasil**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), Casa da Ciência: Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ. Museu da Vida: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2015. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/guia/Files/guiacentrosciencia2015.pdf>>. Acesso em 11 set. 2018.
- ALMEIDA, J. S. R., RAMOS, M. E. T.. **Projetos de Sala Ambiente**: possibilidade de metodologia para o ensino de história. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. Vol. I, 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_uel_hist_artigo_jaqueline_da_silva_rodrigues_de_almeida.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.
- AUGUSTO, C. A. et al. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília**, v. 51, n. 4, p. 745-764, Dec. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032013000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 jan. 2020.
- BARRETO, K. F. **Sala ambiente de Astronomia**: uma proposta interdisciplinar. Dissertação de Mestrado Katyuscya Ferreira Barreto, 74f.: il. UEFS/MPAstro. Feira de Santana, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais – Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEMT, 1998/1999.
- _____. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino Médio. Secretaria de Educação Básica, 2000.
- BROUGERE, G.. A criança e a cultura lúdica. In: KISHIMOTO, T. (Org.). **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thoman Learning, 2002. p, 19-32.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIROS, E. A.. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.
- COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z.. **Gamificação, elementos de jogos e estratégia**: uma matriz de referência. InCID: R. Ci. Inf. e Doc., Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p. 44-65, set. 2015/fev. 2016. DOI: 10.11606/issn.2178-2075.v6i2p44-65. São Paulo: 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/incid/article/download/89912/103928/>>. Acesso em: 02 mar. 2019.
- DA SILVA, H. F.; DE CARVALHO, A. B.G.P.. **Letramento científico nas aulas de Física**: um desafio para o Ensino Médio. Redin – Revista Educacional Interdisciplinar, v. 6, n. 1, outubro, 2017.
- DIAS, S. T.. **A importância do lúdico**: memorial de formação. Campinas, SP: 2006.

- DIAS, I. S.. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. **Psicol. Esc. Educ. (Impr.)**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 73-78, Junho 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572010000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 jul. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572010000100008>.
- ENPEC. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – XI ENPEC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1635-1.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2019.
- FIGUEIREDO, R. S.. Teoria dos jogos: conceitos, formalização matemática e aplicação à distribuição de custo conjunto. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 1, n. 3, p. 273-289, dez. 1994. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X1994000300005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- FREITAS, A. K. M.. Psicodinâmica das cores em comunicação. Limeira/SP - Ano 4, nº 12- De outubro à dezembro de 2007. **Publicidade e Propaganda**- ISCA Faculdades
- GASPAR, A.; HAMBURGUER, E. W.. Museus e centros de ciências: conceituações e propostas de um referencial teórico. In: NARDI, R. (Org.). Pesquisas no Ensino de Física. São Paulo: Escrituras Editoras, Educação para a Ciência, p 105-125, 1998.
- GATTI, B. A.. **Estudos quantitativos em educação**. Fundação Carlos Chagas Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.1, p. 11-30, jan./abr. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v30n1/a02v30n1.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- GODOY, A. S.. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In.: **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, 1995. p. 57-63. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- HOSS, M.; CATEN, C. S.. Processo de Validação Interna de um Questionário em uma Survey Research Sobre ISO 9001:2000. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFRGS. **Produto & Produção**, vol. 11, n. 2, p. 104 - 119, jun. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277118785>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- JUNIOR, P. D. C.; SILVA, C. C.. **Ensino de Física e centro de ciências: um olhar sobre as visitas de alunos do ensino fundamental ao observatório astronômico do CDCC/USP**. São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0117-2.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2009.
- LORDÊLO, F. S.; PORTO, C. M. Divulgação científica e cultura científica: Conceito e aplicabilidade. **Rev. Ciênc. Ext.** v.8, n.1, p.18, 2012. Acesso em: 06 nov. 2019. Disponível em: < https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/515/632>.
- MARANDINO, M. et. al.. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS – ENPEC, 2003, Bauru. **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**, 2003.
- MARANDINO, M. et. al.. **A abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus**. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS – ENPEC, 2009, Florianópolis. ISSN: 21766940. ENPEC, 2009.
- MORATO, R. G.; MACHADO, R. P. P. **Cores**. 2017. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/47613549-Cores-profa-dra-rubia-gomes-morato-prof-dr-reinaldo-paul-perez-machado.html>>. Acesso em: 08 abril 2019.
- MOREIRA, M.R., GARCIA, V. S.. **A mediação como modo pedagógico no uso didático voltado ao público deficiente visual e vidente**. I Congresso de Inovação e Metodologias de Ensino. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <

- <https://congressos.ufmg.br/index.php/congressogiz/congresso-giz-2015/paper/download/77/72>>. Acesso em: 28 mar. 2019.
- NICHOLSON, S.. **Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities**. Canadá, 2015. Disponível em: <<http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2017.
- NETO, J. M.; PACHECO, D.. Pesquisas sobre o ensino de Física do 2º grau no Brasil concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. p 05-19. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisas no Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras Editoras, Educação para a Ciência, 1998.
- NUNES, E. L. S.. **Teoria da Cor**. Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba: UTFPR. 2017. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/400972610/Teoria-Da-Cor>>. Acesso em: 08 abril 2019.
- OLEQUES, L. C.. **Leonardo da Vinci**. Info Escola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/biografias/leonardo-da-vinci/>>. Acesso em: 23 dez. 2019
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://guiadamonografia.com.br/metodologia-cientifica/#1LEVANTAMENTO_DE_OPINIAO>. Acesso em: 17 dez. 2017.
- RAMBAUSKE, A. M.. **Decoração e design de interiores: Teoria da cor**. 2006. Disponível em: <<https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Cor/teoria-da-cor.pdf>>. Acesso em: 08 abril 2019.
- ROMERO, P.. **Breve estudo sobre Lev Vygotsky e o sociointeracionismo**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/breve-estudo-sobre-lev-vygotsky-e-o-sociointeracionismo>>. Acesso em: 17 dez. 2017.
- SANTOS, W. L. P.. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. V. 12, n. 36, set/dez 2007. Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências: UNB. Brasília: 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2019.
- SARAIVA, M. F. O.; FILHO, K. S. O.; MÜLLER, A. M.. Aula 17: Espectroscopia. UFRGS, 2013. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2010/Aula17-132.pdf>>. Acesso em: 24 dez. 2019.
- SARTINI, B. et al. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II BIENAL DA SBM, Universidade Federal da Bahia, 25 a 29 de outubro de 2004. **Anais**. Salvador, 2004. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~rvicente/IntroTeoriaDosJogos.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- SILVA, R. G. D.. A importância da teoria sociointeracionista na formação de professores do Ensino Médio. **Psicologia em Estudo**. DPI/CCH/UEM. v. 5, n. 1, p. 139-143. Londrina, 2000.
- SILVA, C. C.; JUNIOR, P. D. C.. **Ensino de Física e centro de ciências: um olhar sobre as visitas de alunos do ensino fundamental ao observatório astronômico do CDCC/USP**. São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0117-2.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2009.
- _____. **Alfabetização científica em centros de ciências: o caso do CDA-USP**. Instituto de Física de São Carlos e Programa Interunidades de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0150-2.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2009.
- SMITH, M. K.. **Non-formal education**. INFED, 1996-2001. Disponível em <<http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm>>. Acesso em: 11 nov.2009.
- SURVEYMONKEY Inc.. [Internet] San Mateo, Califórnia, EUA. 2020. Disponível em: <pt.surveymonkey.com>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- TANCREDI, S.. "Leonardo da Vinci"; **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biografia/leonardo-vinci.htm>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

VALENTE, M^a. E. A.. Os Museus de Ciência e Tecnologia: algumas perspectivas no Brasil dos anos 1980. In: XVII ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA – O LUGAR DA HISTÓRIA. ANPUH/SP-UNICAMP. **Anais** XVII Encontro Regional de História – O Lugar da História, Campinas, 6 a 10 de setembro de 2004. Disponível em: < <http://www.anpuhsp.org.br/downloads/CD%20XVII/ST%20III/Maria%20Esther%20Alvarez%20Valente.pdf> >. Acesso em: 11 nov. 2009.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido



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



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PARA O(A) ALUNO(A):

Você aluno(a) está sendo convidado(a) a participar, **como voluntário(a)**, de uma atividade de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

O título da Pesquisa é **“SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA”** e tem como objetivo produzir o trabalho de conclusão de curso do mestrando/pesquisador do estudante **JONECLEY ARAÚJO DE MEDEIROS**.

Os resultados desta pesquisa e imagem do(a) aluno(a) poderão ser publicados e/ou apresentados em encontros e congressos sobre Ensino e Astronomia. As informações obtidas por meio dos relatos (imagens, vídeos, anotações, questionários ou entrevistas) serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre sua identidade. Os dados serão publicados de forma que não seja possível a sua identificação.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento, bem como a participação nas atividades da pesquisa. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável.

PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS:

Após ler com atenção este documento e ser esclarecido(a) de quaisquer dúvidas, caso aceite a participação da criança ou adolescente na pesquisa, preencha o parágrafo abaixo e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Eu, _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____,

nascido(a) em ____/____/_____, autorizo a participação do(a) aluno(a) na pesquisa, e permito gratuitamente, ao estudante **JONECLEY ARAÚJO DE MEDEIROS**, responsável pela pesquisa, o uso da imagem do(a) referido(a) aluno(a), em trabalhos acadêmicos e científicos, bem como autorizo o uso ético da publicação dos relatos provenientes deste trabalho. Declaro que recebi uma cópia do presente **Termo de Consentimento**. Por ser verdade, dato e assino em duas vias de igual teor.

_____ de _____ de 2019

Assinatura do responsável pelo(a) aluno(a)

Contatos: Orientador Responsável: **Prof. Dr. CARLOS ALBERTO DE LIMA RIBEIRO**.

E-mails: <calr@uefs.br> **Discente:** <jonecleymedeiros@gmail.com> **Telefone:** (75) 31618289.

Endereço: Av. Transnordestina, S/N. Bairro Novo Horizonte. CEP: 44036-900. Feira de Santana Bahia.

Assinaturas: _____ Orientador(a): **Prof. Dr. Carlos Alberto**

_____ Discente: **Prof. Jonecley Medeiros**

APÊNDICE B – Questionário de satisfação



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



Sirius Escape Room

Você é um parceiro importante e sua opinião conta muito para nós. Por isso, temos interesse em saber sua avaliação sobre sua recente experiência em colaborar com nossa atividade. Essa pesquisa faz parte da atividade e sua participação nos ajudará a aperfeiçoar nosso produto educacional.

Solicitamos a gentileza de responder ao questionário a seguir. Caso seja necessária a citação será especificada de acordo as letras iniciais dos nomes e sobrenomes, por exemplo, Paulo Freitas Medeiros = P.F.M..

Agradecemos a sua disposição.

Letras iniciais de cada nome e sobrenome: _____ Data: ____/____/____

1 – Qual o seu sexo:

A () Feminino

B () Masculino

2 – Qual sua idade: _____

3 – Nível de escolaridade:

A () Ensino Fundamental

() Público

() Particular

Instituição _____

Ano _____

B () Ensino Médio

() Público

() Particular

Instituição _____

Ano _____

C () Ensino Superior

() Público

() Particular

Instituição _____

Curso _____

D () Pós Graduação

() Público

() Particular

Instituição _____

Curso _____

4 – As metodologias de ensino utilizadas no âmbito educacional permitem aos professores inserirem novas tecnologias de ensino que desafiam você a aprofundar conhecimentos e desenvolver competências e habilidades: **A** () Sim

B () Não

5 – Costuma participar de recreações em grupo: **A** () Sim **B** () Não

6 – Gosta de diversões lúdicas (jogos reais, jogos virtuais, brincadeiras, atividades colaborativas, as competições, as representações litúrgicas e teatrais, ...): **A** () Sim

B () Não

Sugestões: _____

7 – Interessa-se por atividades de entretenimento que envolva jogos reais: (enumere de acordo a preferência: 1= mais interessante; 2 = pouco interessante; 3 = interessante; 4 = menos interessante; 5 = desinteressante)

A () Desafios matemáticos

B () Quebra-cabeças

C () Caça-palavras

D () Palavras cruzadas

E () Outros _____

8 – Os conteúdos abordados na atividade já foram vistos na escola:

A () Sim

B () Não

9 – A atividade propiciou experiências de aprendizagem inovadoras:

A () Sim

B () Não

10 – O conjunto de atividades junto à colaboração em grupo possibilitou aumentar sua capacidade de pensar, analisar, refletir e argumentar sobre as os problemas durante a participação no evento:

A () Sim

B () Não

11 – O evento contribuiu para você ampliar sua capacidade de comunicação nas formas oral e escrita.

A () Sim

B () Não

12 – A realização da apresentação, o acesso a comunicação visual, as atividades e a participação em grupo favoreceram a articulação do conhecimento teórico com atividade prática:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

13 – As condições de infraestrutura dos ambientes foram adequadas:

A () Sim, totalmente.

B () Sim, parcialmente.

C () Não, parcialmente.

D () Não, totalmente.

Sugestões: _____

14 – Os equipamentos e materiais disponíveis para a atividade foram adequados para a quantidade de estudantes: **A** () Sim **B** () Não

Sugestões: _____

15 – Os conteúdos abordados tiveram dificuldade para assimilação:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

16 – A comunicação entre o organizador e o grupo foi apropriada:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

17 – O tempo disponível foi suficiente para a realização das atividades:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

18 – Os temas abordados despertaram interesse pela Astronomia e ciências naturais:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

19 – Novos conhecimentos foram adquiridos pelo participante:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

20 – Gostaram de participar do entretenimento proposto pela *Sirius Escape Room*:

A () Sim

B () Não

Sugestões: _____

Com intuito de promover a melhora de nossa atividade disponibilizamos um espaço para você, nosso colaborador, expressar suas sugestões e opiniões que serão analisadas com muita atenção.

Atenciosamente:

Jonecley Medeiros

APÊNDICE C – *Sirius Escape Room: Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia*



Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sírius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia



Mestrando: Joneclay Araújo de Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Pereira

A Sirius Escape Room é um ambiente do tipo escape room ou sala de fuga. Estruturada como uma sala de jogo faz abordagens interdisciplinares com a Física Óptica, Matemática, Português, Biologia, Artes, Geografia, entre outras ciências tecnológicas, com eixo temático em Astronomia.

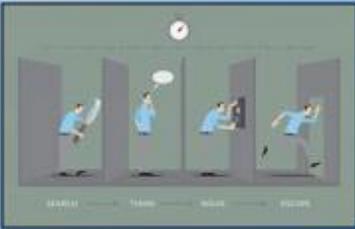
Mediante a aplicação de atividades lúdicas e interacionista, desenvolvemos habilidades e competências dos visitantes!

Além dos conhecimentos a cerca da Astronomia, com ênfase no nosso Sistema Solar e suas estruturas, outros conceitos são explorados como a Teoria da Cor e da Luz, abrangendo as curiosidades e interações, relacionando-as com os astros que compõem nosso sistema!

Essa ilustração abaixo, fora de escala, do Sistema Solar, será nossa orientação para conhecer os Astros que compõem nosso sistema.



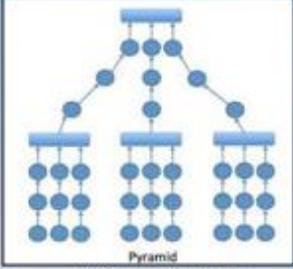
A partir do conhecimento da dinâmica, foram estruturadas as rotas conforme a forma de pirâmide, portanto, a equipe terá que escolher 1 rota de acordo as relações e interações relatadas na Teoria da Cor e/ou da Luz. Os conteúdos estão dispostos e relacionados com as 7 cores do arco íris, conforme à figura abaixo.



A exploração dos itens da sala disponibilizará as indicações dos temas. E caberá aos participantes delegar quais atividades cada um vai executar, ressaltando as habilidades e competências individuais.



Um ambiente temático, lúdico e interativo, com uma abordagem educacional onde os visitantes serão protagonistas e terão 60 minutos para escolher 1 rota, esta terá 3 temas, com base no conhecimento sobre a Teoria da Luz ou Teoria das Cores.



Sírius Escape Room

Sistema Solar

Nome Central O Sol	Planetas	Nome Planeta A Terra	Nome Satélites Satélites A Luz	Satélites Satélites	Atividades	Cinturão + Meteoróides
Caixa palavras	Caixa palavras	Caixa palavras	Caixa palavras	Caixa palavras	Caixa palavras	Caixa palavras
Palavras ortografadas	Palavras ortografadas	Palavras ortografadas	Palavras ortografadas	Palavras ortografadas	Palavras ortografadas	Palavras ortografadas
Código de Imagem	Código de Imagem	Código de Imagem	Código de Imagem	Código de Imagem	Código de Imagem	Código de Imagem
Quebra-cabeça	Quebra-cabeça	Quebra-cabeça	Quebra-cabeça	Quebra-cabeça	Quebra-cabeça	Quebra-cabeça

A dinâmica da Sirius Escape Room encerra quando a equipe consegue resolver todas as atividades ou quando o tempo decorrido extrapolar 1 hora de permanência.

Recomendações para uma participação agradável, produtiva e significativa:

- ✓ **Lembre-se que essa atividade é um jogo interativo e não uma competição**
- ✓ **Não se estresse, caso não ocorra como você desejaria, isso faz parte da atividade também**
- ✓ **Sua equipe são seus companheiros, então tente dialogar o máximo com eles, pois eles podem auxiliar nas suas atividades.**

Boa sorte!
Aproveitem a diversão!

Pós-Graduação em Astronomia
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS





fapesb

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia



Fonte: Próprio autor

APÊNDICE E – Nossa Estrela: Sol



Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sírius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia
Nossa Estrela: O Sol



O Sol

Nas visitas aos Museus de Citiócia as curiosidades com respeito do Sol são variadas!

O que é o Sol? De onde vem o Sol? Como ele funciona? Do que ele é feito? O Sol é a Nossa Estrela! A estrela mais próxima do Nosso Planeta Terra! Ela está classificada como uma estrela anã amarela tipo G e possui a forma de uma esfera! Constituída de gases muito quente, denominado de plasma! Localizado na região central do Nosso Sistema Solar, responsável por usir todos os corpos, incluindo desde os maiores planetas até as menores partículas de detritos! Todos estes corpos realizam orbitas ao redor do Sol!

Seus estudos, suas características e sua relação com o Nosso Planeta Terra promovem inúmeros efeitos, que vão além da percepção humana!

Embora seja especial para nós, existem bilhões de estrelas como o nosso Sol espalhadas pela Via Láctea. Estima-se sua idade em torno dos 4,6 bilhões de anos!

Estrutura do Sol



O Sol é a fonte de conhecimento estelar mais próxima da Terra. Seu entendimento promove a base para o estudo de outras estrelas mais distantes.

É a razão que assegurou as condições necessárias de temperatura, luminosidade e calor para a vida deste planeta.

A interação com o planeta Terra promove varias reações, desde de eclipses, aquecimento, efeito das marés e auroras. Vamos entender um pouco da Nossa Estrela

Sistema Solar



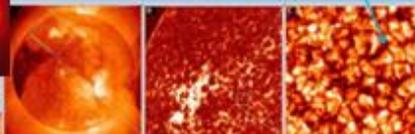
Características do Sol:

Compreende cerca de 99,86% da massa do Sistema Solar	
Composição:	Hidrogênio = 91,2 % e Hélio = 8,7%
Distância:	149 600 000 km \approx 1 unidade astronômica = 1UA
Massa:	$1,989 \times 10^{30}$ kg ou $332 959 M_{Terra}$
Raio:	695 500 km ou $109 R_{Terra}$
Temperatura Superficial:	5770 K
Temperatura no Centro:	$1,5 \times 10^7$ K
Gravidade Superficial:	276 m/s^2 ou $28 g_{Terra}$



Protuberância na cromosfera, também chamada de prominências.

As células de convecção (grânulos) têm cerca de 5000 km de diâmetro e se movimentam em ciclos de 10 minutos de duração.



As manchas solares são regiões irregulares escuras que aparecem na fotosfera, com um ciclo de 11 anos, em que o número de manchas varia entre máximos e mínimos, foram descobertas em 1842 pelo astrônomo amador alemão Samuel Heinrich Schwabe (1789-1875).

Atividades na superfície do Sol com o aumento das manchas solares, geram as protuberâncias e a partir da coroa originam-se os ventos solares que podem danificar sistemas de satélites, bem como nas redes elétricas.

O campo magnético terrestre nos protege das cargas elétricas ionizadas (H, O e N) que viajam com os ventos solares, entretanto, algumas dessas partículas são atraídas nos Polos Norte e Sul, gerando imagens denominadas Auroras Boreais e Austrais, respectivamente.



Pós-Graduação em Astronomia
 MESTRADO PROFISSIONAL
 UEFS





fapesb
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Bahia

Caça-palavras: Nossa Estrela

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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Nossa Estrela

1 – Fenômeno que ocorre de tempo em tempo, na região mais externa de Nossa Estrela. Distribuído variavelmente, possui uma cor mais escura, fria, e apresenta uma densidade de plasma mais baixa do que a média dessa região. Assim sendo, estas regiões permitem a saída de material da Nossa Estrela para o espaço.

Resposta: 2P 13L _____

Buraco Coronal

2 – É o envoltório luminoso da Nossa Estrela, que costumamos ver durante os alinhamentos com Nosso Satélite, onde se cobre a parte central de Nossa Estrela demonstrando a beleza dessa região. É a camada mais larga e externa da atmosfera de Nossa Estrela, medindo aproximadamente 13.000.000 km a partir da superfície, não tem limites definidos, pois varia sua forma e tamanho, que acompanha o ciclo de Nossa Estrela.

Resposta: 1P 5L _____

Coroa

3 – É a camada da atmosfera de Nossa Estrela localizada antes da mais externa e possui cor avermelhada e é visível durante os eclipses solares, logo antes e após a totalidade. Estende-se por 10 mil km acima e a temperatura cresce da base para o topo, tendo um valor médio de 15 mil K.

Resposta: 1P 10L _____

Cromosfera

4 – Essa região tem a aparência da superfície de um líquido em ebulição, cheia de bolhas, ou estruturas escuras, com formatos definidos e que duram cerca de 10 min cada. Essas estruturas marcam os topos das colunas convectivas de gás quente, que se forma na camada anterior.

Resposta: 1P 9L _ _ _ _ _

Fotosfera

5 – São estruturas escuras, com formatos definidos e que duram cerca de 10 min cada. Possuem cerca de mil km de diâmetro, e cobrem quase toda a camada de Nossa Estrela com exceção de alguns lugares específicos.

Resposta: 1P 8L _ _ _ _ _

Grânulos

6 – Fenômeno que cria regiões irregulares que aparecem mais escuras do que na região circundante. Foram registradas na China já no ano 28 a.C. e seguem um ciclo de 11 anos em que a quantidade varia entre máximos e mínimos. Está no 24º ciclo iniciado em 2013.

Resposta: 2P 11L _ _ _ _ _

Mancha solar

7 – É a parte central e mais massiva e densa de Nossa Estrela, com temperatura em torno de 13 milhões de graus Kelvin. É a região onde a energia térmica e luminosa é produzida, por reações termonucleares.

Resposta: 1P 6L _ _ _ _ _

Núcleo

8 – São estruturas enormes e brilhantes que se destacam da superfície da Nossa Estrela, geralmente em forma de laço e ancoradas na superfície e se estendem além das camadas mais externas da Nossa Estrela. Essas estruturas contêm plasma mais frio, e estão relacionadas com grandes ejeções de massa, que ocorrem ainda na superfície de Nossa Estrela e se deslocam até atingindo Nosso Planeta causando danos às redes elétricas e aos satélites.

Resposta: 1P 12L _ _ _ _ _

Proeminência

9 – Nesta região, o plasma não é denso ou quente o bastante para transferir o calor do interior da Nossa Estrela, assim ocorre o aquecimento na zona anterior e na medida em que colunas térmicas aquecem carregam material quente para a superfície onde a temperatura deste material diminui. Esse material retorna em direção à base onde recebe calor recomeçando o ciclo novamente. Formam-se colunas térmicas com características geométricas e físicas específicas na superfície de Nossa Estrela, possuindo cerca de 1000 a 5000 km de diâmetro.

Resposta: 2P 14L _ _ _ _ _

Zona Convectiva

10 – Nessa região o calor é transmitido lentamente por energia emanada de íons hidrogênio e hélio que emitem fótons, e viajam apenas uma pequena distância antes de serem

reabsorvidos por outros íons. A densidade cai 100 vezes (de 20 g/cm^3 para $0,2 \text{ g/cm}^3$) do interior para o exterior dessa região. Estima-se que um fóton possa levar em média mais de 150 mil anos desde que deixa o centro da Nossa Estrela até atravessar toda essa região.

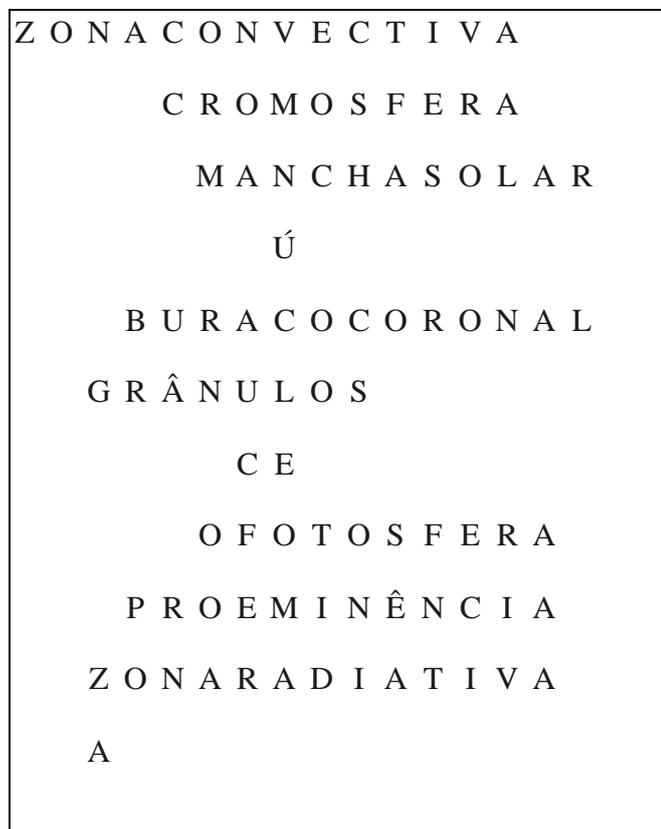
Resposta: 2P 13L _____

Zona Radiativa

Caça-palavras: 1_1 – Nossa Estrela

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.

O	I	A	L	S	H	E	N	O	U	E	T	F	H	H	S	A	M
I	G	Z	O	N	A	R	A	D	I	A	T	I	V	A	C	E	R
V	S	G	R	A	N	U	L	O	S	S	O	O	Y	F	H	T	N
Z	O	N	A	C	O	N	V	E	C	T	I	V	A	A	E	I	D
R	N	E	N	C	R	O	M	O	S	F	E	R	A	F	R	E	A
T	A	N	L	P	M	A	N	C	H	A	S	O	L	A	R	D	F
H	E	D	N	R	N	U	U	S	T	Y	R	O	N	H	T	A	R
I	N	L	B	U	R	A	C	O	C	O	R	O	N	A	L	O	E
V	S	G	R	A	N	U	L	O	S	S	O	O	Y	F	H	T	N
Y	H	O	E	O	O	C	E	H	B	A	O	S	E	G	E	O	W
U	E	T	R	N	O	F	O	T	O	S	F	E	R	A	T	I	G
D	L	E	P	R	O	E	M	I	N	E	N	C	I	A	T	T	N
I	G	Z	O	N	A	R	A	D	I	A	T	I	V	A	C	E	R
O	I	A	L	S	H	E	N	O	U	E	T	F	H	H	S	A	M
E	H	N	D	O	Y	P	O	E	O	E	A	L	T	I	R	U	A
V	S	G	R	A	N	U	L	O	S	S	O	O	Y	F	H	T	N
H	E	D	N	R	N	U	U	S	T	Y	R	O	N	H	T	A	R
R	N	E	N	C	R	O	M	O	S	F	E	R	A	F	R	E	A

Caça-palavras: 1_1 – Nossa Estrela

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Buraco coronal | 6. Mancha solar |
| 2. Coroa | 7. Núcleo |
| 3. Cromosfera | 8. Proeminência |
| 4. Fotosfera | 9. Zona convectiva |
| 5. Grânulos | 10. Zona radiativa |

Palavra cruzada: Nossa Estrela



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Nossa Estrela

Verticais (V):

1V – Nome da Nossa Estrela;

2V – Elemento químico essencial na produção de luz e calor da Nossa Estrela;

3V – Instrumentos de captação da luz de Nossa Estrela que transforma em energia elétrica;

4V – Fenômeno que ocorre no Polo Sul do Nosso Planeta proveniente de partículas carregadas emitidas pela Nossa Estrela;

5V – Força que mantém o sistema planetário em torno da Nossa Estrela.

Horizontais (H):

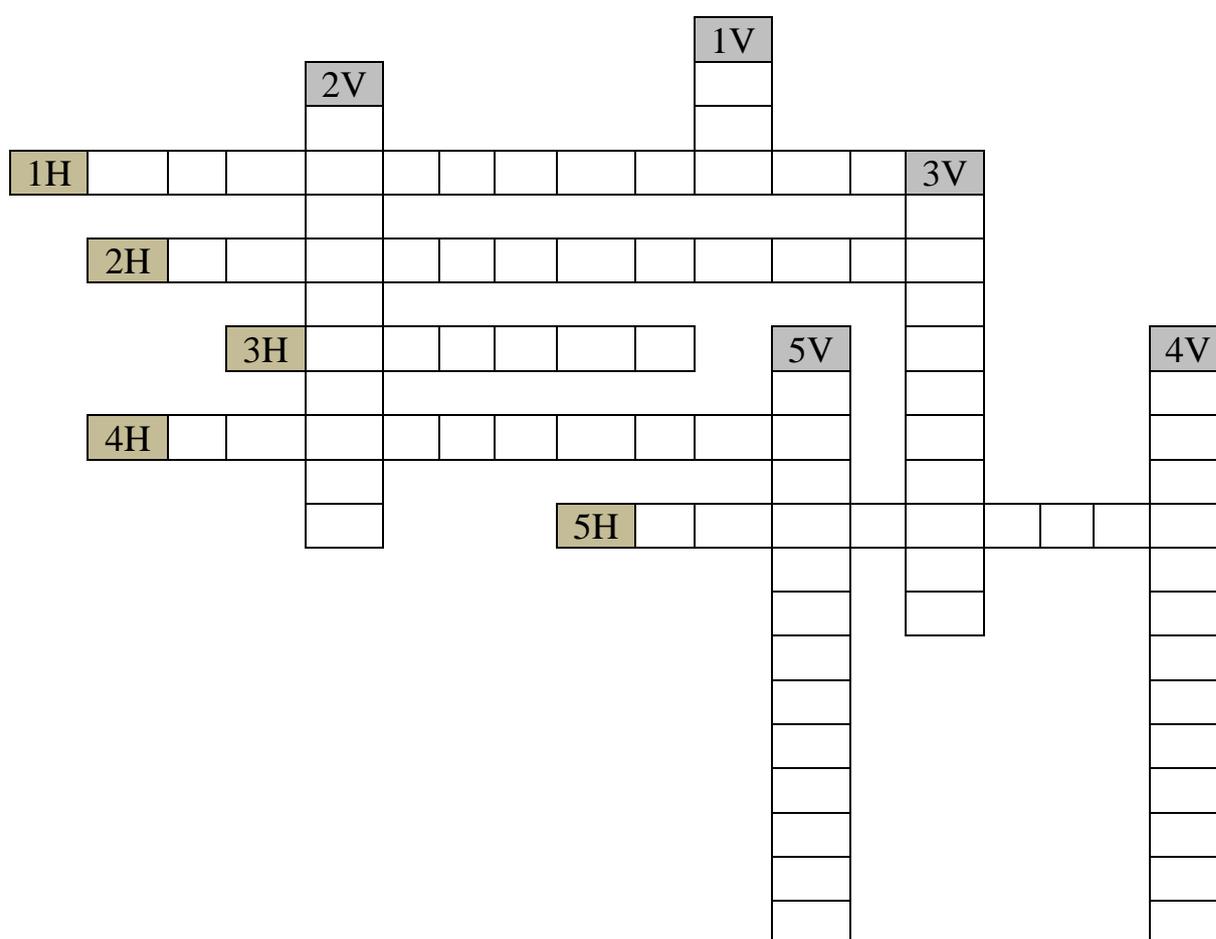
1H – Alinhamento da Nossa Estrela, Nosso Satélite Natural e Nosso Planeta;

2H – Fenômeno que ocorre no Polo Norte do Nosso Planeta proveniente de partículas carregadas emitidas pela Nossa Estrela;

3H – Instrumento para medir o tempo utilizando a luz de Nossa Estrela;

4H – Viagem de matéria (partículas carregadas) da Nossa Estrela até chega ao Nosso Planeta;

5H – Movimento dos Planetas em torno da Nossa Estrela.

Palavras cruzadas: 1_1 – Nossa Estrela

Código por imagens:

Nossa Estrela



fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado de Bahia



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



CÓDIGO DA TRAVA VERMELHA NOSSA ESTRELA













Fonte: Próprio autor

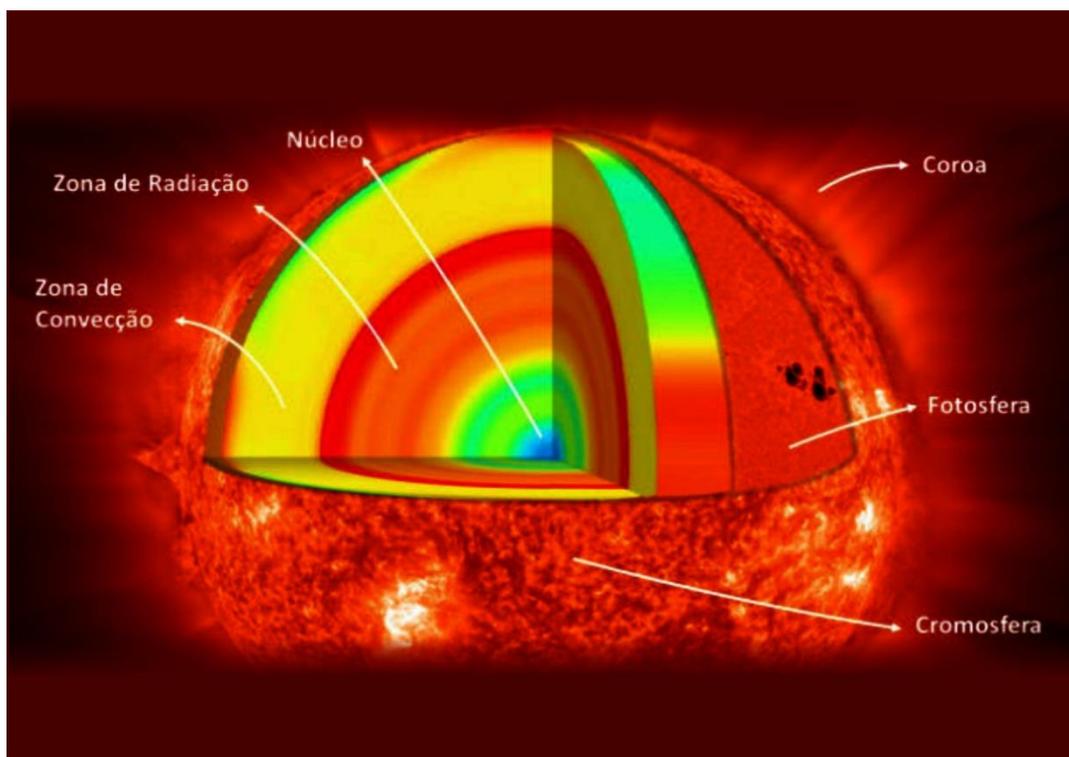
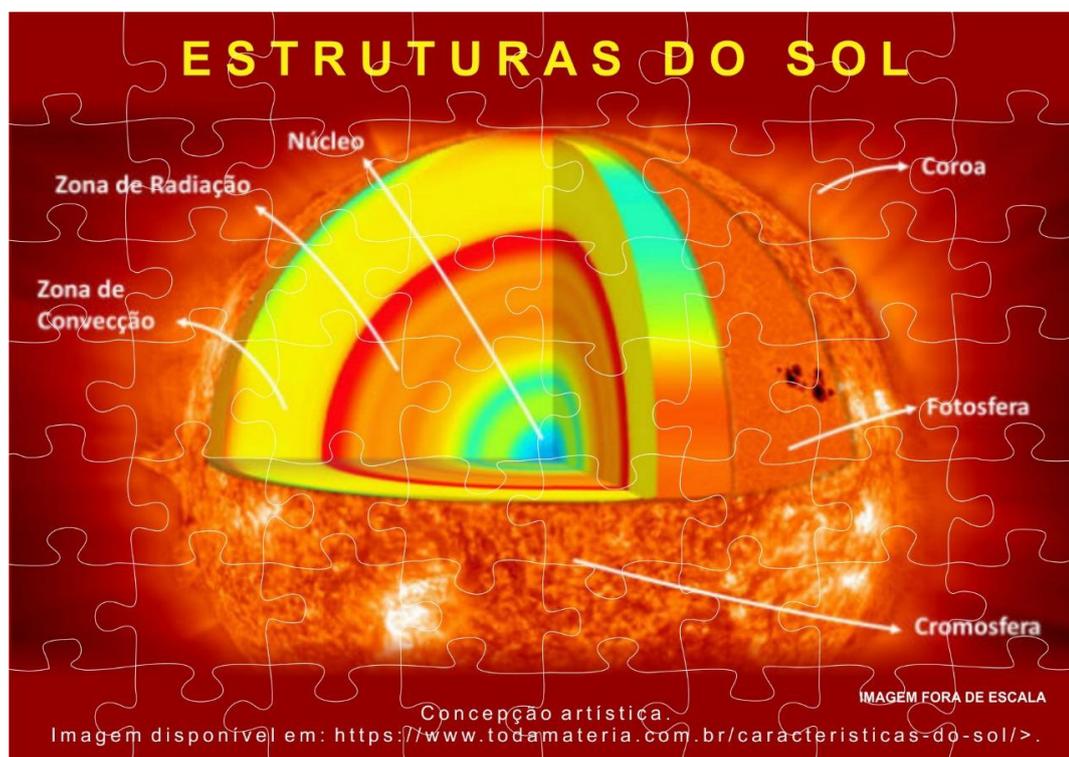
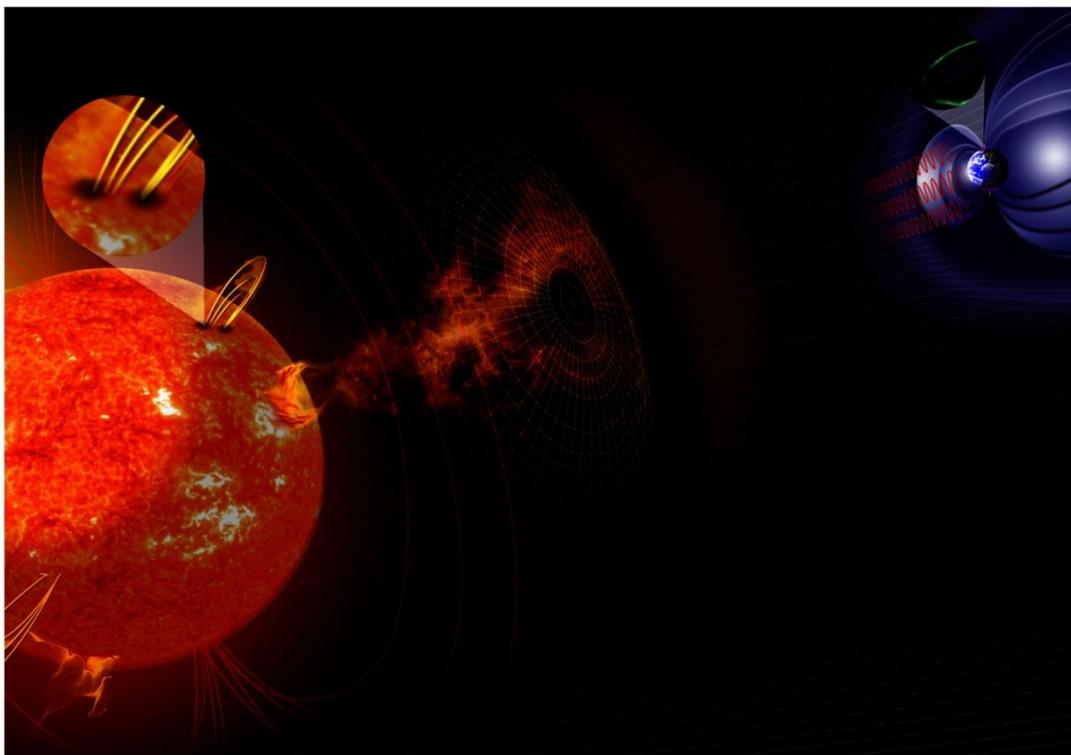
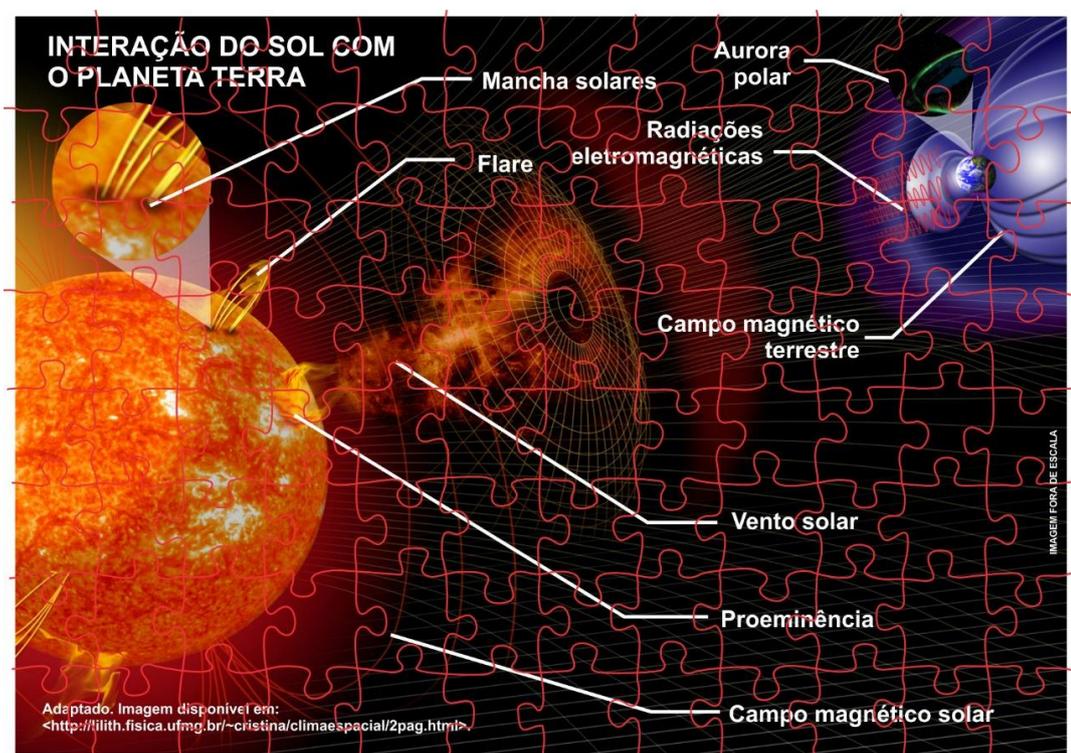
Imagem guia: 1_1 – Nossa Estrela: estruturas**Quebra-cabeça: 1_1 – Nossa Estrela: estruturas**

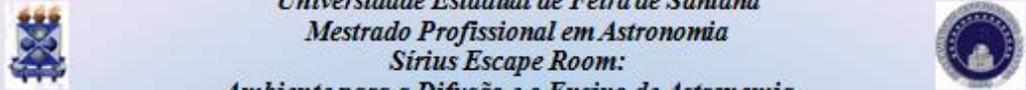
Imagem guia: 1_2 – Nossa Estrela: interação com a Terra



Quebra-cabeça: 1_2 – Nossa Estrela: interação com a Terra



APÊNDICE F – Planetas

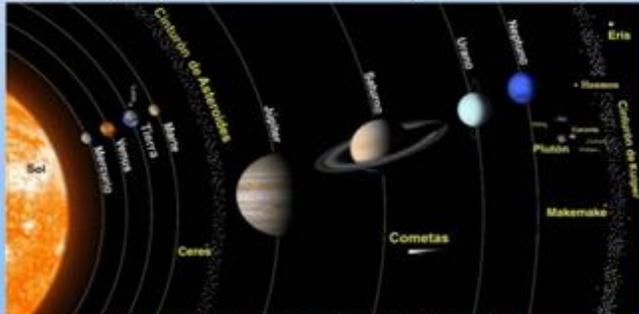


Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sirius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia

Planetas

Mestrando: *Joneclay Araújo da Medeiros* Orientador: *Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Pereira*

Nosso Sistema Solar é constituído de inúmeros astros, e com o avanço da tecnologia descobrimos muito mais objetos com detalhes de imagens e informações surpreendentes do Nosso Sistema Solar!



Sondas espaciais alcançaram distâncias consideradas muito altas e revelaram inúmeras informações! A Sonda Voyager 2 da NASA, lançada em 1977, está no espaço interestelar completa mais de 40 anos de expedição!

Planetas Telúricos



Imagem: Cera de modo de U'Tomato Tomatoes. Tópicos em 3D em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D.

- ▶ A União Astronômica Internacional (IAU) portanto resolve que "planetas" e outros corpos do nosso Sistema Solar, exceto os satélites, serão definidos em três categorias distintas do seguinte modo:
- ▶ Um planeta é um corpo celestial que:
 - (a) está em órbita ao redor do Sol,
 - (b) tem massa suficiente para que sua auto-gravidade relacionada com as forças de corpo rígido permitam que ele assuma uma forma em equilíbrio hidrostático (forma arredondada)
 - (c) tem limpa a sua vizinhança ao longo de sua órbita.
- ▶ São os quatro primeiros Planetas
- ▶ Possuem pequenas dimensões (diâmetro e massa)
- ▶ Também conhecida como Planetas internos ou rochosos
- ▶ Possuem semelhanças na sua estrutura interna: núcleo, manto e crosta

Planetas Jovianos



Imagem: Cera de modo de U'Tomato Tomatoes. Tópicos em 3D em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D.

- ▶ São planetas de grandes dimensões (diâmetro e massa)
- ▶ Citados como "Os Gigantes Gasosos ou Planetas externos"
- ▶ Diferenciam-se dos restantes membros do Sistema Solar pelas suas dimensões e também pela sua composição química e estrutural
- ▶ Esses Planetas são corpos compostos principalmente de gases (Hidrogênio, Hélio, Metano) nas suas subcamadas
- ▶ Possuem pequeno núcleo sólido rochoso no interior.
- ▶ A sua composição é semelhante a da nebulosa original que deu formação ao Sistema Solar.
- ▶ Possuem anéis e satélites naturais

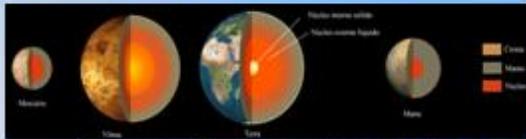


Diagrama interno de U'Tomato Tomatoes. Tópicos em 3D em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D.

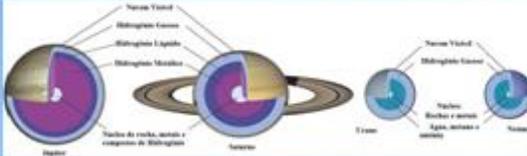


Diagrama interno de U'Tomato Tomatoes. Tópicos em 3D em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D.

Planetas Anões



Planeta anão	Eris	Plutão	Makemake	Haumea	Ceres
Diâmetro	± 2400 km	± 2306 km	± 1600 km	± 1500 km	± 975 km

Imagem: Cera de modo de U'Tomato Tomatoes. Tópicos em 3D em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D. Digipedia em 3D.

- ▶ De acordo a IAU, um "planeta anão" é um corpo celestial que:
 - (a) está em órbita ao redor do Sol
 - (b) tem massa suficiente para sua auto-gravidade relacionada com as forças de corpo rígido de modo que ele assuma uma forma em equilíbrio hidrostático (aproximadamente arredondada).
 - (c) não tem limpa a sua vizinhança ao longo de sua órbita.
- ▶ Todos os outros objetos exceto os satélites orbitando ao redor do Sol deverão ser referidos pelo coletivo "Pequenos Corpos do Sistema Solar".





Caça-palavras: Planetas

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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Planetas

1 – Considerado um dos menores Planetas do nosso sistema, embora seja o mais próximo da Nossa Estrela, não é o mais quente. Ele foi investigado por muitos estudiosos na tentativa de explicar o seu movimento de revolução diferenciado. Porém, a resposta a tal questão e sua correta predição ao movimento foi fornecida pela Teoria da Relatividade de Einstein. Também conhecido como “Mensageiro dos Deuses”, pela rapidez em que se completa uma volta em torno da Nossa Estrela:

Resposta: 1P 8L _____

Mercúrio

2 – Existem características entre os Planetas que os cientistas adotaram para determinarem dois grandes grupos. O primeiro grupo consta dos quatro Planetas mais próximos da Nossa Estrela, na literatura encontramos quatro nomenclaturas que, considerando sua composição química e física, referenciam essa categoria planetária que são:

Resposta: 1P 8L _____

Rochosos

Resposta: 1P 9L _____

Telúricos

Resposta: 1P 10L _____

Interiores

Resposta: 1P 10L _____

Terrestres

3 – Corpo celeste que desperta muita curiosidade entre os cientistas e não cientistas. Ocupa o quarto lugar a partir da Nossa Estrela. Atualmente inúmeras expedições não tripuladas

pousaram e sondas espaciais orbitam-no explorando informações acerca da composição física e química desse objeto. Conhecido como Planeta Vermelho:

Resposta: 1P 5L _ _ _ _ _

Marte

4 – Planeta que ocupa a terceira posição do Sistema Solar. Único ambiente que permite a existência de vida humana e de milhares de espécies da fauna e flora, sendo o primeiro a possuir satélite natural:

Resposta: 1P 5L _ _ _ _ _

Terra

5 – Recente classificação da União Astronômica Internacional (IAU), discutida em 2006, convencionou uma classificação para organizar novos Astros do Nosso Sistema Planetário que orbitam Nossa Estrela. Tal classificação adotou que determinados Astros tenham tamanho e massa suficiente para assumir uma forma quase esférica e não orbitem um planeta possam ser denominados de:

Resposta: 2P 11L _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Planeta Anão

6 – Foi descoberto dentro do Cinturão de Asteroides, em 1801, pelo astrônomo siciliano Giuseppe Piazzi. Classificado inicialmente como planeta, mas posteriormente reclassificado devido a descoberta de outros objetos semelhantes em outras regiões do Sistema que se enquadravam na nova classificação UAI. Seu nome provém da Deusa grega romana do milho e das colheitas:

Resposta: 1P 5L _ _ _ _ _

Ceres

7 – O nome refere-se à Deusa Afrodite (da beleza e do amor). Popularmente conhecido como Estrela Dalva, e possível localizá-lo no céu ao amanhecer e ao entardecer. Ele apresenta fases como Nosso Satélite Natural e a descoberta desse fato por Galileu (~1600) foi uma contribuição definitiva para a aceitação do modelo pelo qual Nossa Estrela assume o centro do Nosso Sistema Planetário:

Resposta: 1P 5L _ _ _ _ _

Vênus

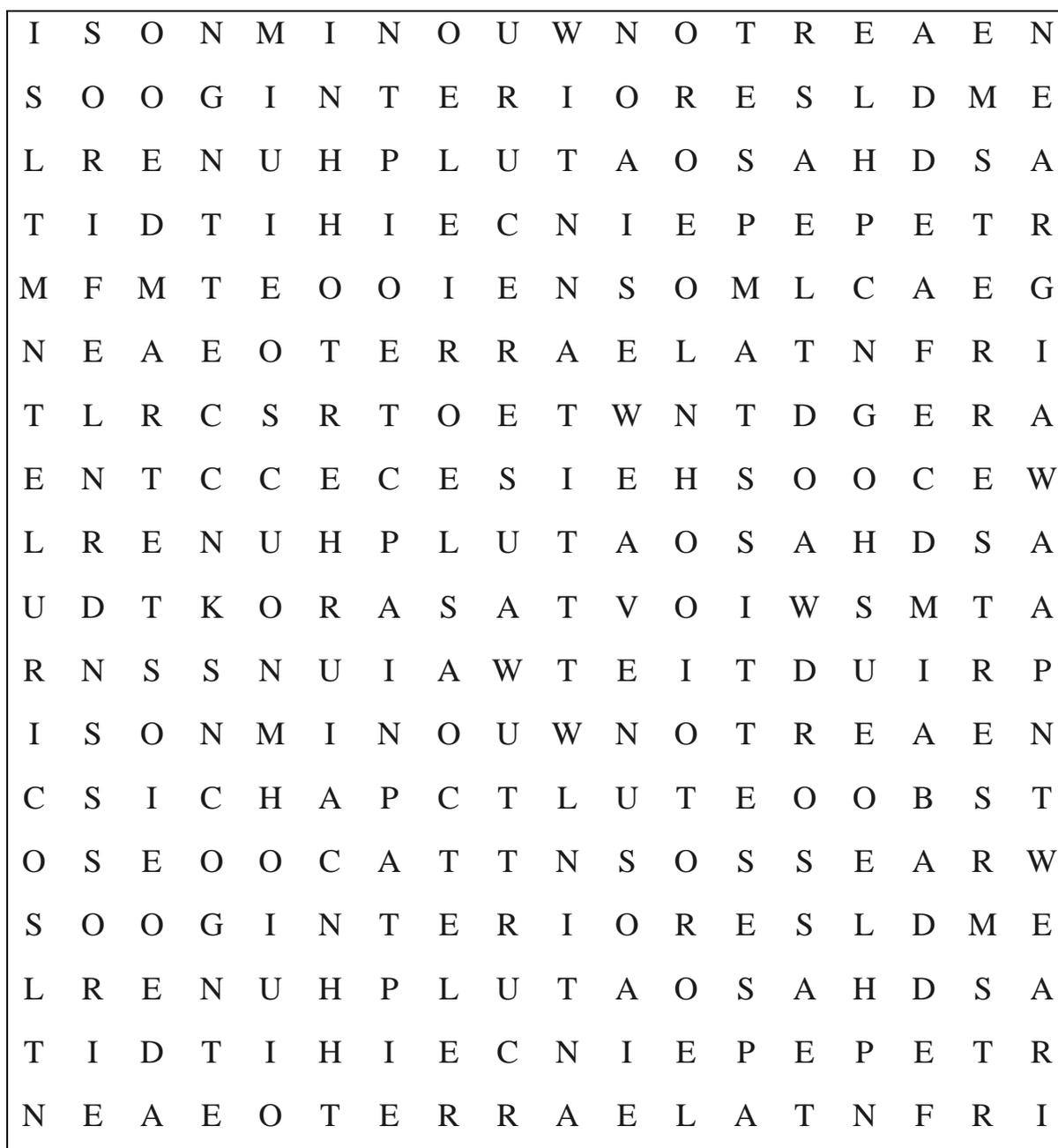
8 – Localizado muito distante da Nossa Estrela, esse Planeta foi recolocado para a nova classificação. Devido a recentes descobertas de novos Astros com algumas características físicas e químicas semelhantes. Atualmente se discute se Estée corpo espacial pertence ao sistema planetário duplo, pois há um satélite natural com as mesmas peculiaridades e ambos giram em torno de um centro onde não existe outro corpo celeste:

Resposta: 1P 6L _ _ _ _ _

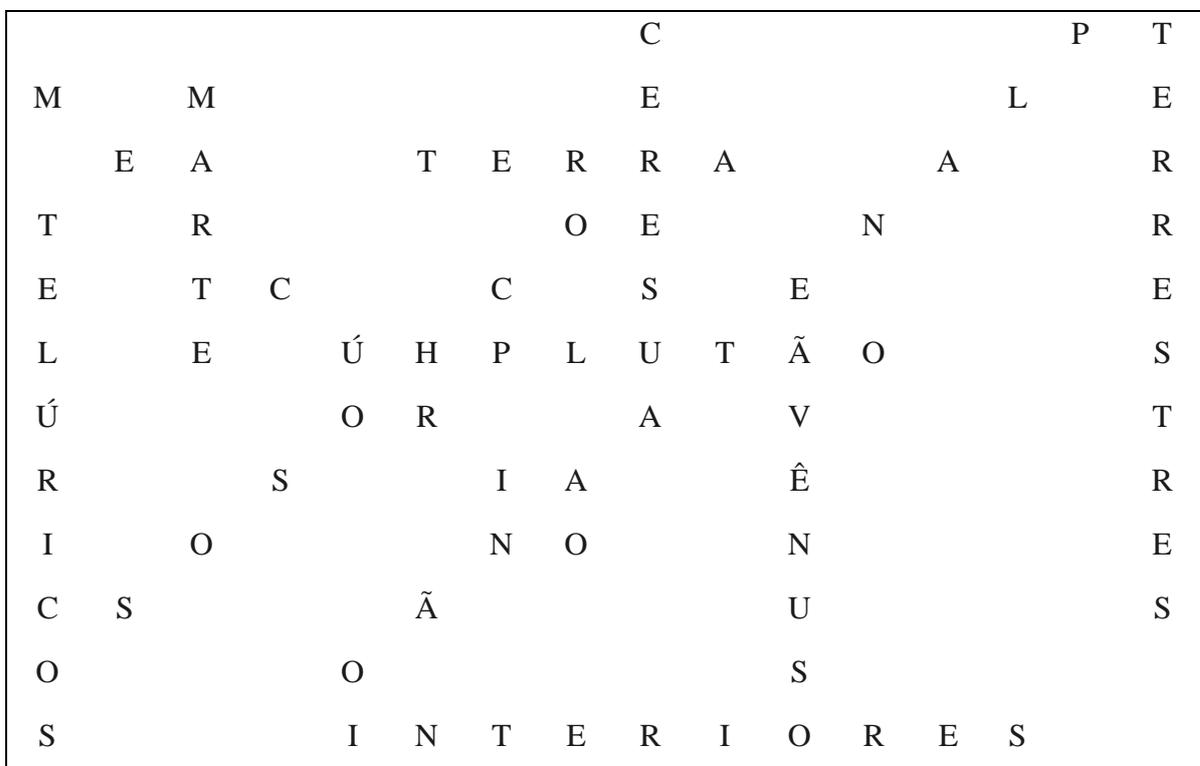
Plutão

Caça-palavras: 1_1 – Planetas

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.



Caça-palavras: 1_1 – Planetas



1. Mercúrio
2. Rochosos
3. Telúricos
4. Interiores
5. Terrestres
6. Marte

7. Terra
8. Planeta Anão
9. Ceres
10. Vênus
11. Plutão

Palavras cruzadas:**Planetas**

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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Planetas

Verticais (V):

1V – Qual a nova classificação da União Astronômica Internacional (IAU – em inglês) para organizar os recentes astros descobertos no Nosso Sistema;

2V – Planeta Gasoso mais distante de Nossa Estrela;

3V – Maior Planeta de Nosso Sistema;

4V – Planeta Gasoso que tem seu eixo de rotação na horizontal;

5V – Qual componente químico mais abundante na constituição dos Planetas Gasosos;

Horizontais (H):

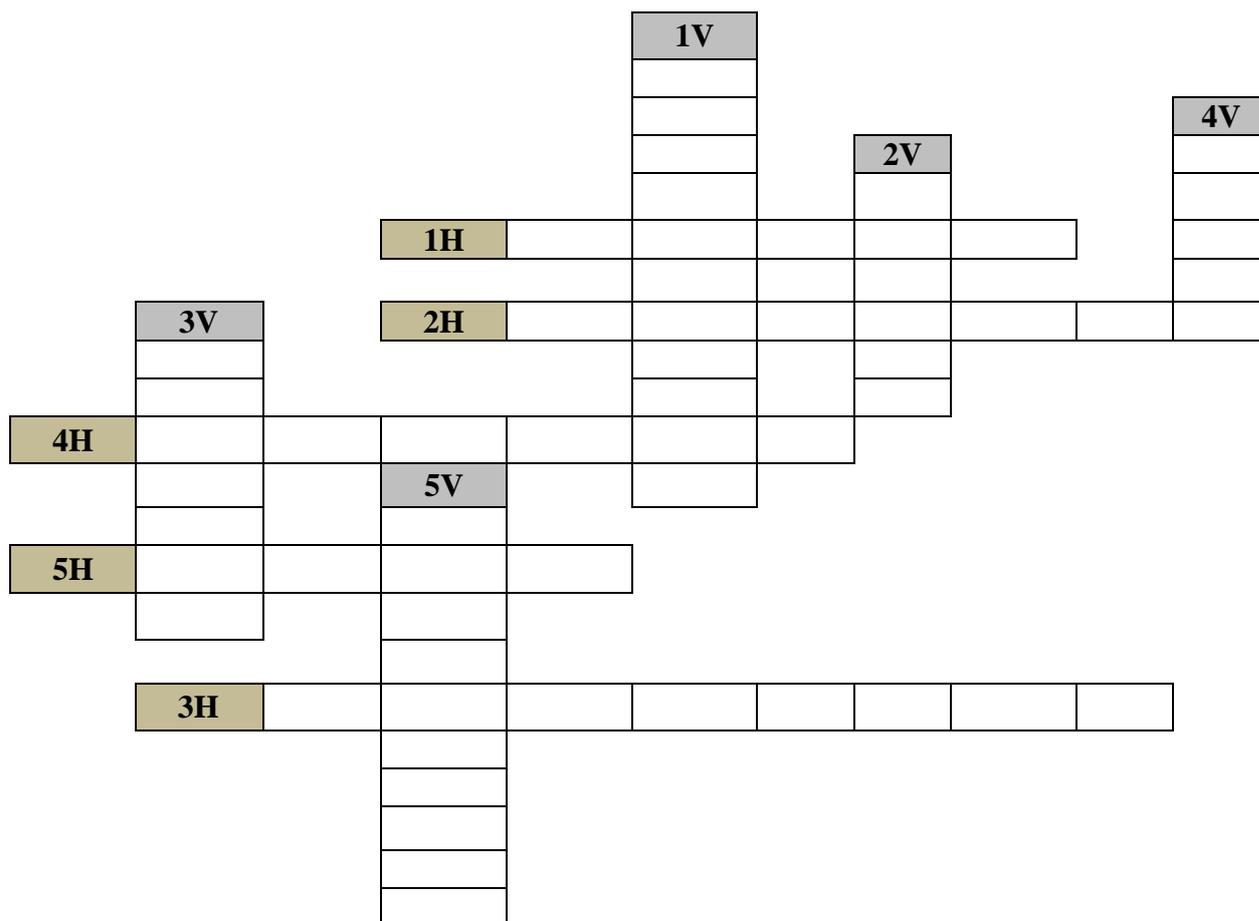
1H – Com a inclusão da nova classificação dos Planetas, qual desses novos planetas está mais próximo do Nosso Planeta;

2H – Planeta que possui anéis mais visíveis ao seu redor;

3H – Qual outra nomenclatura é atribuída aos Planetas Gasosos;

4H – Com a nova classificação dos Planetas discute-se o Sistema Planetário Duplo, onde o Planeta tem seu Satélite Natural com a metade de seu tamanho, mas com massas comparáveis e o centro de massa encontra-se fora do planeta;

5H – Dentro da nova classificação dos astros IAU, qual ocupa a posição do maior Planeta;

Palavras cruzadas: 1_1 – Planetas

Código por imagens: Planetas



fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado da Bahia



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



CÓDIGO DA TRAVA LARANJA PLANETAS



$$\text{Sun} + \text{Earth} = \text{Mars}$$



$$\text{Sun} + \text{Moon} = \text{Earth} + \text{Mars}$$



$$\text{Moon} + \text{Sun} + \text{Earth} + \text{Mars} = 10$$



$$\text{Sun} - \text{Earth} = \text{Moon}$$



$$2 \text{ Sun} = \text{Mars}$$

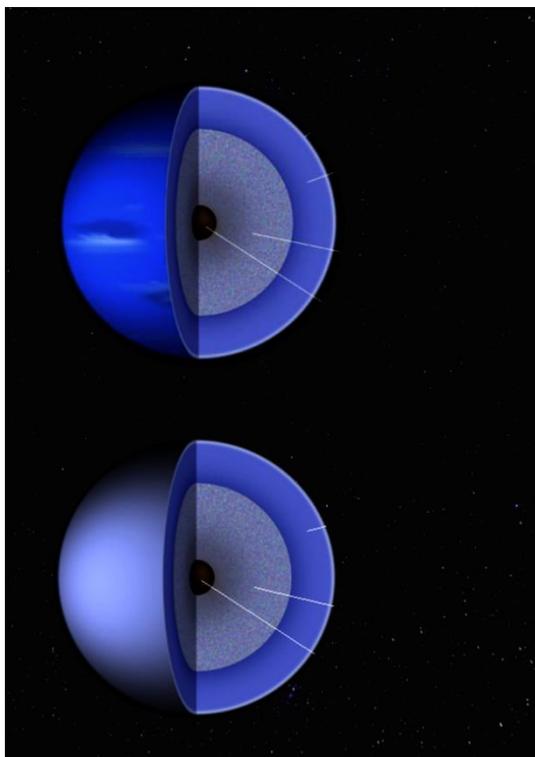







Fonte: Próprio autor

Imagem guia: 1_1 – Estruturas dos Planetas Gasosos



Quebra-cabeça: 1_1 – Estruturas dos Planetas Gasosos

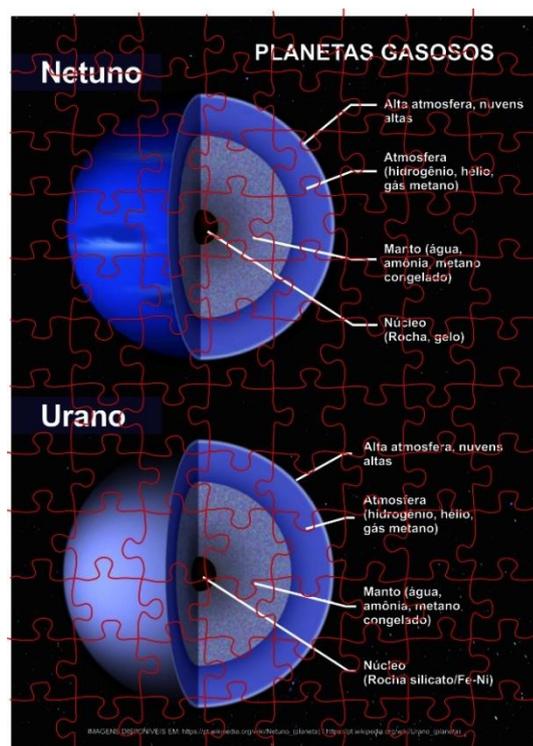
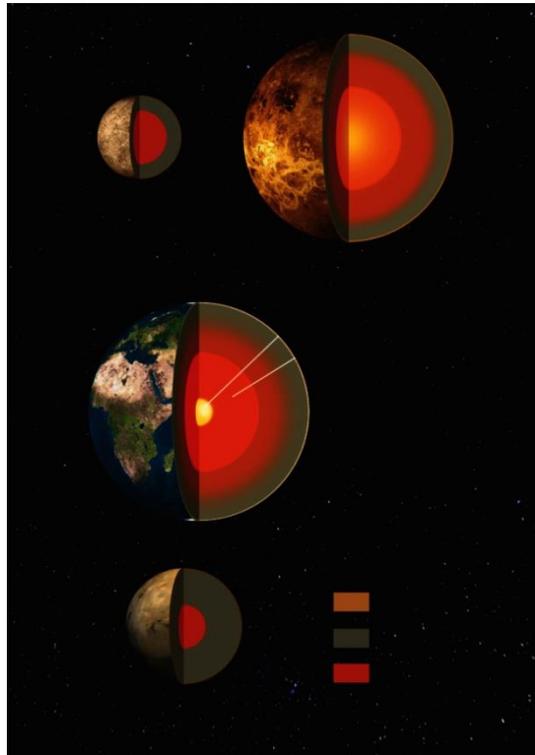
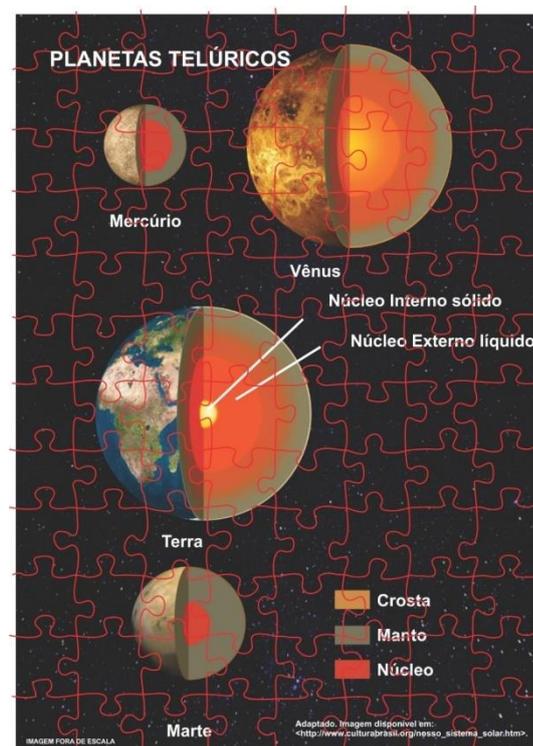


Imagem guia: 1_2 – Estruturas dos Planetas Gasosos



Quebra-cabeça: 1_2 – Estruturas dos Planetas Gasosos



APÊNDICE G – Nosso Planeta: Terra



Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sírius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia



Nosso Planeta: Terra

Mestrando: *Jonezley Araújo da Medeiros* Orientador: *Prof. Dr. Carlos Alberto da Lima Pereira*

Nosso Planeta, a Terra, é o 3º planeta a partir de Nossa Estrela, o Sol!

Está localizado entre os planetas Vênus e Marte!

O único planeta a permitir existência de vida humana e de milhões de espécies de seres vivos no nosso Sistema Solar!

Condições favoráveis como atmosfera, água, luz e calor permitiram o a



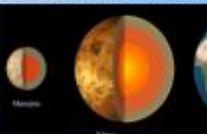
Formado da mesma Nebulosa Solar, nuvem de poeira e gás, que originou o Sistema Solar. Nosso Planeta Terra tem características físicas e químicas semelhantes aos planetas mais próximos do Sol. Identificado como Planeta Telúrico, juntamente a Mercúrio, Vênus e Marte, possui núcleo, manto e crosta.

Características gerais:

O planeta Terra se formou há 4,56 bilhões de anos atrás, da mesma Nebulosa Solar que deu origem ao Sol e a todos os outros componentes do Sistema Solar.

O conjunto de Planetas Telúricos (terrestres, internos ou rochosos) possuem características físicas semelhantes tais como, pequenas dimensões (diâmetro e massa) e estruturas geoquímicas interna (núcleo, manto e crosta), nenhum ou poucos satélites naturais.

Particularidades:



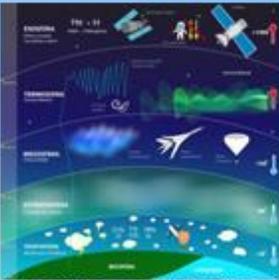
Dimensão Equatorial: 12.756 km
Distância média ao Sol (Aélio): 142.098.232 km
Distância mínima ao Sol (Periélio): 147.098.000 km
Distância média ao Sol: 149.600.000 km
 (A distância média equivale a 1 Unidade Astronômica (UA))
Período de revolução: 365 dias 5h 48min 4,1s
Período de revolução ou translação equivale a 1 Ano Terrestre
Período de rotação: 23h 56min 4s
Período de rotação equivale a 1 Dia Terrestre
Velocidade orbital: 29,80 km/s
Velocidade equatorial: 465m/s
Massa: 5,97x10²⁴ kg
Inclinação do eixo de rotação: 23,45°
Satélites Naturais: 1
Aceleração da gravidade na superfície: 9,81m/s²
Temperatura média na superfície: 15°C

Características superficiais:

A atmosfera terrestre é a camada de ar que envolve o Planeta Terra fornecendo proteção e os gases necessários para a manutenção da vida. Graças à ação da gravidade, as partículas de ar que compõe a atmosfera terrestre não se dissipam pelo espaço.

Sua formação inicia há 4,5 bilhões de anos, com o resfriamento da crosta e a atividade vulcânica, está é responsável por liberar uma série de componentes químicos presente no magma do interior do planeta.

A atmosfera é responsável pela manutenção da temperatura média e bloqueio dos raios ultravioleta.



Características íneas:

Atualmente dois modelos tentam explicar a estrutura interna do Nosso Planeta Terra.

Modelo Geoquímico:

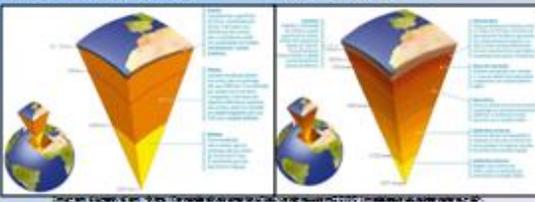
Análise as características químicas das estruturas rochosas subterâneas.

Considera que o planeta é constituído de 3 camadas concêntricas: núcleo (interio sólido de ferro e níquel, externo líquido com ligas metálicas e rochosas); manto (inferior - magma, superior - rochosos) e a crosta (oceânica - sobre os mares e oceanos; continental - sobre os continentes e ilhas) e suas descontinuidades.

Modelo Geofísico:

De acordo com as propriedades físicas (essencialmente rígidas e fluidas) dos materiais rochosos que a constituem.

Por meio do estudo da sismologia (ondas sísmicas), determinaram a estrutura interna dividida em 4 camadas concêntricas: endosfera, mesosfera, astenosfera e a litosfera e suas zonas de transição.





Universidade Estadual de Feira de Santana
 Avenida Transparência, 500
 Bairro: Serra Preta - CEP: 44.000-000
 Fone: (71) 354-5000 Fax: (71) 354-5001
 www.uefs.edu.br



Observatório Astronômico Antares
 Rua de Maracá, 200 - Jardim Antares - CEP: 44.000-000
 Fone: (71) 354-5000



fapesb
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

Caça-palavras: Nosso Planeta

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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Nosso Planeta

1 – Atualmente, existem dois modelos que tentam explicar a constituição da interna do Nosso Planeta. Qual modelo caracteriza-se pelo estudo das propriedades físicas do interior do Nosso Planeta, basicamente pela rigidez e fluidez:

Resposta: 1P 9L _____

Geofísico

2 – Outro modelo sugerido para entender o interior do Nosso Planeta caracteriza-se pelo estudo das composições químicas dos materiais rochosos:

Resposta: 1P 10L _____

Geoquímico

3 – Faz parte da estrutura química e física mais central do Nosso Planeta. Está dividida em duas áreas, esta parte mais interna é formada por metais sólidos como ferro e pouca quantidade de níquel em altíssimas temperaturas e pressão. Alguns estudos argumentam a possibilidade de uma estrutura cristalizada de ferro:

Resposta: 2P 13L _____

Núcleo Interno

4 – Esta estrutura envolve a parte mais interna do centro do Nosso Planeta, é formada por metais líquidos como ferro e níquel, e traços de outros elementos rochosos em altíssimas temperaturas. É responsável pelo surgimento do nosso campo magnético:

Resposta: 2P 13L _____

Núcleo Externo

5 – Segundo o modelo que estuda as características físicas do interior do Nosso Planeta existem 4 regiões. Essa é a camada sólida mais externa do Nosso Planeta, constituída de rocha e minerais (predominantes: silício, alumínio e magnésio), dividida em placas tectônicas. Possui temperaturas inferiores com relação às outras camadas mais internas e podem variar profundidade de 70 km a 100 km na parte oceânica e de 100 km a 150 km na parte continental:

Resposta: 1P 9L _ _ _ _ _

Litosfera

6 – De acordo ao modelo que estuda as características químicas e densidade dos materiais do interior do Nosso Planeta existem 3 regiões distintas, sendo subdivididas considerando as especificidades de cada camada. A mais externa, denominada camada superficial ou continental tem espessura média de 35 km, enquanto que nas bacias oceânicas este valor é 6,3 km. As espessuras são maiores onde existem cadeias montanhosas ou cordilheiras oceânicas:

Resposta: 1P 6L _ _ _ _ _

Crosta

7 – Conforme as características químicas e densidade, a segunda camada partindo do centro para a superfície ou magma pastoso, é constituído de minerais silicáticos ricos em ferro e magnésio. A composição química é determinada a partir de experimentos de laboratório (petrologia experimental), análises de meteoritos e rochas terrestres. A região mais externa pode atingir profundidades de até 400 km e apresenta um aumento pouco atenuado da densidade em função da profundidade. Na região mais interna, situada entre 1.000 km e 2.900 km de profundidade e caracteriza-se por apresentar um aumento suave da densidade em função da profundidade:

Resposta: 1P 5L _ _ _ _ _

Manto

8 – Na perspectiva das características físicas do interior do Nosso Planeta existem 4 regiões. Essa é a terceira região a partir da superfície, se apresenta no estado semissólido (comportamento plástico) e possui composição homogênea na sua maior parte. Constituída de óxido de ferro, magnésio e silicatos ferromagnesianos. Dispõe da mesma nomenclatura de uma camada atmosférica:

Resposta: 1P 9L _ _ _ _ _

Mesosfera

9 – Em conformidade com as propriedades mecânicas, essa região está localizada aproximadamente entre os 100 km e os 350 km de profundidade, inclui uma zona denominada zona de baixa velocidade de propagação das ondas sísmicas. Daqui se infere que o material rochoso nela existente, devido essencialmente às condições de temperatura a essa profundidade, apresenta baixa rigidez, podendo deslocar-se lentamente:

Resposta: 1P 11L _____ **Astenosfera**

10 – Caracterizada essencialmente pela rigidez e fluidez, essa camada compreende as duas regiões centrais do Nosso Planeta camada. A mais profunda, sendo sólida, depois dos 5150 km de profundidade e a mais externa sendo fluida:

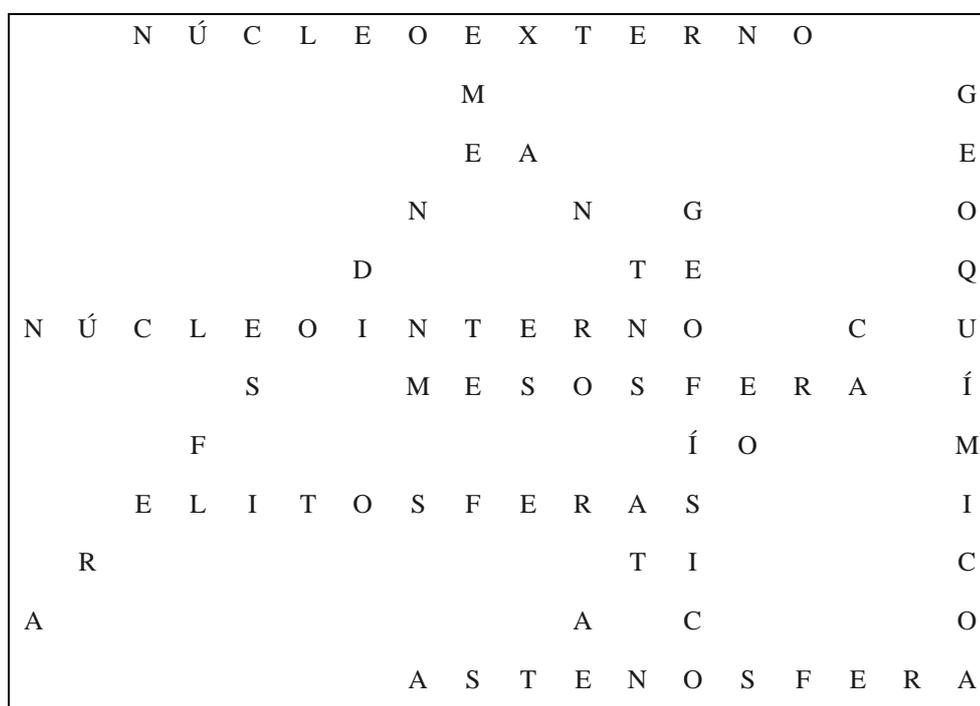
Resposta: 1P 9L _____ **Endosfera**

Caça-palavras: 1_1 – Nosso Planeta

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.

O	P	N	U	C	L	E	O	E	X	T	E	R	N	O	E	E	S
E	W	K	T	T	C	I	N	M	S	W	T	R	W	I	O	P	G
T	F	N	A	A	H	N	S	E	A	O	O	K	O	T	I	U	E
I	S	L	A	I	L	A	N	M	E	N	A	G	O	E	D	O	O
B	A	E	E	T	A	D	T	H	H	E	T	E	A	U	S	E	Q
N	U	C	L	E	O	I	N	T	E	R	N	O	C	O	C	T	U
O	W	L	I	S	N	T	M	E	S	O	S	F	E	R	A	A	I
N	T	G	F	I	M	I	E	O	F	C	M	I	O	F	F	P	M
Y	R	E	L	I	T	O	S	F	E	R	A	S	A	C	M	I	I
N	R	O	I	R	F	I	G	B	T	E	T	I	H	E	F	F	C
A	P	T	I	D	C	U	E	B	H	A	N	C	A	R	A	E	O
D	T	K	R	C	N	T	A	S	T	E	N	O	S	F	E	R	A

Caça-palavras: 1_1 – Nosso Planeta



- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. Geofísico | 6. Crosta |
| 2. Geoquímico | 7. Manto |
| 3. Núcleo Interno | 8. Mesosfera |
| 4. Núcleo Externo | 9. Astenosfera |
| 5. Litosfera | 10. Endosfera |

Gerado em: geniol.com.br/caca-palavras

Palavras cruzadas:**Nosso Planeta**

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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Nosso Planeta

Verticais (V):

1V – Teoria que se baseia na hipótese do Nosso Planeta estaria ocupando o centro do Universo com os corpos celestes, inclusive a Nossa Estrela, girando ao seu redor;

2V – Alinhamento da Nossa Estrela, Nosso Planeta e Nosso Satélite Natural;

3V – Unidade de medida utilizada para medir grandes distâncias tendo como referência a distância entre Nossa Estrela e o Nosso Planeta;

4V – Efeitos climáticos no Nosso Planeta relacionado com a inclinação e o movimento dele em torno da Nossa Estrela;

5V – Movimento do Nosso Planeta em torno do seu próprio eixo;

Horizontais (H):

1H – Nova nomenclatura do movimento do Nosso Planeta em torno da Nossa Estrela;

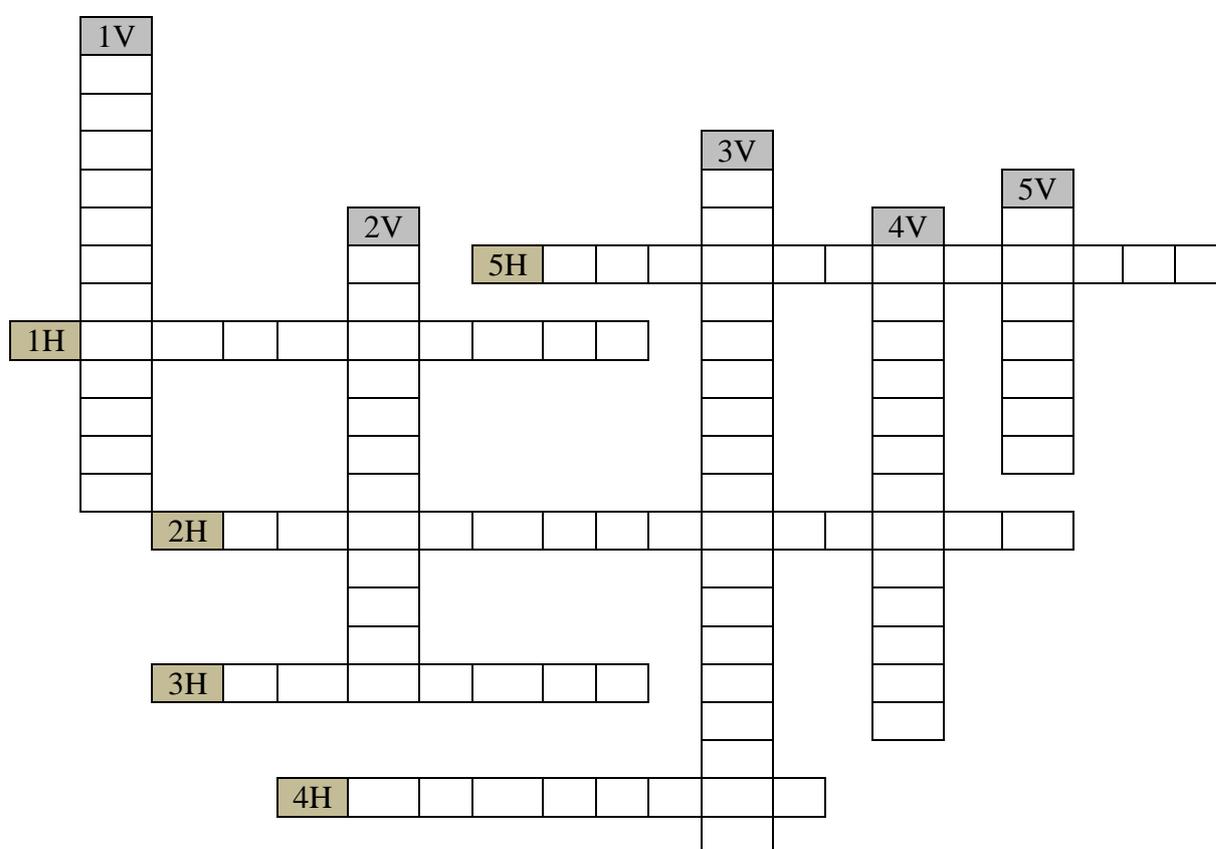
2H – Teoria que se baseia na hipótese da Nossa Estrela estaria ocupando o centro do Universo com os corpos celestes, inclusive o Nosso Planeta, girando ao seu redor;

Palavras cruzadas: 1_1 – Nosso Planeta

3H – Imagens produzidas nos Polos Norte e Sul do Nosso Planeta, provenientes de partículas carregadas eletricamente da Nossa Estrela;

4H – De acordo a União Astronômica Internacional qual é a classificação planetária do Nosso Planeta;

5H – Alinhamento da Nossa Estrela, Nosso Satélite Natural e Nosso Planeta;



Código por imagens:

Nosso Planeta



fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado da Bahia



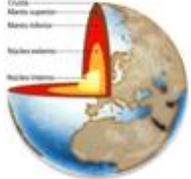
Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



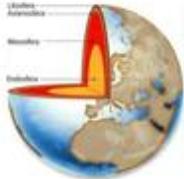
CÓDIGO DA TRAVA AMARELA NOSSO PLANETA



+



+



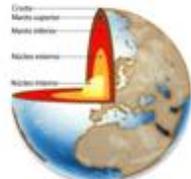
=

17

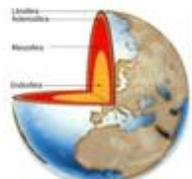
1: Modelo baseado na composição dos materiais do interior da Terra. 2: Modelo baseado na rigidez dos materiais do interior da Terra.



+



=



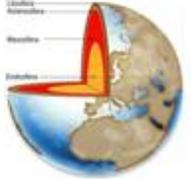
+

1

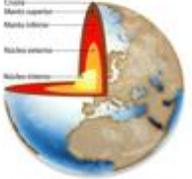
1: Modelo baseado na composição dos materiais do interior da Terra. 2: Modelo baseado na rigidez dos materiais do interior da Terra.



+



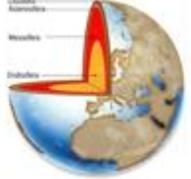
=



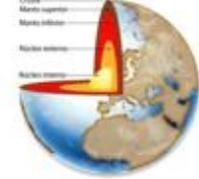
+

3

2: Modelo baseado na rigidez dos materiais do interior da Terra. 1: Modelo baseado na composição dos materiais do interior da Terra.



+



=



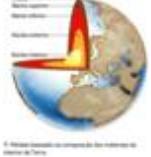
+

13

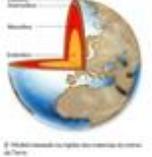
2: Modelo baseado na rigidez dos materiais do interior da Terra. 1: Modelo baseado na composição dos materiais do interior da Terra.



□



□

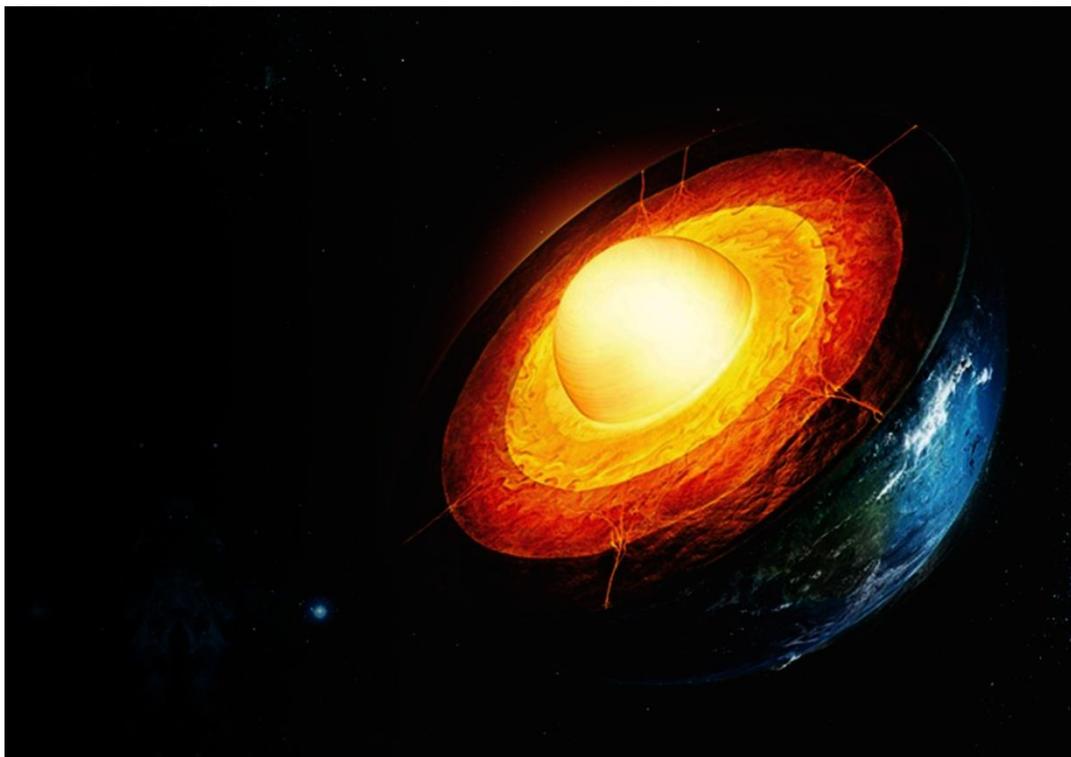


□

1: Modelo baseado na composição dos materiais do interior da Terra. 2: Modelo baseado na rigidez dos materiais do interior da Terra.

Fonte: Próprio autor

Imagem guia: 1_1 – Modelo Geoquímico da Terra



Quebra-cabeça: 1_1 – Modelo Geoquímico da Terra

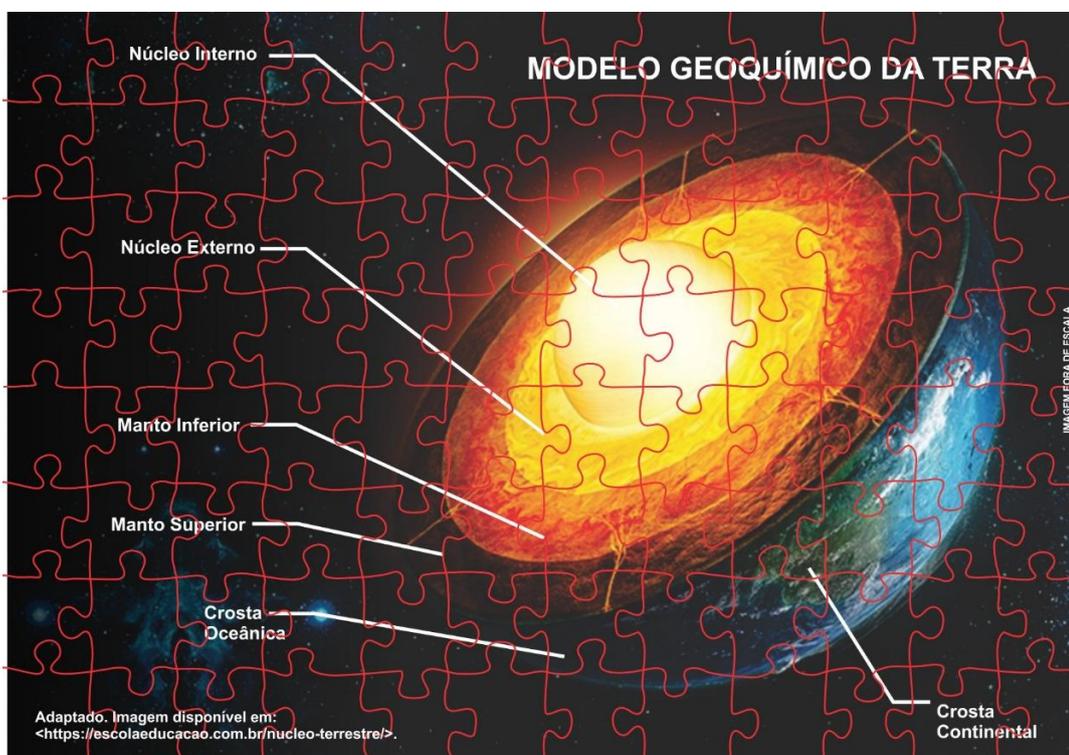
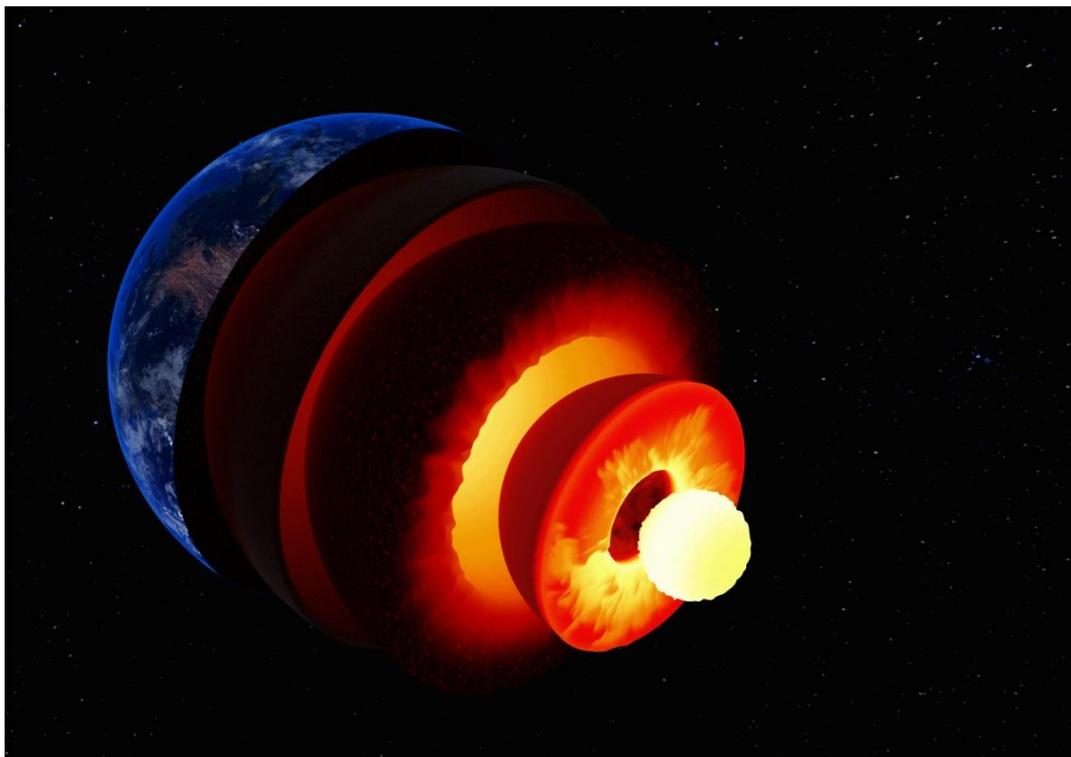
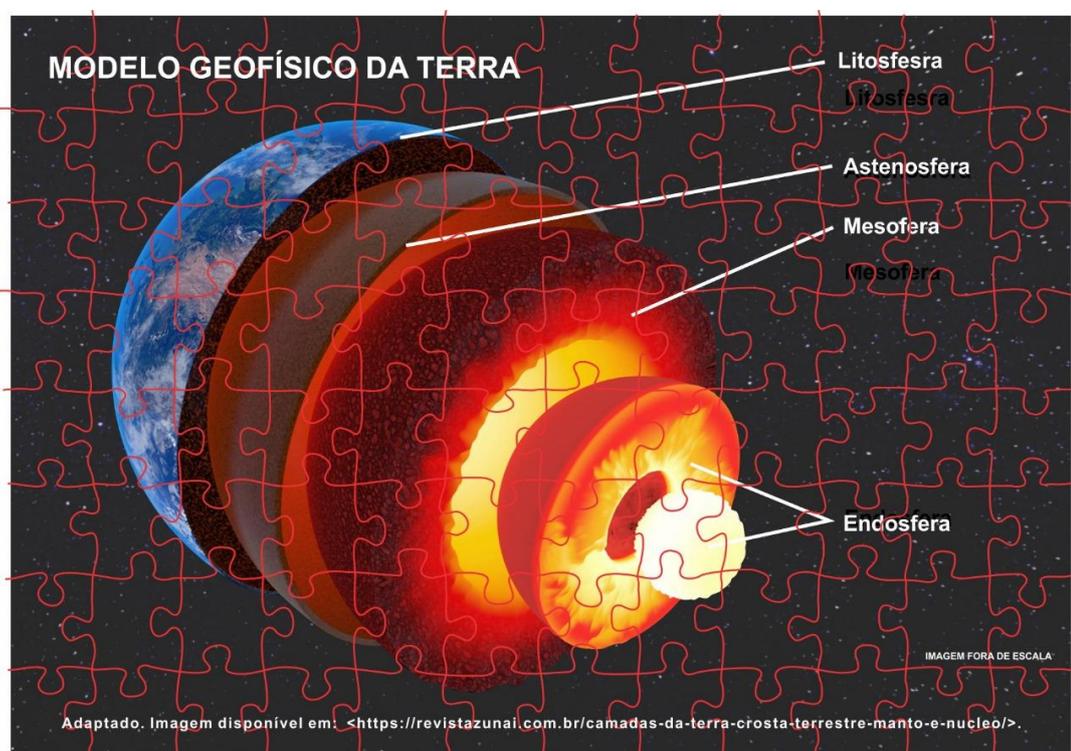


Imagem guia: 1_2 –Modelo Geofísico da Terra



Quebra-cabeça: 1_2 –Modelo Geofísico da Terra



APÊNDICE H – Nosso Satélite Natural: Lua



Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sírius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia
Nosso Satélite Natural: Lua



Nomeando: Jureacy; Análise de Métricas

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Pereira

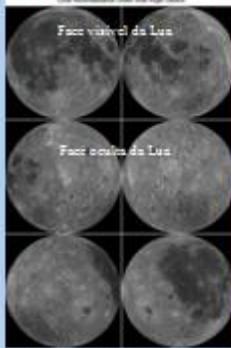
O maior objeto e o mais brilhante em nosso céu noturno é o Nosso Satélite Natural.
A Lua é o único lugar fora do Nosso Planeta Terra onde o ser humano visitou.
Utilizado como referência há milhares de anos, tanto para orientação temporal, como calendários, quanto para a navegação, como mapas celestes. Estudos recentes indicam a importância para a manutenção da vida humana na Terra.
Atualmente sondas espaciais orbitam a Lua e países como a China, Japão, União Europeia, Índia, EUA e Rússia discutem tratados sobre a exploração espacial.



Imagem da Estação Terra e Lua tira do módulo Skylab 2 em 1973. Crédito: NASA/ESA/ASPA/Contrato de Serviço Espacial

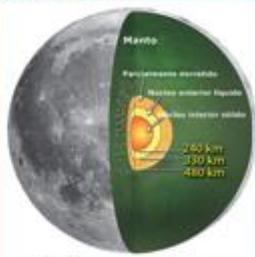
Seu termo em português vem da contração do latim Luna, utilizado pelos Romanos. Thoth deus egípcio de magia e sabedoria, Lunet pelos espanhóis, Selena e Artêmis utilizadas pelos Gregos, que provém a Selenologia, ciência que estuda a superfície lunar, sua constituição, natureza e aspectos.
As missões Apollo, coordenada pela NASA, entre 1960 e 1972 iniciaram as visitas a Lua. O primeiro voo aconteceu em 1968, o primeiro pouso em 1969 e o último pouso em 1972. Ao todo, 12 astronautas pisaram na Lua, com previsão para 2024 à próxima viagem tripulada.

Características gerais:



Distância da Terra: 384.405 km
Dímetro equatorial: 3.474,8 km
Inclinação plano orbital: 18,3°
Inclinação do eixo: 6,68°
Massa: $7,349 \times 10^{22}$ kg
Atmosfera: Hélio (He) (2,5%), Nêônio (Ne) (2,5%), Hidrogênio (H) (23,9%), Argônio (Ar) (2,0%)
Presença de dióxido de carbono, metano e amoníaco
Período de rotação: 27,32 dias
Período de revolução: 29,53 dias
 = **Denominado Período Sinódico.**
 = **Designado Movimento Sinódico**
 = **Movimento de libração: oscilação de seu eixo de rotação**
Superfície: Crateras (regiões brilhantes), mares (regiões escuras) e terras altas (regiões claras)
Temperatura média: 10°C,
Mínima: -233°C,
Máxima: 123°C,
Gravidade: 1,622 m/s² ou 0,166 g

Características internas e superficiais:



A estrutura interna da Lua assemelha-se a da Terra: núcleo interno sólido, núcleo externo líquido, manto parcialmente derretido, manto e crosta.
 O núcleo é dividido em duas partes e interior metálico sólido, com 340 km de raio constituído de Ferro (Fe) e Níquel (Ni).
 O núcleo externo líquido tem uma espessura de 90 km, aumentando o raio do núcleo de 240 km para 330 km.
 Existe uma camada intermediária parcialmente derretida com uma espessura 150 quilômetros que envolve o núcleo líquido de Ferro (Fe).
 O manto externo derrete a crosta sob a camada parcialmente fundida. É mais poroso que seja feito de minerais como olivina e piroxena, que são compostos de átomos de Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Silício (Si) e Oxigênio (O).
 A crosta lunar é composta, principalmente, por: Ferro (Fe - 95%), Oxigênio (O - 43%), Silício (Si - 21%), Alumínio (Al - 10%).
 Diferença entre espessuras, variando de 50 km a 70 km de lado visível e, do lado oculto, entre 100 km a 150 km, contendo pequenas quantidades de Titânio (Ti), Urânio (U), Tório (Th), Potássio (P) e Hidrogênio (H).
 Na superfície da crosta, podemos encontrar 3 estruturas:
 1 - Crateras: são formadas por impactos de meteoróides, regiões mais brilhantes na superfície, recebem nomes de cientistas e filósofos (Tycho, Kepler, Copernico);
 2 - Mares: são as regiões mais escuras, amplas bacias de impactos preenchidas de lavas;
 3 - Terras altas: são as regiões mais claras na superfície, contêm crateras e sua material é constituído de silicatos.

Origem:

Surgiram 4 teorias que tentaram explicar como os satélites naturais teriam surgido.
 A primeira, propõe a formação simultânea na gênese do sistema planetário, a partir da Nebulosa Proto-planetária Solar, denominada "Teoria da acreção".
 A segunda afirma a possibilidade de formação na mesma época em que o planeta, ou o objeto no qual ele orbita, a partir de um fragmento da massa dependente pela força do movimento de rotação, que se manteve ligada pela força gravitacional, originando a "Teoria da fissão".
 Outra teoria baseada nas características dimensionais (tamanho e forma), químicas (constituição interna e externa), e físicas (movimento de rotação e revolução, órbita irregular) discriminando a interação com o campo gravitacional do objeto maior, assim a "Teoria da captura".
 O processo mais aceita entre os astrônomos para explicar a formação da Lua, ocorreu devido a um forte impacto quando a Terra se estruturava como planeta. Em consequência desse impacto uma determinada quantidade de massa foi ejetada e sofreu processo de condensação em torno do Nosso Planeta, desenvolvendo o movimento de revolução. A essa denomina-se "Teoria do grande colisão ou Big Splash".



Diagrama da Teoria do Grande Colisão (Big Splash) em 4 etapas. Crédito: NASA/JPL-Caltech

Interações com o planeta Terra:

Eclipses lunares:
 Fenômeno que consiste na ocultação temporária de um astro por outro, dependendo da posição que se encontram na sombra podendo ser parcial ou total (umbra).


Eclipses solares:
 Fenômeno que consiste na ocultação temporária de um astro por outro, dependendo da posição que se encontram na sombra podendo ser parcial ou total (umbra).


Pós-Graduação em Astronomia
 MESTRADO PROFISSIONAL
 UEFS





fapesb
 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Bahia



Fonte: Próprio autor

Caça-palavras: Nosso Satélite Natural



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana -
PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Nosso Satélite Natural

1 – Existem 4 teorias que tentam explicar como os satélites naturais teriam surgido. A primeira, propõe que os satélites surgiram exatamente ao mesmo tempo em que se formaram os objetos do nosso sistema planetário, a partir da Nebulosa Protoplanetária. A formação simultânea ocorreu na gênese do sistema, a essa teoria denomina-se:

Resp. 1P – 7L _ _ _ _ _

Acreção

2 – Dentre as teorias que argumentam a origem do Nosso Satélite Natural, uma afirma que os satélites poderiam ter se formado na mesma época que se formava o planeta, ou o objeto no qual ele orbita, a partir de uma parte da massa desprendida pela força do movimento de rotação. A essa teoria denomina-se:

Resp. 1P – 6L _ _ _ _ _

Fissão

3 – Outra teoria baseia-se na afirmação que os satélites naturais, a depender de suas dimensões (tamanho e forma), de sua estrutura química (constituição interna e externa), de suas características físicas (movimento de rotação e revolução, órbitas irregulares), foram apanhados pela força gravitacional do objeto maior. A essa teoria denomina-se:

Resp. 1P – 7L _ _ _ _ _

Captura

4 – O aparecimento ou formação dos satélites naturais ocorre de quatro processos. O mais aceito entre os astrônomos para explicar a formação do Nosso Satélite Natural, ocorreu devido a um forte impacto envolvendo um corpo muito grande quando se estruturava como planeta. Em consequência desse impacto uma determinada quantidade de massa foi ejetada e sofreu processo de condensação em torno do Nosso Planeta, desenvolvendo o movimento de revolução. A esse processo formação denominamos de:

Resp. 1P – 7L _ _ _ _ _

Colisão

5 – Em astronomia, um termo da planetologia descreve um corpo orbitando outro, em que o período orbital do objeto em órbita é igual ao seu período de rotação, e por isso sempre é o mesmo hemisfério ou a mesma superfície que está virada para o observador no objeto principal. Esse movimento de rotação explica porque sempre vemos a mesma superfície do Nosso Satélite Natural, e assim como muitos outros satélites. A essa rotação chamamos:

Resp. 1P – 8L _ _ _ _ _

Síncrona

6 – Um dos fenômenos astronômicos mais belos que podemos observar a olho nu. Ocorre quando Nosso Satélite Natural sofre a junção dos dois fenômenos: eclipse lunar e super lua. O primeiro acontece quando Nossa Estrela está alinhada ao Nosso Planeta o qual gera uma região escura pela qual Nosso Satélite Natural fica coberto pelo desvio dos raios luminosos avermelhado. De acordo com a super lua ocorre quando o satélite está na sua fase cheia e no ponto mais próximo da Terra, conhecido como perigeu.

Resp. 3P – 11L _ _ _ _ _

Lua de Sangue

7 – Também conhecido como manto intemperismo é o material que forma uma camada sobre a superfície sólida da crosta dos planetas e satélites naturais. Possuem uma composição heterogênea de poeira, solo, rochas quebradas e outros itens correlatos. Seu tamanho convencionou-se que seriam partículas menores que 1 cm. Esse material compõe a maioria da superfície de Nosso Satélite Natural exceto em regiões com paredes íngremes, podem variar de 2m a 8m em determinadas regiões como os mares (planas, baixas e escuras) e excede os 15m em regiões denominadas terrae (montanhosas, mais altas e claras):

Resp. 1P – 8L _ _ _ _ _

Regolito

8 – Várias teorias surgiram para explicar o surgimento do Nosso Satélite Natural. A mais aceita entre os estudiosos apontam para uma colisão com um objeto do tamanho de Marte quando o Nosso Planeta ainda estava em formação. Nomenclatura dessa teoria em inglês.

Resp. 2P – 9L _ _ _ _ _

Big Splash

9 – De acordo com a teoria da colisão como é denominado o objeto com o tamanho aproximadamente de Marte, que atingiu o Nosso Planeta ainda na época da formação, ejetando massa e assim originando Nosso Satélite Natural:

Resp. 1P – 5L _ _ _ _ _

Theia

10 – Movimento de rotação (em torno do seu eixo) que o Nosso Satélite Natural realiza determina o período de rotação (tempo gasto para concluir uma volta), em torno de 29 dias e 12 horas, que é coincidente com o período orbital (tempo gasto para concluir uma volta em torno do Nosso Planeta) determinado pelo movimento de revolução em ao redor do Nosso Planeta, aproximadamente de 27 dias, 7 horas e 43 minutos. Esse período é conhecido como:

Resp. 1P – 8L _ _ _ _ _

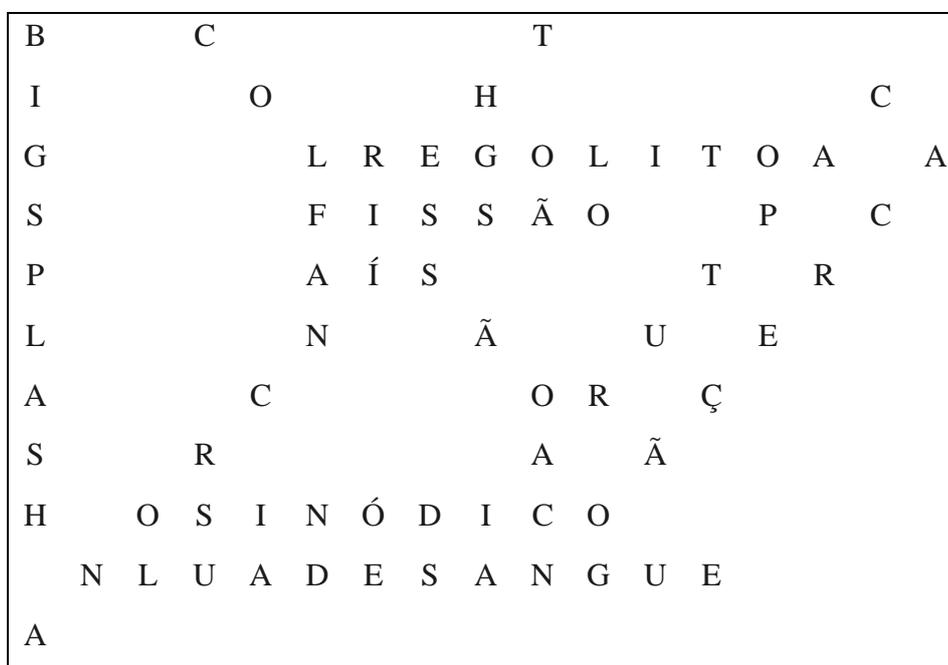
Sinódico

Caça-palavras: 1_1 – Nosso Satélite Natural

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.

B	S	P	C	S	E	O	S	I	T	S	T	E	C	E	G	N	Z
L	Y	O	T	R	N	A	Y	A	A	M	U	T	E	F	O	E	D
H	Y	O	S	I	N	O	D	I	C	O	A	D	R	N	O	C	E
B	S	P	C	S	E	O	S	I	T	S	T	E	C	E	G	N	Z
I	A	O	T	O	R	H	L	H	W	S	A	O	E	E	C	E	H
G	E	E	S	T	L	R	E	G	O	L	I	T	O	A	W	A	A
S	T	T	P	A	F	I	S	S	A	O	S	F	P	A	C	I	D
P	A	V	R	E	A	I	S	T	L	R	R	T	T	R	I	M	H
L	Y	O	T	R	N	A	Y	A	A	M	U	T	E	F	O	E	D
A	E	H	E	C	H	A	I	A	O	R	T	C	H	O	U	S	D
S	O	W	R	D	C	T	B	R	A	D	A	A	F	R	E	D	A
H	Y	O	S	I	N	O	D	I	C	O	A	D	R	N	O	C	E
D	N	L	U	A	D	E	S	A	N	G	U	E	A	S	B	T	A
A	A	I	R	Y	E	I	V	F	N	H	V	Y	O	T	W	W	Y
F	A	Y	P	P	U	A	H	F	N	A	O	O	I	K	Y	F	T
L	Y	O	T	R	N	A	Y	A	A	M	U	T	E	F	O	E	D
H	Y	O	S	I	N	O	D	I	C	O	A	D	R	N	O	C	E
D	N	L	U	A	D	E	S	A	N	G	U	E	A	S	B	T	A

Caça-palavras: 1_1 – Nosso Satélite Natural



- | | |
|-------------|------------------|
| 1. Acreção | 6. Lua de sangue |
| 2. Fissão | 7. Regolito |
| 3. Captura | 8. Big Splash |
| 4. Colisão | 9. Theia |
| 5. Síncrona | 10. Sinódico |
| 11. | |

Gerado em: geniol.com.br/caca-palavras

Palavra cruzada: Nosso Satélite Natural



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Feira de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Nosso Satélite Natural

Verticais (V):

1V – Nome do Nosso Satélite Natural:

2V – Devido ao movimento realizado pelo Nosso Satélite Natural que apresenta a mesma face para um observador aqui no Nosso Planeta, resultado de seu movimento de rotação coincidir com seu movimento de translação. Por não apresentar o outro hemisfério os astrônomos a chamam de:

3V – Nome do fenômeno celeste que ocorre quando existe um alinhamento da Nossa Estrela, Nosso Planeta e Nosso Satélite Natural, permitindo a mudança da cor superficial de Nosso Satélite Natural para um tom avermelhado. Coincidente com o fenômeno da maior aproximação do Nosso Satélite Natural:

4V – Regiões planas, baixas e escuras na superfície de Nosso Satélite Natural, recebem nomes em latim que foram atribuídas por astrônomos a mais de 4 séculos. Correspondem por 17% de toda a área superficial. São bacias de impacto que foram preenchidas com lava entre

4,2 e 1,2 bilhões de anos atrás, ricas em Ferro (Fe), e quase não existem do outro lado do Nosso Satélite. Utilizadas para pouso das missões espaciais Apollo:

5V – Luna, Diana e Selene, são outras referências ao Nosso Satélite Natural, e a partir de uma delas se configurou um ramo da Astronomia, sendo a ciência que estuda a superfície, sua constituição, natureza e aspectos:

Palavras cruzadas: 1_1 – Nosso Satélite Natural

Horizontais (H):

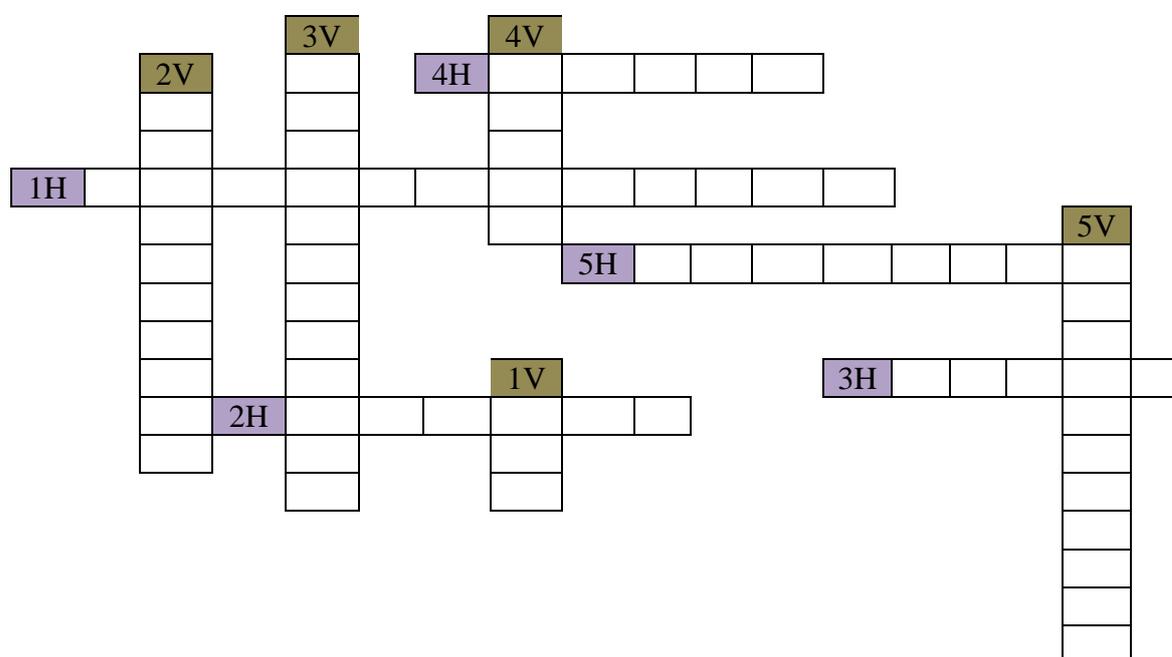
1H – Fenômeno celeste que ocorre quando existe um alinhamento da Nossa Estrela, Nosso Satélite Natural e Nosso Planeta, provocando uma superposição e permitindo o estudo da superfície mais externa da Nossa Estrela:

2H – Região central do Nosso Satélite Natural, pode ser dividida em duas camadas, a mais interna constituída de Ferro (Fe) e algum Níquel (Ni) no estado sólido, e a mais externa contendo Ferro (Fe) no estado líquido:

3H – Fenômeno proveniente da interação gravitacional entre Nosso Satélite Natural e Nosso Planeta, provocando alterações das superfícies dos oceanos, e tornando-se mais ou menos acentuada quando sofre interação com Nossa Estrela:

4H – Região interna do Nosso Satélite que possui mais de 1000 km de espessura, provavelmente formada de minerais como olivina e piroxena, que são compostos de átomos de Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Silício (Si) e Oxigênio (O):

5H – Regiões brilhantes na superfície do Nosso Satélite Natural que são oriundos de impactos com Meteoroides, são nomeadas com nomes de importantes astrônomos, cientistas ou exploradores:

Palavras cruzadas: 1_1 – Nosso Satélite Natural

Código por imagens:

Nosso Satélite Natural



fapesb
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Bahia

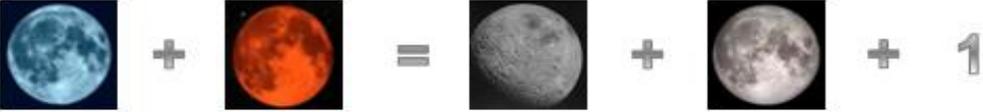


Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



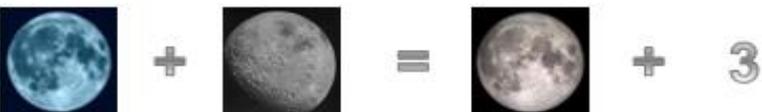
CÓDIGO DA TRAVA VERDE NOSSO SATÉLITE NATURAL



$$\text{Moon}_1 \times \text{Moon}_2 = \text{Moon}_3$$


$$\text{Moon}_4 + \text{Moon}_5 = \text{Moon}_6 + \text{Moon}_7 + 1$$


$$\text{Moon}_4 + \text{Moon}_5 + \text{Moon}_6 + \text{Moon}_7 = 13$$


$$\text{Moon}_8 + \text{Moon}_9 = \text{Moon}_{10}$$


$$\text{Moon}_{11} + \text{Moon}_{12} = \text{Moon}_{13} + 3$$



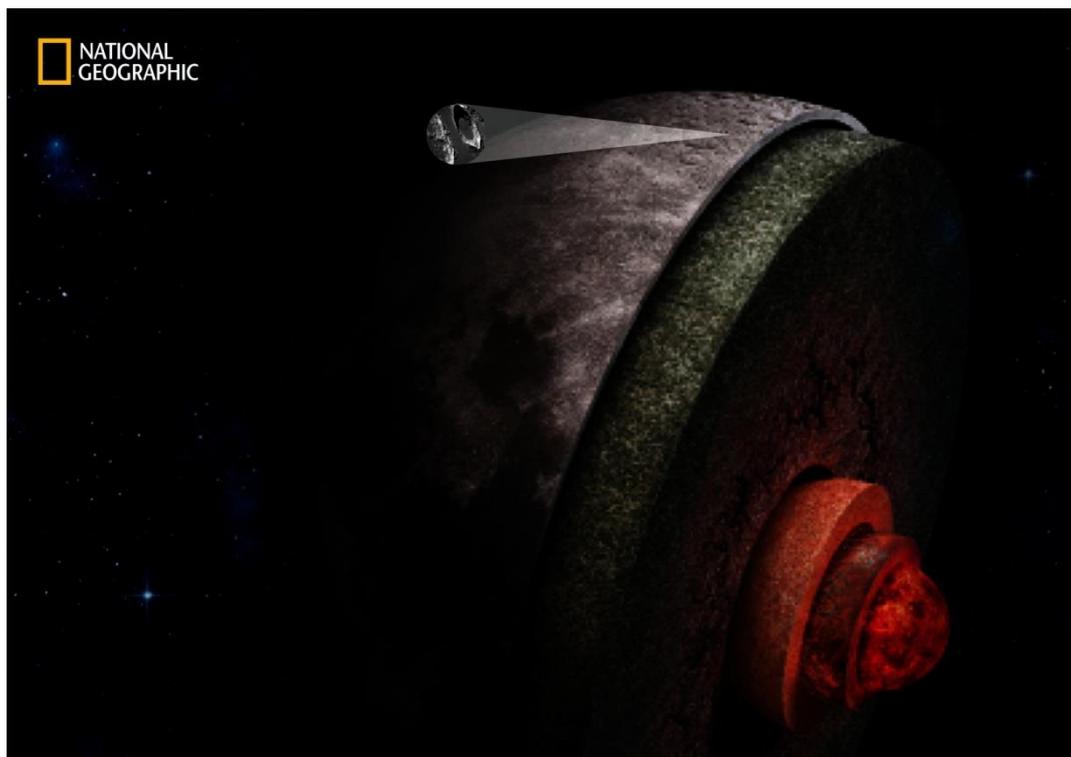






Fonte: Próprio autor

Imagem guia: 1_1 – Estruturas da Lua



Quebra-cabeça: 1_1 – Estruturas da Lua

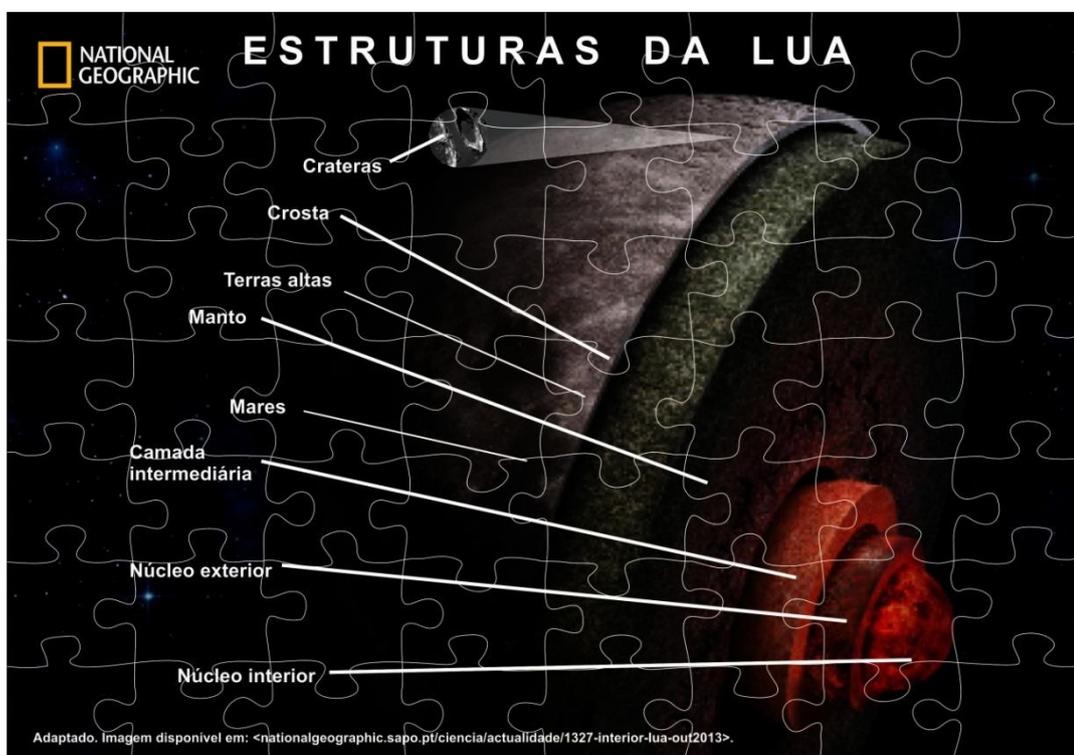
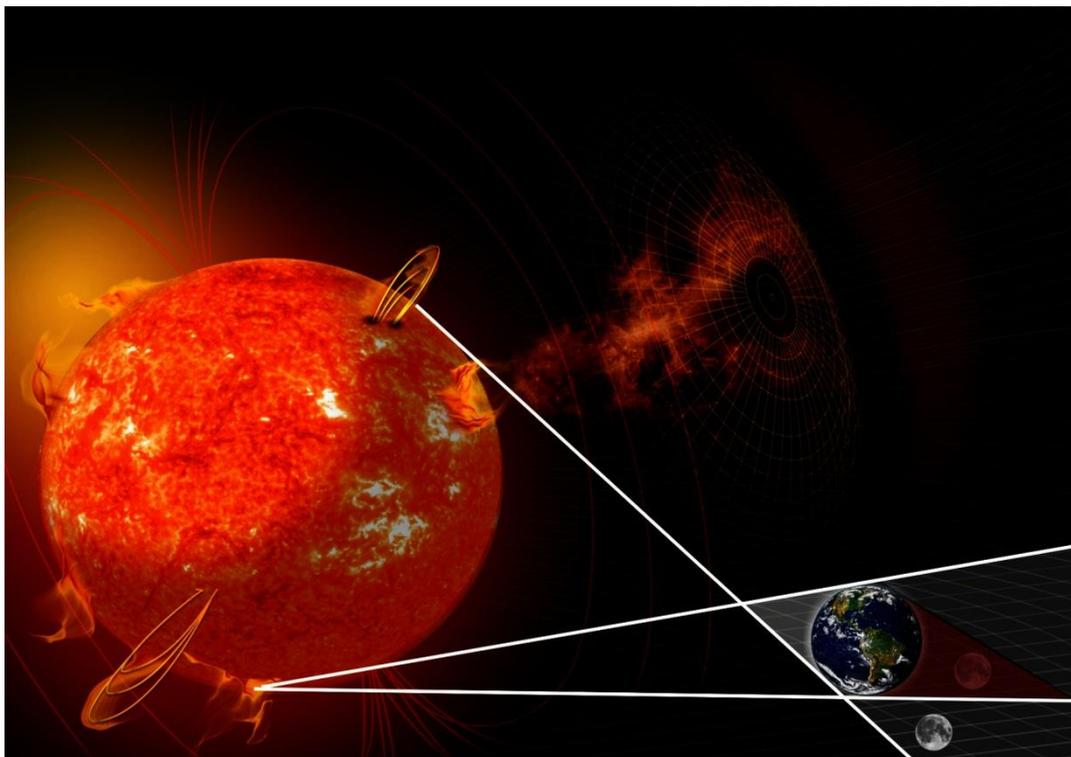
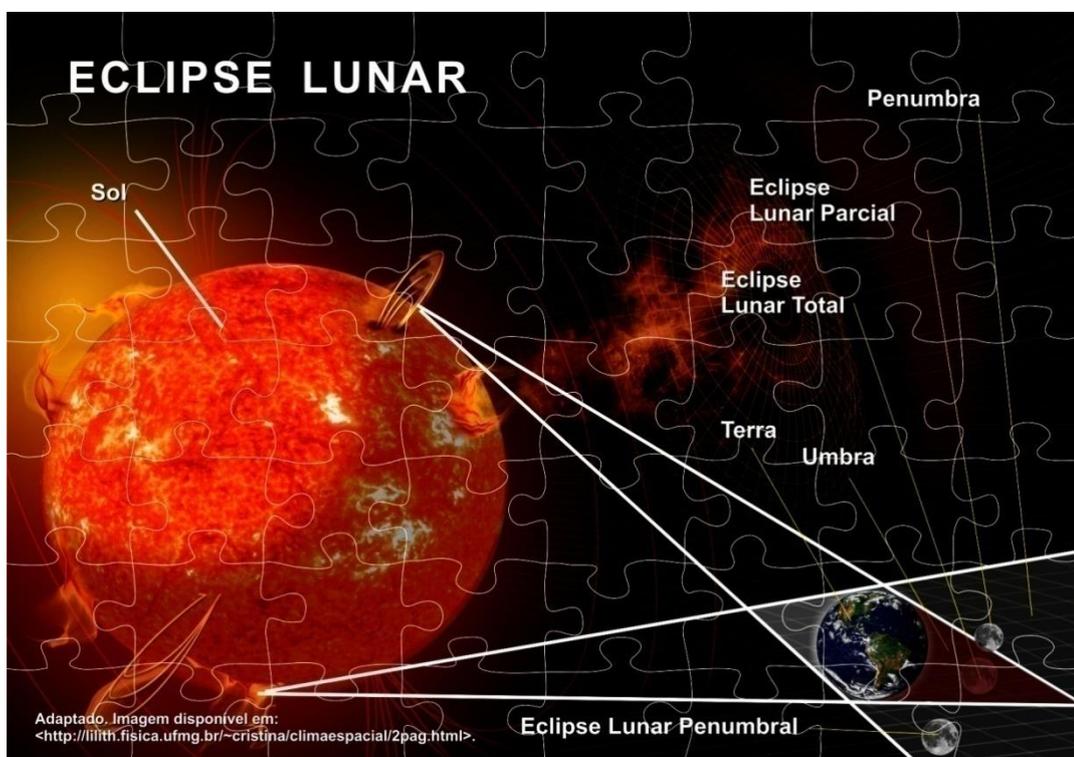


Imagem guia: 1_2 – Eclipse Lunar



Quebra-cabeça: 1_2 – Eclipse Lunar



APÊNDICE I – Satélites Naturais



Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sirius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia
Satélites Naturais

Mestrando: *Janeleij Araújo de Medeiros* Orientador: *Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Pereira*

Planeta Terra e seu satélite natural a Lua



São corpos no espaço que orbitam em torno de outro corpo maior, foram observados ao redor dos planetas clássicos, exceto Mercúrio e Vênus, planetas anões, planetas binários e asteroides. A definição mais ampla toma os planetas, asteroides, cometas como sendo satélites naturais de Nossa Estrela, o Sol. O avanço da tecnologia moderna permitiu descobrir satélites naturais com até 1 km de tamanho ou até menores. A grande taxa de descoberta de satélites nos planetas jovianos emergiu a necessidade de estender as categorias de nomes existentes, principalmente de Júpiter e Saturno cujos nomes são retirados da mitologia greco-romana. Atualmente, as descobertas passam por uma designação prévia para então abrir a votação com prováveis nomes.

De acordo a União Astronômica Internacional – IAU, observações contemporâneas estão mudando a compreensão dos sistemas planetários. Para acompanhar essas mudanças a nomenclatura se adapta ao entendimento atual. Descobertas recentes levam a criar novas definições, fundamentadas em informações científicas disponíveis pela pesquisa e tecnologia.

Características gerais:

Os satélites naturais são objetos que não possuem luz própria, sendo sua brilho proveniente da reflexão da luz solar.

Os primeiros registros de satélites orbitando outro planeta foi efetuado em 1610 por Galileu Galilei (1564-1642) e pelo trabalho independente do sacerdote Simão Marius (1573-1625) identificando os quatro principais satélites naturais de Júpiter.

Inicialmente nomeados como Estrelas Medicais, por Galileu, em homenagem à família Medici, e depois como *Io, Europa, Calisto e Ganimedes*, por Maria, popularmente conhecida os satélites galileianos.

Atualmente o objeto recebe um nome provisório, constando na lista 5 seguida do ano da descoberta e um número indicando a ordem de descoberta dentro daquele ano.

Quando o satélite é nomeado, o descobridor sugere um nome final. Expandindo as práticas do passado, os satélites dos planetas menores, sempre que possível e apropriado, recebem nomes de personagens mitológicos intimamente relacionados com o nome do primário e sugerindo as semelhanças relativas.

Por exemplo, objetos transsaturnianos binários de tamanho comparável, como *Phobos* e *Deimos*, devem receber os nomes de gêmeos ou irmãos, de acordo com o princípio usual de usar nomes de deuses da mitologia ou de submundos.

A IAU finalmente decide sobre a atribuição do nome, priorizando dados iguais propostos pelos descobridores.

Origem:

A formação ou surgimento dos satélites naturais pode ocorrer de 3 formas:

- 1 – **Captura**: processo casualístico que prevém do impacto envolvendo outros objetos espaciais;
- 2 – **Captura**: objetos espaciais se tornam capturados gravitacionais em suas órbitas alongadas, e numa nova trajetória são capturados pela interação com campo gravitacional de outros objetos espaciais maiores, como planetas ou asteroides;
- 3 – **Acreção**: a formação ocorre magnética do corpo principal, sendo a mesma movimento de origem em dois ou mais corpos. Este processo se adquire a formação de satélites com grandes dimensões.

Não muitos satélites naturais (tais com "I" minúsculo) de formas arredondas no sistema solar, com exceção da Marte (*Phobos* e *Deimos*) ou luas em forma de espiga de Saturno, *Hiperon*.

Alguns cientistas especulam que *Fobos* e *Deimos* sejam asteroides capturados. No entanto, outros cientistas argumentam que *Phobos* nasceu partícula casuais que provavelmente são meteoritos causadas pelo evento de impacto de maior cratera.

Planeta Júpiter e seus 4 satélites naturais



Características superficiais:

Júpiter é o quinto planeta a partir do Sol, o maior planeta do nosso sistema solar, e o que mais possui satélites em sua órbita. Este planeta é cercado por 79 satélites orbitando nele, sendo 53 confirmados e 26 provisórios.

Apesar da quantidade de satélites orbitando o planeta, as que *Io, Europa, Ganimedes e Calisto* são as que apresentam maiores semelhanças dos cientistas.

- 1 – **Io**: O satélite possui cerca de 400 vulcões ativos, bem como montanhas formadas por movimentos tectônicos, sendo o objeto mais geologicamente ativo do nosso sistema solar. Devido ao efeito de mar provocado por Júpiter, a superfície sólida se eleva a 100 metros.
- 2 – **Europa**: este satélite gelado é formado em lâminas sucessivas em sua superfície se dividindo como um dos melhores candidatos para hospedar vida microbiana no sistema solar. Tem o tamanho de uma ilha e possui uma missão intencionalmente dedicada a ela, a missão *Europa Clipper*, prevista para 2020.
- 3 – **Ganimedes**: possui 5262 km de diâmetro é a maior lua do Sistema Solar (maior que o planeta Mercúrio) e o único satélite conhecido por ter seu próprio campo magnético gerado internamente.
- 4 – **Calisto**: a superfície é extremamente consistida de crateras e antigas, com possíveis crateras do início da história do sistema solar. No entanto, há pouca cratera que indicam um pequeno grau de atividade superficial atual.

Saturno é o sexto planeta a partir do Sol, e o segundo que mais possui satélites em sua órbita. Este planeta é cercado por 61 satélites orbitando nele, sendo 53 confirmados e 8 provisórios.

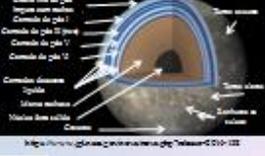
Titan é o maior satélite natural de Saturno e o segundo maior do sistema solar, e um lugar excepcional em todos os aspectos. Em alto em altitude, é o único lugar conhecido que não seja a Terra, onde qualquer tipo de líquido se acumula em sua superfície.

PRINCIPAIS LUAS DE SATURNO



Características internas de Ganimedes:

Este satélite tem estrutura geológica complexa. A superfície é coberta por regiões caídas e por um terreno com muitos relevos (grooves), formando numerosos padrões. As regiões caídas são velhas e altas, e com crateras seja a cratera original do satélite. Regiões mais altas do jovem e lisa, ao contrário da Lua.



Pós-Graduação em Astronomia
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS





fapesb

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Bahia



Caça-palavras: Satélites Naturais



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Satélite Natural

1. Planeta que contém maior número de satélite natural no Nosso Sistema Planetário:

Resp. 1P – 7L _____

Júpiter

2. Nome dos principais satélites naturais do maior planeta do Nosso Sistema Planetário:

Resp. 1P – 2L ____

Io

Resp. 1P – 9L _____

Ganimesdes

Resp. 1P – 6L _____

Europa

Resp. 1P – 7L _____

Calisto

3. Teorias de criação e surgimento dos satélites naturais:

Resp. 1P – 7L _____

Acreção

Resp. 1P – 7L _____

Colisão

Resp. 1P – 7L _____

Captura

4. Quais são os satélites naturais de Marte:

Resp. 1P – 6L _____

Deimos

Resp. 1P – 6L _____

Phobos

5. Existem satélites naturais de diversas formas, entre eles se destaca a lua em forma de esponja de Saturno:

Resp. 1P – 7L _____

Híperon

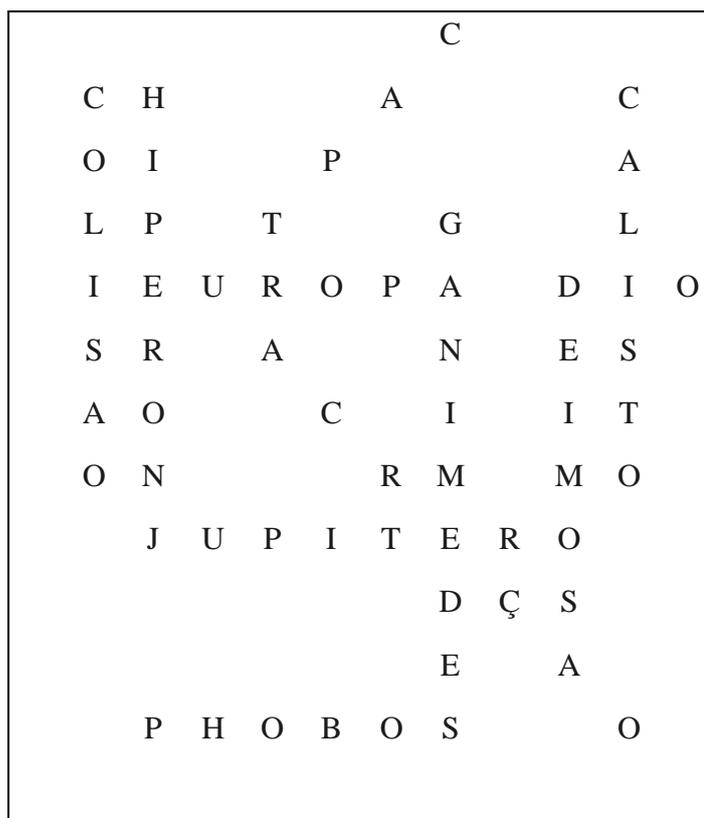
Caça-palavras: 1_1 – Satélite Natural

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.

F	A	B	A	B	I	M	L	F	E	W	A	A	L	B	E
T	O	T	R	J	U	P	I	T	E	R	O	O	L	J	E
F	H	I	D	O	G	S	L	F	C	N	H	D	A	O	C
A	W	D	C	H	E	R	F	A	H	L	W	C	I	H	H
R	A	U	O	I	A	I	P	R	U	A	A	A	E	I	U
H	A	N	L	P	O	T	T	H	G	W	A	L	T	P	G
P	D	C	I	E	U	R	O	P	A	H	D	I	O	E	A
S	E	S	S	R	T	A	W	S	N	X	E	S	T	R	N
W	Y	I	A	O	O	N	C	W	I	R	I	T	F	O	I
R	N	H	O	N	T	E	E	R	M	L	M	O	N	N	M
T	U	T	R	J	U	P	I	T	E	R	O	O	L	J	E
P	S	O	I	P	I	E	T	P	D	Ç	S	H	V	P	D
F	A	B	A	B	I	M	L	F	E	W	A	A	L	B	E
O	E	S	S	P	H	O	B	O	S	I	E	O	A	P	S
H	A	N	L	P	O	T	T	H	G	W	A	L	T	P	G
A	W	D	C	H	E	R	F	A	H	L	W	C	I	H	H

Caça-palavras: 1_1 – Satélite Natural

Resolução



1. Acreção
2. Calisto
3. Captura
4. Colisão
5. Deimos
6. Europa

7. Ganimedes
8. Híperon
9. Io
10. Júpiter
11. Phobos

Palavras cruzadas: Satélite Natural



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Satélite Natural

Verticais (V):

1V – Primeiros registros encontrados apontam para dois astrônomos do século XVII, com trabalhos independentes, investigaram o céu e perceberam que além do Nosso Planeta havia satélites orbitando o Planeta Júpiter. Um deles também foi protagonista do aperfeiçoamento do telescópio e do estudo da superfície do Nosso Satélite Natural:

2V – Objetos espaciais sofrem perturbações gravitacionais em suas órbitas alterando-as, e nessa nova trajetória são capturados pela interação com campo gravitacional de outros objetos espaciais maiores, como planetas ou asteroides:

3V – Maior satélite natural de Saturno:

4V – Processo catastrófico que provém do impacto envolvendo outros objetos espaciais:

5V – Este satélite possui cerca de 400 vulcões ativos, bem como montanhas formadas por movimentos tectônicos, sendo o objeto mais geologicamente ativo do nosso sistema solar. Devido ao efeito de maré provocado por Júpiter, a superfície sólida se eleva a 100 metros:

Palavras cruzadas: 1_1 – Satélite Natural

Horizontais (H):

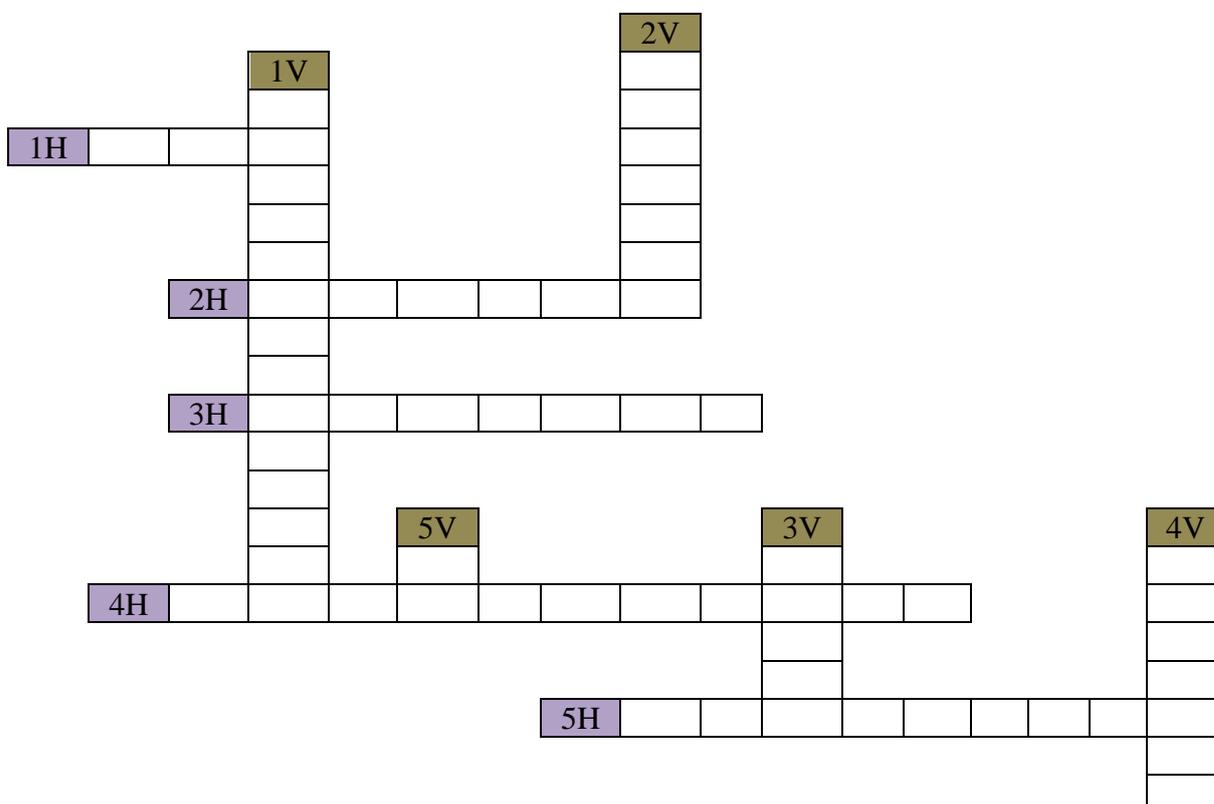
1H – Nome do Nosso Satélite Natural:

2H – Este satélite gelado e branco com listras marrons em sua superfície se destaca como um dos melhores candidatos para hospedar vida microscópica extraterrestre em nosso Sistema Solar. Tem despertado tanto interesse a ponto de considerarem uma missão inteiramente dedicada a ela, prevista para 2020:

3H – A formação ocorre na gênese do corpo principal, onde a mesma nuvem dá origem aos dois ou mais corpos. Este processo que se adéqua a formação de satélites com grandes dimensões:

4H – Outro astrônomo do século XVII percebeu que além do Nosso Planeta havia satélites orbitando o Planeta Júpiter, e acusado de plágio dos trabalhos de outro astrônomo, foi inocentado depois da análises de documentos épicos e perceberam que eles utilizavam calendários diferentes e locais diferentes. Ele foi o primeiro a nomear os 4 principais satélites naturais de Júpiter:

5H – Maior satélite natural do Nosso Sistema Planetário:



Código por imagens:

Satélite Natural



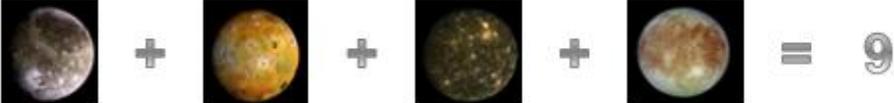
fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado de São Paulo



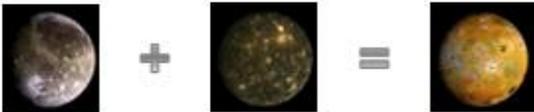
Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



CÓDIGO DA TRAVA AZUL CLARO SATÉLITES NATURAIS



$$\text{Dark Moon} + \text{Orange Moon} + \text{Green Moon} + \text{Light Moon} = 9$$



$$\text{Dark Moon} + \text{Green Moon} = \text{Orange Moon}$$



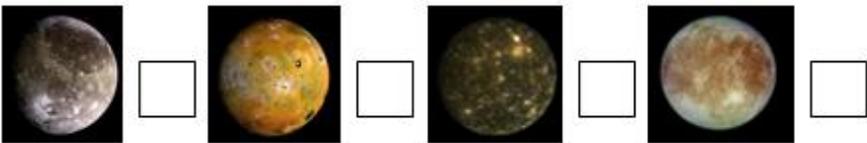
$$\text{Dark Moon} + \text{Orange Moon} = \text{Light Moon} + 1$$



$$\text{Dark Moon} + \text{Light Moon} = \text{Orange Moon} + 1$$

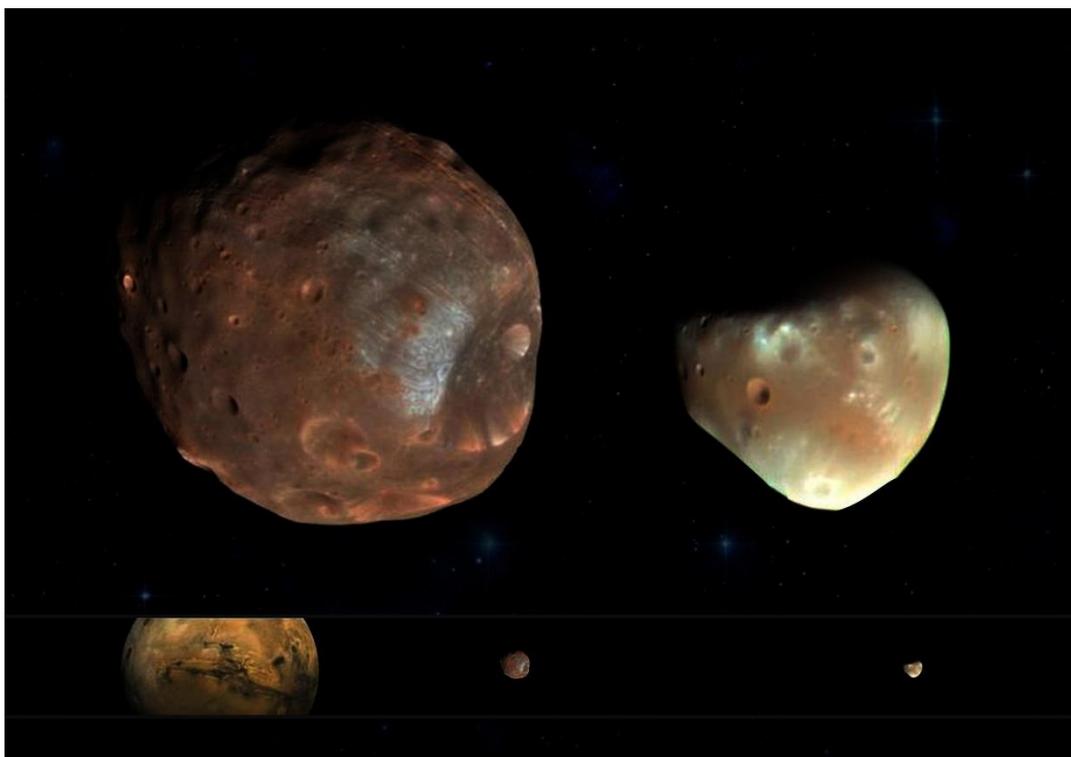


$$\text{Orange Moon} + \text{Light Moon} = 3 \text{ Green Moons}$$



Fonte: Próprio autor

Imagem guia: 1_1 – Satélites naturais de Marte: Phobos e Deimos



Quebra-cabeça: 1_1 – Satélites naturais de Marte: Phobos e Deimos

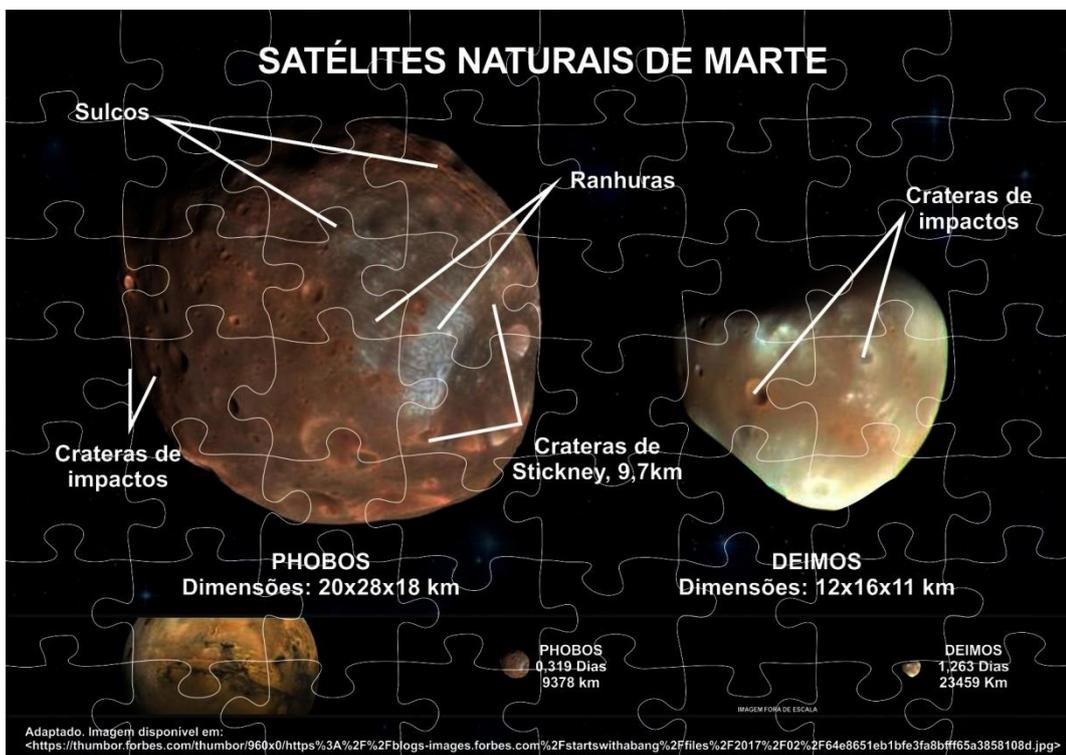
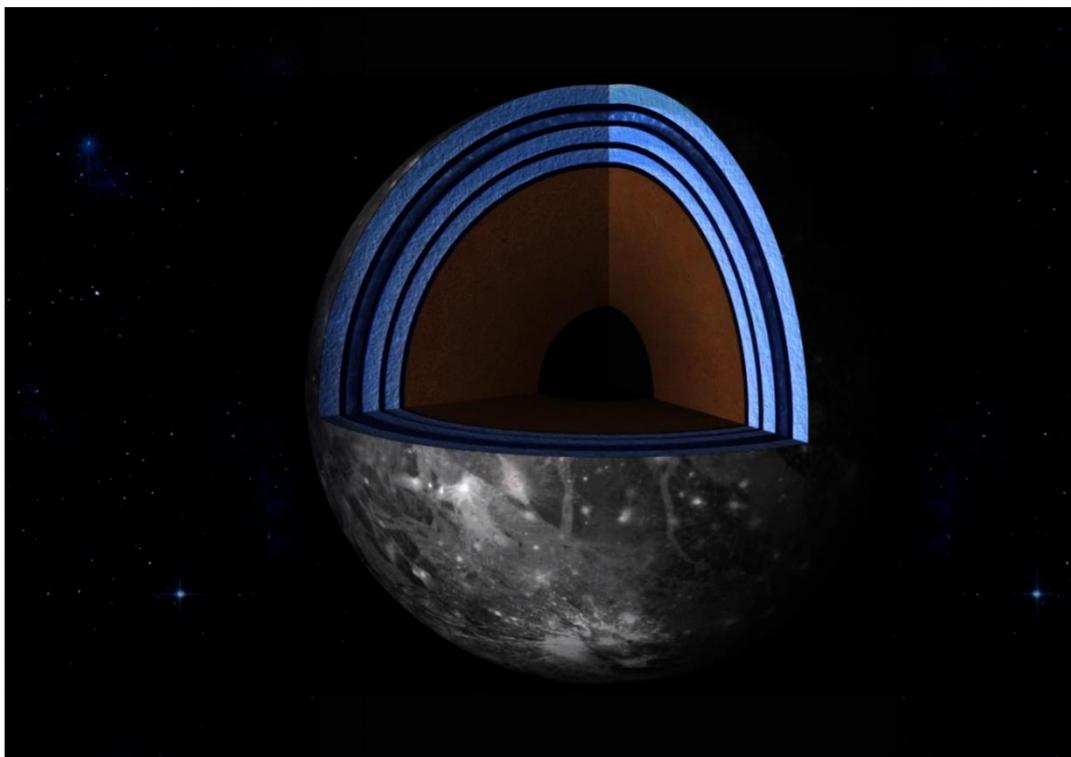
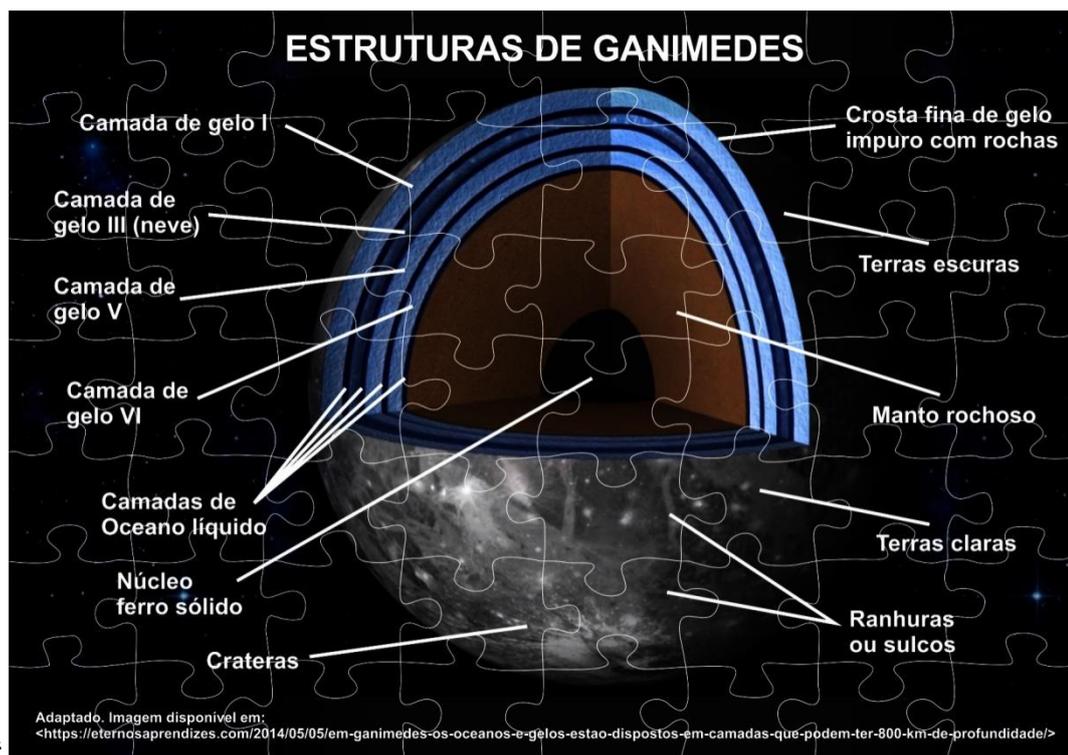


Imagem guia: 1_2 – Estrutura interna de Ganimedes, maior satélite natural de Júpiter



Quebra-cabeça: 1_2 – Estrutura interna de Ganimedes, maior satélite natural de Júpiter



APÊNDICE J – Asteróides



Universidade Estadual de Feira de Santana
Mestrado Profissional em Astronomia
Sirius Escape Room:
Ambiente para a Difusão e o Ensino de Astronomia



Asteróides

Mestrando: Joneicy Araújo de Medeiros Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Lima Fereira

Asteróide Oumumama, 2017.



Características gerais:

O termo "asteróide" deriva do grego "asteré" (estrela), e "lóid", o que denota a semelhança. São semelhantes aos meteoróides, porém em dimensões bem maiores, possuindo formas e tamanhos variados. Podem-se apresentar em sistemas duplos, com satélites naturais e com anéis.

A ESA (Agência Espacial Europeia), a NASA (Agência Espacial Americana) e outras agências e organizações de todo o mundo - profissionais e amadores - descobrem novos asteróides todos os dias. Este trabalho aumenta constantemente a nossa compreensão do número, distribuição e movimentação dessas corpos em órbita, que podem ser um perigo para nosso planeta.

Atualmente existem 779.736 Asteróides catalogados. Existem duas teorias que explicam o surgimento dos Asteróides:

A) formaram-se na mesma época dos planetas proveniente da mesma nuvem de poeira e gás, mas não conseguiram se coalescer como planetas devido a interferências gravitacionais. Teoria da Acresção;

B) a formação do cinturão de Asteróides ocorreu pela colisão de objetos recém formados que se fragmentaram-se em partículas menores. Teoria da Colisão.

Os asteróides estão encontrados em uma órbita cuja distância média de Sol é de cerca de 2,1 a 3,2 UA, entre as órbitas de Marte e Júpiter. Esta região é conhecida como **Cinturão de Asteróides**. Alguns se firmem perturbadas gravitacionais nas suas órbitas, podendo se deslocar do Cinturão e constituir uma nova órbita.

Outro local de concentração de asteróides é o Cinturão de Kuiper, cuja distância média de Sol é de cerca de 30 a 60 UA, depois da órbita de Netuno, denominados **Objetos Transnetunianos**.

Asteróides individuais são classificados pela sua composição química, sendo a maioria separada em três grupos principais: de tipo C, tipo M e tipo S. São geralmente identificados com as composições ricas em carbono (C - 60%), metálica (M - 30%) e de silicatos (S - 10%).

O que são Asteróides?
De onde eles vêm?
De que são formados?

Qual o risco de colidir com o nosso Planeta Terra?
São divididas que sempre emergem dos visitantes sobre os Asteróides!

Agora vamos conhecer algumas informações a cerca desses astros!

A concepção sobre Nosso Sistema Solar nos indica que a origem dos Asteróides provém do Cinturão de Asteróides e das estruturas transnetunianas, depois dos Planetas Gasosos, o Cinturão de Kuiper.

Concepção artística do Nosso Sistema Solar.



Concepção artística da Terra em comparação com outros em escala de dimensão.

O menor asteróide que os astrônomos já mediram com sucesso, usando quas telescópios difractive, é de 2 metros de largura. Ele passou perto de nosso planeta em outubro de 2015.

Os asteróides que estão na rota de colisão com a Terra são categorizados de meteoróides, e são ainda muito raros os que passam por uma distância menor que 0,05 UA (Unidade Astronômica) ou 7,5 milhões de km.

Agências espaciais mantêm monitoramento constante de possíveis ameaças de colisão com Asteróides.

Os 4 maiores Asteróides



Vesta assume a posição de maior Asteróide conhecido. Com dimensões 528 x 560 x 438 km, foi descoberto em 29 de março de 1807 por Heinrich Wilhelm Olbers.

O mais brilhante de todos, foi nomeado em homenagem à deusa romana virgem da saúde e do lar.

Sua superfície é de natureza basáltica, e possui uma superfície marcada por crateras de impactos, que resultaram em ejecta de detritos e casca material alongou a Terra.

Esta moeda pode de forma irregular, sem nenhum trap de água, tem um núcleo composto de ferro.



O asteróide 4 Vesta em comparação com outros em escala de dimensão.

O menor asteróide que os astrônomos já mediram com sucesso, usando quas telescópios difractive, é de 2 metros de largura. Ele passou perto de nosso planeta em outubro de 2015.

Os asteróides que estão na rota de colisão com a Terra são categorizados de meteoróides, e são ainda muito raros os que passam por uma distância menor que 0,05 UA (Unidade Astronômica) ou 7,5 milhões de km.

Agências espaciais mantêm monitoramento constante de possíveis ameaças de colisão com Asteróides.



Monitoramento dos Asteróides:

Muitas técnicas utilizadas para se estudar as características físicas dos asteróides: fotometria, espectro fotometria, polarimetria e radiometria no infravermelho. A superfície da maior parte deles é composta à das meteoritos carbonáceos ou à das meteoritos piroxeno.

A Rede Internacional de Alerta de Asteróides (IAWN), sigla em inglês), coordena campanhas de observações.

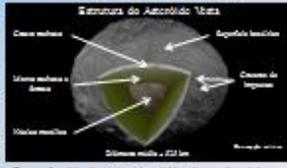
Entre diversas organizações, NASA, ESA, ESO e empresas privadas como a SpaceX, trabalham para realizar missões científicas de defesa de Asteróides. A citar a missão Double Asteroid Redirection Test (DART), que em outubro de 2022, lançou um míssil em um asteróide 65803 Didymos, quando ele estiver a 11 milhões de quilômetros da Terra, alterando sua trajetória.

A distância entre estes corpos e o tamanho varia bastante, mas o exemplo mais conhecido é o 243 Ida, que apresenta um satélite pequeno chamado Dactyl. Assim-se que este asteróide tenha sido capturado por Ida, por apresentarem superfícies bem distintas.

Características internas de Vesta:

Diferencia-se dos demais asteróides por apresentar uma possível estrutura em camadas, o que indica que antigamente apresentou a um núcleo extremamente quente, a parte de ter passado atividade vulcânica, fato evidenciado pela presença de rochas basálticas.

Por sua abstração da superfície basáltica uma crosta (rica em Cálcio - Ca e Ferro - Fe), um manto ardido (rica em Cálcio - Ca e Ferro - Fe) e um núcleo (Ferro - Fe).



Formosa asteroides interna descoberta 2014, em um satélite natural D actyl. (Foto: NASA/JPL)






Fonte: Próprio autor

Caça-palavras: Asteroides



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana -
PPG/UEFS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Asteroides

1 – De acordo com os cientistas as maiores concentrações de Asteroides encontram-se na órbita média entre 2,1 a 3,2 UA, localizada na divisão entre os Planetas Terrestres e os Planetas Gasosos:

Resp.: 3P 20L _____

Cinturão de Asteroides

2 – Os Asteroides são separados em 3 grandes grupos de acordo com a composição química e no seu albedo (capacidade de refletir a luz). Na sua maioria são do tipo C, tipo M e tipo S, que correspondem aos seguintes materiais:

Resposta: 1P 7L _____ **Carbono**

Resposta: 1P 5L _____ **Metal**

Resposta: 1P 8L _____ **Silicato**

3 – Qual o maior Asteroide encontrado, que depois de 2006, a União Astronômica Internacional categorizou como Planeta Anão:

Resposta: 1P 5L _____ **Ceres**

Caça-palavras: 1_1 – Asteroides

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.

I	A	T	K	D	L	S	Y	C	O	L	I	S	A	O	A	S	C	E	Y	N	N
N	A	E	I	A	R	R	O	Y	P	R	B	E	E	M	E	T	A	L	M	H	E
F	N	L	R	A	C	E	H	S	I	L	I	C	A	T	O	B	I	D	A	I	T
A	E	D	E	T	H	E	W	T	D	W	N	E	R	D	U	A	T	H	R	F	U
V	W	P	L	U	T	I	I	C	E	O	A	R	P	I	N	C	P	E	T	N	U
V	R	D	D	C	L	E	A	R	V	E	O	E	B	T	S	F	A	E	E	D	B
E	C	I	N	T	U	R	A	O	D	E	A	S	T	E	R	O	I	D	E	S	N
O	A	W	R	L	B	S	G	H	A	E	S	C	N	D	O	S	U	O	J	D	U
Y	H	A	O	O	D	E	L	Y	E	H	N	T	R	N	Y	O	D	R	U	E	O
E	O	P	N	N	N	I	T	O	S	H	D	N	A	E	I	E	N	O	P	N	H
A	T	O	T	E	N	B	S	U	H	A	T	E	E	I	Ç	C	C	A	I	W	J
H	S	H	N	B	K	D	W	L	I	O	N	A	I	T	R	A	E	E	T	U	T
H	R	E	M	G	A	O	E	A	M	L	O	T	A	I	P	N	O	S	E	R	E
N	U	Y	G	E	S	T	N	A	C	L	D	D	C	R	N	O	O	E	R	L	M
I	I	R	B	C	T	T	E	A	E	I	E	W	N	S	F	S	V	I	C	G	N
C	H	F	N	D	H	T	N	H	G	E	E	R	E	O	S	O	O	S	N	B	E

Palavras: cruzadas: Asteroides



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros **Orientador:** Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___/___/_____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Asteroides

Verticais (V):

1V – Outro ambiente que se acumula muitos Asteroides está situado depois da órbita de Netuno, ou seja, depois dos Planetas Gasosos:

2V – É o primeiro objeto descoberto no sistema solar que se originou fora dele. Desde a sua descoberta tem mostrado características incomuns que o tornam um objeto raro, pertencente a uma classe de objetos não vista antes. De acordo a alguns cientistas, suas características não era um objeto normal. Media 400 metros de comprimento, sua largura era dez vezes menor e sua superfície era avermelhada. Ele girava rapidamente, trajetória caótica e seu brilho mudava de maneira abrupta. Dessa natureza os telescópios nunca conseguiram detectar, e por isso seu nome quer dizer "mensageiro de muito longe que chega primeiro", em havaiano.

3V – Há muitas técnicas utilizadas para se estudar as características físicas dos asteroides. Dentre elas podemos citar o estudo de partículas luminosas denominadas de "fótons", refletida pelos asteroides, tal técnica e chamada de:

Palavras cruzadas: 1_1 – Asteroides

4V – É o terceiro maior corpo localizado entre as órbitas de Marte e Júpiter e também o maior corpo entre os objetos próximo a ele. Estima-se que suas dimensões sejam 558 x 526 x 532 km. A sua composição é única, mas bastante similar à dos asteroides do tipo B. Foi descoberto em 28 de março de 1802 por Heinrich Olbers quando observava outro asteroide e foi batizado em honra à deusa grega da sabedoria.

5V – Outra técnica de estudo desenvolvida pelas agências espaciais e centros de estudos astronômicos permite analisar partículas luminosas por meio do espectro luminoso, determinando várias características, como por exemplo, velocidade e composição química:

Horizontais (H):

1H – Com o avanço da tecnologia observacional celeste detectou-se inúmeros astros que possuem satélites naturais. Entre estes, podemos citar o asteroide Ida que apresenta um satélite pequeno. Acredita-se que esse satélite, que pode ser também um asteroide, tenha sido capturado por Ida, por apresentarem superfícies bem distintas. Como se chama esse satélite natural:

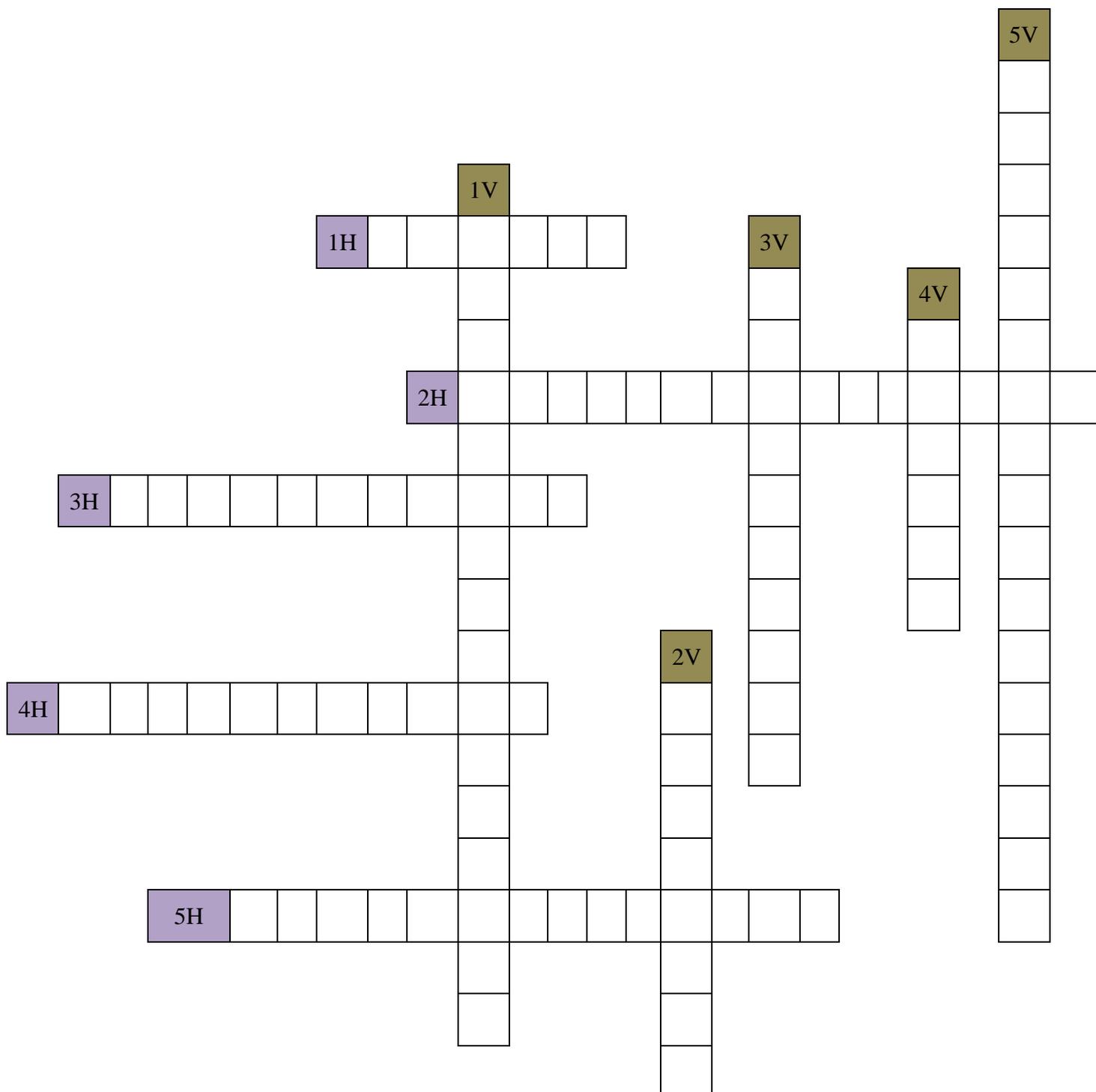
2H – Objetos que estão localizados depois da órbita de Netuno são denominados objetos:

4H – Os asteroides que estão na rota de colisão com a Terra são considerados assim os que passam por uma distância menor que 0,05 UA (Unidades Astronômicas) ou 7,5 milhões de km. Esses astros são categorizados como:

3H – Nos últimos anos novas tecnologias foram desenvolvidas para a observação do céu, com intuito de monitorar possíveis astros que tenham a possibilidade de entrar em rota de colisão com o Nosso Planeta. A Rede Internacional de Alerta de Asteroides (IAWN, sigla em inglês), coordena campanhas de observações, e conta com o apoio de diversos países. Alguns países utilizam equipamentos como antenas para monitorar o céu. Essa técnica é chamada de:

5H – Em 1º de Janeiro de 1801, o monge siciliano e fundador do Observatório Astronômico de Palermo, descobriu um novo corpo orbitando o Sol em uma posição onde a lei de Titius-Bode previa a existência de um planeta. A lei de Titius-Bode é uma relação que fornece aproximadamente a distância dos planetas ao Sol. Este corpo encontrado com diâmetro de 952 km, considerado como um planeta na época, logo após passou a ser considerado um asteroide e desde 2006 é classificado como um planeta anão:

Palavras cruzadas: 1_1 – Asteroides



Código por imagens: Asteroides



fapesb
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado de Bahia



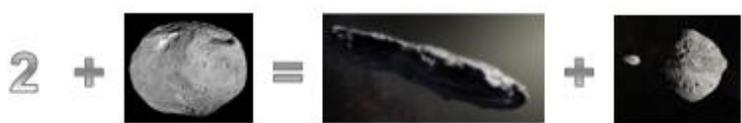
Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



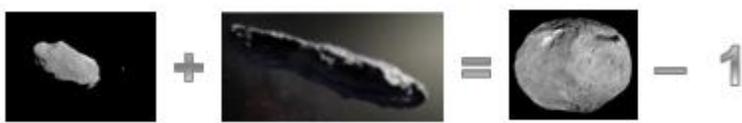
CÓDIGO DA TRAVA ANIL ASTERÓIDES



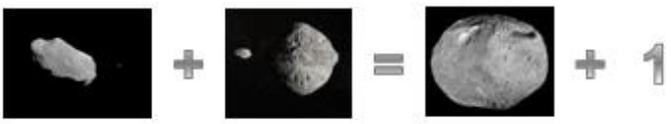
$1 + 2 + 3 + 4 = 11$



$2 + 2 = 3 + 4$



$1 + 3 = 2 - 1$

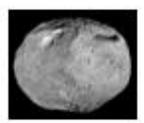
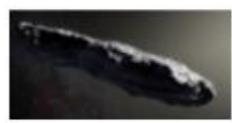


$1 + 4 = 2 + 1$



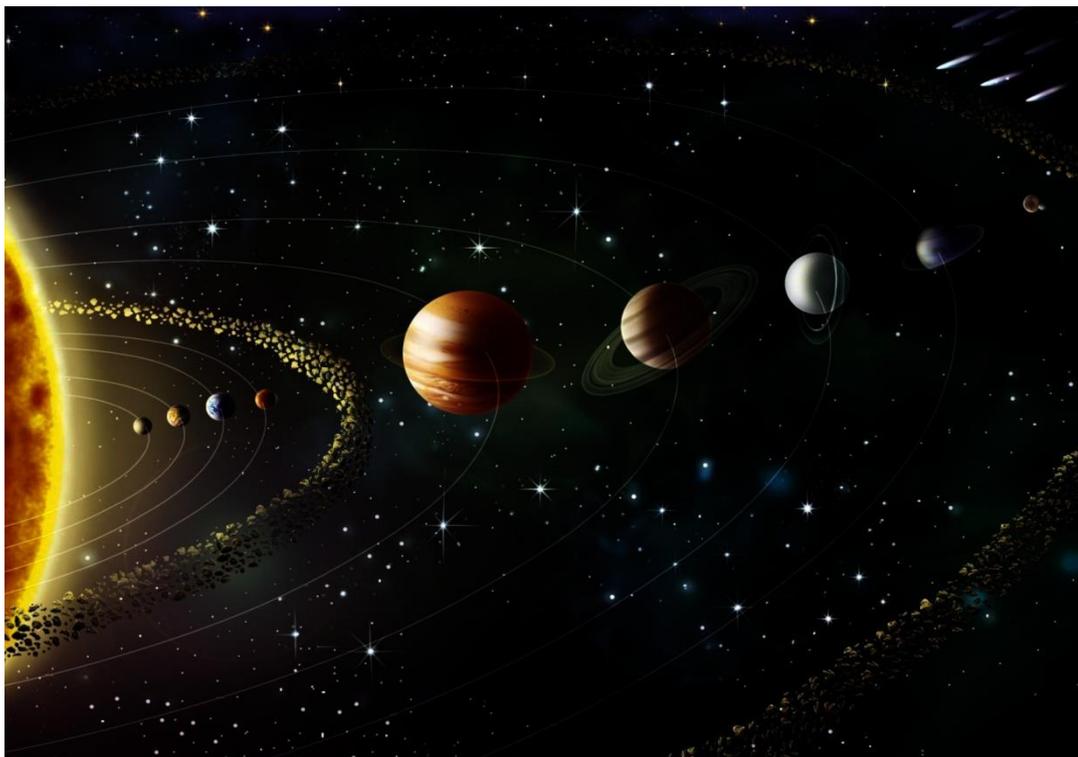
$2 + 4 = 8$




Fonte: Próprio autor

Imagem guia: 1_1 – Localização dos Asteroides no Sistema Solar



Quebra-cabeça: 1_1 – Localização dos Asteroides no Sistema Solar

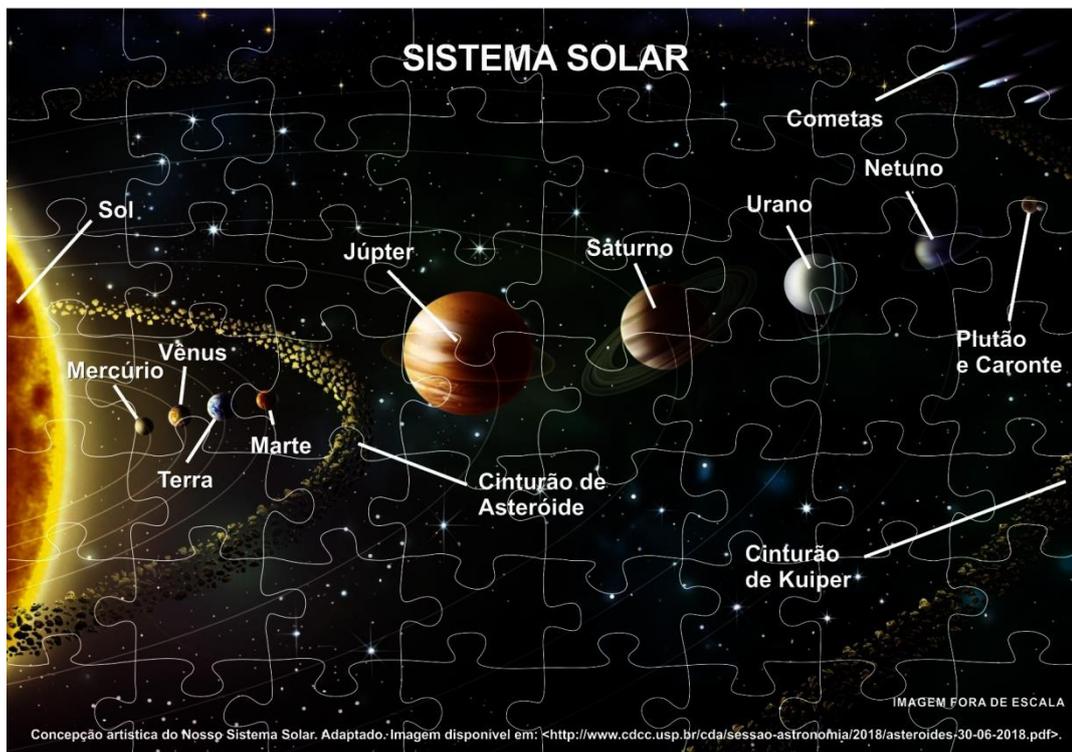
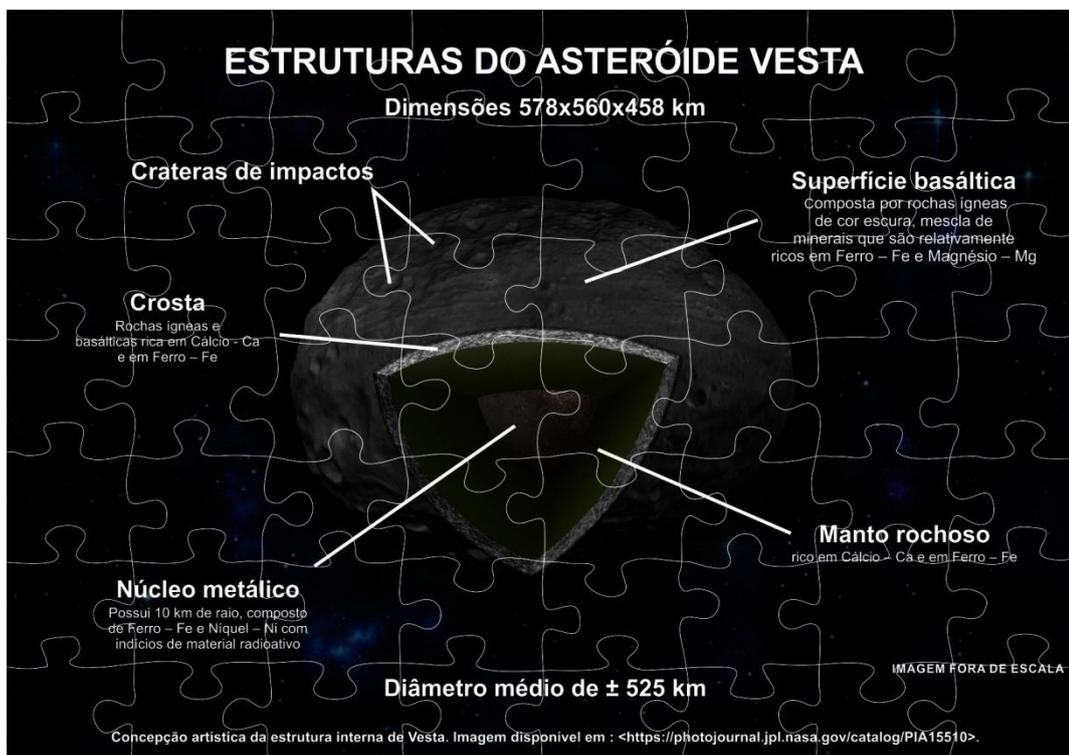


Imagem guia: 1_2 – Estrutura interna do Asteroide Vesta



Quebra-cabeça: 1_2 – Estrutura interna do Asteroide Vesta



Caça-palavras: Cometas e Meteoroides



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Caça-palavras: 1_1 – Cometas e Meteoroides

1 – Cometa mais conhecido do público em geral, possui uma órbita de curto período de tempo, em torno de 76 anos, sua última aparição foi em 1986 e a próxima está prevista para 2062:

Resp. 1P – 6L _____

Halley

2 – Objeto proveniente do espaço que sobreviveu a travessia da atmosfera foi encontrado na Bahia, em 1784, e trasladado para o Rio de Janeiro em 1888, a mando de d. Pedro II. Atualmente é o maior do Brasil e ocupa a 16° entre os maiores do Nosso Planeta. Composto de ferro e níquel, e outros componentes em pequenas proporções:

Resp. 3P – 19L _____

Meteorito de Bendengó

3 – Localizado no limite do Nosso Sistema Planetário, abriga milhões de objetos com possibilidades de se tornarem meteoroides, caso tenham suas órbitas alteradas por perturbações gravitacionais interestelares, há probabilidade remota de alcançarem Nosso Planeta:

Resp. 3P – 11L _____ **Nuvem de Oort**

4 – Origem do fenômeno popularmente conhecido como “Chuva de Estrelas Cadentes”. Esse acontecimento se evidencia em determinadas épocas do ano, quando Nosso Planeta encontra a órbita específica de um astro:

Resp. 3P – 15L _____

Rastro de cometas

5 – Princípio do evento de vaporização de gases voláteis e deterioração da parte interna do cometa ocorrente nas aparições. Sendo um dos fatores responsáveis por diminuir em quase 1% a parte interna do cometa em cada aparição:

Resp. 2P – 10L _____

Vento solar

6 – Os meteoritos são classificados de acordo sua composição química. Os constituídos de materiais rochosos, basicamente silicatos, correspondem a 93% dos encontradas ou acompanhados na travessia da atmosfera. Estes são agrupados como:

Resp. 1P – 9L _____

Aerólitos

7 – Os meteoritos compostos de materiais metálicos principalmente ferro e níquel foram descobertos e muitos se tornaram famosos pelas dimensões apresentadas, principalmente suas densidades. Tais elementos são catalogados como:

Resp. 1P – 9L _____

Sideritos

8 – Entre os meteoritos encontrados existem uma categorização que abrange os compostos mistos, ou seja, há elementos metálicos com proporções semelhantes aos elementos rochosos na estrutura do meteorito que são identificados como:

Resp. 1P – 11L _____

Siderólitos

9 – Os cometas são objetos celestes que orbitam Nossa Estrela e possuem o período orbital e seu plano orbital de acordo ao seu local de origem. Os cometas que tem seu período orbital curto, abaixo de 200 anos, e seu plano orbital semelhante ao plano dos planetas tem sua origem em:

Resp. 3P – 16L _____

Cinturão de Kuiper

10 – Alguns meteoritos encontrados foram analisados por geólogos e astrônomos que observaram estruturas diferentes na sua composição, inclusive gases armazenados que não eram comuns no Nosso Planeta. Estudos detalhados acerca da origem desses corpos celestes apontaram para fragmentos oriundos de impactos por colisões que se desprenderam e foram atraídos. Estes meteoritos são provenientes de dois lugares que são:

Resp. 3P – 9L _____

Lua e Marte

Caça-palavras: 1_1 – Cometas e Meteoroides

As palavras deste caça-palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário e sem acentuação.

N	S	T	R	H	E	L	N	A	O	A	N	U	V	E	M	D	E	O	O	R	T
T	S	S	I	C	I	N	T	U	R	A	O	D	E	K	U	I	P	E	R	I	H
R	L	S	I	E	E	F	S	N	E	V	E	N	T	O	S	O	L	A	R	M	N
Y	C	O	S	D	O	E	T	H	R	I	W	T	H	T	T	O	U	E	R	L	N
S	E	D	C	B	E	F	A	E	T	T	L	S	T	M	W	A	K	R	O	T	L
L	N	H	U	E	E	R	I	R	M	G	N	I	V	C	N	E	T	E	T	A	T
R	K	U	I	E	T	A	I	S	I	D	E	R	O	L	I	T	O	S	N	T	R
H	M	E	T	E	O	R	I	T	O	D	E	B	E	N	D	E	N	G	O	E	H
R	A	S	T	R	O	D	E	C	O	M	E	T	A	S	N	S	O	R	B	N	E
C	R	R	E	Y	A	L	H	U	A	S	T	R	G	C	H	A	N	O	O	A	E
R	T	E	H	M	D	O	H	D	E	T	N	T	N	O	A	T	Y	H	R	T	N
A	S	I	G	G	I	R	Y	G	T	F	L	U	A	E	M	A	R	T	E	L	H
D	F	N	H	A	L	L	E	Y	A	S	O	D	Y	O	H	A	T	D	A	S	H
D	L	E	I	A	L	I	N	C	E	S	P	E	A	E	R	O	L	I	T	O	S
E	R	E	B	A	E	S	A	F	N	W	W	W	A	Y	N	T	E	I	F	H	N
H	D	T	E	E	W	A	E	O	P	E	B	F	L	H	O	L	S	T	E	E	M

Palavras cruzadas: Cometas e Meteoroides



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



Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual de Feria de Santana - PPG/UEFS

Mestrado Profissional em Astronomia - MPAstro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Mestrando: Jonecley Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto

Tema:

SIRIUS ESCAPE ROOM: AMBIENTE PARA A DIFUSÃO E ENSINO DE ASTRONOMIA

Data: ___ / ___ / _____

Local: _____

Palavras cruzadas: 1_1 – Cometas e Meteoroides

Verticais (V):

1V – Região do Nosso Sistema Planetário onde objetos sofrem perturbações e originam cometas, inicialmente com longos períodos e órbitas específicas, e após influências dos planetas tornam-se cometas com órbitas alteradas e curto período de tempo orbital;

2V – Estrutura irregular, escura, frágil e interna, podendo ser rochosa ou metálica de um cometa, coberta por materiais congelados, como gases e pequenas partículas não voláteis, que ao se aproximar de Nossa Estrela sofre interferências gravitacionais e iônicas, perdendo parte de sua massa a cada aparição;

3V – Estrutura que representa a imagem proveniente de pequenas rochas e poeira, de cor amarelada, aberta e encurvada que permite visualizar o cometa quando se aproxima da Nossa Estrela;

4V – Nome que se refere ao objeto que realiza a travessia de nossa atmosfera, fornecendo uma imagem luminosa popularmente chamada de “Estrela Cadente” podendo sobreviver ou não a travessia;

5V – Arcabouço que envolve a parte rochosa e compõem a parte volátil dos cometas, inicia sua aparição a uma distância de 5UA ao se aproximar da Nossa Estrela, tendendo a aumentar seu brilho e tamanho quanto mais próximo, também chamada de “cabeleira”,

Palavras cruzadas: 1_1 – Cometas e Meteoroides

composta de gases a base de Hidrogênio e Oxigênio, juntamente com poeira;

Horizontais (H):

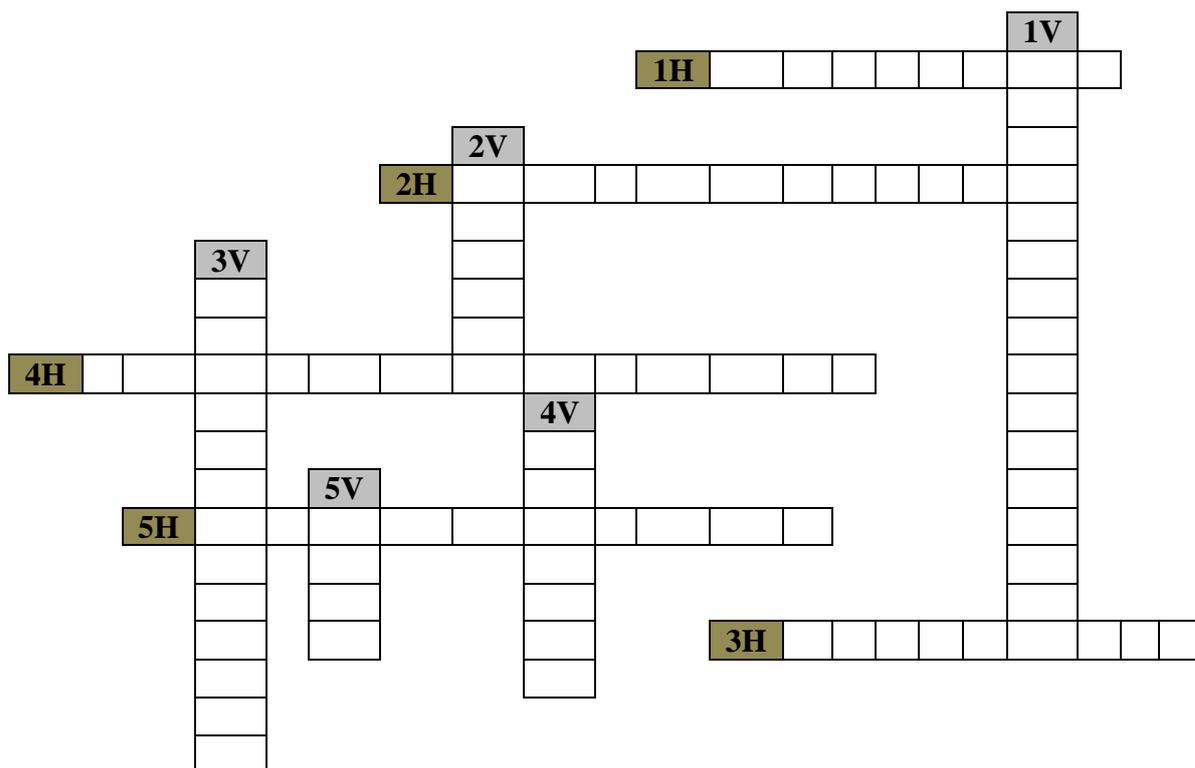
1H – Forma geométrica plana que descreve as órbitas dos cometas de longo período orbital, oriundos das estruturas mais afastadas do Nosso Sistema Planetário:

2H – Local de origem de cometas com longo período orbital, citado como ambiente de bilhões de objetos que circundam o Nosso Sistema Planetário:

3H – Material proveniente de asteroides ou rastros de cometas que conseguem resistir a travessia da nossa atmosfera, provocando alterações na superfície do Nosso Planeta conhecidas como “Crateras de Impactos”:

4H – Armação proveniente de gás, iniciada na cabeça do cometa juntamente com a capa de Hidrogênio, mas ejetada em outra direção, permitindo visualizá-lo quando se aproxima da Nossa Estrela, deixando um rastro de luminosidade por centenas de milhares de quilômetros:

5H – Característica geométrica da órbita dos cometas que possuem curto período orbital (abaixo de 200 anos):

Palavras cruzadas: 1_1 – Cometas e Meteoroides

Código por imagens:

Cometas e Meteoroides



fapesb
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Bahia



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



CÓDIGO DA TRAVA ROXA COMETAS E METEORÓIDES


+

+

+

=
13


=

+



+

=
2



+

=

-
3


+

=

-
1



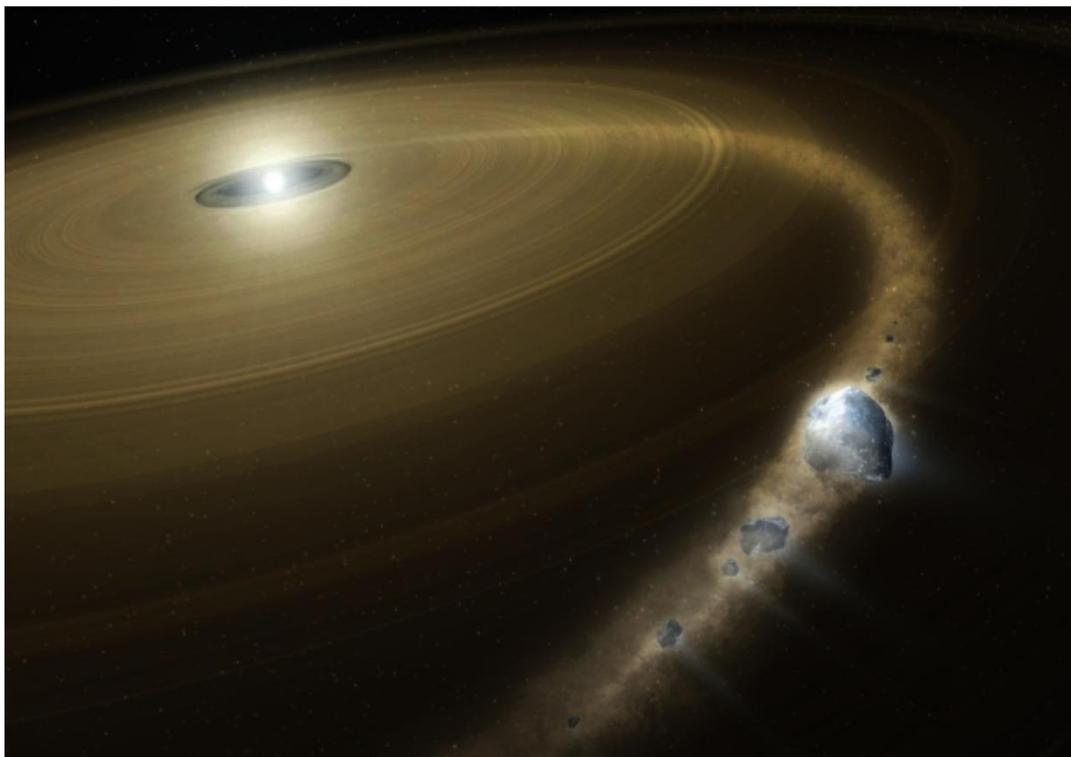






Fonte: Próprio autor

Imagem guia: 1_1 – Concepção artística da órbita de um Cometa



Quebra-cabeça: 1_1 – Concepção artística da órbita de um Cometa

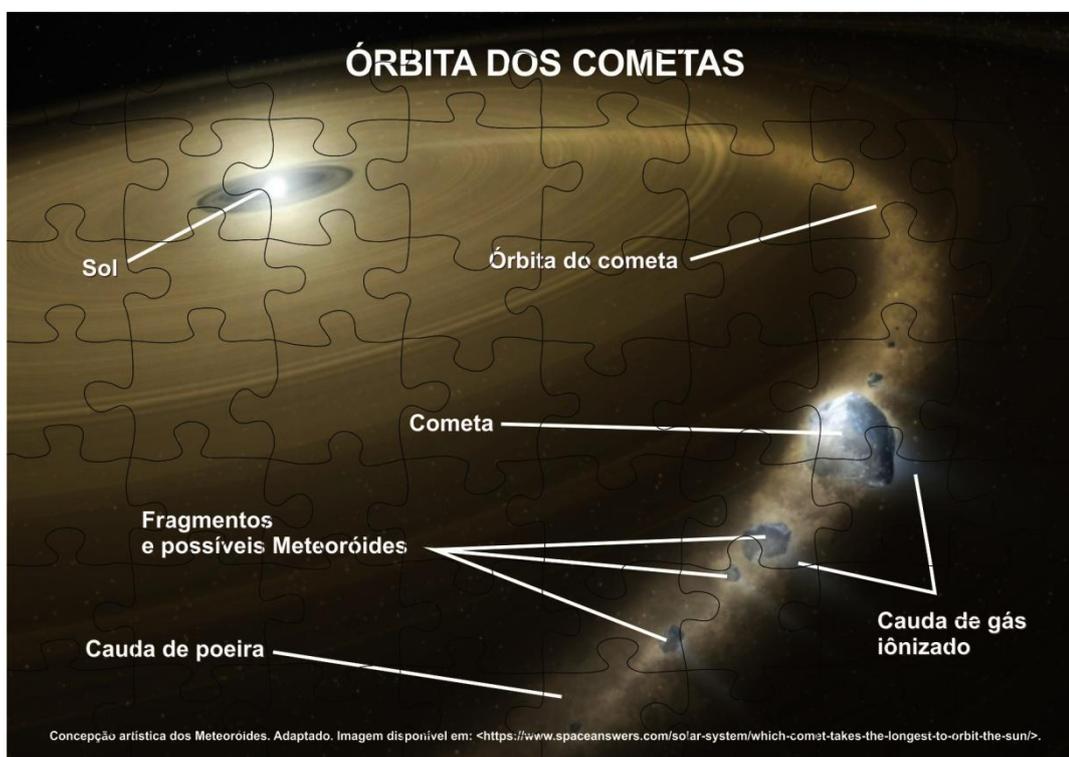
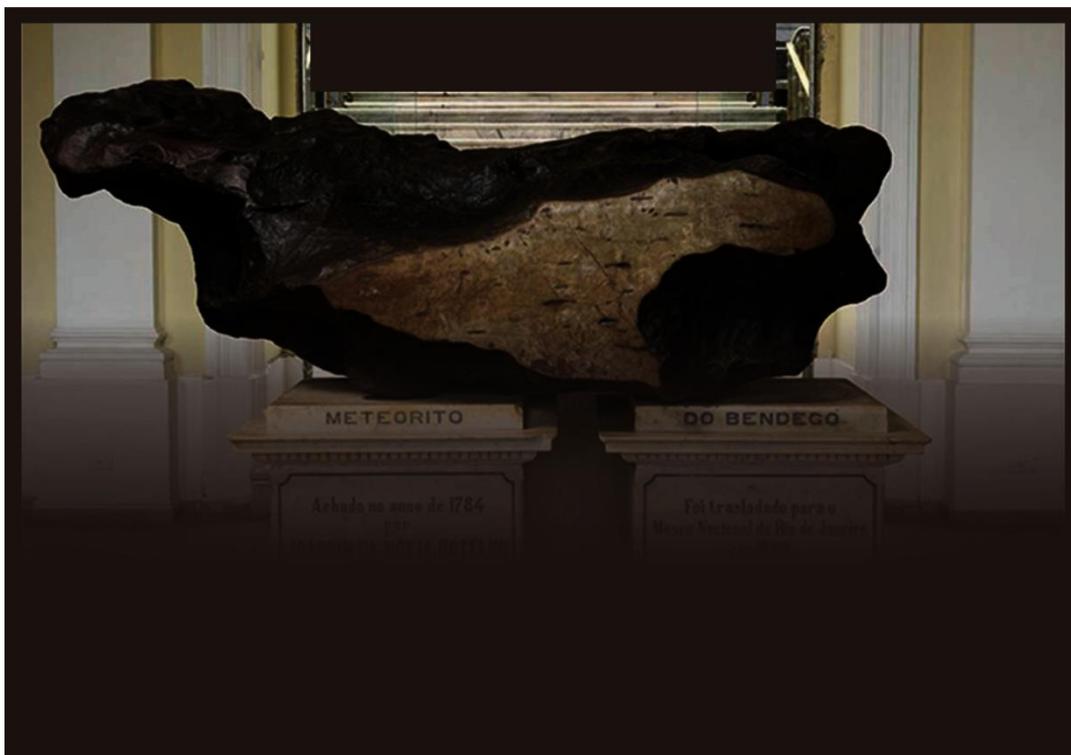


Imagem guia: 1_2 – Meteorito de Bendengó, maior meteorito encontrado no Brasil



Quebra-cabeça: 1_2 – Meteorito de Bendengó, maior meteorito encontrado no Brasil



APÊNDICE L - ORÇAMENTO SINTÉTICO: SIRIUS ESCAPE ROOM



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



ORÇAMENTO SINTÉTICO: SIRIUS ESCAPE ROOM

Referência de Preços: Feira de Santana – BA – Fev. a Nov. de 2019

ITEM	CÓDIGO	UND	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
1	000_1	UN	MATERIAL	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
1.01	001_1	UN	Banners de apresentação	9	65,00	585,00
1.02	002_1	UN	Caixa plástica organizacional	8	17,00	136,00
1.03	003_1	UN	Cavalete metálico para o banner Sirius Escape Room	1	60,00	60,00
1.04	004_1	UN	Cavaletes para os banners ¹¹	4	26,40	105,60
1.05	005_1	UN	Corrente com código numérico 3DIG	2	20,50	41,00
1.06	006_1	UN	Corrente com código numérico 4DIG	5	8,96	44,80
1.07	007_1	UN	Elástico – elastek N° 08 (peça c/ 10m)	2	4,90	9,80
1.08	008_1	UN	Envelope A4 - amarelo – 240 x 340mm (pct c/10 un)	1	3,96	3,96
1.09	009_1	UN	Fita crepe 18x50	1	4,20	4,20
1.10	010_1	UN	Impressão das atividades – Pal. cruzadas (16 folhas)	1	0,25	4,00
1.11	011_1	UN	Impressão das atividades – Caça-palavras (20 folhas)	1	0,25	5,00
1.12	012_1	UN	Impressão do questionário de satisfação (4 folhas)	1	0,25	1,00
1.13	013_1	UN	Impressão das imagens	14	2,00	28,00
1.14	014_1	UN	Impressão dos códigos das travas	7	2,00	14,00
1.15	015_1	UN	Impressão dos cubos astronômicos (8 páginas)	1	7,50	60,00
1.16	016_1	UN	Mascara descartável	2	4,40	8,80
1.17	017_1	UN	Plastificação das imagens	21	2,00	42,00
1.18	018_1	UN	Pranchetas - madeira A4 c/ prendedor metálico	10	3,43	34,30
1.19	019_1	UN	Tinta spray para as caixas de papelão (preto/branco)	4	23,00	92,00
1.20	020_1	UN	Tinta spray para caixa organizacional	7	23,00	161,00
1.21	021_1	UN	Saco organizacional 23x30cm	16	1,10	17,60
1.22	022_1	UN	Canetas ultravioletas	5	6,00	30,00
1.23	023_1	UN	Papel ofício A4 – 500 folhas branco	1	19,55	19,55
1.24	024_1	UN	Lápis grafite B	10	1,30	13,00
1.25	025_1	UN	Borracha branca record 40 (pct c/3)	2	1,69	3,38
1.26	026_1	UN	Apontador ice neon Faber	1	3,90	3,90
1.27	027_1	UN	Piloto para quadro branco	4	7,50	30,00
1.28	028_1	UN	Apagador de quadro branco	1	6,00	6,00
1.29	029_1	UN	Luvax Látex (par)	5	1,00	5,00
			TOTAL	147	327,04	1568,89

¹¹ Os valores descritos por cavalete estão na próxima Tabela de custos

APÊNDICE M – Estrutura do suporte de plástico PVC para os banners.



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



ORÇAMENTO: SUPORTE DE PVC PARA OS BANNERS.

Referência de Preços: Feira de Santana – BA – Fev. a Nov. de 2019

ITEM	CÓDIGO	UND	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
2	000_2	UN	ESTRUTURA DE 1 SUPORTE DE PVC ¹²	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
2.01	001_2	UN	Conexão "T" – 25mm – ¾	4	1,00	4,00
2.02	002_2	UN	Conexão "joelho" – 25mm – ¾	4	1,00	4,00
2.03	003_2	UN	Conexão "luva" – 25mm – ¾	1	1,00	1,00
2.04	004_2	UN	Tampas Caps – 25mm – ¾	2	1,00	2,00
2.05	005_2	UN	Ganchos Metálicos 16/30	4	0,25	1,00
2.06	006_2	UN	Cano de 100 cm – 25mm – ¾	1	3,00	3,00
2.07	007_2	UN	Cano de 70 cm – 25mm – ¾	1	2,10	2,10
2.08	008_2	UN	Cano de 50 cm – 25mm – ¾	2	1,50	3,00
2.09	009_2	UN	Cano de 30 cm – 25mm – ¾	2	0,90	1,80
2.10	010_2	UN	Cano de 25 cm – 25mm – ¾	6	0,75	4,50
			TOTAL	27	12,50	26,40

¹² Orçamento de 1 suporte, como são 4 suportes. (4 x R\$ 26,40 = R\$ 105,60), *480 cm de cano 25mm – ¾ por cavalete