

Jéssica Albuquerque de Góis Generoso

# **A Importância dos Jogos Interativos na Divulgação das Atividades Espaciais Brasileiras**

Brasília - DF

2013



Jéssica Albuquerque de Góis Generoso

## **A Importância dos Jogos Interativos na Divulgação das Atividades Espaciais Brasileiras**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em Pedagogia à Comissão Examinadora da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, sob a orientação do Professor Doutor Antônio Villar Marques de Sá

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Educação

Orientador: Prof. Dr. Antônio Villar Marques de Sá - FE/UnB

Co-orientador: Prof. Dr. Romualdo Alves Pereira Júnior - AEB

Brasília - DF

2013

---

Jéssica Albuquerque de Góis Generoso

A Importância dos Jogos Interativos na Divulgação das Atividades Espaciais Brasileiras/ Jéssica Albuquerque de Góis Generoso. – Brasília - DF, 2013-  
120 p. : il. (color.) ; 30 cm.

Orientador: Antônio Villar Marques de Sá

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Educação  
, 2013.

1. Lúdico 2. Agência Espacial 3. Portal Educativo 4. Jogo Interativo I. Dr. Antonio Villar Marques de Sá. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade de Educação. IV. Título

CDU 02:141:005.7

---



Jéssica Albuquerque de Góis Generoso

## **A Importância dos Jogos Interativos na Divulgação das Atividades Espaciais Brasileiras**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em Pedagogia à Comissão Examinadora da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, sob a orientação do Professor Doutor Antônio Villar Marques de Sá

Trabalho aprovado. Brasília - DF, 11 de julho de 2013:

---

**Prof. Dr. Antônio Villar Marques de Sá**  
FE/UnB  
Orientador

---

**Prof. Dr. Romualdo Alves Pereira Júnior**  
AEB  
Co-orientador

---

**Profa. Dra. Luciana de Mello Gomide**  
FE/UnB  
Examinadora

---

**Prof. Dr. José Luiz Villar Mella**  
FE/UnB  
Suplente

Brasília - DF  
2013



*Dedico este trabalho a todas as crianças,  
especialmente ao meu primo Daniel,  
futuro astronauta brasileiro*



# Agradecimentos

Agradeço a Deus por direcionar minha vida conforme a Sua vontade e não a minha, pois Ele faz “infinitamente mais do que tudo quanto pedimos ou pensamos” (Efésios 3:20).

Ao meu marido Daniel. Sua determinação é contagiante, você é o maior exemplo de que os sonhos se realizam. Obrigada pelo cuidado que tens comigo, me sinto privilegiada por tê-lo ao meu lado não só como esposo, mas como amigo e companheiro. Sei que nossa jornada será longa e fico feliz porque ainda tens muito a me ensinar. Te amo!

À minha querida mãe, Michele, que acima deste “título” é uma grande amiga. Admiro sua força e fé, com todos os obstáculos que a vida te ofereceu você continuou firme e forte. Obrigada por todo o tempo e carinho que dedicastes a mim, além do constante encorajamento que foi fundamental para a realização deste trabalho. Obrigada também por todos os teus ensinamentos, eles fazem parte da minha constituição.

Ao meu irmão, Lucas, que é uma das pessoas mais incríveis que conheço. Você sempre se preocupou e cuidou de mim. Nossa infância é inesquecível, nós dois sabemos o que é felicidade de verdade. Apesar da distância, vejo seu carinho em todos os pequenos gestos, desde uma mensagem no meio da noite pra dizer que sente saudades. Obrigada por tudo, meu irmão.

Ao meu pai, Isaías, que nunca mediu esforços para realizar meus sonhos. Agradeço pelo seu empenho e pela constante disposição para me ajudar.

Aos meus avós, Lauro, Jane, Bel e Ana, por todo o carinho que dedicaram a mim durante toda a minha vida. Obrigada pelas orações, elas foram fundamentais para que eu concluísse este trabalho.

Aos meus familiares, tios e primos, pelo incentivo e apoio.

Aos grandes mestres que me orientaram neste trabalho, professores Dr. Antônio Villar e Dr. Romualdo Alves. Agradeço pelo envolvimento e confiança que dedicaram a este projeto.

Ao Romualdo e à Kátia, meus padrinhos queridos e minha família em Brasília. Obrigada por todos os conselhos e bons momentos que passamos juntos, vocês são o casal mais puro que conheço e desejo que Deus continue abençoando esta família.

Às minhas amigas Fernanda, Luiza e Tainá. Conhecer vocês foi um presente divino. Fernanda, sua alegria atinge em cheio quem está perto de ti. Você esteve presente em momentos importantes da minha vida, como minha colega de curso e minha madrinha de casamento. Obrigada pela sua amizade. Luiza, como nos conhecemos não foi decisivo para que nossa amizade crescesse, sabemos que ela só depende de nós. Obrigada por estar comigo em todos os momen-

tos, sinto-me honrada em ser sua amiga. Tainá, você esteve comigo desde o primeiro semestre da UnB e nestes cinco anos crescemos e amadurecemos. Fico feliz por encerrarmos este ciclo juntas. Muito obrigada por alegrar meus dias com a sua amizade.

À professora Luciana Gomide, que sempre esteve disposta a me ajudar. Seu apoio foi fundamental para minha permanência na UnB. Muito obrigada pelos conselhos e pela amizade.

Aos colegas da AEB que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho: Fran, Eduardo e Renan.

Ao Centro de Pesquisas em Arquitetura da Informação - Cpai, pela oportunidade concedida a mim para trabalhar como bolsista na área de pesquisas.

Finalmente, a todos que fizeram parte desta longa jornada, os meus mais sinceros agradecimentos. Que Deus em sua infinita misericórdia derrame suas bênçãos, como raios de luz sobre todos.

*Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,  
mas transformai-vos pela renovação da mente,  
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:  
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.  
(Bíblia Sagrada, Romanos 12:2)*





# Resumo

O presente trabalho tem como objetivo a proposta de implementação de um módulo infantil de atividades lúdicas para o *website* do Programa AEB Escola a partir de um estudo de caso analítico das ferramentas didáticas utilizadas pelo programa, que indicou um número reduzido de materiais voltados para o público infantil. Partindo de uma abordagem filosófica, o referencial teórico abrange temas como o elemento lúdico da cultura, a pedagogia, a didática de ensino no Brasil e o uso das tecnologias na educação. Os resultados apresentam uma análise pedagógica do portal educativo da Nasa, o *NASA Kids' Club*, observando suas características e propondo adaptações para inseri-lo no *website* do Programa AEB Escola, além da criação de quatro jogos que estão em teste no *website* da Agência Espacial Brasileira.

**Palavras-chaves:** Lúdico. Agência Espacial. Portal Educativo. Jogo Interativo.



# Abstract

This work aims the proposed of the implementation of an activities module for children in the website of the AEB Escola Program. The study will be done from a case study of the analytical tools used by the didactic program witch indicated a small number of materials aimed at children. From a philosophical approach, the theoretical framework covers topics such as the playful element of culture, pedagogy, didactics teaching in Brazil and the use of technology in education. The results present a pedagogical analysis of the educational portal of NASA, the NASA Kids' Club, noting their characteristics and proposing adaptations to insert it on the website of the AEB Escola Program, besides the creation of four games that are being tested on the website of the Brazilian Space Agency.

**Key-words:** Playful. Space Agency. Education Portal. Interactive Game.



# Sumário

<b>Memorial e Perspectivas</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>Lista de ilustrações</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>1 Introdução</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>I Preparação da Pesquisa</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>2 Objetivos</b> . . . . .	<b>29</b>
2.1 Objetivo Geral . . . . .	29
2.2 Objetivos Específicos . . . . .	29
<b>3 Problemática</b> . . . . .	<b>31</b>
3.1 Agência Espacial Brasileira . . . . .	31
3.1.1 Programa AEB Escola . . . . .	32
3.1.1.1 Histórico . . . . .	32
3.1.1.2 Atividades . . . . .	33
<b>4 Metodologia</b> . . . . .	<b>35</b>
4.1 Tipo de Pesquisa . . . . .	36
4.2 Ambientação, Justificativa e Proposta de Intervenção . . . . .	36
<b>II Referencial Teórico</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>5 Filosofia, Ciência e Práxis</b> . . . . .	<b>41</b>
5.1 Nível Filosófico: <i>Homo Ludens</i> . . . . .	41
5.2 Nível Científico: Pedagogia . . . . .	42
5.2.1 Métodos Pedagógicos . . . . .	43
5.2.1.1 O Método Montessoriano . . . . .	44
5.2.2 Atividades Lúdicas e a Educação . . . . .	46
5.2.3 Legislação da Didática de Ensino no Brasil . . . . .	47
5.3 Nível Prático . . . . .	49
5.3.1 Tecnologia da Informação para a Educação . . . . .	49
5.3.2 Jogos Interativos . . . . .	50

<b>III Resultados</b>	<b>51</b>
<b>6 Análise Pedagógica do Portal Educativo NASA Kids' Club</b>	<b>53</b>
6.1 Níveis de Habilidade e seus Jogos	54
6.1.1 Nível 1 - Elementar	54
6.1.1.1 Jogo <i>What Comes Next?</i> - O que vem a seguir?	54
6.1.1.2 Jogo <i>Grab It!</i> - Agarre-o!	54
6.1.1.3 Jogo <i>It's Not the Same</i> - Não é o mesmo	55
6.1.2 Nível 2 - Inicial	55
6.1.2.1 <i>Rocket Builder</i> - Construtor de Foguete	55
6.1.2.2 <i>Airplane High Low</i> - Avião Alto Baixo	55
6.1.3 Nível 3 - Intermediário	56
6.1.3.1 <i>Addition Blast Off</i> - Decolagem por Adição	56
6.1.3.2 <i>Roving on Mars</i> - Perdido em Marte	56
6.1.3.3 <i>Star Fall</i> - Agrupamento de Estrelas	56
6.1.4 Nível 4 - Superior	57
6.1.4.1 <i>Flip Time</i> - É Hora de Virar	57
6.1.4.2 <i>Search for Spinoffs</i> - Procure pelos <i>Spinoffs</i>	57
6.1.5 Nível 5 - Avançado	58
6.1.5.1 <i>Go to the Head of the Solar System</i> - Vá para o Chefe do Sistema Solar	58
6.1.5.2 <i>Jumbled Jets</i> - Aviões Desordenados	58
<b>7 Implementação de Jogos para o Portal AEB Escola</b>	<b>65</b>
<b>Conclusão</b>	<b>69</b>
<b>Referências</b>	<b>71</b>
<b>Anexos</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO A Materiais Didáticos do Programa AEB Escola</b>	<b>75</b>
A.1 Cartilha da Coleção Colorindo e Aprendendo - Volume I	75
A.2 Cartilha da Coleção Colorindo e Aprendendo - Volume II	98

# Memorial Educativo e Perspectivas Profissionais

Minha história começa no dia 27 de Dezembro de 1989 em Juazeiro do Norte, Ceará. Filha de um bancário e de uma dona de casa, pouco vivi nesta cidade junto dos meus pais e meu irmão, pois com poucos meses de vida me mudei para Natal, Rio Grande do Norte.

Fui pela primeira vez à escola em 1994. Era uma simples escola de bairro e não tenho muitas recordações, somente algumas fotos. No ano seguinte mudei de escola e por sugestão da coordenação eu repeti o maternal por causa da minha idade. A série que mais marcou minha trajetória neste período foi a alfabetização. Lembro-me do prazer que senti ao conseguir “decifrar” o mistério da leitura e da escrita com o apoio da querida professora Ana Dulce.

Tenho boas lembranças da minha infância. Em 1996 nos mudamos para uma casa pequena em um bairro simples, chamado Cidade Satélite (era um bairro mesmo e não uma cidade como as que temos aqui no Distrito Federal), mas tínhamos um quintal que se transformava em paraíso quando eu brincava na areia fazendo “bolos” ou quando minhas bonecas passeavam pela “floresta”. Brincar na rua também era algo que eu adorava. Os vizinhos se juntavam e juntos brincávamos de polícia e ladrão, esconde-esconde e pega-pega (mais conhecido como tica-tica). Também jogava *videogame* quando meu irmão deixava.

Na escola, a partir da 3ª série passei a ter um professor para cada matéria e, aos poucos, descobri o que eu gostava mais e também o que gostava menos. Tive um professor de Matemática que dava aula de um jeito tão divertido que pouco eu tinha dificuldades com esta disciplina. Eu não gostava muito de Português, achava (e ainda acho) muito complicado ter que fazer análises morfológicas e sintáticas e não via nenhum sentido naquilo, para mim Português era só ler e escrever e desta parte eu gostava. Eu também amava as aulas de Artes, Informática e Educação Física. Pensava que nestas aulas era o momento em que todos podiam descansar dos conteúdos teóricos e brincar um pouco.

Comecei a ter aulas de violino na Escola de Música da UFRN. Sempre quis aprender a tocar um instrumento, mas depois de dois anos desisti das aulas porque não gostava da forma como eu aprendia, só decorava como tocar as músicas, além de não ter um repertório muito amplo.

Na 5ª série, a escola passou a oferecer aulas de teatro como atividade extracurricular. Eu já tinha tentando fazer vários esportes e não tinha me identificado com nenhum, achei que seria uma boa tentativa. Eu era tímida e nas aulas de teatro podia me “soltar”. Cheguei a me

apresentar em duas peças e só parei de frequentar as aulas porque me mudei para Brasília no fim de 2002.

Meu pai havia passado um período em Brasília a convite da empresa onde trabalhava e trabalha até hoje, o Banco do Brasil. Gostaram de seu trabalho e o convidaram para vir com a família para cá. A ideia da mudança para Brasília foi bem aceita por todos na minha casa desde o começo. Minha mãe, que a esta altura não era mais apenas uma dona de casa mas também policial civil, acreditava que Brasília traria boas oportunidades de crescimento para todos nós. Eu, que nunca tinha viajado para um lugar tão distante, imaginava como seria a capital do Brasil que eu só tinha visto na televisão.

Cheguei aqui e passei da escola particular para a pública. Esta mudança, a princípio, me deixou muito apreensiva, pois a realidade das escolas públicas em Natal era muito diferente da de Brasília. Outra mudança é que meu irmão e eu passamos a estudar em escolas diferentes. Como minha escola era muito perto da minha casa eu ia caminhando sozinha. Meu irmão cursava o ensino médio e se preparava para realizar concursos militares, ele sonhava em ser piloto de avião. Foi no ano de 2003 que conheci o amor da minha vida, Daniel, amigo de cursinho do meu irmão que também queria pilotar. Mas demorou um pouco para ficarmos juntos.

Neste período de adaptações tive algumas dificuldades de relacionamento. Meus colegas de sala me viam como motivo de chacota por causa do meu sotaque nordestino. Mas não foi um problema sério, pois quanto mais falavam do meu sotaque mais eu o enfatizava, na tentativa de mostrar que eu não me incomodava com a brincadeira. Aos poucos meus colegas passaram a brincar menos e aí pudemos nos aproximar.

Fiz algumas amizades, a maioria delas com pessoas que minha mãe não gostava por achá-las “largadas”. Para ela, a mudança de cidade veio carregada de costumes diferentes que não estávamos familiarizados, como, por exemplo, o descuido dos pais com seus filhos. Ela não percebia que independente do lugar onde morássemos isso sempre existiria. Acontece que quando nós vivemos em Natal estávamos perto da nossa família e a aproximação com pessoas de mesmos valores e costumes era maior.

Eu estudei por dois anos na Escola Classe (7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> série). Acredito que o destino sempre me deu bons professores de Matemática. Como eu disse antes, em Natal eu tinha um professor de Matemática muito bom e isso me deixava à vontade com a disciplina além de me fazer gostar da mesma. Não foi diferente nos dois anos que estudei na Escola Classe. Na 7<sup>a</sup> série tive um professor que, embora fosse muito rígido, ensinava o conteúdo de forma simples e prática. Tive alguns problemas de comportamento, ele até chamou minha mãe na escola, que me deu uma bronca que nunca mais esqueci!

Na 8<sup>a</sup> série passei a estudar em outro turno e mudei de professores. Mas a Matemática, como sempre, me ofereceu uma professora incrível. Eu amava as aulas dela e me destacava entre os alunos, chegando até a auxiliá-los com as tarefas fora da sala de aula. Eram lançadas



“questões desafio” e eu quase sempre era a primeira a respondê-las. Neste mesmo ano, fiz um curso preparatório para o concurso do Colégio Militar de Brasília, mas não passei.

Lembro da maioria dos professores que me deram aulas durante os dois anos que estudei na Escola Classe, mas só posso destacar os professores de Matemática que tive na 7<sup>a</sup> e na 8<sup>a</sup> série, porque, de fato, eles marcaram minha trajetória escolar.

No ensino médio ganhei uma bolsa de estudos em uma escola particular. Como eu tive um bom desempenho, fui para a turma “especial”, onde os melhores alunos estavam lá. Comecei a ter aulas de Biologia, Espanhol, Filosofia, Física e Química. Destas disciplinas, a única que eu realmente gostava era Espanhol. Tinha aula com uma professora encantadora que fazia de tudo para que nos envolvêssemos com sua aula: trazia músicas, passava trabalhos onde tínhamos que dançar e/ou atuar, além de dar sempre dicas e conselhos interessantes. Gostava tanto da disciplina que o primeiro vestibular que prestei foi para Letras/Espanhol.

No segundo ano do ensino médio o meu amor platônico virou namoro. Era o ano de 2006 e, finalmente, eu e o Daniel nos aproximamos, o que causou um certo desconforto no meu irmão.

Durante o ensino médio perdi o interesse que tinha em Matemática. Não por causa dos professores, mas por causa do conteúdo que virou um pesadelo pra mim. Para ser bem sincera, foi no ensino médio que eu “desencantei” da escola. Era muito cansativo, sem contar com a pressão que eu tinha para passar no vestibular, afinal, muito tinha sido investido na minha educação.

Em 2008 minha vida escolar passou por uma mudança radical: comecei minha vida acadêmica. Entrei na Pedagogia porque estava “perdida”, não sabia bem que curso deveria fazer. Como minha pontuação no programa de avaliação seriada estava um pouco baixa, decidi prestar o vestibular para um curso mais “fácil” e passei. Aí eu percebi o quanto a educação é desvalorizada, começando por mim, que subestimei a importância do meu curso para a sociedade. Neste mesmo ano fiz o curso para comissária de bordo sonhando em um dia poder acompanhar o Daniel, que a esta altura, já era piloto civil.

Ao longo destes anos na Universidade me deparei com situações que fizeram com que eu odiasse a docência, mas também com outras que me fizeram amá-la. As situações que me fizeram odiar a docência foram as que os professores se colocaram em primeiro lugar e fizeram dos alunos meros sujeitos receptores de conhecimento. Já o que me fez amar a docência foram as situações em que o professor estava em sala de aula para nos fazer refletir sobre nós mesmos, nos tornando pessoas mais críticas, agindo como um mediador entre aluno e conhecimento, aprendendo também neste processo. Felizmente, tive mais dessas situações do que as de ódio. Se um dia eu for professora, é desta forma que pretendo atuar.

Minha primeira experiência prática no curso foi em 2010 quando estagiei na Escola Maria Montessori. Trabalhava no ensino fundamental confeccionando materiais e cuidando das

crianças no horário em que elas não estavam com a professora. Foi uma experiência muito válida, mas tive que me afastar porque decidi voltar para Natal, pois estava afastada da minha família e do meu noivo, morando, inicialmente, na casa de uma amiga e, posteriormente, em um pensionato.

Passei um ano afastada da UnB. Pensei que não voltaria mais para Brasília, até comecei uma outra graduação, mas em 2012 Deus me deu a oportunidade de voltar para cá e retomar meus estudos. Antes do retorno, em fevereiro me casei com o Daniel.

Ao retornar para Brasília encontrei as portas da Escola Maria Montessori abertas. Trabalhei lá como auxiliar de sala da alfabetização por quase um ano, mas em 2013 decidi deixar a escola para priorizar o fim da minha graduação. Tive a oportunidade de receber uma bolsa pelo Cpai/UnB e fui para a Agência Espacial Brasileira - AEB. Orientada pelo meu padrinho Romualdo, que já trabalhava na AEB, conheci o programa AEB Escola e encontrei o tema para o meu trabalho de conclusão de curso.

Em 2012 cursei a disciplina de Educação Matemática com o Professor Villar. Me identifiquei com ele e quando pensei em um orientador para minha monografia foi seu nome que me veio à mente. Desde nossa primeira conversa vi que ele havia se empolgado e que eu tinha escolhido a melhor pessoa para me orientar neste trabalho.

Não tenho certeza quanto ao meu futuro profissional como pedagoga, até o momento penso que não seguirei nesta profissão. Minha experiência em sala de aula foi boa, mas não foi suficiente para me transformar em uma professora. Se eu optar por seguir minha carreira profissional como pedagoga, acredito que trabalharei como pesquisadora, que é onde estou atuando, onde eu imagino que é a área que possa oferecer contribuições mais significativas.

## Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama de Percurso Metodológico. Fonte: Elaborada pela autora . . . . .	35
Figura 2 – Cilindros do método Montessori. Fonte: (SALOMÃO, 2013) . . . . .	45
Figura 3 – Unidades do Material Dourado. Fonte: (USP, 2013) . . . . .	45
Figura 4 – <i>Layout</i> do Portal <i>NASA Kids' Club</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	53
Figura 5 – Jogo <i>What Comes Next?</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	59
Figura 6 – Jogo <i>Grab It!</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	59
Figura 7 – Jogo <i>It's not the Same</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	60
Figura 8 – Jogo <i>Rocket Builder</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	60
Figura 9 – Jogo <i>Airplane High Low</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	61
Figura 10 – Jogo <i>Addition Blast Off</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	61
Figura 11 – Jogo <i>Roving on Mars</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	62
Figura 12 – Jogo <i>Star Fall</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	62
Figura 13 – Jogo <i>Flip Time</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	63
Figura 14 – Jogo <i>Search for Spinoffs</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	63
Figura 15 – Jogo <i>Go to the Head of Solar System</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	64
Figura 16 – Jogo <i>Jumbled Jets</i> . Fonte: (USA, 2013) . . . . .	64
Figura 17 – Jogo da memória em teste no <i>website</i> da AEB. Fonte: (BRASIL, 2013a) . . .	67
Figura 18 – Jogo “Monte a Imagem” em teste no <i>website</i> da AEB. Fonte: (BRASIL, 2013a)	67
Figura 19 – Jogo “Voando no Espaço” em teste no <i>website</i> da AEB. Fonte: (BRASIL, 2013a) . . . . .	68
Figura 20 – Jogo “Onde está o Astronauta?”. Fonte: (BRASIL, 2013a) . . . . .	68



## Lista de abreviaturas e siglas

AEB	Agência Espacial Brasileira
Cbers	Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara
CLBI	Centro de Lançamento Barreira do Inferno
Cpai	Centro de Pesquisas em Arquitetura da Informação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
EaD	Ensino a distância
ESA	European Space Agency
GOCNAE	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
Inpe	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Mast	Museu de Astronomia e Ciências Afins
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
Nasa	National Aeronautics and Space Administration
OBA!	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
Pnae	Programa Nacional de Atividades Espaciais
PNDAAE	Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais

SAB	Sociedade Astronômica Brasileira
SCD	Satélite de Coleta de Dados
TI	Tecnologia da Informação
UnB	Universidade de Brasília
VLS	Veículo Lançador de Satélite

# 1 Introdução

A convivência do ser humano com os produtos científicos e tecnológicos já é inerente à vida social. Dependemos cada vez mais deles, seja para consumo, trabalho ou lazer e “a falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade” (BRASIL, 1998, p. 22).

Ao longo dos anos, o Brasil passou por uma evolução na ciência e a indústria espacial é uma das responsáveis por este progresso devido ao desenvolvimento tecnológico produzido por ela. A questão espacial está hoje inserida na Política de Estado, pois visa o crescimento, avanço e a autonomia do País.

Portanto, existe a preocupação de inserir a temática espacial no conteúdo didático dos estudantes brasileiros desde a mais tenra idade. Para isso, é importante usar estratégias que, aos poucos, ambientem as crianças nesta temática e despertem nelas cada vez mais entusiasmo e interesse.

Os jogos são ferramentas práticas essenciais não só para a educação, mas para o desenvolvimento “dos membros, dos sentidos e do pensamento” (BROUGÈRE, 2003, p. 123) da criança. Por sua vez, o jogo educativo desenvolve atividades intelectuais e cognitivas de forma divertida, além de facilitar a compreensão de conteúdos.

A proposta deste trabalho é a criação de um portal de jogos educativos que envolvam a temática espacial dentro do *website* do Programa AEB Escola, com o intuito de auxiliar o ensino dos conteúdos escolares de forma lúdica. Como fundamentação teórica, trabalhamos em torno de três níveis de conhecimento: Filosofia, Ciência e Práxis.

Na Filosofia, o ponto de partida é a dimensão lúdica do homem na sociedade; já na Ciência, buscou-se discorrer sobre a pedagogia, o lúdico e a didática do ensino de Ciências no País; por fim, no nível da Práxis, abordamos o uso do lúdico e das tecnologias na educação.





# Parte I

## Preparação da Pesquisa



## 2 Objetivos

Neste capítulo foram definidos os objetivos gerais e específicos para a resolução do problema: Como o Programa AEB Escola pode incluir atividades lúdicas para o público infantil entre 6 e 10 anos de idade em seu *website*?

### 2.1 Objetivo Geral

Apresentar uma proposta de implementação de um módulo infantil de atividades lúdicas para o *website* do Programa AEB Escola.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a dimensão lúdica no contexto histórico-social;
- Estudar o processo de estruturação pedagógica ao longo dos anos nas escolas;
- Identificar a importância das atividades lúdicas na educação através de uma perspectiva histórica;
- Descrever a importância do lúdico na educação a partir de documentos adotados pelo governo brasileiro;
- Estudar o uso da Tecnologia da Informação - TI na educação;
- Analisar o Portal *NASA Kids' Club* sob uma perspectiva pedagógica;
- Elaborar jogos para o Programa AEB Escola.



## 3 Problemática

Este capítulo consiste na caracterização do objeto de estudo desta pesquisa: O website do Programa AEB Escola.

### 3.1 Agência Espacial Brasileira

Criada em 10 de fevereiro de 1994, a AEB é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI e é responsável por formular e coordenar a política espacial brasileira.

Para realização de suas atividades no Programa Espacial Brasileiro, a AEB conta com o apoio de instituições parceiras, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Inpe e o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial - DCTA. Este último é responsável pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço - IAE, pelo Centro de Lançamento de Alcântara - CLA e pelo Centro de Lançamento da Barreira do Inferno - CLBI.

Embora o Brasil só tenha criado um órgão responsável pela política espacial em 1994, desde 1960 o País atenta-se à questão espacial. Durante o governo de Jânio Quadros foi estabelecida uma comissão que elaborou o programa nacional para a exploração espacial, que, em seguida, organizou o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais - GOCNAE, que foi incorporado anos depois ao Inpe.

Em 1967 o Brasil assinou o “Tratado Sobre os Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes”, conhecido como Tratado do Espaço. Desde então, o País iniciou suas atividades espaciais, lançando no mesmo ano o Foguete sub-orbital Sonda I, no CLBI.

Hoje o País possui Satélites de Coleta de Dados - SCDs que monitoram a diversidade ambiental do nosso território juntamente com plataformas terrestres de coleta de dados, tornando possível conhecer o nível e a qualidade da água nos rios e represas, a quantidade de chuva, a pressão atmosférica, a intensidade da radiação solar, a temperatura do ar e outros parâmetros, e Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres - Cbers que são responsáveis pelo sensoriamento remoto para mapear o território, fazendo o controle do desmatamento e queimadas na Amazônia Legal, o monitoramento de recursos hídricos, áreas agrícolas, crescimento urbano, ocupação do solo e em educação, entre outros.

### 3.1.1 Programa AEB Escola

Através do Programa AEB Escola, a AEB tem divulgado o Programa Nacional de Atividades Espaciais - Pnae nas escolas de nível fundamental e médio do País.

Os objetivos do Programa são a capacitação de docentes para o ensino de Ciências, voltado para a Astronomia e Astronáutica, e a descoberta de novos talentos, colaborando para a formação de profissionais na área espacial.

#### 3.1.1.1 Histórico

O Programa AEB Escola foi criado no ano de 2003 pela AEB e trabalha em parceria com diversas instituições públicas e privadas. Para fazer parte desta rede, as instituições devem enviar uma proposta de Acordo de Cooperação Técnica, juntamente com seu Plano de Trabalho, seguindo modelos propostos pelo Programa.

O primeiro curso de capacitação de professores foi ministrado em 2005. Intitulado como “Escola do Espaço”, divide-se em cinco módulos de, aproximadamente, 20 horas-aula cada, com duração total de uma semana, tendo como temas: veículos lançadores, satélites e aplicações da tecnologia espacial. Os participantes são selecionados pelas instituições parceiras, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA e o IAE, dentre outras. O curso e todo o material didático utilizado são oferecidos sem custos para os participantes.

Quando o curso foi oferecido na cidade de São José dos Campos - SP no ano de 2007, contou com a participação de todos os professores de Ciências da rede municipal de ensino em pelo menos um dos módulos.

Desenvolveu-se um curso voltado para as localidades onde há atividades espaciais. Em Novembro de 2011 foi realizado pela primeira vez no CLBI, em Natal - RN. Após algumas alterações, foi reaplicado em 2012 na mesma localidade para 120 professores do Estado.

No ano de 2013 o curso foi realizado em três cidades: Natal - RN, Cuiabá - MT e Alcântara - MA. Há a previsão para a realização do curso ainda neste ano nas cidades de Brasília - DF, São José dos Campos - SP, e Santa Maria - RS.

O Programa AEB Escola é um dos parceiros da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA!. A última edição ocorreu em Novembro de 2012 e premiou os cinquenta alunos melhores colocados e seus respectivos professores com a “Jornada Espacial”, evento ocorrido no polo aeroespacial brasileiro, em São José dos Campos - SP. Foram oferecidas palestras, oficinas e visitas às instalações do DCTA e do Inpe.

Em 2012, o Programa lançou um projeto piloto no qual estudantes de graduação receberam um treinamento e visitaram escolas do DF. Esta parceria viabilizou o estudo para a criação de um curso de capacitação para monitores em São Luís - MA.

### 3.1.1.2 Atividades

A principal atividade do Programa AEB Escola atualmente é a formação continuada de professores através dos cursos que são oferecidos periodicamente em diversas cidades do País.

A realização dos cursos de capacitação de docentes tem como objetivo auxiliar os professores na inserção da temática espacial de forma interdisciplinar em suas atividades na sala de aula e motivá-los a aprofundarem seus estudos na área espacial através de pós-graduações e cursos de especialização que, embora ainda não sejam oferecidos, fazem parte do planejamento de atividades do Programa.

Nas localidades onde há atividades espaciais considera-se a possibilidade de implementar unidades regionais do Programa para que sejam responsáveis pela logística dos cursos e apoio nos eventos de divulgação científica e feiras de Ciências.

A OBA! é realizada anualmente em uma parceria entre AEB Escola, Sociedade Astronômica Brasileira - SAB, Inpe e DCTA.

Os alunos que se destacam na Olimpíada são convidados a participar da “Jornada Espacial” com seus professores, evento que ocorre no polo aeroespacial brasileiro. Dentre estes alunos, são selecionados os que participarão de olimpíadas de nível internacional, com a possibilidade de receberem bolsas de iniciação científica.

O Programa dispõe de um *website*, que reúne informações sobre programações dos cursos, eventos e um repositório, onde são disponibilizados materiais didáticos e apresentações: [www.aebescola.aeb.gov.br](http://www.aebescola.aeb.gov.br).





## 4 Metodologia

Este capítulo busca descrever o processo metodológico utilizado na realização desta pesquisa, destacando as opções teórico-metodológicas, os participantes e os instrumentos.

Na figura 1, o diagrama apresenta os três níveis de conhecimento considerados para a realização deste trabalho de acordo com a visão de mundo proposta por van Gigh e Pipino, a metodologia M<sup>3</sup> (GIGCH; PIPINO, 1986).

As perspectivas nos níveis filosófico, científico e prático direcionaram de forma integrada o desenvolvimento desta proposta de trabalho.

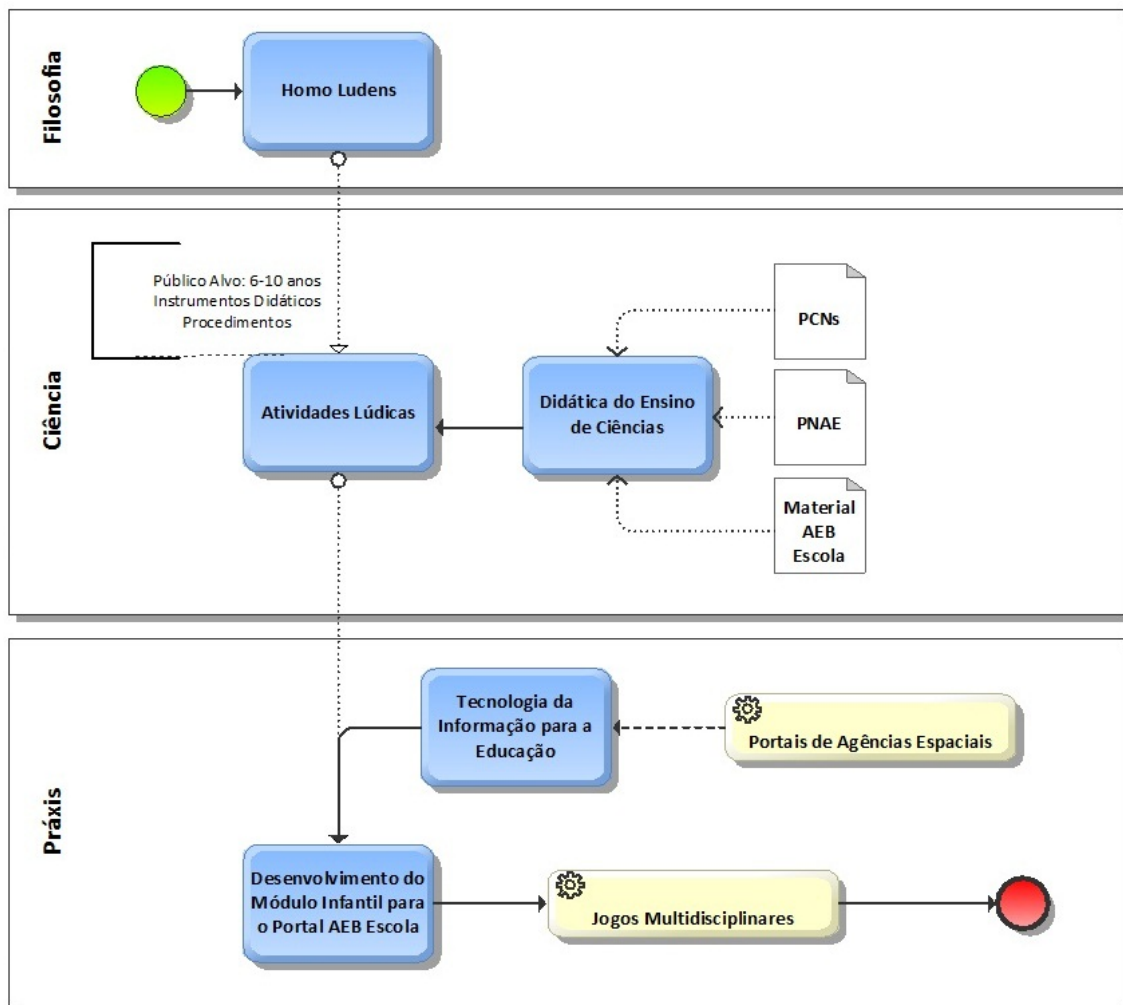


Figura 1 – Diagrama de Percurso Metodológico. Fonte: Elaborada pela autora

## 4.1 Tipo de Pesquisa

Levando em consideração a questão básica desta pesquisa, que é analisar o website do Programa AEB Escola e suas ferramentas didáticas, buscou-se obter as informações necessárias através de um estudo de caso.

Conforme Yin (2001), o estudo de caso contribui para compreendermos melhor os fenômenos individuais, os processos organizacionais e políticos da sociedade. A tendência do estudo de caso é tentar esclarecer decisões a serem tomadas. Ele investiga um fenômeno contemporâneo partindo do seu contexto real, utilizando múltiplas fontes de evidências.

Neste trabalho faremos um estudo de caso analítico onde serão observados os materiais do Programa AEB Escola com o intuito de ampliar os recursos didáticos e o público abrangido pelo Programa. Tal pesquisa foi financiada pelo Cpai, o qual, no momento, sou bolsista.

## 4.2 Ambientação, Justificativa e Proposta de Intervenção

Foi realizado um estudo de caso das ferramentas lúdicas utilizadas pelo Programa AEB Escola. Observou-se que existem poucos materiais voltados para o público infantil. São eles: Jogos de colorir, caça palavras, palavras cruzadas, 7 erros, labirinto e oficina para construção de brinquedos, disponíveis em duas cartilhas impressas que são oferecidas em feiras de ciências e na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Desta forma, elaboramos uma proposta de intervenção para expandir os recursos didáticos que o Programa oferece ao público infantil, entre 6 e 10 anos de idade, tomando como modelo os *websites* da *National Aeronautics and Space Administration* - Nasa e da *European Space Agency* - ESA.

O lúdico aplicado às ferramentas didáticas favorece o desenvolvimento psicomotor, além de contribuir para a atenção, concentração, engajamento e imaginação do educando. Desta forma, um portal interativo dentro do *website* da AEB Escola proporcionaria uma aprendizagem lúdica em uma modalidade não formal de ensino.

A proposta é oferecer ao público infantil, entre 6 e 10 anos de idade, um portal no *website* do Programa AEB Escola com jogos multidisciplinares, onde possam fixar os conteúdos aprendidos em sala de aula, de acordo com os Princípios e Fins da Educação Nacional propostos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB da educação brasileira, que em seu Artigo 3º cita a “valorização da experiência extra-escolar”.

Tais jogos trabalhariam disciplinas como Português, Matemática, Ciências e até mesmo o desenvolvimento motor. O cenário (mais conhecido como *layout* na linguagem da informática) onde se passariam os jogos é o espaço e demais objetos que estejam ligados a ele e à sua exploração (veículos espaciais, por exemplo).

Embora tenha objetivos diferentes da Nasa, a AEB, através do Programa AEB Escola, pretende “tornar o ensino e o aprendizado das ciências mais atraente” (BRASIL, 2013b). Portanto, o portal educativo *NASA Kids’ Club* é uma ferramenta que auxiliará o desenvolvimento do Programa.

A proposta de intervenção consiste, inicialmente, em importar o Portal *NASA Kids’ Club* para o *website* do Programa AEB Escola, fazendo as devidas alterações de idioma e adaptações que sejam coerentes à realidade do Pnae. Portanto, faremos uma análise pedagógica do Portal *NASA Kids’ Club*, elencando os jogos e identificando em cada um deles tema, área de domínio, objetivo e faixa etária. Por fim, mostraremos exemplos de jogos que foram criados para o Programa AEB Escola.



## Parte II

### Referencial Teórico



## 5 Filosofia, Ciência e Práxis

Neste capítulo apresentamos bases teóricas para o desenvolvimento desta monografia de acordo com a Metodologia M<sup>3</sup>, que trabalha em torno de três níveis: filosófico, científico e prático.

### 5.1 Nível Filosófico: *Homo Ludens*

Huizinga (1971) explica que ao longo dos anos buscou-se uma definição para o homem: por sua capacidade de raciocínio foi denominado *homo sapiens*, pela habilidade de fabricar objetos ficou conhecido como *homo faber* e por ser um indivíduo que estabelece relações lúdicas na vida social denomina-se *homo ludens*.

Para ele, o jogo é uma das atividades mais primitivas por ser uma característica comum ao ser humano e aos animais. A partir desta noção, surgiu a concepção de cultura, sendo o jogo base para a linguagem, artes e ciência, dentre várias outras atividades. Até mesmo os rituais sagrados podem ser considerados jogos por possuírem a mesma estrutura. Desta forma, “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (HUIZINGA, 1971, prefácio).

Embora Huizinga afirme que a cultura surgiu sob forma de jogo, ele explica que “em suas fases mais primitivas a cultura possui um caráter lúdico” (HUIZINGA, 1971, p. 53), o que não significa que um jogo transformou-se em cultura, mas que nessa relação há uma dupla unidade, onde cabe ao jogo a primazia. Desta forma, o lúdico é uma característica de todas as civilizações, pois “a civilização sempre será um jogo governado por certas regras” (HUIZINGA, 1971, p. 100).

O jogo separa-se da vida cotidiana e funciona como um “intervalo” da mesma por ser uma atividade temporária que visa satisfação pelo simples fato de executá-la. São consideradas características dele tensão, competitividade, regras e finalidade. O elemento lúdico faz parte da composição do jogo e tem como características ordem, tensão, ritmo e entusiasmo, que motivam e proporcionam prazer ao seu jogador.

É importante pensar no jogo como “um dos espaços possíveis de aprendizagem e crescimento” (RETONDAR, 2007, p. 91). Por esta razão, o jogo pode ser considerado como realidade profundamente humana e necessária para o desenvolvimento do indivíduo.

Em uma perspectiva histórica, Huizinga (1971) explica que alguns jogos atuais são remanescentes de antigas manifestações culturais, enfatizando a dimensão lúdica de cultura e sociedade.

Em contrapartida, Caillois (1990, p. 16) afirma que “o jogo [...] introduz o indivíduo na vida, no seu todo, aumentando-lhe as capacidades para ultrapassar os obstáculos ou para fazer face às dificuldades”. Em sua obra *Os Jogos e os Homens*, Caillois afirma que o trabalho desenvolvido por Huizinga no livro *Homo Ludens* “é uma pesquisa [...] do espírito de jogo no domínio da cultura” (CAILLOIS, 1990, p. 23) e não aborda todas as espécies de jogos.

Dando continuidade ao seu pensamento, Caillois afirma que “um jogo em que fôssemos forçados a participar deixaria imediatamente de ser um jogo” (CAILLOIS, 1990, p. 26). Em suma, Caillois compreende o jogo como parte da cultura, mas não o elemento principal para o surgimento da mesma.

Ele propõe a divisão dos jogos, de acordo com o papel que desempenham, podendo ser de competição, de sorte, de simulacro ou de vertigem, chamando-os simultaneamente de *Agôn*, *Alea*, *Minicry* e *Ilinx*.

No que diz respeito a educação, Caillois (1990, p. 193) afirma que

[...] o jogo surge como educação (sem um fim previamente determinado) do corpo, do caráter ou da inteligência. [...], quanto mais um jogo se afasta da realidade, maior é o seu valor educativo. E isto porque não segue receitas, fomenta aptidões.

## 5.2 Nível Científico: Pedagogia

Pedagogia é a ciência que tem por objeto de estudo a Educação. A teoria pedagógica corresponde à maneira de organizar a escola (SAVIANI, 2012). Ao longo dos anos a escola foi (re)organizada para atender os interesses políticos da sociedade.

A “pedagogia tradicional” foi organizada em meados do século XIX pelo “princípio de que a educação é direito de todos e dever do Estado” (SAVIANI, 2012, p. 5). Neste período a classe burguesa detinha o poder e acreditava que a escola transformaria os indivíduos, que até então eram ignorantes, em cidadãos. Seu papel então era “difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente” (SAVIANI, 2012, p. 6).

O professor da pedagogia tradicional é o centro da escola, pois é ele quem transmite os conhecimentos, cabendo ao aluno a assimilação dos mesmos.

No fim do século XIX, esta pedagogia passou a ser alvo de críticas quando percebeu-se que não atendia aos princípios de universalização, já que nem todos tinham acesso à escola e os que nela ingressavam nem sempre obtinham sucesso.

Formulou-se através do movimento que ficou conhecido como “escolanovismo” uma pedagogia que “mantinha a crença no poder da escola e em sua função de equalização social” (SAVIANI, 2012, p. 7). A “pedagogia nova” se distingue da tradicional porque “considera que



o importante não é aprender, mas aprender a aprender” (SAVIANI, 2012, p. 9). Neste contexto surge também a preocupação com os “anormais”, sujeitos marginalizados pela pedagogia tradicional.

Nesta pedagogia,

o professor agiria como um estimulador e orientador da aprendizagem cuja iniciativa principal caberia aos próprios alunos. Tal aprendizagem seria uma decorrência espontânea do ambiente estimulante e da relação viva que se estabeleceria entre os alunos e entre estes e o professor (SAVIANI, 2012, p. 9).

Mas esta escola cometeu o mesmo erro da pedagogia tradicional, pois seu acesso estava restrito a pequenos grupos de elite além de evidenciar a ideia que “é melhor uma boa escola para poucos do que uma escola deficiente para muitos” (SAVIANI, 2012, p. 11).

Com o dilema entre pedagogia tradicional e nova que o movimento de reforma escolar passava, surgiu na primeira metade do século XX a “Escola Nova Popular”, fundamentada em uma nova teoria educacional, a pedagogia tecnicista.

Esta pedagogia pretende transformar o processo educativo em objetivo e operacional através de uma organização racional, mecanizando o processo de ensino.

Diferente das pedagogias tradicional e nova, a pedagogia tecnicista tem como elemento principal a organização racional dos meios, deixando o professor e o aluno em uma posição secundária.

Do ponto de vista pedagógico, Saviani (2012, p. 14) entende que “se para a pedagogia tradicional a questão central é aprender e para a pedagogia nova, aprender a aprender, para a pedagogia tecnicista o que importa é aprender a fazer”.

No que diz respeito à educação básica no Brasil, observa-se que na educação infantil existe mais espaço para utilizar a metodologia da pedagogia nova, uma vez que os conteúdos não são prioridade para esta fase de desenvolvimento, e sim aspectos psicomotores, cognitivos e afetivos-sociais. Mas a partir do ensino fundamental, com a grande demanda de conteúdos, a pedagogia tradicional é predominante.

### 5.2.1 Métodos Pedagógicos

De acordo com Weiszflog (2009), método é o “conjunto dos meios dispostos convenientemente para alcançar um fim e especialmente para chegar a um conhecimento científico ou comunicá-lo aos outros”.

Desta forma, um método pedagógico consiste na organização de teorias que visem o desenvolvimento da educação.

Alguns métodos pedagógicos merecem destaque na educação brasileira. O método construtivista, de Jean Piaget (1896-1980), explica que a criança entende o mundo espontaneamente

por assimilação e noções como quantidade, proporção e sequência, surgem espontaneamente em momentos diferentes do desenvolvimento da criança em sua interação com o meio. Por isso as escolas não devem possuir um currículo rígido, elas devem acompanhar a curiosidade das crianças.

Outro método bastante conhecido no Brasil é o de Maria Montessori, que é apresentado a seguir.

#### 5.2.1.1 O Método Montessoriano

O método educacional proposto pela médica e educadora italiana Maria Montessori (1870-1952) considera que “da criança nada há a exigir senão que se desenvolva segundo o seu ritmo” (SILVA, 1939, p. 23). Desta forma, Montessori propôs um método educacional onde o ritmo de aprendizagem de cada criança deve ser respeitado e a autonomia é o princípio básico para guiar a prática do professor em sala de aula. Para a educadora, o método se desenvolvia a partir do que as crianças faziam naturalmente.

É através da ação e da possibilidade que proporcionamos à criança de agir sozinha que lhe damos a oportunidade de alcançar sua independência. Essa liberdade é uma condição indispensável para o desenvolvimento da vida. Montessori não falava de liberdade social, mas de liberdade no sentido biológico, liberdade de escolher entre as alternativas possíveis dentro do ambiente. Dessa forma as crianças podem agir de acordo com suas necessidades internas, em seu próprio ritmo, fazendo com que sejam manifestadas características que não se esperavam delas. Não se trata de abandonar a criança a si mesma para que ela faça o que quiser, mas de lhe preparar um ambiente onde possa agir livremente.

Neste processo não há a interferência direta de um adulto, a menos que haja uma real demanda. O uso de materiais pedagógicos personalizados é uma das peculiaridades do método, em que o conhecimento parte de fora para depois ser internalizado. Tais materiais abrangem as necessidades do aluno por serem naturais, atrativos, progressivos e partem do concreto para o abstrato, além de conterem seus próprios controles de erros, fazendo com que o aluno se corrija e evite que o professor tenha que interferir no processo de aprendizagem.

O material montessoriano é dividido nas categorias de *vida prática* e *exercícios sensoriais*, além de serem separados por disciplinas (Linguagem, Matemática e Integração Social).

No material de vida prática existem quatro grupos de exercícios: cuidados pessoais, cuidados com o ambiente, coordenação dos movimentos e convívio social. Estes exercícios se destinam a preparar a criança para a vida, possibilitando-lhe a independência e uma melhor organização interior.

Os exercícios sensoriais auxiliam o desenvolvimento sensório-motor-perceptivo, além de propiciar um alicerce sólido para a construção de conhecimentos intelectuais. Os materiais funcionam como instrumentos de trabalho e não apenas como brinquedos, pois através deles a

criança conduzirá sua aprendizagem.

Na figura 2, página 45, apresentamos um exemplo de material sensorial, onde a criança tem um jogo de cilindros de diferentes diâmetros e deve encaixá-los no local correto, sem deixar nenhum espaço entre eles.



Figura 2 – Cilindros do método Montessori. Fonte: (SALOMÃO, 2013)

O objetivo do material dos cilindros é trabalhar concentração e coordenação motora, preparando a criança para a escrita.

O *material dourado* é um dos mais conhecidos do método. É composto por 1 cubo (milhar), 10 placas (centenas), 100 prismas (dezenas) e 500 cubos (unidades), normalmente fabricados em madeira. É utilizado para auxiliar o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal, fazendo com que as relações numéricas abstratas passem a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão. Na figura 3, página 45, observamos as unidades deste material.

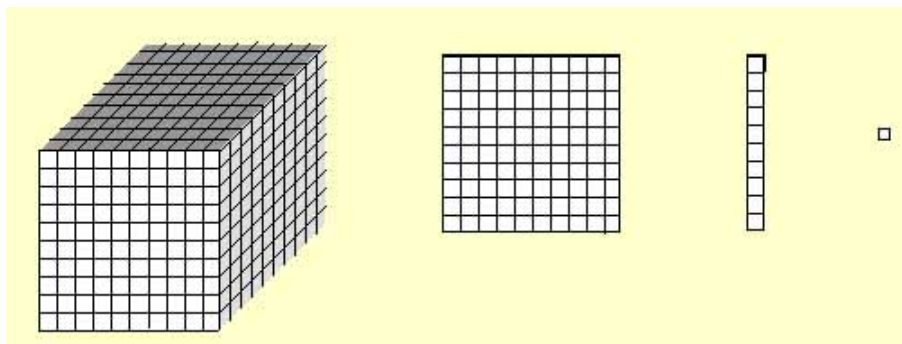


Figura 3 – Unidades do Material Dourado. Fonte: (USP, 2013)

## 5.2.2 Atividades Lúdicas e a Educação

Por *lúdico* compreende-se o que é “referente a, ou que tem o caráter de jogos, brincados e divertimentos” (ROSAMILHA, 1979, p. 3). Ele exerce uma importante função no estilo cognitivo dos indivíduos, por ser um traço da personalidade que persiste da infância até a fase adulta.

Até mesmo na Bíblia há informações do lúdico e da infância. No livro de Zacarias, capítulo 8, versículo 5 encontramos: “E as ruas da cidade se encherão de meninos e meninas, que nelas brincarão” (BÍBLIA... , 2013).

Mas nem sempre o lúdico foi bem aceito pelos educadores. Em seu livro *Manual de Recreação*, Maston (1966, p. 28) descreve que no século XVIII acreditava-se que a recreação afastaria as crianças de Deus.

Na época helenística, no período de alfabetização, a criança aprendia a leitura a partir de letras sem preocupação com seu valor fonético. Eram muitas as dificuldades, então, os romanos criaram recursos para facilitar a aprendizagem. Mas a criança não compreendia porque deveria aprender tais conteúdos, uma vez que só viam utilidade durante a fase adulta.

Foi apenas a partir do século XIX que alguns pensadores e educadores adotaram medidas práticas para melhorar a situação vivida nas escolas. O pedagogo alemão Fröebel (1782-1852), a partir de influências de Rosseau e Pestalozzi, desenvolveu suas ideias sobre a finalidade da educação e a liberdade e a espontaneidade para alcançar este fim no clássico *A educação do homem* (1826), enfatizando que o “papel do jogo, revelador das tendências infantis, [...] estava ligado à certeza de que a primeira infância [...] marca profundamente o ser humano” (ROSAMILHA, 1979, p. 19).

Tais afirmações foram incorporadas ao movimento da escola nova, que teve três tendências pedagógicas representativas: a pedagogia do esforço intelectual, a pedagogia natural e os métodos ativos da escola nova e a antipedagogia.

No contexto histórico brasileiro, os registros sobre o lúdico nos remetem inicialmente ao período da colonização. O Brasil transformou-se em um lugar de grande diversidade cultural até criar sua própria identidade.

Sobre a cultura indígena, Rosamilha (1979) apresenta estudos sobre a criança indígena brasileira. Sabe-se que os brinquedos utilizados eram uma reprodução do papel dos pais. Se era menino, brincava de arco e flecha, se fosse menina, seu brinquedo era uma peneira. Desta forma as crianças aprendiam brincando os ofícios que iriam exercer quando adultas. A natureza lúdica do trabalho, descrita anteriormente por Huizinga em seu livro *Homo Ludens* é observada então no contexto tribal do indígena brasileiro.

Não se sabe muito sobre a contribuição da cultura africana no contexto infantil devido à falta de documentação, pois a criança não despertava o interesse dos estudiosos. O que especula-

se é que devido ao fato de a cultura poder ser transmitida através da oralidade, as brincadeiras africanas foram inseridas na cultura local, dificultando a identificação das mesmas.

De acordo com [Brougère \(2003\)](#), o jogo tem um duplo papel: “refazer as forças do aluno para que possa voltar ao trabalho, fazer passar sob a aparência de jogo trabalhos áridos” (p. 107). O jogo educativo, por sua vez, é resultado da conciliação entre a necessidade que a criança tem de jogar e a educação que se deve dar-lhe, podendo ser considerado o trabalho da criança ([BROUGÈRE, 2003](#)).

De acordo com [Kishimoto \(1998, p. 13\)](#), “a manipulação de objetos facilita a aquisição de conceitos e introduz a prática de materiais concretos” sendo subsídios para a tarefa docente. Mas um jogo só pode ser considerado educativo quando equilibra as funções lúdicas e educativas.

Alain defende o emprego do jogo na escola usando a justificativa de que

[...] o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e a solução de problemas. O jogo, por ser livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e busca de soluções. O benefício do jogo está nessa possibilidade de estimular a exploração em busca de respostas em não constranger quando se erra ([KISHIMOTO, 1998, p. 21](#)).

Chateau valoriza o jogo por acreditar em

[...] seu potencial para o aprendizado moral, integração da criança no grupo social e como meio para aquisição de regras. Considera que habilidades e conhecimentos adquiridos no jogo preparam para o desempenho do trabalho. O jogo é, [...], uma porta aberta que prepara não para uma profissão em especial, mas para a vida adulta ([KISHIMOTO, 1998, p. 21](#)).

### 5.2.3 Legislação da Didática de Ensino no Brasil

Segundo [Brasil \(1987\)](#), por um período a Ciência era vista de forma mística, onde acreditava-se que homens comuns não tinham acesso à mesma. Coube à escola o papel de desmistificadora e propagadora das Ciências. Para regulamentar essa função da escola, foram criadas leis e parâmetros voltados para seu ensino.

Com a promulgação da LDB n. 4.024/61, estendeu-se a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries do antigo curso ginasial, que antes eram restritas apenas às duas últimas séries do mesmo. Mas foi apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, que o ensino de Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau.

Neste contexto, o cenário escolar é o tradicional, onde o professor transmite conhecimentos adquiridos e o aluno absorve as informações. O conhecimento científico é inquestionável e as aulas baseiam-se no livro didático e aulas expositivas, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixando um enorme vazio na formação dos estudantes. A

associação entre Ciência e experimentação, que, na verdade deveriam ser palavras sinônimas, transforma-se facilmente em fórmulas que substituem leis e conceitos físicos e químicos, para “facilitar” a resolução dos problemas. Desta forma, o aluno não se apropria do conhecimento, apenas o reproduz.

Com o intuito de oferecer um material para que os professores desenvolvam seus estudos e reflexões de forma em que possam unir teoria e prática em sala de aula, o Ministério da Educação – MEC criou em 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, que servem como referência para a prática docente nas disciplinas escolares, sem caráter obrigatório.

Os PCN de Ciências visam uma melhora na qualidade de ensino da disciplina, propondo:

[...] diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertando o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferindo sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro. (BRASIL, 1998, p. 27)

Os conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental podem ser apresentados em quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade, segundo a proposta dos PCN.

A proposta dos PCN é superar a abordagem fragmentada das Ciências Naturais, permitindo uma abordagem das disciplinas científicas de modo inter-relacionado, buscando-se a interdisciplinaridade possível na área de Ciências Naturais.

Quando há o interesse e a curiosidade dos estudantes pela natureza, pela Ciência, pela Tecnologia e pela realidade local e universal, conhecidos também pelos meios de comunicação, o envolvimento e o clima de interação que precisa haver para o sucesso das atividades são favorecidos, pois neles os estudantes encontram mais facilmente significado.

O professor deve, portanto, organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis com a etapa intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento. Deste modo, é possível enfatizar as relações no âmbito da vida, do Universo, do ambiente e dos equipamentos tecnológicos que poderão melhor situar o estudante em seu mundo.

Desde 1994 há uma política voltada para estas atividades, a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE, instituída pelo Decreto n.º 1.332, de 8 de dezembro do mesmo ano. Através do Pnae, a AEB planeja e programa suas atividades.

Não é por acaso que o Brasil tem uma Agência Espacial. O País tem um grande potencial para as atividades espaciais que vão além de suas necessidades, uma vez que possui um território extenso, rico em recursos naturais que devem ser cuidados, estudados e administrados, além do desenvolvimento tecnológico que é produzido pela indústria espacial. Por isso, é importante

que esta temática esteja inserida nos conteúdos escolares, dando a devida importância que esta área merece.

Ainda no que diz respeito à legislação da educação brasileira, através da resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009, foram fixadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil - DCN. Nelas são contemplados princípios que são considerados fundamentais para que as escolas elaborem suas propostas pedagógicas.

Neste documento propõe-se que a “Educação Infantil deve ter como eixos norteadores as interações e a brincadeira” (BRASIL, 2010, p. 25), sendo estes os principais instrumentos de avaliação. Entretanto, estas diretrizes são específicas para a faixa etária entre 0 e 5 anos de idade. Nos PCN’s, documento que estabelece as diretrizes para o Ensino Fundamental do País, a maior atenção é dada aos conteúdos, deixando de lado a questão dos jogos e das brincadeiras.

## 5.3 Nível Prático

Atualmente dispomos de diversas ferramentas que auxiliam na aprendizagem. Tais dispositivos podem ser considerados lúdicos quando se apresentam de forma concreta, visando uma melhor compreensão dos conteúdos que são trabalhados em sala de aula.

O ato de brincar, então, pode ser levado a sério se há uma intenção pedagógica atrelada a tal brincadeira. O conhecimento teórico articulado a estas atividades proporciona uma aprendizagem que vai além de uma conceituação abstrata, o brincante se apropria dos conceitos experimentando-os na prática.

Com o intuito de “transmitir fundamentos sensitivos de conceitos e leis científicas afim de facilitar o ensino formalizado dos mesmos na escola” (BRASIL, 1987, p. 13) o *Projeto Parque da Ciência* foi criado pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins - Mast.

O Parque é um espaço amplo, a céu aberto, adequado a atividades lúdicas e ao lazer de maneira geral. Cada um de seus brinquedos tem um objetivo de forma que a brincadeira subordina o aprendizado.

### 5.3.1 Tecnologia da Informação para a Educação

As tecnologias estão presentes em praticamente todos os espaços da vida do ser humano. Na educação, seu uso é crescente devido à superação de obstáculos que o ensino presencial oferece, tais como local e horário.

Bunker (1999) e Matthews (1999) explicam que com o Ensino a Distância - EaD houve uma revolução no ensino nas universidades, escolas públicas e privadas e no ensino profissionalizante. Através da televisão e do rádio, a EaD passou a ser uma ferramenta importante para a aprendizagem. Atualmente, devido à universalização da *internet*, as mídias anteriores foram substituídas pelo computador.



É notável a mudança de perfil dos alunos nas últimas décadas. Eles optam por uma modalidade não formal de ensino, uma vez que existe uma necessidade maior de conciliar horários e distâncias, como uma forma de complementar sua formação (MATTHEWS, 1999).

### 5.3.2 Jogos Interativos

Os brinquedos são elementos essenciais para a infância em qualquer lugar do mundo. Nas nações ocidentais desenvolvidas, eles se transformaram em um “negócio” que movimenta bilhões de dólares todos os anos (HILLBURN, 1986).

Este “negócio” abrange jogos, bonecas e carrinhos, brinquedos mecânicos e, com o crescente aumento do uso das tecnologias, incluiu também os jogos interativos. Muitos destes jogos são variações de jogos tradicionais, e, segundo Hillburn (1986, p. 3) “[...] desenvolvem a imaginação e muitas habilidades, ao mesmo tempo em que também funcionam como exercícios para os papéis que a criança poderá um dia exercer na sociedade adulta”.

É importante que os pais orientem seus filhos no momento de aquisição destes jogos, pois sabemos que existem brinquedos que tendem a estimular a agressividade, podendo ensinar formas de comportamento agressivo à crianças sadias e não violentas. Da mesma forma, existem brinquedos que estimulam o crescimento positivo, trabalhando a criatividade, dentre outras habilidades.

Os jogos interativos podem ser encontrados na *internet*, o que facilita o acesso das crianças mas, ao mesmo tempo, também as expõem aos riscos de acesso a conteúdos impróprios. Para evitar que isso ocorra, existem *softwares* que monitoram o uso do computador, já que nem sempre a criança estará acompanhada pelos seus responsáveis enquanto navega pela *internet* (USA, 2013).



Parte III

Resultados



## 6 Análise Pedagógica do Portal Educativo *NASA Kids' Club*

Após uma pesquisa em *websites* de agências espaciais de outros países, inclusive o *website* da ESA, indentificamos o portal educativo da Nasa como o que mais se adequa às necessidades do Programa AEB Escola.

O portal *NASA Kids' Club* é vinculado ao *website* da Nasa. É constituído por doze jogos distribuídos em cinco níveis que abrangem conteúdos como Matemática, Linguagem (neste caso, Inglês), Ciências e Raciocínio Lógico e tem como objetivo geral ensinar conteúdos diversos de maneira descontraída através da temática espacial.

Na figura 4, apresenta-se o *layout* do portal.



Figura 4 – *Layout* do Portal *NASA Kids' Club*. Fonte: (USA, 2013)

Além dos jogos, há informações sobre a missão *Expedition 35*, acesso ao *Clubhouse*, uma espécie de centro com curiosidades sobre a temática espacial, inclusive uma apresentação que mostra a importância da exploração do espaço, e uma galeria com fotos de eventos e trabalhos desenvolvidos na Nasa.

Existe uma seção onde são dadas dicas aos pais e professores com o intuito de alertá-los dos perigos a que as crianças estão expostas quando navegam na *internet*. A Nasa incentiva que os responsáveis pelas crianças as monitorem sempre que as mesmas utilizem a *internet* e

recomenda que usufruam do portal, que oferece conteúdos saudáveis, divertidos e que auxiliam na aprendizagem das crianças.

No portal estão disponibilizados quatro *links* com mais informações, que levam o usuário a outros *websites*: um desafio de exploração, um portal com jogos e atividades sobre Marte, uma página que mostra a visita do personagem Elmo do programa infantil *Sesame Street* à Nasa, através de fotos e vídeos, e um jogo do personagem *Buzz Lightyear*, um brinquedo astronauta do desenho infantil *Toy Story*.

## 6.1 Níveis de Habilidade e seus Jogos

O *layout* do portal contribui para uma boa navegação, pois há divisão dos jogos em cinco níveis de habilidades. Todos os jogos foram desenvolvidos dentro da temática espacial.

### 6.1.1 Nível 1 - Elementar

O nível 1 é composto por três jogos: *What Comes Next?*, *Grab It!* e *It's Not the Same*.

#### 6.1.1.1 Jogo *What Comes Next?* - O que vem a seguir?

**Tema:** Planetas, veículos espaciais e fenômenos meteorológicos.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Desenvolver o raciocínio lógico através de imagens relacionadas à questão espacial.

**Faixa etária:** A partir de 6 anos.

O jogo consiste em uma sequência de cinco imagens e um espaço em branco que deve ser preenchido pelo jogador, que apontará entre duas imagens que se encontram subjacentes qual deve completar a sequência, tal qual é demonstrado na figura 5, página 59. As imagens que compõem o jogo são planetas, veículos espaciais, satélites, fenômenos meteorológicos, entre outras que estão ligadas à temática espacial.

#### 6.1.1.2 Jogo *Grab It!* - Agarre-o!

**Tema:** Veículos espaciais.

**Área predominante:** Linguagem.

**Objetivo:** Identificar palavras que são iniciadas com as letras indicadas, auxiliando a criança em seu processo de alfabetização.

**Faixa etária:** A partir de 6 anos.

Jogo onde o ônibus espacial *Discovery* viaja pela órbita da Terra. Para que ele prossiga sua viagem, é necessário que o jogador indique dentre as quatro imagens que estão paralelas

ao ônibus espacial quais são as três que são iniciadas com a letra que o veículo carrega em seu interior (ver figura 6, página 59).

#### 6.1.1.3 Jogo *It's Not the Same* - Não é o mesmo

**Tema:** Astronautas e missões espaciais.

**Área predominante:** Raciocínio.

**Objetivo:** Reconhecer diferenças entre duas imagens semelhantes, desenvolvendo a atenção e a concentração do jogador.

**Faixa etária:** A partir de 6 anos.

O jogador deve comparar duas imagens semelhantes, tal qual conhecemos no tradicional “jogo dos sete erros”, como ilustra a figura 7, página 60, observando todos os detalhes até que encontre seis pequenas diferenças entre elas. As imagens utilizadas no jogo são de astronautas em suas missões pelos planetas.

#### 6.1.2 Nível 2 - Inicial

Os jogos do nível 2 são: *Rocket Builder* e *Airplane High Low*.

##### 6.1.2.1 *Rocket Builder* - Construtor de Foguete

**Tema:** Veículos espaciais.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Desenvolver a agilidade e a percepção da relação entre as peças.

**Faixa etária:** A partir de 6 anos.

O jogador construirá sua própria frota de foguetes. Para isto, são apresentados os desenhos técnicos, silhuetas e as peças que fazem parte da composição de cada foguete (ver figura 8, página 60). Serão montados cinco foguetes no total, que, ao final, serão lançados para o espaço. O jogador poderá optar por jogar com ou sem contagem de tempo.

##### 6.1.2.2 *Airplane High Low* - Avião Alto Baixo

**Tema:** Aeronaves.

**Áreas predominantes:** Matemática e raciocínio lógico.

**Objetivo:** Reconhecer diferenças entre duas imagens semelhantes, desenvolvendo a atenção e a concentração do jogador.

**Faixa etária:** A partir de 7 anos.

Neste jogo, o participante precisa descobrir em que número o personagem avião está “pensando”. Inicialmente, ele deve escolher entre as opções de dificuldade: o número pode estar entre 1 e 10, de 1 a 20 ou de 1 a 100. De acordo com a resposta dada, o jogador é avisado se o número está acima, abaixo ou é o número correto (figura 9, página 61).

### 6.1.3 Nível 3 - Intermediário

No nível 3 são apresentados três jogos: *Addition Blast Off*, *Roving on Mars* e *Star Fall*.

#### 6.1.3.1 *Addition Blast Off* - Decolagem por Adição

**Tema:** Lançamento de foguetes.

**Área predominante:** Matemática.

**Objetivo:** Trabalhar o cálculo mental, concentração, raciocínio lógico-matemático.

**Faixa etária:** A partir de 7 anos.

Para lançar um foguete, o jogador precisará exercitar seus conhecimentos matemáticos. Um número é exibido na Lua e no lado direito da tela há um tabuleiro com 64 números, que vão do 1 ao 9, como mostra a figura 10, página 61. O jogador deve somar os números do tabuleiro até que obtenha o número exposto na Lua, que indicará mais números até o fim de todos os números do tabuleiro. Quanto mais números entrarem nesta adição, mais pontos ele acumulará. O tempo disponível para todas as adições é de 299 segundos.

#### 6.1.3.2 *Roving on Mars* - Perdido em Marte

**Tema:** Exploração e veículos espaciais.

**Áreas predominantes:** Psicomotricidade e orientação espacial.

**Objetivo:** Desenvolver a psicomotricidade do jogador através da exploração espacial.

**Faixa etária:** A partir de 7 anos.

Em uma missão a Marte foi enviada uma sonda veicular para um melhor estudo do planeta (ver figura 11, página 62). O jogador é o responsável pela locomoção da mesma. Clicando nela com o *mouse*, o jogador deve guiá-la pelo caminho delimitado até seu destino final. A dificuldade aumenta e a delimitação do caminho é alterada conforme o jogador passa para outro nível.

#### 6.1.3.3 *Star Fall* - Agrupamento de Estrelas

**Tema:** Astronomia.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Agrupar as estrelas com intuito de desenvolver a agilidade e o raciocínio lógico.

**Faixa etária:** A partir de 7 anos.

O céu está cheio de estrelas e o jogador deve pegá-las. Com o *mouse*, deve clicar em grupos de duas ou mais estrelas da mesma cor antes que o tempo se esgote, como é mostrado na figura 12, página 62. Quanto maior o grupo, mais pontos o jogador obterá. As estrelas possuem diferentes pontuações de acordo com sua proximidade do sol e esta informação é passada no menu do jogo, na seção *about stars*, onde também é informado ao jogador que as estrelas possuem um formato arredondado, na verdade. As mais valiosas são as vermelhas, seguidas pelas amarelas, brancas e azuis, nesta ordem.

#### 6.1.4 Nível 4 - Superior

O nível 4 é composto por dois jogos: *Flip Time* e *Search for Spinoffs*.

##### 6.1.4.1 *Flip Time* - É Hora de Virar

**Tema:** Aeronaves.

**Área predominante:** Matemática.

**Objetivo:** Trabalhar raciocínio e memória através das diferenças entre relógios digitais e analógicos.

**Faixa etária:** A partir de 8 anos.

Este é um jogo da memória que trabalha as horas em relógios digitais e analógicos. Inicialmente são distribuídas oito cartas, que ficam viradas para baixo. Ao clicar em uma delas, seu conteúdo, que é um relógio digital ou analógico marcando determinado horário, é revelado. O jogador deve encontrar a carta que marque o mesmo horário no relógio oposto, como é mostrado na figura 13, página 63. Cada acerto faz com que o avião que está na pista de decolagem movimente-se, até o momento em que, quando terminam todas as cartas, o avião decolará. O nível de dificuldade aumenta gradativamente e o participante jogará com doze cartas no segundo nível e dezoito no terceiro.

##### 6.1.4.2 *Search for Spinoffs* - Procure pelos *Spinoffs*

**Tema:** *Spinoffs*.

**Área predominante:** Concentração.

**Objetivo:** Trabalhar concentração e atenção na busca de objetos escondidos.

**Faixa etária:** A partir de 7 anos.

*Spinoffs* são tecnologias derivadas de tecnologias maiores. Por exemplo, a tv a cabo é uma tecnologia proveniente dos satélites. Neste jogo há um cenário repleto de *spinoffs*. A cada

rodada uma pista é dada e o jogador deve encontrar o objeto ao qual ela refere-se. São dezesseis objetos no total que devem ser encontrados (ver figura 14, página 63).

### 6.1.5 Nível 5 - Avançado

Os dois jogos do nível 5 são: *Go to the Head of the Solar System* e *Jumbled Jets*.

#### 6.1.5.1 *Go to the Head of the Solar System* - Vá para o Chefe do Sistema Solar

**Tema:** Conhecimento sobre os planetas.

**Área predominante:** Ciências.

**Objetivo:** Reconhecer os planetas do Sistema Solar através de suas características.

**Faixa etária:** A partir de 8 anos.

Para ajudar um cometa a retornar ao Sol, o jogador deve responder perguntas sobre o Sistema Solar. Ele terá três opções de resposta e ao passar o curso do *mouse* pelas imagens saberá o nome de cada planeta, assim como na figura 15, página 64. Quando não responde corretamente, o jogador pode tentar novamente ou obter mais informações sobre a resposta correta.

#### 6.1.5.2 *Jumbled Jets* - Aviões Desordenados

**Tema:** Astronáutica.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Reconhecer a sequência lógica em que os aviões estão dispostos.

**Faixa etária:** A partir de 9 anos.

Aviões estão misturados na pista. A tarefa do jogador é descobrir quais quatro aviões fazem parte desta frota e como eles devem ser alinhados. O participante tem dez chances para adivinhar a ordem deles. Após cada tentativa, o computador dará pistas para ajudá-lo a descobrir a resposta correta. Cada bandeira branca que é indicada significa que o jogador tem um avião no local correto. Se duas barras aparecerem, significa que o avião está na frota, mas no local incorreto. A figura 16, página 64, mostra as etapas do jogo.





Figura 5 – Jogo *What Comes Next?*. Fonte: (USA, 2013)

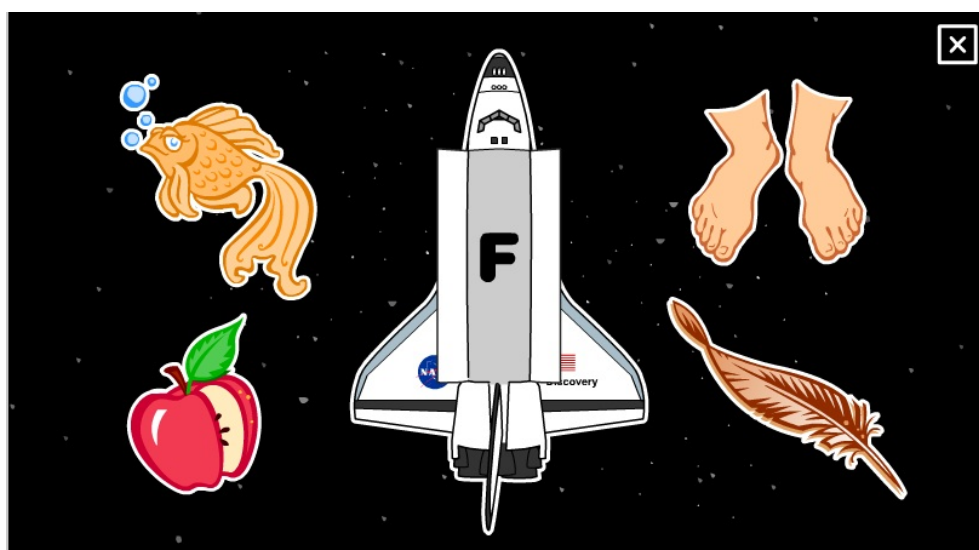


Figura 6 – Jogo *Grab It!*. Fonte: (USA, 2013)

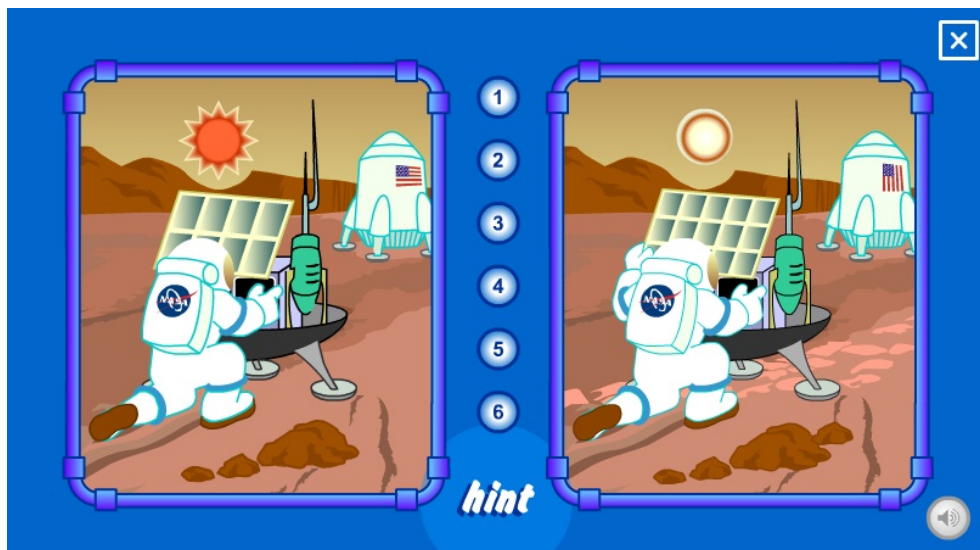


Figura 7 – Jogo *It's not the Same*. Fonte: (USA, 2013)

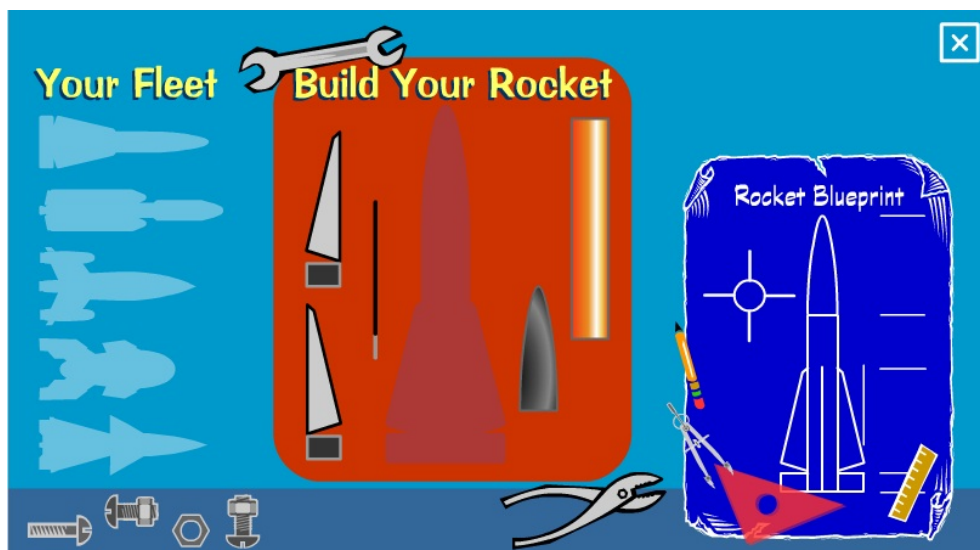


Figura 8 – Jogo *Rocket Builder*. Fonte: (USA, 2013)

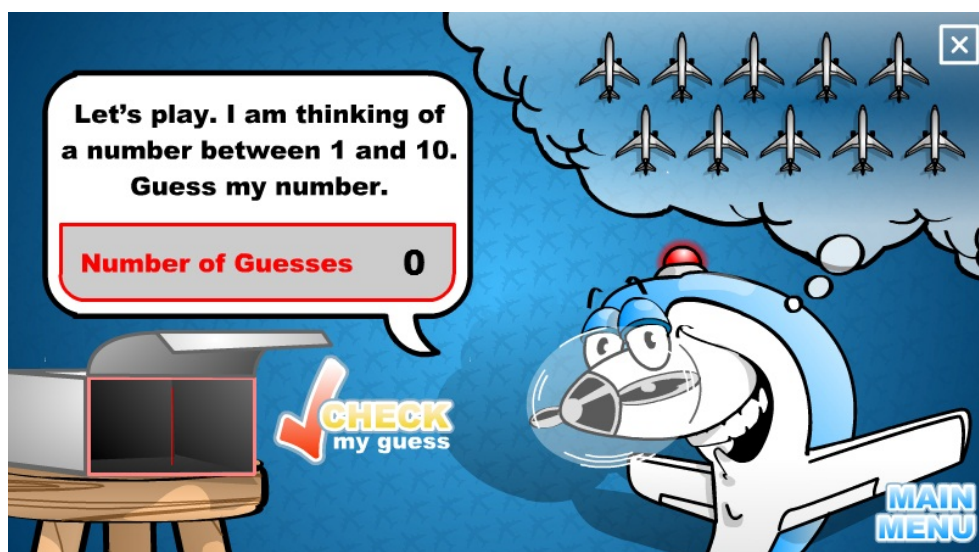


Figura 9 – Jogo Airplane High Low. Fonte: (USA, 2013)



Figura 10 – Jogo Addition Blast Off. Fonte: (USA, 2013)

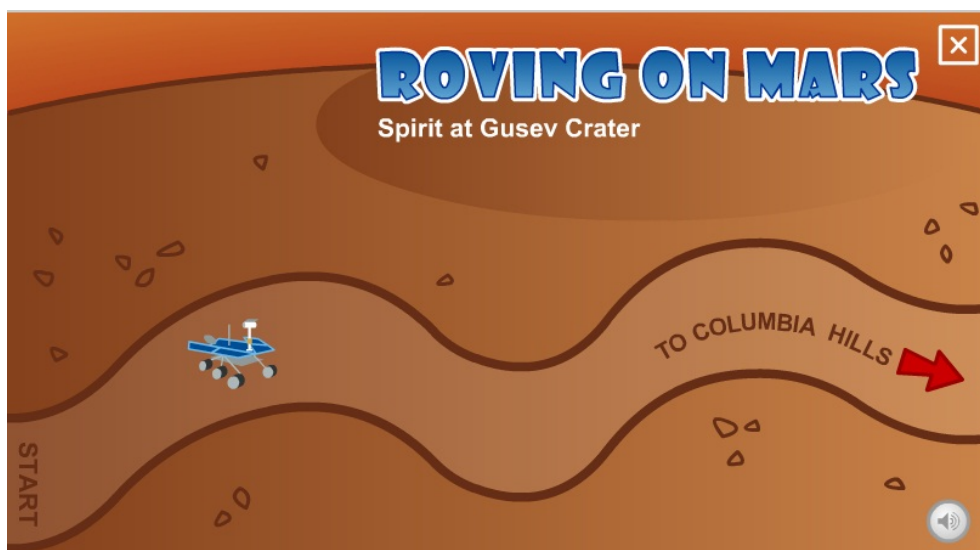


Figura 11 – Jogo *Roving on Mars*. Fonte: (USA, 2013)

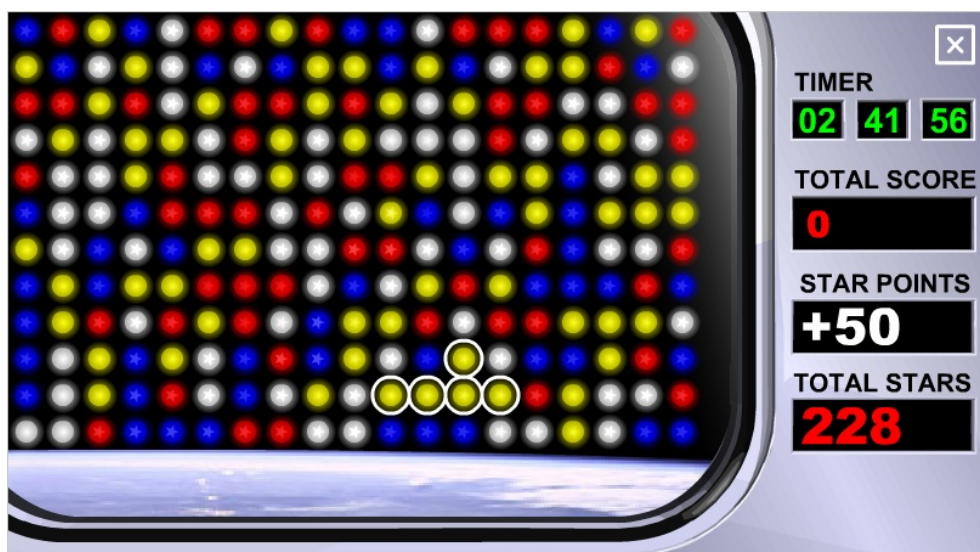


Figura 12 – Jogo *Star Fall*. Fonte: (USA, 2013)



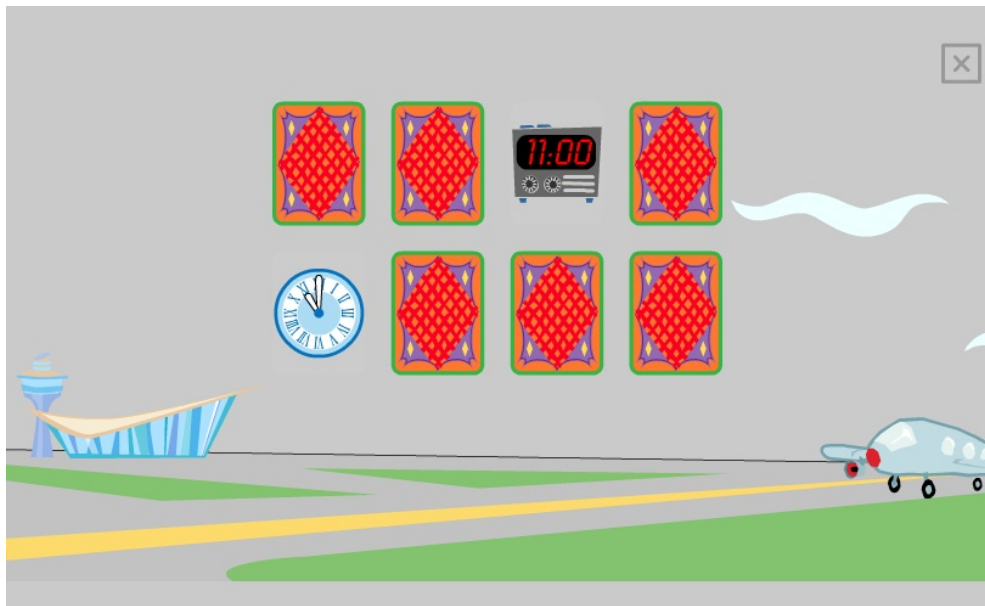
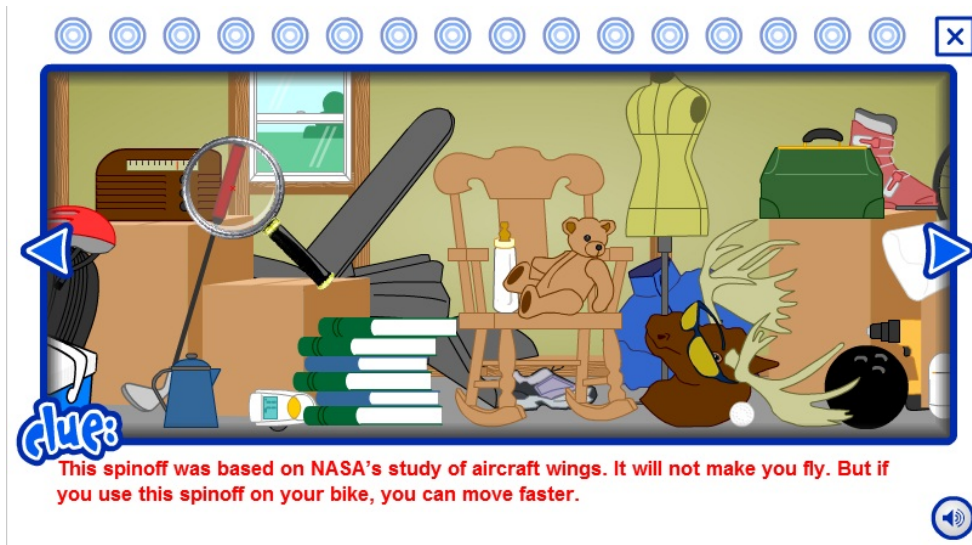
Figura 13 – Jogo *Flip Time*. Fonte: (USA, 2013)Figura 14 – Jogo *Search for Spinoffs*. Fonte: (USA, 2013)



Figura 15 – Jogo *Go to the Head of Solar System*. Fonte: (USA, 2013)



Figura 16 – Jogo *Jumbled Jets*. Fonte: (USA, 2013)

## 7 Implementação de Jogos para o Portal AEB Escola

Para que os jogos do Portal *NASA Kids' Club* sejam implementados no Portal AEB Escola serão necessárias algumas adaptações, além da tradução do inglês para o português. Os conteúdos e objetivos dos jogos devem ser mantidos. As alterações sugeridas são mudanças de *layout*, substituindo as imagens originais pelas que correspondem à realidade espacial brasileira.

Como exemplo, alguns jogos foram desenvolvidos e estão sendo testados no *website* da AEB: Um jogo da memória, um jogo do tipo quebra-cabeça, e um jogo que trabalha o conceito de gravidade.

**Jogo:** Teste sua Memória.

**Tema:** Satélites e foguetes brasileiros.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Trabalhar raciocínio e memória visual através de imagens de satélites e foguetes brasileiros.

**Faixa etária:** A partir de 7 anos.

O jogo da memória é um clássico formado por peças que apresentam uma figura em um dos lados. Cada figura se repete em duas peças diferentes, que são postas com as figuras voltadas para baixo para que não possam ser vistas. O jogador deve virar duas peças e caso as figuras sejam iguais ele acumulará pontos. Se as figuras forem diferentes, deve continuar a busca até que encontre todos os pares. Neste jogo utilizamos imagens de satélites e foguetes brasileiros, conforme pode ser visualizado na figura 17, página 67.

**Jogo:** Monte a Imagem.

**Tema:** Satélites brasileiros.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Desenvolver a percepção da relação entre as peças, realocando-as até que a imagem seja visualizada por completo.

**Faixa etária:** A partir de 10 anos.

Neste jogo há a imagem de um satélite brasileiro montada por oito peças. Após alguns segundos, as peças são embaralhadas, conforme é apresentado na figura 18. Para que a imagem possa ser visualizada de forma correta, o jogador precisa reorganizá-las. Para isso, deve clicar

com o *mouse* em uma das peças que esteja próxima ao espaço vazio para que mudem de posição.

**Jogo:** Voando no Espaço.

**Tema:** Satélites, veículos espaciais e gravidade.

**Área predominante:** Coordenação motora.

**Objetivo:** Desviar a nave espacial dos satélites, desenvolvendo a psicomotricidade através da noção de gravidade.

**Faixa etária:** A partir de 10 anos.

O jogador deve clicar e segurar o botão esquerdo do *mouse* para mover-se. Ao soltar o botão do *mouse*, a nave tende a cair. Assim, ele deve manter o equilíbrio para que a nave não caia, além de desviar dos satélites em órbita (ver a figura 19, página 68).

Outros jogos estão sendo elaborados dentro da temática espacial brasileira. Por estarem em fase de teste, são utilizados *softwares* gratuitos para o desenvolvimento, o que dificulta a criação de *layouts* personalizados. Entretanto, a AEB estuda a possibilidade de contratação de uma equipe para executar este projeto, uma vez que já foi feito contato com a Nasa. Um dos jogos que já foi criado mas ainda não está no *website* da AEB é “Onde está o Astronauta?”.

**Jogo:** Onde está o Astronauta?

**Tema:** Naves espaciais e astronautas.

**Área predominante:** Raciocínio lógico.

**Objetivo:** Trabalhar raciocínio, memória visual e atenção.

**Faixa etária:** A partir de 8 anos.

O jogador deve encontrar o astronauta que está em uma das três aeronaves. No início do jogo, todas as aeronaves estão suspensas, indicando a localização do astronauta. Após alguns segundos, as aeronaves são posicionadas lado a lado e são embaralhadas. O jogador, então, deve indicar em que aeronave o astronauta está escondido (ver a figura 20, página 68).





Figura 17 – Jogo da memória em teste no *website* da AEB. Fonte: (BRASIL, 2013a)



Figura 18 – Jogo “Monte a Imagem” em teste no *website* da AEB. Fonte: (BRASIL, 2013a)



Figura 19 – Jogo “Voando no Espaço” em teste no *website* da AEB. Fonte: (BRASIL, 2013a)



Figura 20 – Jogo “Onde está o Astronauta?”. Fonte: (BRASIL, 2013a)

## Conclusão

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta de implementação de um módulo infantil de atividades lúdicas para o *website* do Programa AEB Escola.

Após a realização de um estudo de caso analítico, constatou-se que os materiais didáticos voltados para o público infantil utilizados pelo Programa resumem-se a duas cartilhas com jogos e oficinas. Posteriormente, analisamos portais educativos de duas agências espaciais, a ESA e a Nasa, onde encontramos o modelo para uma proposta de intervenção.

Para o referencial teórico, utilizamos uma metodologia que trabalhou em torno de três eixos de conhecimento: Filosofia, Ciência e Práxis. Desta forma, buscou-se abordar temas como o elemento lúdico da cultura, métodos pedagógicos, o lúdico na educação, a legislação brasileira sobre a didática de ensino e as tecnologias utilizadas na educação.

Nos resultados, analisamos os jogos do portal *NASA Kids' Club* e sugerimos adaptações para que pudessem ser implementados no *website* do Programa AEB Escola. Quatro jogos foram criados e três deles estão sendo testados no *website* da AEB.

O objetivo geral foi alcançado, pois consistia em apresentar uma proposta de implementação de um módulo infantil de atividades lúdicas para o *website* do Programa AEB Escola. Daremos continuidade a este projeto no segundo semestre de 2013 para que seja concretizada sua implementação.



## Referências

- BÍBLIA Online. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.bibliaonline.com.br>>. Acesso em: 22/05/2013. Citado na página 46.
- BRASIL. *Parque da Ciência - O brinquedo como possibilidade do aprendizado*. Rio de Janeiro: Salamandra, 1987. 10-12 p. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 49.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais (5ª a 8ª série)*. Brasília: Ministério da Educação, 1998. 138 p. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 48.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. Brasília, 2010. Citado na página 49.
- BRASIL. *Agência Espacial Brasileira*. Brasília: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/>>. Acesso em: 28/06/2013. Citado 3 vezes nas páginas 21, 67 e 68.
- BRASIL. *Programa AEB Escola*. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://aebescola.aeb.gov.br/>>. Acesso em: 02/07/2013. Citado na página 37.
- BROUGÈRE, G. *Jogo e educação*. São Paulo: Artmed, 2003. 218 p. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 47.
- BUNKER, E. *History of Distancy Education*. [S.l.]: Center for Excelence in Distance Learning (CEDL), 1999. Citado na página 49.
- CAILLOIS, R. *Os jogos e os homens: A máscara e a vertigem*. Lisboa: Cotovia, 1990. 116 p. Citado na página 42.
- GIGCH, J. P. van; PIPINO, L. L. *In search for a paradigm for the discipline of information systems*. [S.l.: s.n.], 1986. Citado na página 35.
- HILLBURN, S. A. *"corrida armamentista" dentro de sua casa*. [S.l.], 1986. Citado na página 50.
- HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 1971. 242 p. Citado na página 41.
- KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira, 1998. 63 p. Citado na página 47.
- MASTON, T. B. *Manual de recreação*. Rio de Janeiro: Casa Publicadora Batista, 1966. Citado na página 46.
- MATTHEWS, D. *The Origins of Distance Education and its Use in the United States*. [S.l.], 1999. Citado 2 vezes nas páginas 49 e 50.
- RETONDAR, J. J. M. *Teoria do jogo - A dimensão lúdica da existência humana*. Petrópolis: Vozes, 2007. 95 p. Citado na página 41.

- ROSAMILHA, N. *Psicologia do jogo e aprendizagem infantil*. São Paulo: Pioneira, 1979. 224 p. Citado na página 46.
- SALOMÃO, G. *Lar Montessori*. São Paulo: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://larmontessori.files.wordpress.com/2013/01/1mm-020-020-1-2-3-4.jpg>>. Acesso em: 26/06/2013. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 45.
- SAVIANI, D. *Escola e democracia*. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. 94 p. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 43.
- SILVA, A. da. *O método Montessori*. Lisboa: Inquérito, 1939. Citado na página 44.
- USA. *NASA Kids' Club*. [S.l.], 2013. Disponível em: <<http://www.nasa.gov/kidsclub>>. Acesso em: 25/06/2013. Citado 9 vezes nas páginas 21, 50, 53, 59, 60, 61, 62, 63 e 64.
- USP. *Faculdade de Educação*. São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.paje.fe.usp.br/labmat/edm321/1999/material/private/material\\_dourado.htm](http://www.paje.fe.usp.br/labmat/edm321/1999/material/private/material_dourado.htm)> . Acesso em: 26/06/2013. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 45.
- WEISZFLOG, W. *Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa*. [S.l.]: Melhoramentos, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/>>. Acesso em: 03/06/2013. Citado na página 43.
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Citado na página 36.

# Anexos





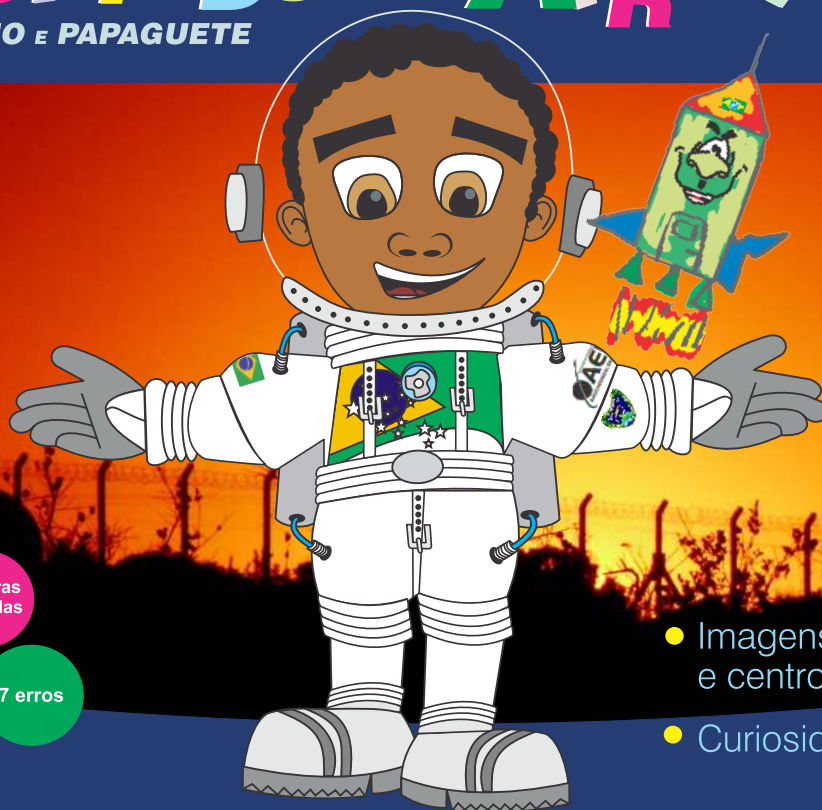
# ANEXO A – Materiais Didáticos do Programa AEB Escola

## A.1 Cartilha da Coleção Colorindo e Aprendendo - Volume I

PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

# COLORINDO E APRENDENDO

COM COSMINHO E PAPAGUETE



Caça  
palavras

Palavras  
cruzadas

Oficina  
AEB Escola

7 erros

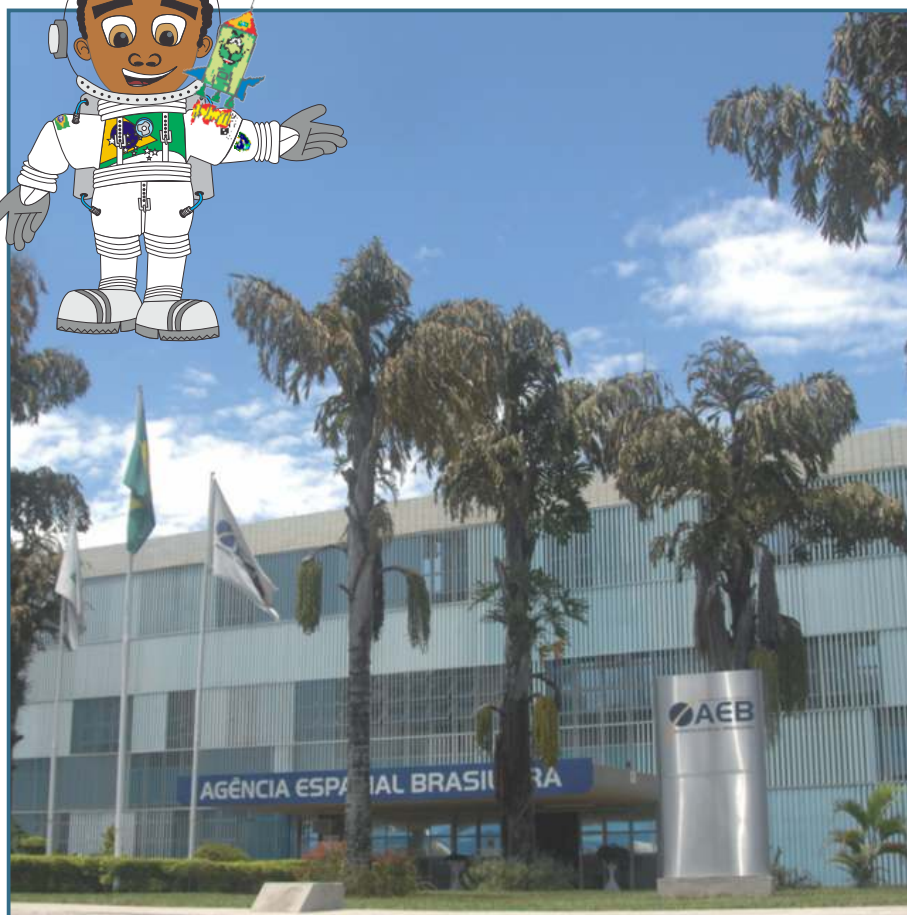
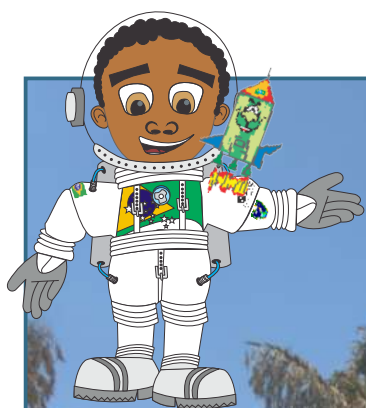
Labirinto

- Imagens dos laboratórios e centros de lançamento
- Curiosidades

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

## Agência Espacial Brasileira (AEB)

Brasília (DF)



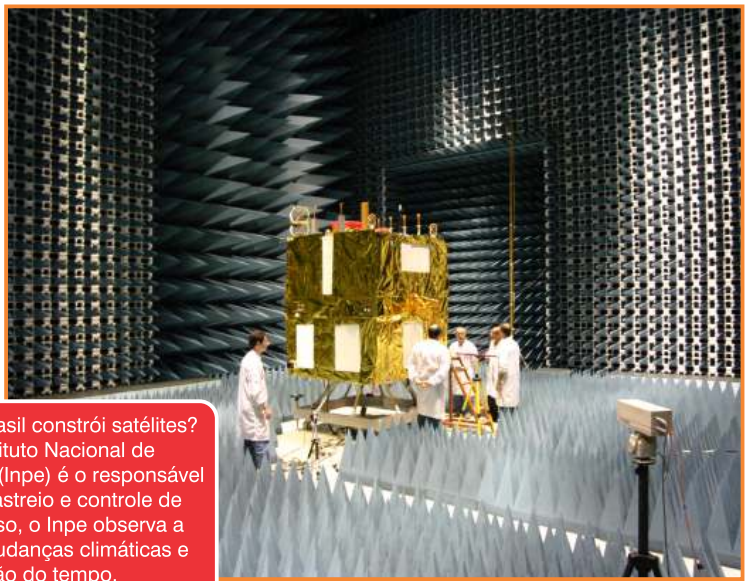
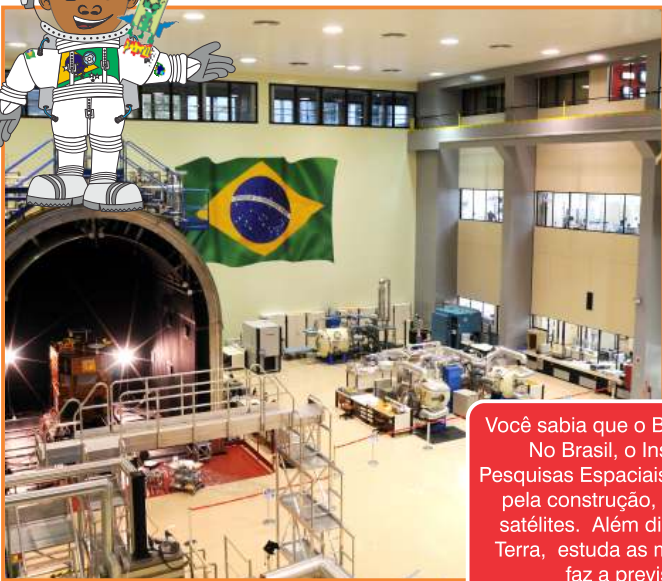
Edifício sede da AEB

O Programa é formulado e coordenado pela Agência Espacial Brasileira (AEB) e executado, principalmente, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – vinculados ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) – e pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) – subordinado ao Comando da Aeronáutica (Comaer). A indústria nacional e a comunidade científica são parceiros da AEB na execução do programa espacial.

O Programa Nacional de Atividades Espaciais (Pnae) abrange uma gama de tecnologias (lançadores, satélites, centros de controle, rastreamento e recepção de dados), aplicações (comunicações, observação da terra, meteorologia e navegação) e infraestrutura de solo (bases de lançamento e laboratórios) para fornecer ao Brasil meios de lançar e operar, bem como de receber e distribuir dados e informações para agências governamentais e para o setor privado, com o intuito de promover o desenvolvimento socioeconômico do País e melhorar a qualidade de vida.



# Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) São José dos Campos (SP)



Você sabia que o Brasil constrói satélites? No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) é o responsável pela construção, rastreamento e controle de satélites. Além disso, o Inpe observa a Terra, estuda as mudanças climáticas e faz a previsão do tempo.

PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO



Antena de recepção de dados – Cuiabá (MT)



Antena de recepção de dados do satélite Terra-Acqua – Cuiabá (MT)

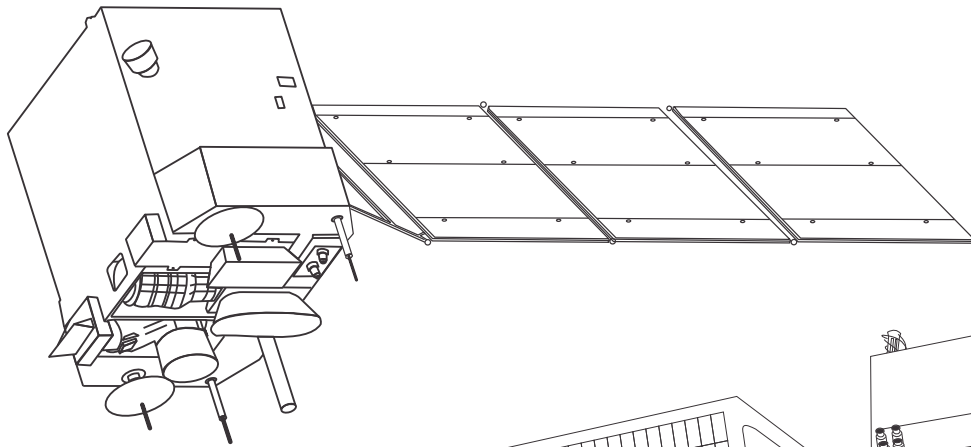


Divisão de Geração de Imagens do Inpe (DGI/Inpe)

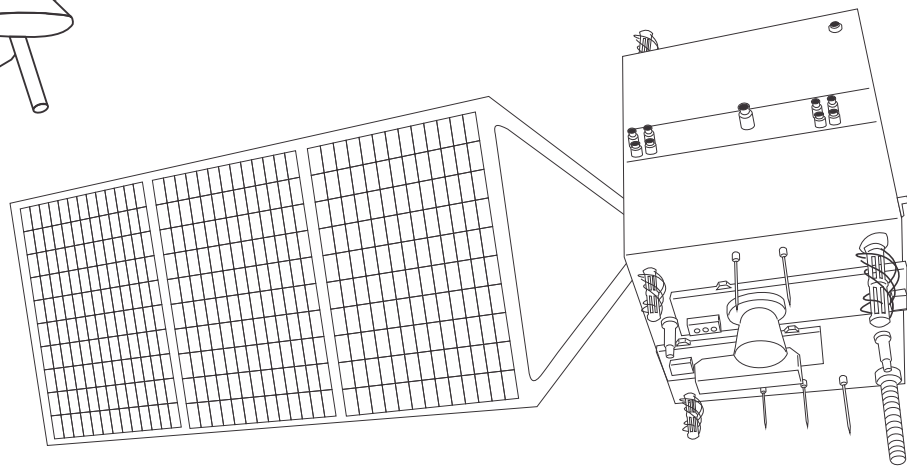


Laboratório de Integração e Testes (LIT)

## Cbers Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

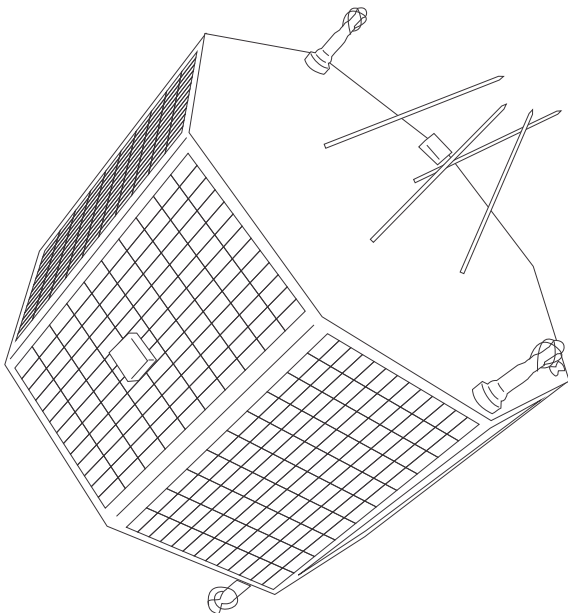


O Cbers é um satélite, desenvolvido em parceria com a China, que faz imagens da Terra. Com elas podemos descobrir áreas que estão sendo desmatadas e proteger, assim, nossas florestas.



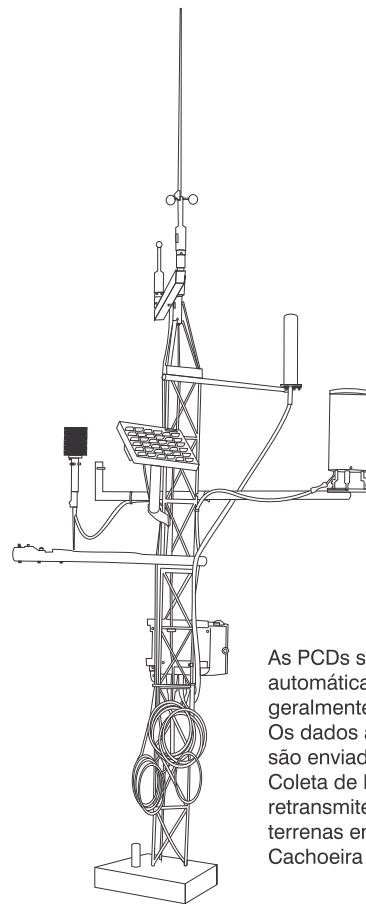


SCD  
Satélite de Coleta de Dados



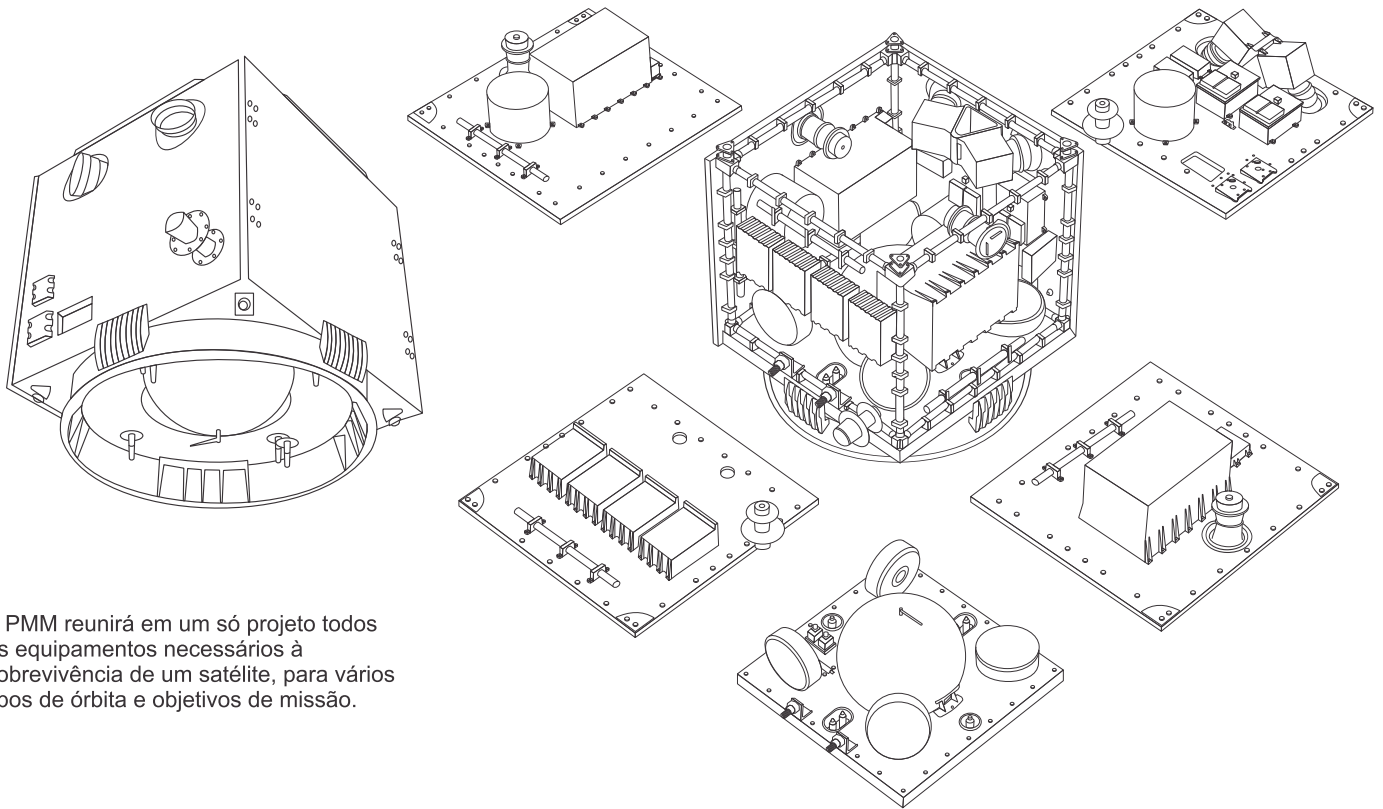
Os dados coletados pelo SCD são usados na previsão do tempo, planejamento agrícola, balanço hidrológico e monitoramento dos níveis dos rios e estudos sobre correntes oceânicas e marés, entre outros.

PCD  
Plataforma de Coleta de Dados



As PCDs são pequenas estações automáticas, instaladas, geralmente, em locais remotos. Os dados adquiridos pelas PCDs são enviados aos Satélites de Coleta de Dados que os retransmitem para as estações terrenas em Cuiabá (MT) e Cachoeira Paulista (SP)

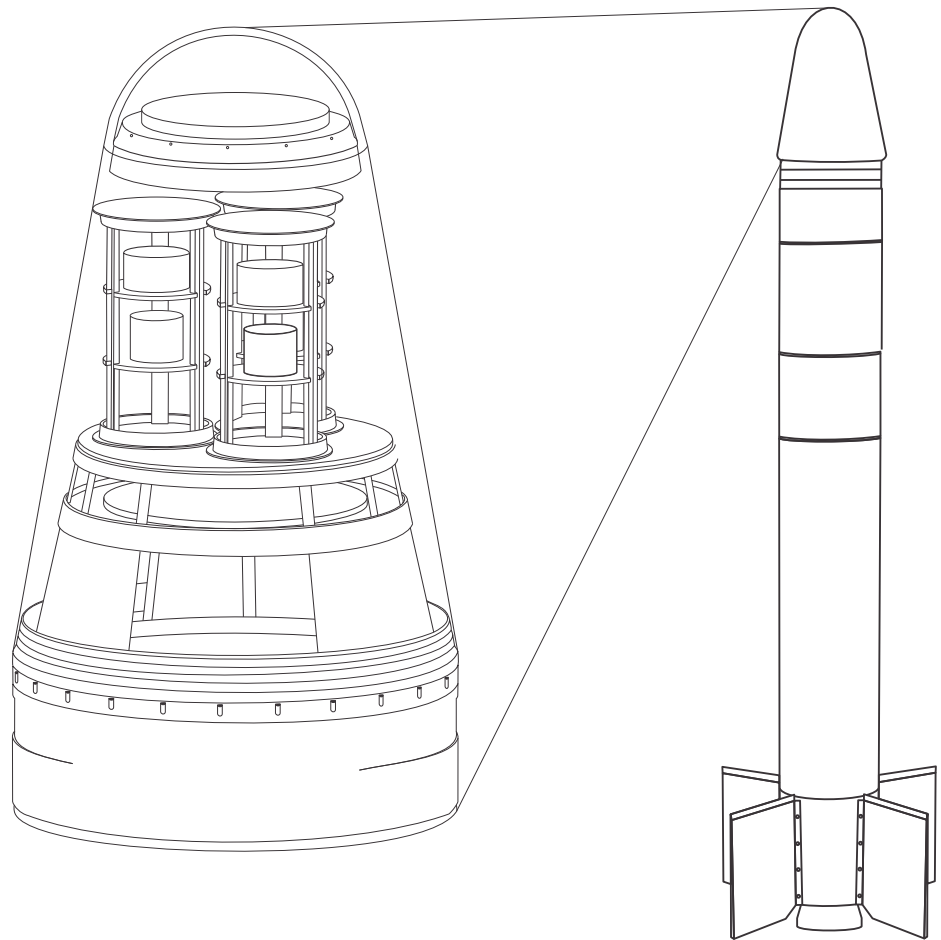
PMM  
Plataforma Multimissão



A PMM reunirá em um só projeto todos os equipamentos necessários à sobrevivência de um satélite, para vários tipos de órbita e objetivos de missão.

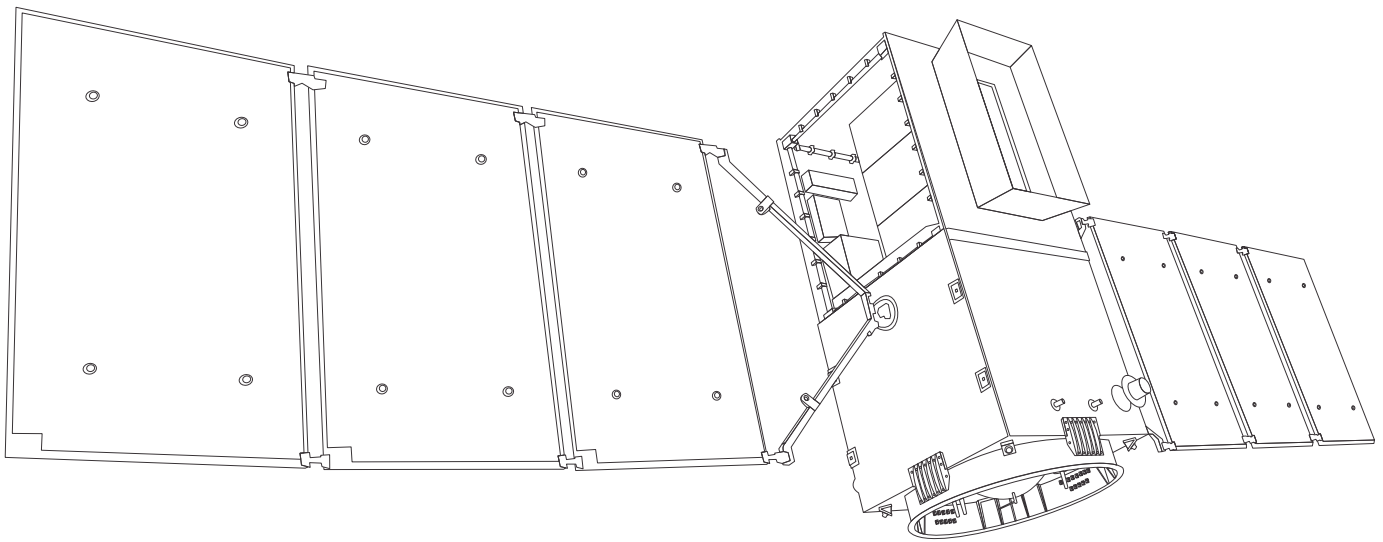
## Sara Satélite de Reentrada Atmosférica

O Sara é um projeto de cápsula para experimentos de microgravidade no espaço a baixo custo. Na sua versão final, uma unidade do Sara poderá ser recuperada e reutilizada várias vezes com experimentos diferentes.





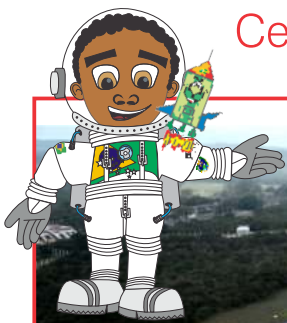
## Satélite Amazônia 1



O satélite Amazônia-1 será responsável pelo monitoramento do meio-ambiente e gerenciará nossos recursos naturais. Este satélite trará com mais rapidez, maior frequência e melhor resolução as imagens feitas, ajudando, assim, a preservação da natureza.

## Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI)

Natal (RN)



Vista aérea CLBI



Falésias da cidade de Natal (RN)

Você sabia que o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) foi o primeiro a ser construído no Brasil? Desde sua criação, em 1965, já foram lançados mais de dois mil foguetes.



Casamata



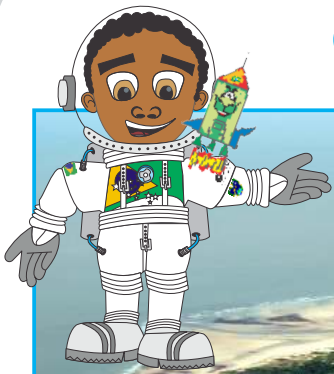
Sala de controle



Radar de telemédias

# Centro de Lançamento de Alcântara (CLA)

Alcântara (MA)



Você sabia que o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) é o mais bem localizado do mundo? Ao lançar um foguete do CLA economiza-se até 30% de combustível para órbitas próximas à linha do Equador.



Radar meteorológico



Plataforma de lançamento



Casamata



Vila militar



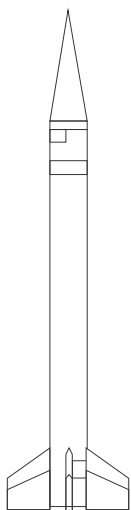
Centro histórico da cidade de Alcântara

## Foguetes de Sondagem



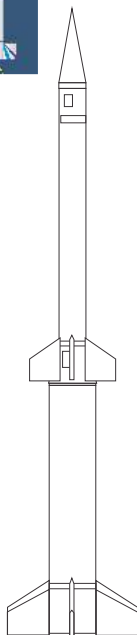
COLORINDO E APRENDENDO

Estas ilustrações não estão em escala



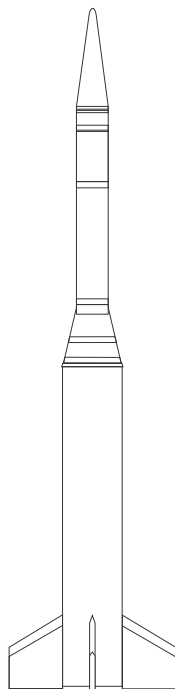
### Sonda II

Comprimento: 4,5m  
Diâmetro: 0,3m  
Nº de estágios: 1  
Massa total: 368 kg  
Massa da carga útil: 0,70t  
Apogeu: 100km



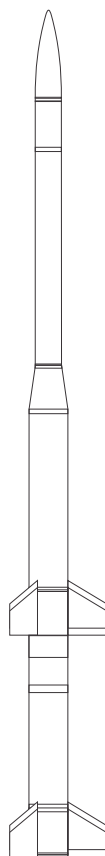
### Sonda III

Comprimento: 6,9m  
Diâmetro: 0,55m  
Nº de estágios: 2  
Massa total: 1,5 t  
Apogeu: 650km



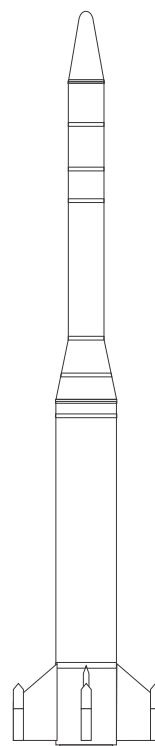
### VS-30

Comprimento: 7,4m  
Diâmetro: 0,57m  
Nº de estágios: 1  
Massa total: 1,4 t  
Massa da carga útil: 0,26 t  
Apogeu: 160 km



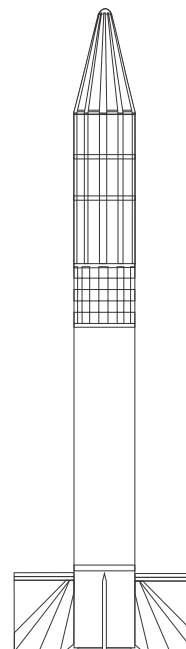
### VSB-30

Comprimento: 12,6m  
Diâmetro: 0,57m  
Nº de estágios: 2  
Massa: 2,57 t  
Massa da carga útil: 20,4 t  
Apogeu: 270km



### Sonda IV

Comprimento: 9,2m  
Diâmetro: 1m  
Nº de estágios: 2  
Massa total: 6,9 t  
Massa da carga útil: 0,5 t  
Apogeu: 1000km



### VS-40

Comprimento: 9,4m  
(aproximadamente)  
Diâmetro: 1m  
Nº de estágios: 2  
Massa total: 6,6 t  
Massa da carga útil: 0,5 t  
Apogeu: 640km

## Veículos Lançadores de Satélites



### VLS

#### Veículo Lançador de Satélites

**Altura:** 19 metros

**Número de estágios:** quatro

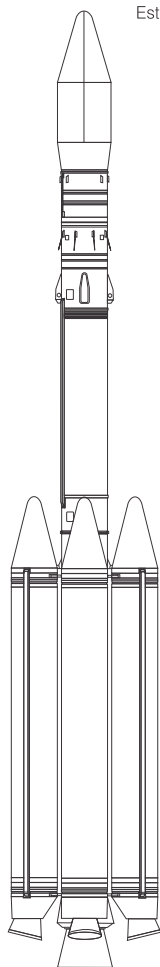
**Massa total na decolagem:** 50 toneladas

**Massa da carga útil:** máximo de 350 kg

**Tipo de propelente:** sólido

## COZORINDO E APRENDENDO

Estas ilustrações não estão em escala



### CYCLONE 4

#### Veículo lançador de satélites ucraniano

**Altura:** 40 metros

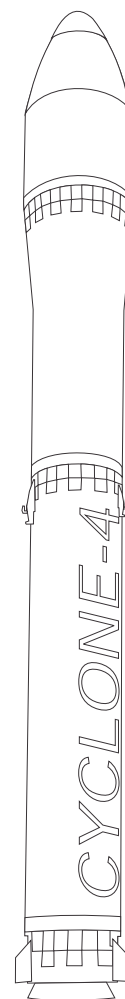
**Número de estágios:** três

**Diâmetro da coifa:** quatro metros

**Massa na decolagem (sem carga útil):** 200 toneladas

**Massa carga útil:** 5.3t em órbita baixa; 1.6t em órbita de transferência geoestacionária e 3.8t em órbita heliossíncronas

**Tipo de propelente:** líquido







# OFICINAS



*Material didático à disposição da sua escola!*

## Mão na Massa

### Construindo um Carro-Foguete de Corrida



#### OBJETIVOS:

- Construir um carro acionado por um motor-foguete;
- Testar maneiras de aumentar a distância percorrida pelo Carrinho Foguete;
- Propor competições entre os alunos, com mérito para a maior distância percorrida.

#### INTRODUÇÃO TEÓRICA

O Princípio da Ação e Reação, uma das três leis fundamentais da dinâmica (Terceira Lei de Newton), é uma das formas de descrever o movimento dos foguetes. De acordo com essa lei, a toda ação corresponde uma reação na mesma direção, em sentido oposto e de mesma intensidade.

O "combustível" deste Carrinho Foguete será o ar comprimido dentro do balão, o qual, quando liberado, impulsionará o carrinho no sentido oposto àquele em que está saindo o ar. O mesmo princípio ocorre nos foguetes reais, nos quais os gases da combustão saem em alta velocidade pela traseira do foguete e este é lançado no sentido oposto.

#### MATERIAIS

- 1 fita adesiva
- 2 canudos
- 1 tesoura
- 1 balão de látex (balão de aniversário)
- 1 régua
- 1 pedaço de papelão (20cm x 30cm)
- 4 tampas de garrafa PET
- 2 palitos para churrasco (ou vareta de pipa)
- 1 prego médio
- 1 martelo



#### CONSTRUINDO O CARRINHO

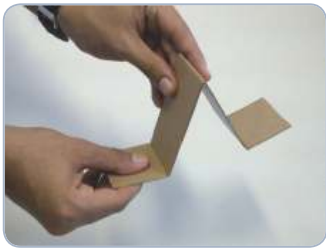
1. Recorte um retângulo de papelão com 5 cm de largura por 30 cm de comprimento. Dobre-o ao meio. Para facilitar, utilize a tesoura (ou estilete), de forma a fazer um vinco com metade da espessura do papelão.



2. Recorte um retângulo de papelão com 10 cm de largura e 20 cm de comprimento para ser a base do carrinho (você pode recortar as pontas da parte frontal do carrinho para deixá-lo mais parecido com um carro de corrida).



3. Dobre cerca de 5 cm em cada uma das extremidades, mas no sentido oposto à dobra inicial. O papelão terá o formato de uma letra V invertida, com duas "patinhas" que servem de apoio.



4. Faça um furo de cerca de 1 cm de diâmetro próximo do "vértice" do V invertido. Nesse furo, posteriormente, será encaixado o balão de ar.



5. Na base do carrinho, cole dois canudos, com 10 cm de comprimento, próximos às extremidades da base. Por esses canudos passarão os eixos do carrinho.



6. Cole o pedaço de papelão em formato de uma letra V invertida, na parte superior da base, próximo à traseira do carrinho, como mostrado na figura abaixo.



7. Recorte os dois palitos de churrasco para fazer os eixos do carrinho, ambos com 15 cm de comprimento cada.

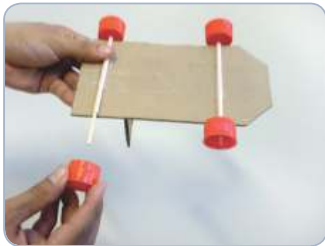




8. Fure o centro das tampas de refrigerante com o prego e vá aumentando o diâmetro do furo lentamente, de forma que o palito de churrasco (eixo) fique bem ajustado ao furo.



9. Coloque os palitos dentro dos canudos, formando os eixos do carrinho e encaixe as tampinhas (rodas).



10. Encaixe o balão no furo feito anteriormente no V invertido, como mostrado na figura abaixo.



11. Encha o balão de ar, posicione o Carrinho Foguete na pista e solte.



#### DESDOBRAMENTOS COMPLEMENTARES

- Por que ao soltar o balão o carrinho se movimenta no sentido contrário ao ar expelido?
- Por que construir e lançar o carrinho foguete?
- Por que devo soltá-lo numa superfície lisa e plana?
- Por que utilizar papelão na construção do carrinho e não outro material mais rígido?

Esta atividade aprofunda o ensino de tecnologia e oferece aos alunos a oportunidade de modificarem seus projetos de carrinhos para melhorar o desempenho.



## CAÇA PALAVRAS

M	D	F	G	O	J	H	S	I	O	E	S	C
R	I	D	A	S	F	T	D	K	D	D	E	R
G	F	N	Q	I	W	E	G	B	R	S	F	E
H	J	G	G	F	D	E	H	D	B	O	D	S
Ç	S	J	U	U	S	X	K	S	V	C	N	C
M	J	Á	B	A	A	I	G	Ô	C	H	K	E
E	R	M	T	F	N	N	E	I	X	E	W	N
R	H	B	R	E	J	F	T	T	O	I	D	T
N	O	V	A	N	L	H	Ã	E	A	A	F	E
F	G	C	I	E	J	E	C	J	H	S	M	S

L	S	D	F	G	H	J	X	C	G	F	S	Í	F	G
U	I	É	R	T	S	F	W	S	X	R	F	V	T	Ó
A	I	J	H	G	O	Q	A	Z	S	D	W	X	R	S
M	J	K	L	U	Y	F	D	A	C	G	D	Z	D	P
A	D	F	H	S	U	A	D	F	Ç	O	U	G	A	U
M	Ê	G	I	T	Z	S	D	G	B	É	M	A	E	T
A	R	K	J	L	I	O	P	L	M	R	O	Z	D	N
G	O	P	O	N	T	E	S	A	W	C	N	C	F	I
M	Q	O	I	D	Á	S	X	R	F	V	T	E	O	K
D	A	S	X	D	F	T	O	S	Ã	L	T	C	K	R
Q	F	R	W	Q	R	Y	L	É	L	O	X	F	D	Q
V	O	I	T	D	F	Á	O	T	F	H	I	K	J	S
H	D	A	E	E	O	C	S	A	N	E	I	L	Ã	D

Encontre no caça-palavras acima as **FASES DA LUA**:

NOVA

CRESCENTE

CHEIA

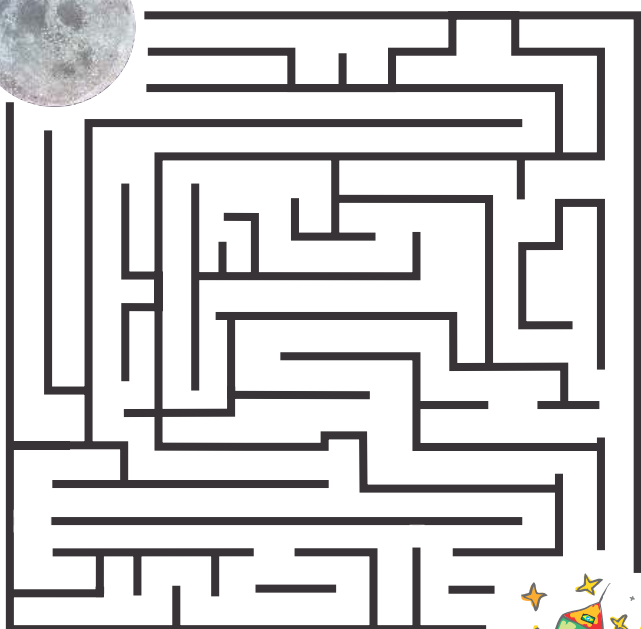
MINGUANTE



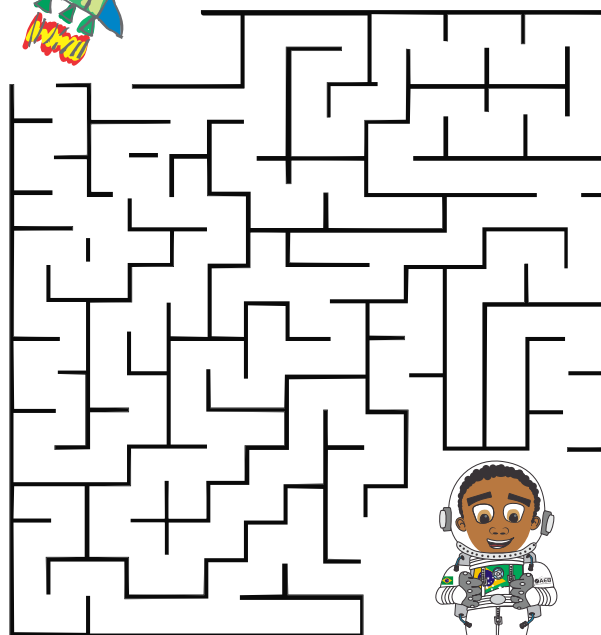
### PERGUNTAS:

1. Satélite natural da terra?
2. Primeiro satélite artificial da terra?
3. Primeiro astronauta brasileiro Marcos \_\_\_\_\_?
4. Planeta vermelho?
5. Primeiro homem a pisar na lua \_\_\_\_\_ Armstrong
6. Nave russa que transportou o astronauta brasileiro à ISS (Estação Espacial Internacional)?
7. A missão Centenário recebeu esse nome em homenagem ao centenário voo de Santos \_\_\_\_\_?

# Labirinto espacial



Leve o foguete do Programa AEB Escola à Lua

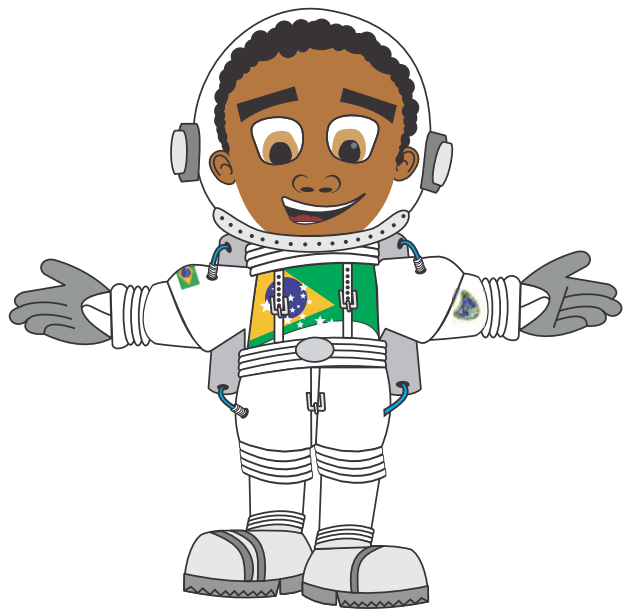
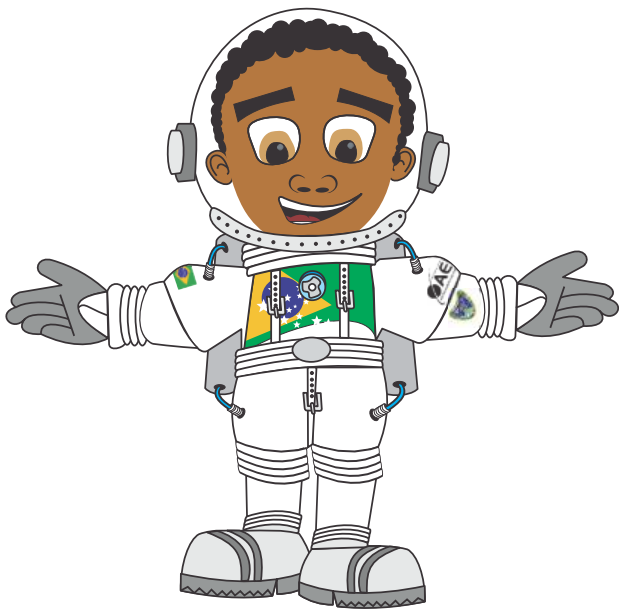


Leve o Astronauta Cosminho até seu foguete.

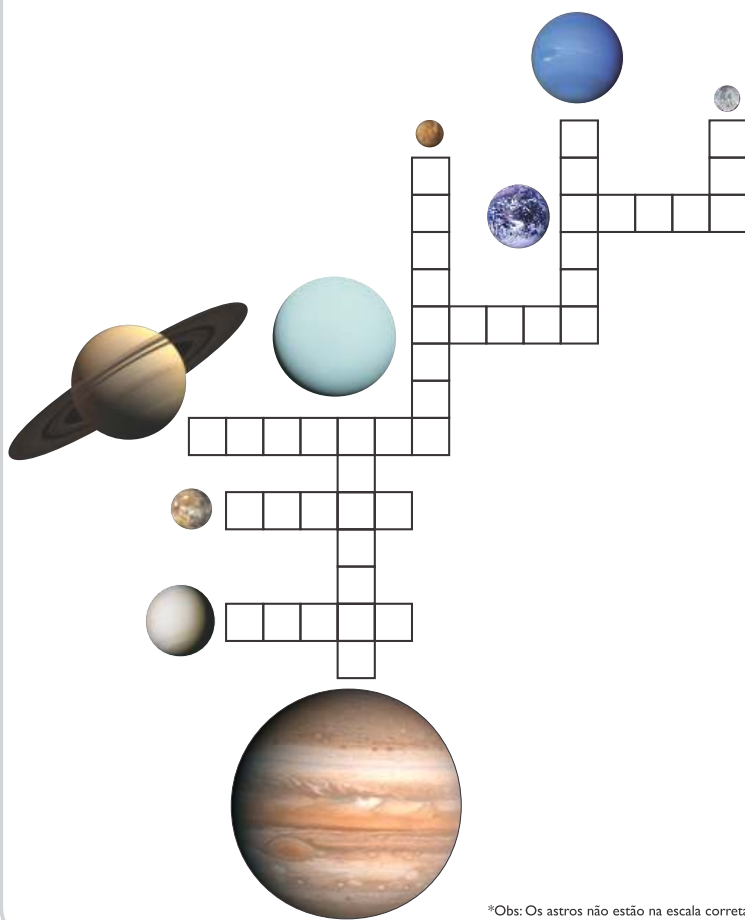
# JOGO DOS SETE ERROS

Encontre os sete erros na figura da direita

## COSMINHO



## Cruzadinha do Sistema Solar



\*Obs: Os astros não estão na escala correta  
 Fonte das imagens: Nasa images

## Ligue as palavras a suas respectivas imagens



ASTRONAUTA



FOGUETE



PLANETA TERRA



SATÉLITE

# Curiosidades

## O que faz a AEB ?

A Agência Espacial Brasileira (AEB), vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), coordena o Programa Espacial Brasileiro, para que todos os envolvidos trabalhem juntos e com o mesmo objetivo.

## Quem faz os satélites brasileiros? E os foguetes?

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCTI), em São José dos Campos (SP), projeta os satélites. Há várias instalações e equipes que participam dessa atividade. Já os foguetes são desenvolvidos pela Aeronáutica, no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA/Comaer), vizinho ao Inpe, em São José dos Campos.

## Como são os satélites brasileiros?

Temos satélites de coleta de dados, que recolhem e retransmitem informações geradas por estações na superfície. Também desenvolvemos satélites que geram imagens da superfície para diversos fins. Os satélites de sensoriamento remoto Cbers 1, 2 e 2B foram desenvolvidos em parceria com a China e muito em breve será lançado o Cbers 3.

## De onde os foguetes são lançados?

Os foguetes podem ser lançados de dois centros, o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno, em Natal (RN), e o Centro de Lançamento de Alcântara, em Alcântara (MA).

## Que tipo de foguete nós temos?

Temos foguetes de sondagem, especiais para experiências de universidades e centros de pesquisas, como os foguetes da família Sonda e da família VS. Além disso, estamos desenvolvendo o VLS, um lançador de 50 toneladas capaz de colocar pequenos satélites em órbitas baixas.

## A que altitude fica um satélites brasileiro típico?

Um satélite de coleta de dados fica a aproximadamente 750 km de altitude, enquanto que os da série Cbers possuem órbita de cerca de 700 km de altitude.

## Quem aperta o botão de lançamento ao final da contagem regressiva?

O foguete é lançado automaticamente se, durante a contagem, nenhuma das diversas equipes envolvidas solicitar sua pausa ou seu aborto. O lançamento pode ser cancelado se algo estiver errado. A decisão de apertar o botão de cancelamento é tomada por duas pessoas que ficam em salas separadas e sem se comunicar para evitar enganos.

## Existe algum produto ou tecnologia descoberta pelo Programa Espacial Brasileiro?

Sim. Um aço, denominado 3M, tão resistente que foi criado para a estrutura dos foguetes, que é vendido para a fábrica de aviões da Boeing. Outro exemplo é o uso do diamante artificial utilizado para minimizar os atritos na ponta das brocas de dentistas. A broca com o diamante artificial diminui consideravelmente o barulho nos consultórios dos dentistas.

## Qual é a capacidade de identificação de objetos de um satélite moderno?

Os satélites comerciais mais modernos têm câmeras que possuem resolução menor do que um metro. Na prática, isso quer dizer que elas conseguem distinguir dois objetos que possuam aproximadamente este tamanho.

## Um satélite com defeito pode acabar caindo na minha cabeça?

É praticamente nula a chance disso acontecer. A maior parte dos satélites queima ao atravessar a atmosfera terrestre durante sua queda e reentrada. Mesmo que sobrem pedaços maiores, como a relação entre a área habitada e desabitada é tão pequena que a maior probabilidade é que este pedaço caia no mar ou em uma área desabitada da superfície da Terra.

## Como minha escola pode participar mais desse mundo da pesquisa espacial?

A AEB/MCTI tem um programa ideal para isso. É o AEB Escola, para alunos e professores que queiram aprender mais sobre a área espacial são desenvolvidas atividades interativas que se associam aos conteúdos da sala de aula. Assim, dentro das aulas regulares você vai aprender a construir e lançar foguetes, fabricar e utilizar lunetas e vários outros instrumentos e experimentos da astronomia, astronáutica e ciências espaciais.



**A[B]SCOLA**

Viaje nesta ideia!



Material didático  
à disposição da sua escola!



Acesse o site  
da AEB

Baixe o leitor de QR  
Code em seu celular e  
fotografe este código



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



www.aeb.gov.br  
Setor Policial Sul (SPO) - Área 5 - Quadra 3 - Bloco A  
CEP: 70610-200 - Brasília DF - Brasil  
Tel.: (61) 3411.5000 - Email: ccs@aeb.gov.br

## A.2 Cartilha da Coleção Colorindo e Aprendendo - Volume II



PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

# COLORINDO E APRENDENDO

COM COSMINHO E PAPAGUETE



- Imagens do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE)
- Curiosidades

Caça palavras

Palavras cruzadas

Liga Ponto

Oficinas AEB Escola

7 erros

Labirinto

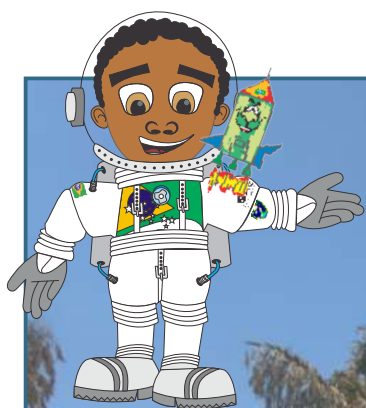
Jogo da memória

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

## Agência Espacial Brasileira (AEB)

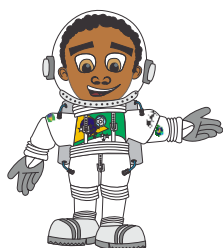
Brasília (DF)



Edifício sede da AEB

O Programa é formulado e coordenado pela Agência Espacial Brasileira (AEB) e executado, principalmente, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – vinculados ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) – e pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) – subordinado ao Comando da Aeronáutica (Comaer). A indústria nacional e a comunidade científica são parceiros da AEB na execução do programa espacial.

O Programa Nacional de Atividades Espaciais (Pnae) abrange uma gama de tecnologias (lançadores, satélites, centros de controle, rastreamento e recepção de dados), aplicações (comunicações, observação da terra, meteorologia e navegação) e infraestrutura de solo (bases de lançamento e laboratórios) para fornecer ao Brasil meios de lançar e operar, bem como de receber e distribuir dados e informações para agências governamentais e para o setor privado, com o intuito de promover o desenvolvimento socioeconômico do País e melhorar a qualidade de vida.



# FOGuetES



Foguetes são veículos destinados ao transporte de satélites, cargas, experimentos e astronautas para o espaço. Podem ser classificados quanto à missão (foguetes de sondagem e veículos lançadores de satélites), propelente (uso de combustível sólido, líquido ou híbrido), número de estágios (mono, bi ou multiestágios) ou se carrega uma nave com tripulação ou não. Os principais componentes de um foguete são: coifa, carga útil, sistema de recuperação quando for o caso, motor foguete, empenas e tubeira. A coifa serve para proteger a carga útil que pode ser um satélite, uma nave com tripulação ou experimentos tecnológicos ou de microgravidade. A sua forma visa diminuir o atrito do foguete com a atmosfera terrestre. Em algumas situações há inte-



Veículo Lançador de satélites (VLS)

resse na recuperação da carga útil, nesses casos é preciso utilizar um sistema de recuperação do tipo paraquedas para diminuir a velocidade de impacto com a superfície. O motor foguete, ou propulsor, é o principal componente dos foguetes. Nele é armazenado o propelente e é dele que é liberada a energia necessária ao movimento do foguete. O propelente responde por cerca de 80% de sua massa. Como resultado da combustão do propelente são gerados gases que, expelidos em alta velocidade através da tubeira, fazem o foguete subir. As empenas são estruturas localizadas na base do foguete e servem para conferir estabilidade ao voo, mantendo a trajetória previamente programada, evitando riscos durante o voo.

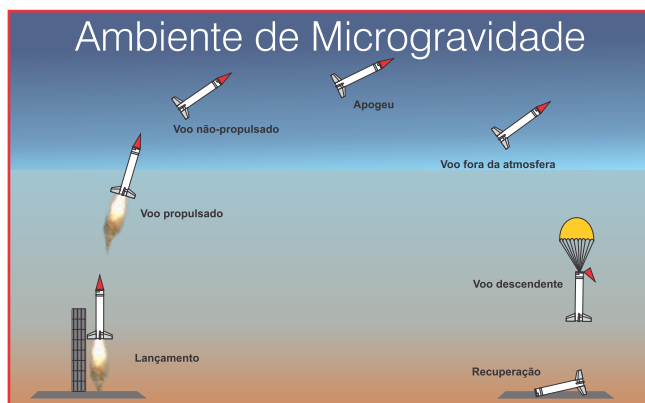
## Foguetes de sondagem

Os foguetes de sondagem não possuem energia suficiente para fornecer a velocidade orbital de cerca de 28.000 km/h à sua carga útil. Eles atingem uma determinada altitude, denominada apogeu, e retornam à Terra devido à ação da gravidade.

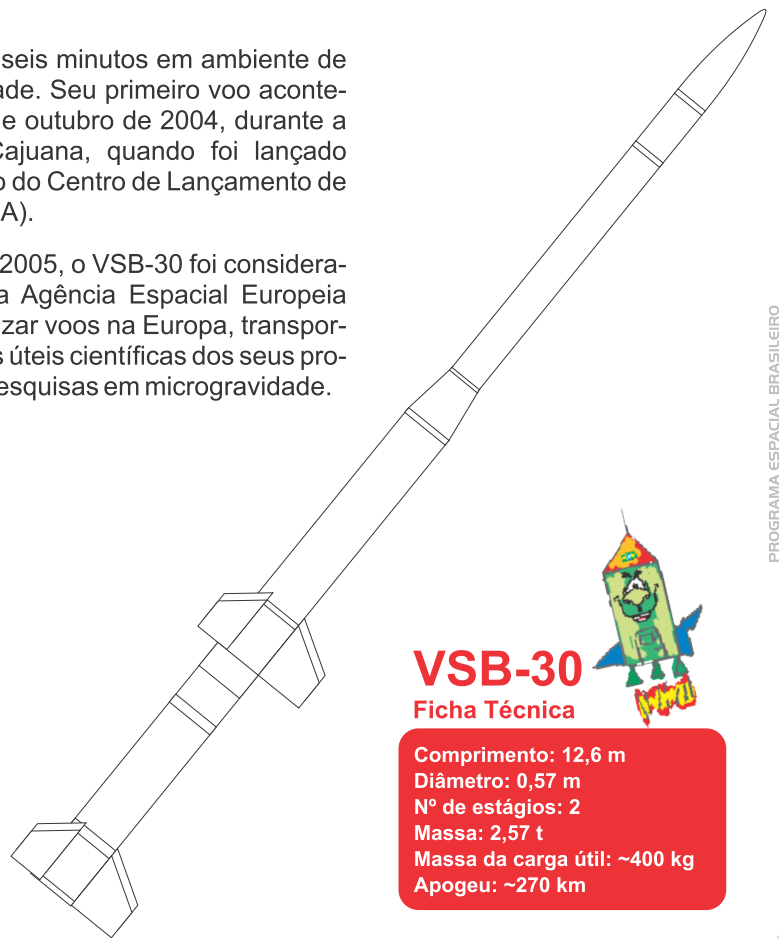
O veículo brasileiro VSB-30 é um foguete de sondagem que utiliza combustível sólido, possui motor foguete bi estágio cujo objetivo é transportar cargas úteis científicas e tecnológicas para testes de aproxima-

madamente seis minutos em ambiente de microgravidade. Seu primeiro voo aconteceu em 23 de outubro de 2004, durante a Operação Cajuana, quando foi lançado com sucesso do Centro de Lançamento de Alcântara (MA).

Em maio de 2005, o VSB-30 foi considerado apto pela Agência Espacial Europeia (ESA) a realizar voos na Europa, transportando cargas úteis científicas dos seus programas de pesquisas em microgravidade.



Ambiente produzido pela queda livre, que altera os efeitos locais da gravidade e faz com que os objetos pareçam não pesar nada.



### VSB-30 Ficha Técnica

Comprimento: 12,6 m  
 Diâmetro: 0,57 m  
 Nº de estágios: 2  
 Massa: 2,57 t  
 Massa da carga útil: ~400 kg  
 Apogeu: ~270 km





Ensaio de motor S33 em banco de provas



Motor L15 – propulsão líquida



Sala de propriedades de massa – Centro de Gravidade e Inércia



Ensaio de redes elétricas do VSB-30 (Estrange – Suécia)

O Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) é responsável pelo desenvolvimento de novos projetos, experimentações científicas e capacitação de técnicos e engenheiros.



Balanceamento de carga útil



Integração da carga útil MICROG 1



Laboratório de Análises Químicas



Balanceamento e pesagem de carga útil



Ensaio térmico de equipamento de bordo em câmara climática



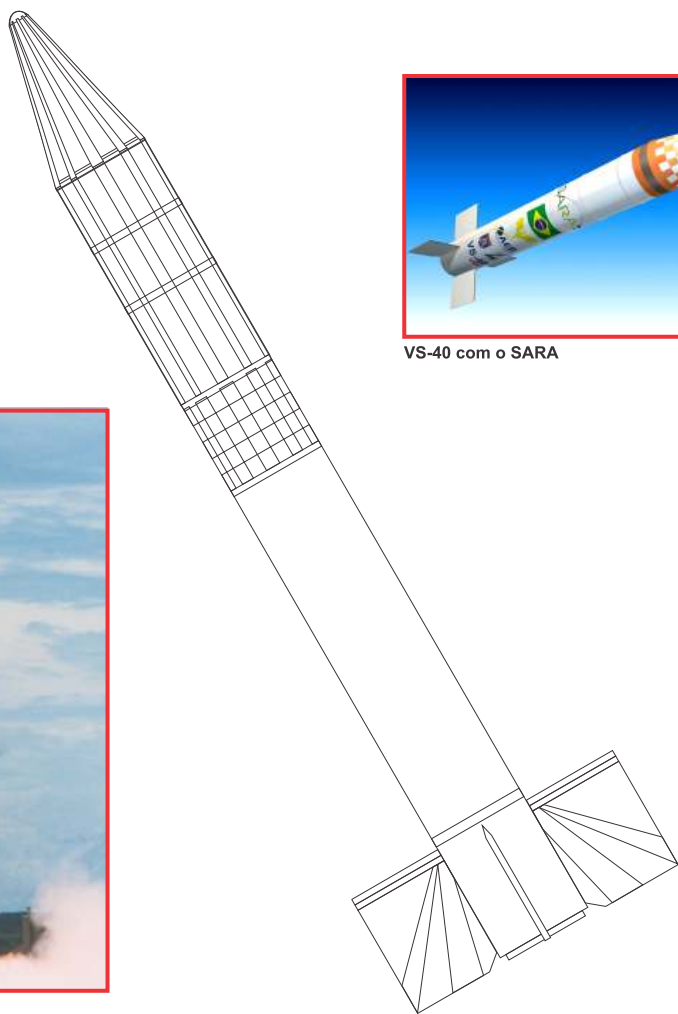
Calibração de sensores

## VS-40

Comprimento: 9,4 m  
(aproximadamente)  
Diâmetro: 1 m  
Nº de estágios: 2  
Massa total: 6,6 t  
Massa da carga útil: 0,5 t  
Apogeu: 640 km



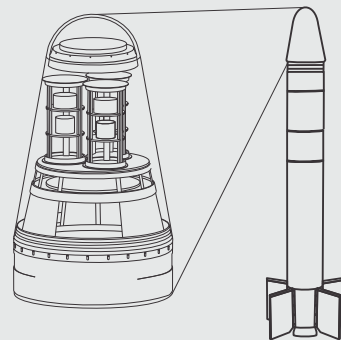
Lançamento do VS-40



VS-40 com o SARA

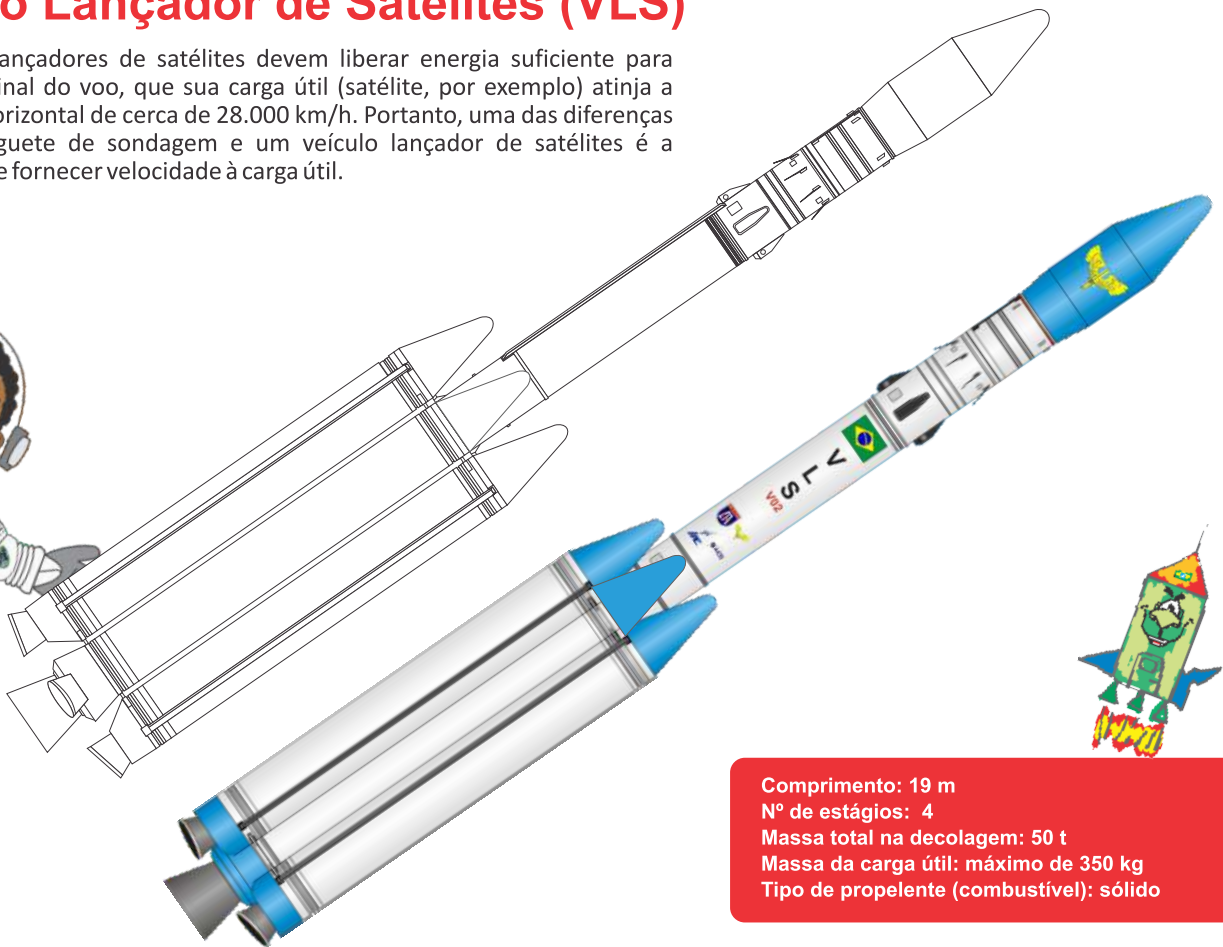
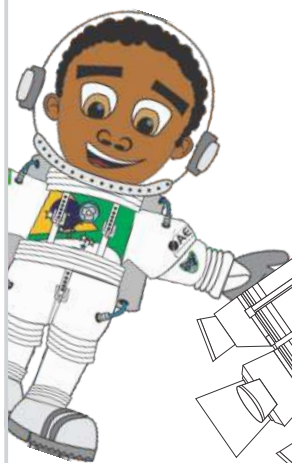
## Sara

O foguete de sondagem movido a combustível sólido, com motor foguete bi-estágio VS-40 foi concebido, inicialmente, para realizar testes do quarto estágio do VLS-1 (Veículo Lançador de Satélites) em ambiente de vácuo. Projetado pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), voou pela primeira vez em 2 de abril de 1993, atingindo um apogeu de 640 km e levando uma carga útil de 500 kg. O VS-40 será utilizado para transportar o **SARA**, SATélite de Reentrada Atmosférica, uma cápsula que será usado para experimentos de microgravidade de média duração.



## Veículo Lançador de Satélites (VLS)

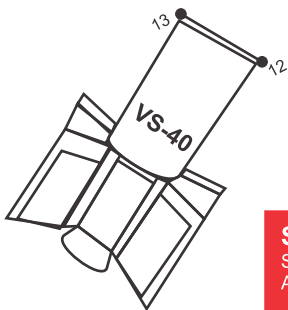
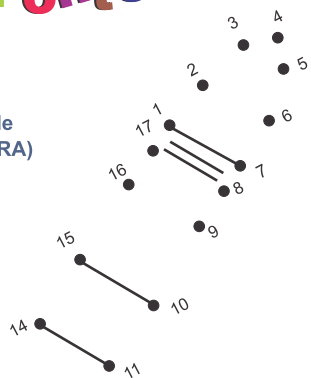
Os veículos lançadores de satélites devem liberar energia suficiente para garantir, ao final do voo, que sua carga útil (satélite, por exemplo) atinja a velocidade horizontal de cerca de 28.000 km/h. Portanto, uma das diferenças entre um foguete de sondagem e um veículo lançador de satélites é a capacidade de fornecer velocidade à carga útil.



Comprimento: 19 m  
 Nº de estágios: 4  
 Massa total na decolagem: 50 t  
 Massa da carga útil: máximo de 350 kg  
 Tipo de propelente (combustível): sólido

## Liga-Ponto

Ligue os pontos de 1 a 17 e veja o foguete e o Satélite de Reentrada Atmosférica (SARA)



### SARA

Satélite de Reentrada Atmosférica

Um satélite de pequenas dimensões, operando em órbita baixa, com capacidade de transportar experimentos científicos e tecnológicos de pequeno porte, com curta permanência orbital, sendo posteriormente reconduzido à Terra, recuperado e reutilizado.

Colorindo e Aprendendo

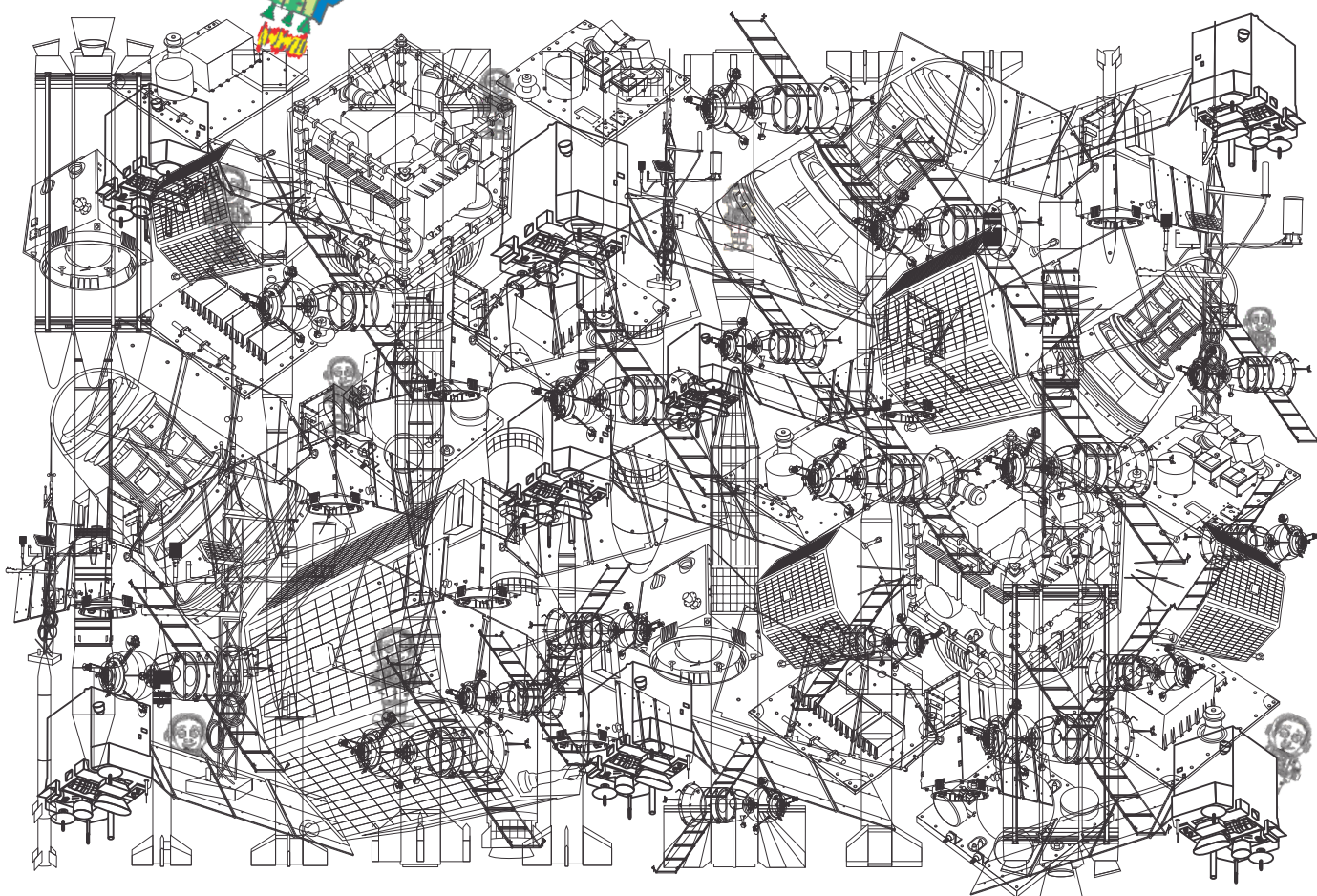
## Caça Palavras

V	D	C	T	A	B	R	A	S	I	L	S	Í
L	I	É	R	T	S	F	W	S	X	R	F	V
S	I	J	H	G	O	Q	S	Z	D	V	W	X
Z	J	K	L	U	N	F	O	5	V	S	V	Z
A	D	F	H	S	D	A	N	F	Ç	4	S	G
M	Ê	G	I	T	A	S	D	G	B	0	B	A
A	R	K	J	L	I	O	A	L	V	S	3	0
S	O	N	D	A	I	I	I	A	W	C	0	C
M	5	O	I	D	Á	S	V	R	F	V	T	E
2	R	S	X	D	F	T	O	S	Ã	L	T	C
C	L	B	I	Q	R	C	L	A	T	A	N	F

DCTA CLBI Natal Sonda II  
 Sonda III Sonda IV VS-40  
 VS-30 VSB-30 CLA Brasil

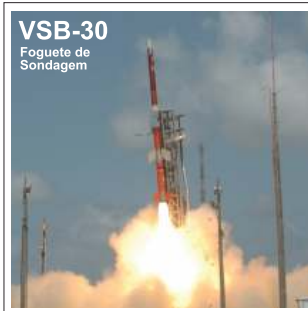


# Onde estão os oito Cosminhos?





Recorte e divirta-se





Recorte e divirta-se







Recorte e divirta-se





Recorte e divirta-se



# Jogo dos sete erros

Encontre os sete erros na figura da direita

## Foguetes de Sondagem



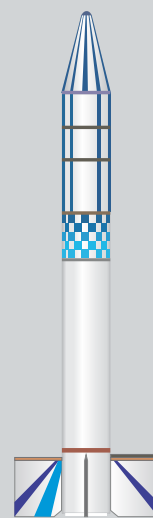
**VSB-30**

Comprimento: 12,6 m  
Diâmetro: 0,57 m  
Nº de estágios: 2  
Massa: 2,57 t  
Massa da carga útil: 20,4 t  
Apogeu: 270 km



**VS-40**

Comprimento: 9,4 m  
(aproximadamente)  
Diâmetro: 1 m  
Nº de estágios: 2  
Massa total: 6,6 t  
Massa da carga útil: 0,5 t  
Apogeu: 640 km



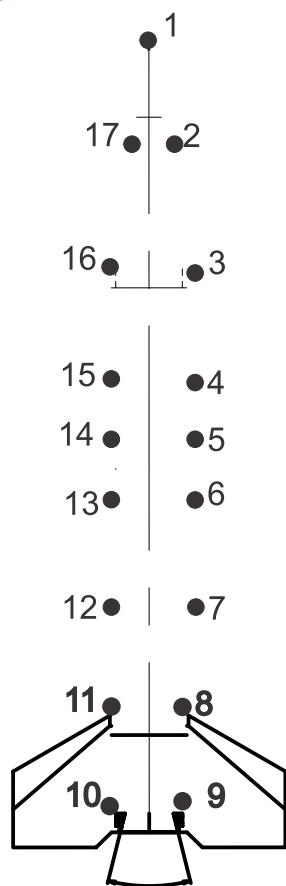
## Liga-Ponto

### Sonda II

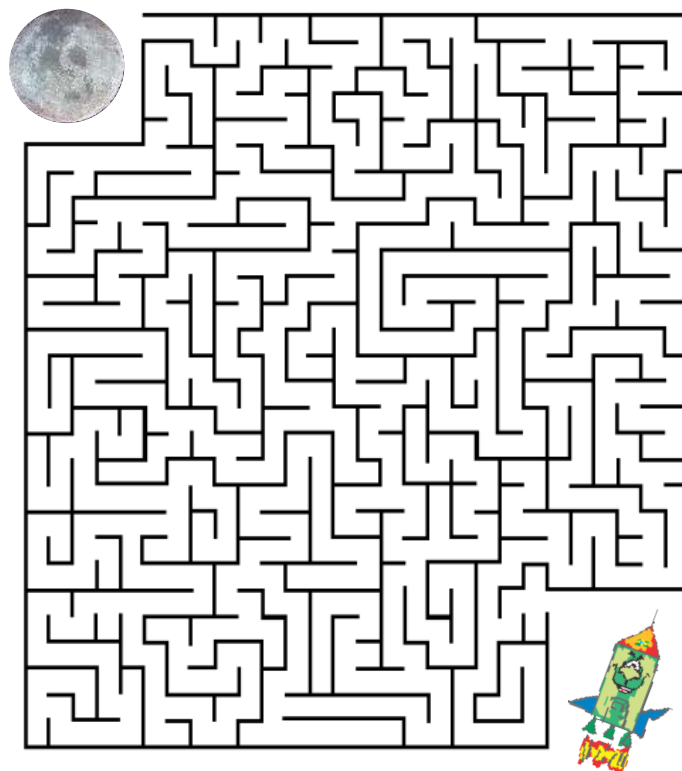
A partir de 1966, o Sonda I foi aperfeiçoado e renomeado de Sonda II, desenvolvido para transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas entre 20 e 70 kg, para experimentos na faixa de 50 a 100 km de altitude, com inovações tecnológicas como novas proteções térmicas, novo propelente e eletrônica modernizada.

#### Ficha Técnica:

Comprimento: 4,5 m  
Diâmetro: 0,3 m  
Nº de estágios: 1  
Massa total: 368 kg  
Massa da carga útil: 70 kg  
Apogeu: 100 km



## Colorindo e Aprendendo Labirinto Espacial



Ajude o Papaguete a encontrar um caminho para a Lua

# Gaça Palavras

Colorindo e Aprendendo

Procure e marque no diagrama de letras as palavras em destaque no texto

O primeiro **satélite artificial brasileiro** – Satélite de Coleta de Dados – 1 (SCD-1) – foi lançado em fevereiro de 1993 e continua funcionando, superando sua expectativa de vida útil. O programa de satélites de coleta de dados teve continuidade com o lançamento do SCD-2, em outubro de 1998. O SCD-2, similar do SCD-1, tem a forma de um prisma octogonal com um metro de diâmetro e 70 cm de altura e tem uma massa de 115 kg. Esse satélite realiza oito passagens diárias sobre o território brasileiro, a uma altitude de 750 km. A operação simultânea do SCD-1 e SCD-2 permite a continuidade de prestação de serviços de coleta de dados ambientais. Os satélites de coleta de dados, construídos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (**Inpe**), estão equipados para receber e retransmitir dados meteorológicos, **ambientais**, de precipitação pluvial e de nível de água de rios, obtidos por Plataformas de **Coletas de Dados (PCDs)**, instaladas em terra ou em boias oceanográficas. As PCDs vêm auxiliando o **monitoramento** das bacias hidrográficas brasileiras, o que permite a melhor utilização do potencial energético do País. As previsões de tempo e clima também têm sido beneficiadas pelas informações meteorológicas coletadas por PCDs distribuídas por todo território **nacional**.

B	R	A	S	I	L	E	I	R	O
S	R	N	A	C	I	O	N	A	L
I	A	I	T	I	W	M	B	N	T
H	M	B	É	N	T	E	W	M	H
D	B	H	L	T	Z	T	H	O	T
A	I	G	I	N	P	E	O	N	O
D	E	P	T	I	E	O	T	I	H
O	N	B	E	P	I	R	B	T	G
S	T	I	A	R	P	O	R	O	E
S	A	D	R	R	T	L	V	R	W
V	I	Z	T	V	Z	Ó	G	A	B
N	S	G	I	Q	R	G	U	M	M
B	D	E	F	M	I	I	W	E	Z
Q	U	B	I	B	O	C	A	N	E
W	D	P	C	D	S	A	O	T	M
V	Z	E	I	E	Z	S	I	O	O
B	W	T	A	I	A	O	M	E	A
C	C	O	L	E	T	A	S	O	M



# Cruzadinha

Colorindo e Aprendendo

P  
e  
r  
g  
u  
n  
t  
a  
s  
d  
i  
r  
e  
t  
a  
s



Equipamento colocado no espaço, em órbita da Terra ou de outros corpos celestes



--

Parte frontal de um foguete, onde se acomoda a carga útil



--

Percurso descrito por um veículo



--

Posição final ou mais afastada da Terra atingida por um satélite ou veículo espacial



--

Pessoa treinada para realizar viagens espaciais, seja para comandar, pilotar, ou servir como membro da tripulação de uma nave



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Informação transmitida via rádio pela carga útil



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--

## Mão na Massa

# Construindo e lançando foguetes

O sonho de voar povoou o imaginário humano desde tempos remotos. Alguns homens já haviam imaginado a construção de artefatos que pudessem ser lançados rumo ao infinito. Inicialmente, os foguetes foram usados com objetivos bélicos, mas não demorou muito para que pessoas mais criativas vissem neles a possibilidade de alcançar o espaço e, conseqüentemente, outros corpos celestes. A propulsão de foguetes se dá pelo aumento da pressão interna do recipiente onde fica o combustível. Uma forma de conseguir esse aumento de pressão em um foguete artesanal é provocando uma reação química. Como uma reação química simples pode fazer um foguete levantar voo?

### Objetivos

Construir e lançar um foguete utilizando material reciclável;  
Observar os processos químicos e físicos envolvidos no lançamento de um foguete.



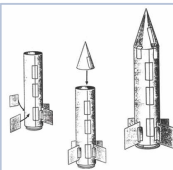
#### Materiais

- 1 rolinha de cortiça
- Isopor ou papel (materiais leves)
- 1 cola ou fita adesiva (para fixar o foguete à rolinha)
- 1 tesoura sem ponta
- Comprimido efervescente
- 1 guardanapo
- 150 ml de vinagre
- 1 garrafa PET de 250 ml ou 330 ml
- 1 garrafa PET de 2 litros

### Procedimentos

#### Construção do foguete

- 1 Inspirando-se no modelo da figura ao lado, construa um foguete de 10 cm de altura usando isopor ou papel. Lembre-se que o foguete deve possuir coifa e empenas. A coifa reduz o atrito com a atmosfera e as empenas servem para estabilizar o foguete durante o voo.



Adaptada da Nasa - [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)



2 Faça, por exemplo, um cilindro com uma folha de papel A4 e fixe uma das suas extremidades na rolinha com fita adesiva. A seguir adicione as empenas.

- 3 Para a coifa, recorte um triângulo em um círculo de papel e faça um cone que encaixe na extremidade livre do cilindro. Fixe tudo com fita adesiva ou cola.



#### Construção da base de lançamento

- 1 Para construir a plataforma de lançamento, corte a garrafa PET de 2 litros a 1/3 de sua altura. Apoie a pequena garrafa PET (inclinada) no seu interior. Ela servirá de base de lançamento.



2 Coloque vinagre no interior da garrafa e o comprimido efervescente envolvido no guardanapo. Tampe a garrafa com a rolinha acoplada ao foguete.

- 3 Coloque a garrafa inclinada no interior da base de lançamento e observe a reação química se completar no interior do foguete. Os gases liberados na reação química aumentam a pressão e causam o voo do foguete. Para lançar o foguete, escolha um local adequado, garantindo que ele não seja lançado na direção de pessoas, animais, bens públicos ou privados.

## Mão na Massa

# Como girar um satélite

Para que um satélite possa cumprir sua missão, ele precisa ser posicionado para determinada direção, e ter sua rota corrigida quando necessário. Em nosso ambiente diário na Terra, é possível girar um corpo utilizando o atrito. Mas, pelo princípio da ação e reação, é preciso que exista um ponto de apoio. O apoio, no caso de um automóvel é o solo, no caso de um barco, a água e no caso de um avião, o ar. Mas, como girar um satélite artificial no espaço, em um ambiente de microgravidade e sem nenhum ponto de apoio?

### Objetivos

Demonstrar o princípio da ação e reação (Terceira Lei do Movimento de Newton) na rotação de um satélite no espaço.



### Materiais

- 3 latas de alumínio de refrigerante vazias, ainda com o anel de abertura
- Linha de pesca fina
- 1 tesoura
- 3 pregos de diâmetros diferentes
- 1 balde com água
- Fita crepe
- 1 caneta vermelha

### Procedimentos

1 Usando um prego pequeno, faça um furo próximo da base de uma das latas. Com o prego ainda no furo, gire a parte superior da lata para o lado (esquerdo ou direito).



2 Usando o mesmo prego, faça outros três furos idênticos a aproximadamente 90 graus um do outro, girando a lata ainda com o prego na mesma direção dos anteriores.

3 Amarre meio metro de linha de pesca ao anel de abertura da lata. Coloque um pedaço da fita crepe na lateral da lata e o pinte com uma caneta.



4 Mergulhe a lata no balde de água até que ela fique cheia. Suspenda a lata pela linha acima da superfície da água do balde. O resultado esperado é que a lata rotacione. Esse movimento é análogo ao movimento rotacional de um satélite artificial em órbita.



5 Repita o procedimento, fazendo furos com cada um dos outros dois pregos (médio e grande) em outra lata. Que diferença pode ser percebida na vazão da água e na rotação das latas?

6 A ação da gravidade sobre a água dentro da lata produz uma pressão que é máxima no fundo dela. Esta pressão provoca a saída da água, que esguicha pelos furos. A esta ação corresponde uma reação, que é uma força contrária aplicada na borda da lata por cada esguicho. Cada uma destas forças gera um torque em relação ao eixo de rotação da lata. Estes vários torques, atuando sempre no mesmo sentido, aceleram a rotação da lata. A faixa vermelha ajuda a contar o número de voltas dadas pela lata até o momento em que a água se esgota. O efeito da gravidade sobre a lata com água é zerado quando ela é suspensa pelo fio de pesca. O efeito rotacional provocado pela saída da água é o mesmo da saída dos gases expelidos pelo satélite no espaço.

# Curiosidades

Expressões utilizadas nos programas espaciais

COZORINDO E APRENDENDO

**Aletas** – Componente aerodinâmico do foguete que contribui para a estabilidade do seu voo.

**Apogeu** – O ponto mais afastado da Terra em uma determinada trajetória de um veículo ou plataforma.

**Arrasto** – O mesmo que resistência do ar.

**Astronauta** – Um astronauta ou cosmonauta é uma pessoa treinada para realizar viagens espaciais, seja para comandar, pilotar, ou servir como membro da tripulação de uma nave espacial.

**Astronáutica** – Assim como a aeronáutica, que vem da origem aero + náutica (velejar), a astronáutica é a ciência de navegar pelos astros. Ou seja, é a ciência que se dedica ao estudo da exploração do espaço cósmico.

**Bases de lançamento** – São sítios responsáveis pela preparação do foguete, integração da carga útil e operação de lançamento.

**Câmara de combustão** – Espaço destinado à queima do propelente nos motores.

**Carcaça** – É o corpo de um foguete.

**Carga útil** – Conjunto de equipamentos e componentes responsáveis pelo cumprimento de determinada missão. Normalmente, são satélites, experimentos

científicos e tecnológicos, naves com tripulações ou mantimentos.

**Coifa** – Componente do foguete responsável pela proteção da carga útil e diminuição do arrasto.

**Combustível** – O combustível é um dos dois elementos do propelente, o redutor. Como fora da atmosfera não há ar, o foguete deve carregar consigo também o oxigênio, agente oxidante.

**Controles ativos** – Dispositivos que trabalham para orientar a direção de um foguete. Exemplos são tubei- ras e aletas móveis.

**Controles passivos** – Dispositivos que dão estabilidade a um foguete, mas não atuam diretamente na orientação do foguete. Exemplo são aletas fixas.

**Estágio** – Após a queima do propelente na câmara de combustão do foguete, a massa da carcaça se torna prejudicial ao seu desempenho e, por esse motivo, alguns foguetes descartam parte de sua massa, facilitando o alcance de órbitas mais altas. Essas partes são denominadas estágios.

**Estratosfera** – É a região entre 20 e 50 km de altitude da atmosfera terrestre.

**Foguete** – É um veículo destinado a levar ao espaço satélites, cargas úteis e/ou espaçonaves tripuladas.

# Curiosidades

Expressões utilizadas nos programas espaciais

COZORINDO E APRENDENDO

**Foguete de sondagem** – É um veículo destinado à pesquisas espaciais que não precisam estar em órbita. Podem ser experimentos científicos ou tecnológicos. No Brasil, foram desenvolvidos os foguetes da família Sonda (I, II, III e IV), VS-30, VSB-30 e VS-40.

**Ignitor** – Dispositivo que provoca a ignição no motor de um foguete.

**Injetores** – Dispositivos que tem por objetivo borrifar combustível e oxidante na câmara de combustão de um foguete movido a combustível líquido.

**Ionosfera** – Zona atmosférica que se caracteriza pela presença de partículas carregadas (elétrons e íons). É na ionosfera que ocorrem as auroras boreal e austral.

**Isolamento** – Revestimento que protege áreas sensíveis de um foguete contra o calor intenso.

**Janela de lançamento** – Períodos possíveis para realizar o lançamento de um veículo espacial.

**Motor do apogeu** – Propulsor associado a um satélite para ajustá-lo em sua órbita final.

**Órbita** – Trajetória elíptica descrita por corpos no espaço. A órbita da Terra em torno do Sol e da Lua em torno da Terra são elipses.

**Oxidante** – Produto químico com compostos de oxigê-

nio necessário para combustão onde não há ar atmosférico.

**Painel solar** – Conjunto de células solares destinado a produzir energia elétrica a bordo de um engenho espacial.

**Propelente** – Conjunto de oxidante e redutor que permitem a propulsão de um veículo.

**Rastreo** – Determinação à distância, instantânea e contínua da posição e velocidade de um objeto.

**Redutor** – É o elemento combustível do foguete. Juntamente com o oxidante forma o propelente.

**Suborbital** – Trajetória de voo de um objeto que não entra em órbita. No caso de lançamento oblíquo, cuja velocidade inicial não é puramente vertical, é uma parábola.

**Telemedidas** – Informações transmitidas via rádio para o centro de controle.

**Trajetória** – Percurso descrito por um veículo espacial.

**Troposfera** – Primeira camada atmosférica, caracteriza-se pela ocorrência dos fenômenos meteorológicos.



**Acesse o site da AEB**  
 Baixe o leitor de QR Code em seu celular e fotografe este código



Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
 e Inovação**



[www.aeb.gov.br](http://www.aeb.gov.br)  
 Setor Policial Sul (SPO) - Área 5 - Quadra 3 - Bloco A  
 CEP: 70610-200 - Brasília DF - Brasil  
 Tel.: (61) 3411.5000 - Email: [ccs@aeb.gov.br](mailto:ccs@aeb.gov.br)