



Especialização em  
**ENSINO DE  
ASTRONOMIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E  
CIÊNCIAS AFINS**

**GILMARA BIANCARDI SCHAFFEL  
LUCILA QUIRINO LOPES DE PAIVA SOUZA**

**INPE 60 ANOS  
RESGATE HISTÓRICO E APLICAÇÃO DOS PRODUTOS TECNOLÓGICOS E  
INFORMAÇÕES NO ENSINO BÁSICO**

**Recife**

**2022**

**GILMARA BIANCARDI SCHAFFEL  
LUCILA QUIRINO LOPES DE PAIVA SOUZA**

**INPE 60 ANOS  
RESGATE HISTÓRICO E APLICAÇÃO DOS PRODUTOS TECNOLÓGICOS E  
INFORMAÇÕES NO ENSINO BÁSICO**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito final para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Barbosa Torres dos Santos

**Recife**

**2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S296i Schaffel, Gilmara Biancardi  
INPE **60** anos resgate histórico e aplicação dos produtos  
tecnológicos e informações no ensino básico / Gilmara Biancardi  
Schaffel, Lucila Quirino Lopes de Paiva Souza . – 2022.  
34 f.: il.

Orientador: Leonardo Barbosa Torres dos Santos.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Recife,  
BR-PE, 2022.

Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Astronomia – Estudo e ensino 2. Abordagem interdisciplinar do  
conhecimento na educação 3. Tecnologia educacional 4. Educação  
básica 5. Instituto de Pesquisas Espaciais (Brasil) – História  
I. Souza, Lucila Quirino Lopes de Paiva II. Santos, Leonardo  
Barbosa Torres dos, orient. III Título

CDD 520

**GILMARA BIANCARDI SCHAFFEL  
LUCILA QUIRINO LOPES DE PAIVA SOUZA**

**INPE 60 ANOS  
RESGATE HISTÓRICO E APLICAÇÃO DOS PRODUTOS TECNOLÓGICOS E  
INFORMAÇÕES NO ENSINO BÁSICO**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito final para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Barbosa Torres dos Santos

Aprovado em 18 de junho de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PRESIDENTE – Prof. Dr. Leonardo Barbosa Torres dos Santos - INPE**

---

**MEMBRO – Prof. Dr. Antônio Carlos Miranda – DF/UFRPE**

---

**MEMBRO – Prof. Dr. Luis Otávio Marchi – INPE**

## RESUMO

O presente trabalho tem por objeto de estudo o resgate da história do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial – INPE. Além do resgate histórico do INPE, buscamos utilizar as ferramentas tecnológicas, desenvolvidas pelo INPE, para despertar o interesse nos estudantes e, assim, conduzir a uma melhor compreensão dos assuntos vivenciados em sala de aula, realizando um trabalho interdisciplinar. Para a realização deste projeto, buscou-se inserir a interdisciplinaridade para o estudo da ciência, a ser ministrada para a educação básica no nível de Ensino Fundamental e Ensino Médio, sendo assim, incentivar o estudo da Astronomia como uma ciência criativa, trazendo o lúdico da disciplina e inserindo a sua relação com o cotidiano, para que os educandos possam ser motivados à análise e à observação para que seu conhecimento seja enriquecido. A partir do projeto desenvolvido será redigido um artigo a ser enviado para a Revista Latino Americana de Educação em Astronomia que poderá, sendo publicado, levar ao conhecimento dos leitores a divulgação do trabalho realizado pelo INPE e de como aplicar as informações e conhecimentos produzidos nessa instituição no Ensino Básico.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Tecnologia. Astronomia.

## ABSTRACT

This present project is an object of study to rescue the history of the National Institute for Space Research – INPE. In addition to the recovery of the history of the Institute, we seek to use the technological tools developed by them to arouse students' interest and thus lead to a better understanding of the subjects experienced in the classroom, carrying out an interdisciplinary work. To carry out this project, we sought to establish interdisciplinarity in the study of science, to be taught basic education at the elementary and high school levels, this encourages the study of astronomy as a creative science, attracting the playful of the discipline by inserting the relation with the daily one, so the students can be encouraged to the analysis and observations so their knowledge is enriched. Based on the project development, an article will be written and sent to the Latin-American Journal of Astronomy Education which, if published, may carry the attention of the readers and disseminate the work carried out by INPE and how to apply the information and knowledge cultivated in this institution in Basic Education.

**Keyword:** Interdisciplinarily. Technology. Astronomy.

## **SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>1.1.1 Objetivo geral</b>	<b>8</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos</b>	<b>8</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>9</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>10</b>
<b>4 JUSTIFICATIVA</b>	<b>13</b>
<b>5 REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>13</b>
<b>6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	
<b>APÊNDICE A - PRODUTO EDUCACIONAL</b>	
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO</b>	
<b>ANEXO A - TEXTO UTILIZADO APRESENTAÇÃO DO PROJETO</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

A Ciência está nos mínimos detalhes à nossa volta, passando muitas vezes despercebida diante de tantas demandas do dia a dia. Na escola, o Ensino Básico tem um compromisso com os alunos por torná-los capazes de compreender e interpretar o mundo para que, possuindo conhecimento e ferramentas, eles possam transformá-lo.

Tendo como base a ideia apresentada inicialmente, foi desenvolvido um projeto onde espera-se que os alunos despertem para a importância da Ciência e dos estudos desenvolvidos por ela. Para isso foram desenvolvidas atividades relacionadas aos 60 anos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), comemorados em 2021, e que possui uma instalação na cidade de Cachoeira Paulista – SP, onde o trabalho será aplicado.

Por meio de atividades lúdicas, bem como a utilização de software e sua problematização, foi possível colocar em pauta uma discussão enriquecedora na relação professor-aluno. A interdisciplinaridade no resgate histórico do INPE pode mostrar-se motivadora, principalmente por seu caráter investigativo visando o benefício da sociedade, e a inserção da astronomia confere a esta ciência certa empatia e estimula a curiosidade, e consequente interesse dos alunos (GAMA; HENRIQUE, 2010).

O estudo da astronomia é uma importante ferramenta para o ensino da ciência em geral, devido ao seu aspecto de interdisciplinaridade e também sua estreita conexão com outros campos do saber como a geografia, biologia, física matemática, química (DIAS; RITA, 2008).

O ensino das ciências no Brasil, de forma geral, está muito aquém do seu potencial de desenvolvimento e a nova geração de jovens, embora reconheçam a importância da ciência para os avanços científicos, não se interessam pela carreira, reduzindo a admiração que têm pelo trabalho dos cientistas (OLIVEIRA, 1998, SANTOS; NEVES, 2015).

O trabalho que segue busca estimular no ambiente escolar a utilização de *softwares* desenvolvidos a partir de pesquisas científicas e suas aplicações, utilizando métodos científicos, para a compreensão de temas relacionados a astronomia, geografia, biologia, história, física, dentre outros. Para tanto, este trabalho faz um resgate histórico da importância do INPE para sociedade e traz uma proposta de atividade pedagógica aos professores, em geral, para a utilização dos dados e software desenvolvido pelas pesquisas realizadas no INPE para uma melhor compreensão de diversos conteúdos aprendidos na educação básica do ensino regular.

A ideia central se baseia em discutir e apresentar aos alunos o trabalho desenvolvido pelos diferentes setores no INPE relacionando com os assuntos previstos na BNCC e que são abordados nas aulas de ciências, como o clima, observação da Terra e astronomia.

Dentre os diversos programas e áreas de atuação do INPE, procurou-se destacar a utilização dos satélites e os dados obtidos por eles, levando essas informações para as escolas, de modo a contribuir para o aprendizado em diversas vertentes.

## **1.1 OBJETIVOS**

### 1.1.1. Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo resgatar a história do INPE, destacando as tecnologias desenvolvidas pela instituição ao longo do tempo e, por meio desse resgate, instruir professores para que possam inserir os conhecimentos científicos das áreas de Astronomia, Clima, Meteorologia e Observação da Terra em suas aulas no Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio a partir das pesquisas feitas pelo INPE, contribuindo para a alfabetização científica dos estudantes.

### 1.1.2 Objetivos específicos

A aplicabilidade desse estudo será com a proposta de práticas que envolvem:

- Inserir concepções metodológicas do estudo da Astronomia no conteúdo do Ensino Médio, destacando a interdisciplinaridade e não excluindo fatores essenciais da Investigação Científica.
- Conhecer o trabalho realizado pelo INPE ao longo dos seus 60 anos, bem como suas contribuições para a sociedade brasileira e até mundial.
- Avaliar de que forma os dados e *softwares* produzidos pelo INPE podem ser utilizados pelas escolas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, a população discente sofre com a ausência de incentivo às práticas no ensino de Ciências devido à ausência de laboratórios físicos, tecnologias ativas, especialização e a valorização do docente na área. Assim, o estudo da ciência acaba se tornando um fardo ao invés de aprendizado. Se recordarmos que a educação na primeira infância é a atribuição de vivências e as práticas lúdicas que atraem e incentivam a aprendizagem da criança, assim a educação de jovens e adultos deve ser a continuidade dessa fase do aprendizado.

Do constituinte ao constituído, os professores se veem em determinados momentos históricos com novas abordagens na sua formação, dimensionando formas diferentes de agir, instauradas organicamente num conhecimento formal e legal, fruto das políticas públicas em educação. (Múltiplas Leituras da Nova LDB, pág. 25).

Rotineiramente é observado que a educação científica no Brasil tem sido fortemente descredibilizada, por exemplo, com tantas informações notoriamente falsas em relação à covid-19 e às vacinas. O INPE, por sua vez, não ficou de fora do processo de descredibilização, tendo sido alvejado com falsas acusações sobre as queimadas na Amazônia e por alertar sobre o aumento do desmatamento da floresta.

O atual currículo básico no Ensino Médio aborda muito superficialmente alguns conteúdos. Entre eles se destaca a Introdução à Astronomia, que, geralmente por falta de tempo ou despreparo do educador, é deixado de lado. Portanto, a *práxis* pedagógica reflexiva consiste no desenvolvimento de habilidades que contemplem a integração do educando ao contexto, ampliando sua forma de compreensão e visão do mundo no qual está inserido, que pode ser, sim, a prática lúdica uma forma de contextualizar o conhecimento e aprendizagem.

Essa realidade consiste nas relações dinâmicas altamente complexas entre os processos de desenvolvimento e aprendizagem, para as quais não existe uma fórmula infalível a ser aplicada. A ludicidade é uma das abordagens defendida por Vygotsky, que descreveu a participação do educando nas atividades de interativas desenvolve o aprendizado de forma cognitiva. Nos adversos artigos descritos a respeito da ‘Teoria de Vygotsky’ destacamos a que atribui uma importância externa à interação social no processo de construção das funções psicológicas humanas.

Segundo Vygotsky “[...] o aprendizado – suscita e impulsiona o segundo – o desenvolvimento. Ou seja, tudo aquilo que a criança aprende com o adulto ou com outra criança mais velha vai sendo elaborado por ela, vai se incorporando a ela, transformando seus modos de agir e pensar”. Como explica Fontana (1997, p. 63).

Assim o projeto aqui descrito tem a proposta de agregar o conhecimento no estudo da Astronomia através da interdisciplinaridade onde professores de ciências da natureza e humanas poderão “casar” conteúdos que contemplem a programação da sua didática de aula, levando em consideração atividades desenvolvidas ao longo dos anos pelo INPE, como o sensoriamento remoto que é o tema do processo metodológico deste referente artigo.

### **3 METODOLOGIA**

O início do desenvolvimento desse projeto se deu a partir de alguns questionamentos feitos aos alunos a respeito do INPE de maneira informal como: que tipo de trabalho é desenvolvido pela instituição, qual a sua importância e principalmente o porquê da cidade de Cachoeira Paulista-SP, local de onde o trabalho foi aplicado, possuir uma instalação. Esses questionamentos foram discutidos a partir da leitura de um artigo que trata da história da implantação de vários projetos na área de pesquisa espacial e de sensoriamento remoto. (ver apêndice B).

Na etapa seguinte foram convidados dois servidores do INPE para visitarem a escola e falarem a respeito de suas funções, nesta oportunidade os estudantes conheceram melhor o trabalho desenvolvido por um pesquisador na área da meteorologia e sobre o CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) e de um web designer que trabalha no projeto Queimadas que realizando operações para o monitoramento detectados por satélites para os incêndios florestais, previsão dos riscos e cálculos de fogo na vegetação.

Destacada a importância e conhecendo um pouco melhor o INPE as etapas seguintes buscaram relacionar através dos programas, dados e informações disponibilizadas por meio das plataformas desenvolvidas pelo instituto os conteúdos trabalhados nas áreas do conhecimento de Ciências da Natureza e Geografia.

De acordo com o conteúdo programático proposto para o Ensino Fundamental Anos Finais as ferramentas foram sendo utilizadas e serão sugeridas aos professores que também queiram adotá-las como recurso para engajar seus estudantes nas aulas de Ciências da Natureza e desta forma colaborar para reduzir a distância entre a ciência e a sociedade, criando pontes que favorecem a compreensão da ciência em si, do ambiente e da tecnologia.

A proposta pretende aproximar o estudante da tecnologia dos satélites e relacioná-la ao histórico do INPE, foi escolhida a metodologia de rotação por laboratório na qual é sugerida

inicialmente a leitura de um texto base (apêndice A) e posteriormente de acordo com a disponibilidade de tempo e necessidade do professor as seguintes aplicações:

- Objeto do conhecimento: Clima

Podem ser utilizadas imagens disponibilizadas pelos satélites e disponíveis no catálogo no seguinte endereço: <http://www.dgi.inpe.br/>, nesta plataforma o usuário pode escolher o satélite, a região e a data da imagem de interesse e fazer uma busca no banco de dados, selecionando e solicitando as imagens, conforme mostrado na Figura 1.

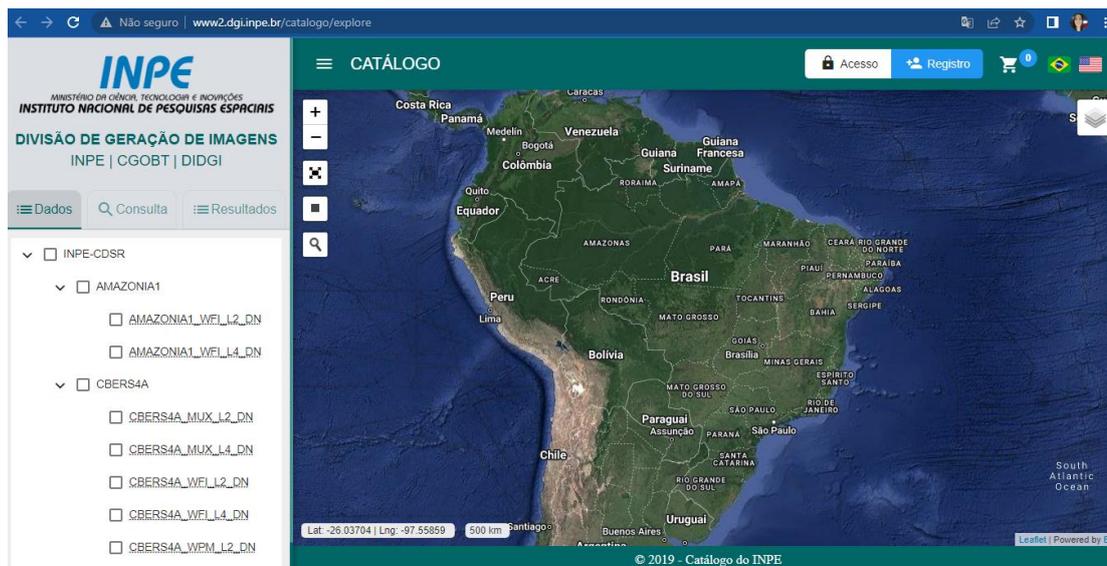


Figura 1. Tela inicial da página do catálogo de imagens.

- Objeto do conhecimento: Biomas Brasileiros

Podem ser utilizados os serviços interativos do INPE para ampliar o conhecimento acerca dos Biomas Brasileiros, para isso deve ser utilizada a Plataforma Terra Brasilis, disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://terrabilis.dpi.inpe.br/>.

Esta plataforma disponibiliza através de diversas ferramentas dados geográficos produzidos pelos programas de monitoramento ambiental, como áreas de cobertura florestal, focos de queimadas e desmatamento, e ainda é possível selecionar as informações de cada bioma de interesse (vê Figura 2).



Figura 2. Tela inicial da página da plataforma Terra Brasilis

Outro importante projeto realizado pelo INPE é o Deter, sigla para Detecção de Desmatamento em Tempo Real, realizado pelo INPE com apoio do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o esforço serve não somente para monitorar a destruição da Floresta Amazônica – um dos maiores patrimônios naturais do País – facilitando atividades para a sua proteção. Com o monitoramento em tempo real, é possível reagir mais rapidamente ao desmatamento ilegal e levar os culpados à Justiça. Hoje o projeto atua com imagens obtidas a partir de vários satélites, como o Acqua e o Terra (NASA) e Cbers-2.

O Brasil é um país de grande dimensão territorial, sendo, portanto, importante que continuem sendo feitos investimentos em tecnologias para obtenção de dados a partir do espaço.

Nesse sentido, pode-se destacar na trajetória do INPE os lançamentos em 1993 e 1998 dos satélites de Coleta de Dados (SCD): SCD-1 e SCD-2 respectivamente, cujas estações receptoras encontram-se em Cuiabá (Mato Grosso) e Alcântara (Maranhão). A partir daí, os dados são enviados para a cidade de Cachoeira Paulista (SP), onde é feito o seu tratamento, para distribuição imediata aos usuários do sistema, desde 2004 com a implantação de uma política de distribuição gratuita das imagens do território nacional. Com isso, o Brasil tornou-se um dos maiores distribuidores de imagens de satélite no mundo. Destaca-se também a parceria entre Brasil e China no Programa Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (Cbers) [China-Brasil Earth Resources Satellite].

A proposta a seguir pretende auxiliar os professores em suas aulas relacionadas ao tema Biomas Brasileiros com base nas informações disponibilizadas pelo INPE na internet. A partir

da utilização desses recursos é esperado proporcionar aos estudantes uma experiência motivadora ao permitir que eles observem e lidem com mapas que retratam os biomas brasileiros e que eles possam reconhecer os acidentes geográficos naturais, as consequências da ocupação do solo pelos seres humanos, para construir cidades ou para atividades produtivas (comércio, indústrias, serviços, agricultura, pecuária), os traçados dos rios, as plantações e florestas próximas.

#### **4 JUSTIFICATIVA**

Diante das riquezas em que se encontra no Brasil, a que mais ouvimos falar nos últimos tempos foi o desmatamento da Amazônia, o maior bioma do nosso país, considerada a maior diversidade de reserva biológica do planeta. Assim também ouvimos falar muito do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais — INPE, e sobre o trabalho desenvolvido no instituto de sensoriamento remoto da Amazônia a fim de fiscalizar o desmatamento.

Assim, com uma ideia preliminar de homenagear os 60 anos do INPE completados no ano de 2021, concebeu-se o respectivo projeto com as tecnologias de sensoriamento remoto para o ensino de astronomia.

As possibilidades para que seja implementado através da interdisciplinaridade o conhecimento tecnológico aplicadas no instituto são infinitas, portanto, o objetivo da metodologia do conceito físico aqui aplicado visa ampliar o desenvolvimento e compreensão do mesmo por parte do público alvo, neste caso toda a comunidade escolar.

#### **5 REVISÃO DA LITERATURA**

O estudo da ciência foi concebido a partir do homem primitivo na Antiguidade que procurou entender o ambiente o qual habitava. As principais contribuições foram dadas pelos dois povos fundamentais da antiguidade: os babilônios e os egípcios. Suas características eram ser utilitaristas, pois devido a sua geografia o ambiente agreste no qual se encontravam, precisavam de conseguir resultados rápidos.

Podemos comparar o homem de hoje ao homem antigo de forma que estão sempre buscando soluções rápidas para os problemas adversos, e é nesse contexto que se encaixa a proposta deste estudo.

Com o fim Segunda Guerra Mundial em 02 de setembro de 1945, os dois aliados Estados Unidos e a União Soviética foram os únicos se encontravam em boas condições econômicas, militares e tecnológicas. Portanto tal fato tornou essas duas nações conhecidas como superpotências, pois em prol do desenvolvimento tecnologias armamentistas de para a fabricação de armas nucleares. Por apresentarem ideologias diferentes pois a União Soviética denominava-se socialista e os Estados Unidos denominava-se capitalista. Contudo ambas as nações passaram a exercer fortemente a política global, que ficou conhecida como uma ordem geopolítica mundial bipolar.

Assim as duas superpotências EUA e URSS, quase que instantaneamente após a Segunda Guerra, iniciaram uma nova batalha que se intitulou de Guerra Fria por não ter havido um confronto direto dada a inviabilidade de uma vitória nuclear.

Mas porque falar da Guerra Fria neste artigo? Bom vários avanços tecnológicos que conhecemos hoje em dia surgiram a partir desta disputa que durou quatro décadas. Um dos fenômenos característicos desse período foi a ‘Corrida Armamentista’ definida pela concorrência entre as superpotências político-militares pela construção de um arsenal bélico, ou de uma arma mais tecnologicamente sofisticada e com mais poder de destruição. Essa busca teve um pontapé inicial com o lançamento das bombas atômicas sobre as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki, nos dias 06 e 08 de agosto de 1945, por parte dos EUA no final da Segunda Guerra.

Os EUA tinham vantagem em termos tecnológicos armamentista, porém a URSS foi quem desenvolveu o primeiro míssil balístico da história, o qual foi utilizado ainda na Segunda Guerra pela Alemanha Nazista, o foguete foi batizado como V-2 (sigla em alemão para *Vergeltungswaffe*, arma de vingança). Um míssil capaz de voar a 14 metros de altura, viajando acima da velocidade do som e levava até 1 tonelada de explosivos a quilometro de distâncias (Figura 3). Foi batizado assim por que ser uma arma alemã sucessora ao V-1. O alemão Werner Von Braun (1912-1977), engenheiro que criou o V-2, se tornando mais tarde o maior projetista de foguetes do mundo, inclusive dos que levaram o homem à Lua.



Figura 3. Réplica em tamanho real de uma V-2 no museu de Peenemunde, Alemanha.

(Extraído [https://pt.wikipedia.org/wiki/V-2#/media/Ficheiro:Fus%C3%A9\\_V2.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/V-2#/media/Ficheiro:Fus%C3%A9_V2.jpg))

### Características do V-2

Seu combustível era uma mistura conhecida como propelente 75% de álcool etílico com 25% de água e oxigênio líquido. Os propelentes eram pressurizados por uma turbina e injetados na câmara de combustão, a turbina era alimentada por uma mistura de 80% de álcool etílico com 20% de água. O motor gerava uma ignição com 24 947 N e com um empuxo de 72 574 N quando atingia a velocidade máxima de 4 827,6 km/h, atingindo um raio de até 362 km. Esse tipo de combustível era derivado da batata, o álcool etílico produzido principalmente na Prússia Oriental. Como o motor do V-2 atingia altas temperaturas por esse motivo os engenheiros projetistas utilizaram o próprio álcool combustível como refrigerante injetando-o ao redor do bocal e formando assim uma película protetora. A orientação de voo era através de aletas que direcionavam o foguete, hoje a tecnologia abordada é feita por meio de giroscópios. Em 1946 foi recuperada uma quantidade considerável de matéria prima para reconstruir 12 mísseis pelos soviéticos e cerca de 200 alemães que haviam trabalhado na construção do V-2 foram levados para URSS.

Entre as décadas de 50 e 60, houve um fenômeno marcante para as tecnologias armamentistas que foi a corrida espacial, alavancando o envio de satélites na atmosfera da Terra e como marco principal o envio do primeiro homem ao espaço o cosmonauta soviético Iuri Alexeyevich Gagarin a bordo da Vostok 1 na primeira missão tripulada da história da missão do programa espacial soviético. O êxito dessa missão travou entre EUA e URSS uma disputa ferrenha sobre as viagens espaciais. Os EUA não demoraram muito em dominar as tecnologias

já adquiridas pelos soviéticos, assim em 1969 enviaram uma expedição tripulada a Lua, onde os astronautas Neil Armstrong, Buzz Aldrin e Michael Collins foram enviados ao satélite natural da Terra no dia 16 de julho de 1969 na Columbia, e iniciaram a descida ao solo lunar no dia 20 de julho de 1969. Armstrong desceu primeiro seguido por Aldrin vinte minutos depois enquanto Collins teve a função de pilotar o módulo de comando e serviço na missão Apollo 11, eles permaneceram em solo lunar por cerca de duas horas e foram acompanhados por mais de 600 milhões de telespectadores já que este grande feito foi televisionado.



No Brasil o início da caminhada espacial se iniciou a partir do 4º ano da era espacial na década de 60, quando as nações desenvolvidas lançavam os primeiros satélites artificiais da Terra quando os Estados Unidos e a União Soviética comunicaram ao mundo suas propostas espaciais.

Tal interesse espacial projetou-se a partir dos estudantes do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), Fernando de Mendonça e Júlio Alberto de Moraes Coutinho em São José dos Campos (SP), que entraram em contato com o Laboratório de Pesquisa Naval da Marinha dos Estados Unidos para construir uma estação de monitoramento para receber sinais dos satélites do Projeto Vanguard, que estava sendo desenvolvido pela Marinha norte-americana, colocando assim em prática a construção da estação Minitrack - e a construíram com o apoio

do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) que, como o ITA, faz parte do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

O aficionado da aeronáutica o professor Luiz de Gonzaga Bevilacqua que também era presidente honorário da Sociedade Interplanetária Brasileira (SIB), entidade criada em São Paulo no ano de 1954. Portanto seguindo os exemplos de sociedades do mesmo modelo já existentes em outros países, como a brasileira, filiadas à Federação Internacional de Astronáutica (IAF). Zagal participou da primeira Reunião Interamericana de Pesquisas Espaciais, em Buenos Aires, na Argentina, entre 28 de novembro e 3 de dezembro de 1960, dentro de um simpósio organizado pela Comissão Nacional de Pesquisas Espaciais (CNIE) da Argentina.

Nessa reunião foi criado o Comitê Interamericano de Pesquisas Espaciais que deliberou que os grupos locais incentivariam a formação de Comissões Nacionais Governamentais ou o apoio estatal para uma maior atividade em pesquisa espacial. A partir dessa ideia inicial, Luiz de Gonzaga Bevilacqua, em 20 de fevereiro de 1961, foi a Brasília (DF) onde entregou pessoalmente ao presidente da República Jânio Quadros, uma carta na qual sugeria a criação de uma instituição dedicada à pesquisa espacial no Brasil.

Jânio Quadros ficou extremamente entusiasmado com as iniciativas dos estudos e desenvolvimentos na corrida espacial, então em agosto de 1961, assinou um decreto que possibilitou a criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), que tinha como atribuições de propor a política espacial no Brasil em colaboração com o Ministério das Relações Exteriores; tal como o desenvolvimento do intercâmbio técnico-científico e a cooperação internacional, e ainda realizando projetos de pesquisa coordenando e executando projetos através das atividades espaciais com a indústria do Brasil. Os passos seguintes deram porção a criação do INPE.

Em 1963 GOCNAE torna-se Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), nasce oficialmente o INPE as primeiras pesquisas ionosféricas do Brasil usando recepção de sinais de satélites e também a criação da Biblioteca do INPE.

A partir desse importante marco histórico da criação do INPE, foram atribuídos vários estudos à instituição na área espacial, meteorológica, sensoriamento remoto, etc.

A era espacial causou um grande alvoroço em toda comunidade científica nacional e internacional, o Brasil não ficou atrás, os estudantes do ITA, Fernando de Mendonça e Júlio Alberto de Moraes Coutinho em São José dos Campos (SP), foram os pioneiros na observação espacial no país, pois através de seus esforços e com a colaboração do Laboratório de Pesquisa Naval da Marinha dos Estados Unidos, construíram uma estação de rastreamento, com a qual conseguiram captar os sinais dos satélites Sputnik I e mais tarde do Explorer I.

Posteriormente o então o professor Luiz de Gonzaga Bevilacqua a, movimentou a caminhada rumo ao futuro tecnológico brasileiro em pesquisas espaciais, participando e promovendo eventos científicos que puderam assim firmar a participação do Brasil na caminhada espacial, Zagal como era conhecido pelos íntimos nasceu em 29 de janeiro de 1912 completaria 112 anos em 2022, idealizador da 'Lei do Espaço Sideral' do DECRETO Nº 64.362, DE 17 DE ABRIL DE 1969 em prática até hoje. LEGISLAÇÃO DO PLANALTO.

Em 1957 quando o SPUTNIK foi lançado, Zagal - no centro da Figura 4 - já mediava ações com cientistas de renome internacional, posteriormente em 1961 foi responsável por escrever ao então Presidente da República Federativa do Brasil Jânio Quadros uma carta de próprio punho sugerindo a criação de um Conselho Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Espacial.



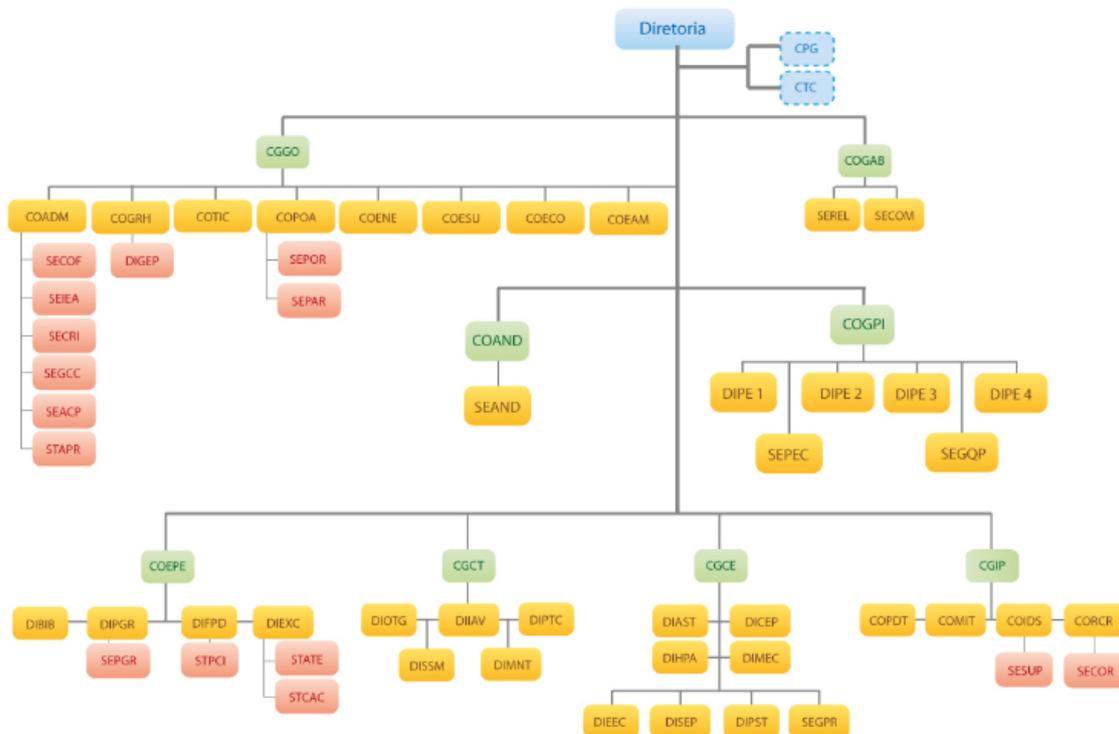
Figura 4. Luiz Bevilacqua e Kurt com pilotos e autoridades, posando na escada de acesso ao piso superior do Aero clube de Bauru.

Extraído <http://www.aeroclubebauru.com.br/o-aeroclube/historia-em-fotos/>

Assim através das ideias de Zagal mais tarde em 1960 nasceu o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, que tem três princípios norteadores;

- Missão - Desenvolver, operar e utilizar sistemas espaciais para o avanço da ciência, da tecnologia e das aplicações nas áreas do espaço exterior e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços inovadores em benefício do Brasil.
- Visão - Liderar a sociedade brasileira em sua modernização, por meio do uso de sistemas espaciais e suas aplicações, e promover o avanço do conhecimento científico e tecnológico.
- Valores - Segurança e qualidade, integridade, trabalho em equipe e excelência.

Na década de 1960 o INPE investe em infraestrutura, como mostrado no diagrama abaixo, para o estabelecimento físico do instituto, na formação de recursos humanos, criação e desenvolvimento de programas e projetos nas áreas de ciências espaciais, meteorologia, mecânica orbital, sensoriamento remoto e análise de sistemas. Extraído do PLANO DIRETOR, 2007-2011, pág. 26.



Estrutura Organizacional atual do INPE

Extraído de:

<https://www.gov.br/inpe/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/estrutura-organizacional>

Criou e desenvolveu projetos nas áreas de ciências espaciais, atmosféricas e geofísica (projetos MARÉ, MIRO, TELA, OBRA, LUME, SAFO, RADA/SOL, EXAME, RASA, SONDA e GEOS). Em 1963 junto com o INPE nasce as primeiras pesquisas ionosféricas do Brasil usando recepção de sinais de satélites, e a partir de 1965, o CLFBI lançou o foguete da National Aeronautics and Space Administration (NASA), o Nike-Apache, e até 1970 foram lançados cerca de 230 foguetes estrangeiros e nacionais, através do projeto Sondagem Aeronômica com Foguetes (SAFO). Outro importante fato dessa década foi o início do programa de meteorologia por satélite (MESA), no qual o INPE (então CNAE), foi designado pela NASA para coordenar a missão Eclipse no Brasil, com o objetivo de observar e efetuar medições da ionosfera e da atmosfera durante o eclipse solar de 1966 a partir de sinais transmitidos pelos foguetes para estudos científicos lançados da Praia do Cassino, no Rio Grande do Sul e na Barreira do Inferno (CLBI) em Natal no Rio Grande do Norte. As atividades desse período oportunizaram que o instituto recebesse o Segundo Simpósio Internacional de Aeronomia Equatorial (SISEA), fruto das atividades em cooperação com a NASA.



Figura 5. Radar, em Cacheira Paulista, para estudo de ventos (projeto MESA).

Extraído [http://www3.inpe.br/50anos/linha\\_tempo.php?tipo=1#](http://www3.inpe.br/50anos/linha_tempo.php?tipo=1#)

Assim com a recepção das imagens meteorológicas de satélite da série Environmental Science Services Administration (ESSA) da NASA, o instituto promoveu uma formação de especialistas para desenvolver as estações de recepção de dados em cooperação com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a indústria nacional. Iniciou ainda atividades de Pós-Graduação por meio do projeto PORVIR, com objetivo de formar especialistas em áreas do conhecimento, nas quais as universidades brasileiras não atuavam. Realizou nesta década vários feitos importantes para o desenvolvimento do país nas atuações científicas como o

desenvolvimento e lançamento de experimentos científicos em balões estratosféricos para apoiar pesquisas nas áreas de atmosfera, astrofísica e geofísica, já tendo sido lançados cerca de 130 balões, com o objetivo de realizar medidas de raios-X na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul. Juliano Moro (UFSM, Bolsista INPE – CNPq/MCT, Fevereiro – Julho 2007)

E a criação do projeto SERE (para Sensoriamento Remoto), o INPE deu início às atividades de sensoriamento remoto, o que envolveu treinamento de pessoal nos Estados Unidos, para realizar atividades com a recepção de dados do Earth Resources Technology (ERTS), com missões de mapeamento dos recursos naturais do território brasileiro por meio de fotos aéreas, esses estudos deram origem à série de satélites Landsat, no qual suas imagens foram utilizadas mais tarde para mapear o desmatamento da Amazônia.

No início dos anos 70 o Brasil foi a terceira nação no mundo a receber imagens do satélite LANDSAT-1. Uma iniciativa que possibilitou novos investimentos partir de 1980 na recepção de dados dos satélites das séries Satellite Pour l'Observation de la Terre (SPOT) e Earth Resource Satellite (ERS-1). Mais tarde foi possível a complementação os satélites Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES), Meteorological Satellite (METEOSAT) e National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) para dados meteorológicos. Extraído PLANO DIRETOR 2007-2011.

O INPE, - desde os anos 1970, desenvolve a habilidade de interpretar imagens de satélite, inicialmente compradas dos americanos, como as obtidas pela série Landsat (desenvolvido nos Estados Unidos o programa de satélites de observação terrestre), utilizado para análise da quantidade de desmatamento que ocorre ano a ano nas regiões com cobertura de florestas no País, que passaria a ser conhecido como Projeto Desflorestamento da Amazônia Legal (Prodes), a determinação de tais indicadores é de extrema importância ante, pois são usadas pelo governo brasileiro para o estabelecimento de políticas públicas e para a avaliação da efetividade de suas implementações.

Entre 1988 a 1993 ficou evidente que as questões ambientais nacionais fossem parte dos interesses do instituto com o projeto de Avaliação da Cobertura Florestal na Amazônia Legal, que mais tarde passaria a ser conhecido como Projeto Desflorestamento da Amazônia Legal (PRODES), e do Programa de Monitoramento da Amazônia (AMZ). Tornando o PRODES na fonte primária de informações para as decisões do Governo Federal quanto às políticas de combate ao desmatamento na Amazônia.

O primeiro satélite brasileiro com fabricação nacional, o SCD -1, ficou pronto para ser lançado ao espaço sideral com 5 anos de atraso em 1993. Esse projeto teve início ainda nos anos 70 com os projetos dos foguetes de sondagens brasileiros que passaram a ser geridos pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), um dos institutos do CTA. Isso aconteceu na mesma época em que a Cnae foi transformada no INPE, que tinha suas atividades voltadas apenas para pesquisas e não para a formulação de políticas. Assim houve a necessidade de criar uma nova instituição que fosse responsável pelo gerenciamento do programa espacial brasileiro, surgindo assim a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), foi deste grupo que surgiu de forma eventual o conceito da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB).

Os objetivos iniciais da MECB foram o desenvolvimento de quatro satélites e de um veículo lançador e a construção da infraestrutura para as operações de lançamento. Ao então CTA coube as tarefas relativas ao lançador e à base de lançamento. A colaboração do INPE, foi desenvolver dois satélites para a coleta de dados de aproximadamente 0,1 T de dados e dois satélites para sensoriamento remoto com capacidade de coletar 0,15 T para órbita polar, bem como o desenvolvimento de um sistema de solo para o controle de satélites e para o processamento e distribuição de dados de suas cargas úteis. Como resultado, a MECB impulsionou a consolidação definitiva da área de Engenharia e Tecnologia Espacial (ETE) no INPE, como mais uma área de atuação principal do Instituto, permitindo assim a construção do Laboratório de Integração e Testes (LIT), inaugurado em 1987 e responsável pela montagem e integração dos satélites brasileiros e de alguns estrangeiros, além da prestação de serviços de teste, verificação e calibração para uma grande clientela em vários ramos da indústria nacional. O LIT também permitiu que fosse criado o Centro de Controle e Rastreamento de Satélites (CRC), com unidades em São José dos Campos, Cuiabá e Alcântara, bem como o Centro de Missão de Coleta de Dados em Cachoeira Paulista. Inaugurado em 1988 e responsável pelo controle dos dois satélites SCD (Satélite de Coleta de Dados), o CRC viria, a partir de 2001 a fazer o controle compartilhado com a China dos satélites da série China Brazil Earth Resources Satellites (CBERS).

O lançamento do SCD-1 em 1993 e do SCD-2 em 1998 foram os trabalhos mais reconhecidos feitos pela MECB no INPE. O instituto teve uma busca pela cooperação internacional e assim junto com os Ministérios da Ciência e Tecnologia e das Relações Exteriores que atuaram como negociadores com a China, assim em 1984 redigiram um protocolo de cooperação que tinha por objetivo o desenvolvimento, a fabricação e testes de dois satélites para o sensoriamento remoto com maior capacidade para coleta de dados, de recepção

processamento e de imagens entre as estações dos dois países Brasil e China. Tal protocolo em 1988 deu origem ao lançamento do primeiro satélite da série CBERS com o lançamento do CBERS-1 em 1999 e do CBERS-2 em 2003. Esses satélites são fundamentais no controle do desmatamento da Amazônia Legal, dos recursos hídricos, e na produção e expansão do território agrícola, cartografia e demais aplicações. O centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) foi criado em 1994, tem como propósito realizar as previsões do tempo, verificação do clima e análise do estado do meio ambiente, dispondo da capacidade científica e tecnológica melhorando constantemente estas previsões.

O projeto LBA sigla para Experimento de Larga Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia, teve em sua fase inicial a liderança do INPE, é o maior projeto de cooperação científica internacional já criado, com a meta de estudar as interações entre a Floresta Amazônica e as condições atmosféricas e climáticas em escala regional e mundial. Este experimento veio confirmar a liderança do INPE no setor e o destaque das questões ambientais em sua agenda científica.

Um panorama da atuação do INPE não estaria completo sem uma referência à infraestrutura de várias centenas de Plataformas de Coleta de Dados distribuídas por todo o território nacional e países vizinhos. Seu desenvolvimento teve início com as atividades da MECB, tendo se transformado em uma atividade operacional que continua a ser apoiada pelos satélites da série CBERS. Também devem ser citados os Laboratórios Associados, instituídos em 1986 com o objetivo de desenvolver atividades em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) de interesse para a área espacial em sensores e materiais, plasma, computação e matemática aplicada, e combustão e propulsão.

Hoje o INPE tem instalações em alguns estados brasileiros - INPE São José dos Campos (SP), INPE Atibaia (SP), INPE Cachoeira Paulista (SP), INPE Eusébio (CE), INPE São Luiz (MA), INPE Alcântara (MA), INPE Cuiabá (MT), INPE Belém (PA), INPE Natal (RN), INPE São Martinho da Serra (RS), INPE Santa Maria (RS).



Figura 6. Regiões do Brasil que tem uma base do INPE.

Extraído; [http://www.inpe.br/institucional/sobre\\_inpe/instalacoes.php](http://www.inpe.br/institucional/sobre_inpe/instalacoes.php)

No site oficial do INPE encontra-se uma linha do tempo onde é possível verificar os grandes feitos do instituto desde sua criação ([http://www3.inpe.br/50anos/linha\\_tempo.php?tipo=1](http://www3.inpe.br/50anos/linha_tempo.php?tipo=1)), através dele foi realizada grande parte desta pesquisa, porém é necessário ainda destacar o trabalho da pesquisadora Fabíola de Oliveira que deu um norte para iniciá-la com seu livro ‘Caminhos para o Espaço - 30 Anos do INPE’.

Destacamos ainda que na linha do tempo no site do instituto encontra-se informações de seus feitos até o início dos anos 90, portanto há 30 anos de lacuna sobre as ações desenvolvidas pelo INPE nesse período, a fim de elucidar tal lacuna o resgate histórico instituto aqui proposto é preencher alguns desses ‘espaços em branco’.

A partir desse breve histórico, foi possível identificar o quão importante é o trabalho da instituição e como agregar sua trajetória aos projetos interdisciplinares em sala de aula, verificando assim a aprendizagem por meio dos fatos históricos.

Desde que passaram a ser utilizadas, as imagens de satélite ajudam a monitorar de forma eficiente as mudanças ocorridas na superfície terrestre, deste período até hoje foram ampliadas a capacidade de gerar e transmitir imagens, assim como a resolução das mesmas, tornando os dados muito mais precisos, o que contribui para os estudos ambientais, já que é fundamental que grandes áreas sejam monitoradas ao mesmo tempo, nas mesmas imagens, e que os dados contidos nelas sejam processados o mais rapidamente possível.

## **6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS**

Concluimos que esse estudo é amplamente aplicável em várias áreas educacionais de forma interdisciplinar, assim como o que foi proposto neste projeto, os diversos campos a serem explorados dependem meramente da intervenção do educador, em levar o conhecimento ao seu educando. Nota-se que houve entendimento dos alunos ao relacionar o estudo com o seu cotidiano no respectivo estudo e análise, sendo possível analisar que o conteúdo ministrado atendeu a necessidade e a capacidade de cada um de forma abrangente, favorecendo-lhes o desenvolvimento e as habilidades em relação ao contexto proposto construindo conhecimento e aprendizado.

## REFERÊNCIAS

A BNCC E O ENSINO DA ASTRONOMIA: O QUE MUDA NA SALA DE AULA E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES. Revista Currículo e Docência; Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho NFD/CAA/UFPE BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da Astronomia como Disciplina Curricular do Ensino Médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 6, p. 55-65, 2008. Disponível em: < <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/download/121/145>>. Acesso em: 16 abr. 2022.

GAMA, L. D.; HENRIQUE, A. B. Astronomia na Sala de Aula: Por quê? Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n. 9, p. 7-16, 2010. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/146/187>>. Acesso em: 16 abr. 2022.

HISTÓRIA: Sobre o Serviço de Administração de Cachoeira Paulista. Brasil: INPE, 15 jul. 2021. Disponível em: <http://www.inpe.br/urc/historia.php>. Acesso em: 6 out. 2021.

LEGISLAÇÃO DO PLANALTO  
[http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/DEC%2064.362-1969?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/DEC%2064.362-1969?OpenDocument)

MORO, Juliano (UFSM, Bolsista INPE – CNPq/MCT, Fevereiro – Julho 2007) [http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2020/07.30.14.05/doc/publicacao%20\(6\).pdf](http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2020/07.30.14.05/doc/publicacao%20(6).pdf)

OLIVEIRA, Fabíola. Caminhos para o espaço: 30 anos do INPE. [S. l.]: Contexto, 1991.

OLIVEIRA, M. B. A Crise e o ensino de ciências, educação e sociedade. Revista de Ciência da Educação, v. 19, n. 62, p. 151-172, Abril, 1998. Disponível em:. Acesso em: 16 abr. 2022.

PASSAMAI, Prof.<sup>a</sup>. MSc. Maria Hermínia Baião; Fundamentos da Educação II - Didática, Vitória-ES, 2010.

PLANO DIRETOR, Ministério da Ciência e Tecnologia Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007-2011, São José dos Campos Julho de 2007.

Revista Pesquisa Fapesp – Da Guerra ao Espaço. [https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2019/06/024-027\\_CAPA\\_Lua-3\\_280.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2019/06/024-027_CAPA_Lua-3_280.pdf).

Robert J. MacMahon Guerra Fria Tradução de Rosaura Eichenberg [https://www.lpm.com.br/livros/Imagens/guerra\\_fria\\_encyclopaedia\\_trecho.pdf](https://www.lpm.com.br/livros/Imagens/guerra_fria_encyclopaedia_trecho.pdf).

SANTOS, L. B. T.; SANTOS, E. F.; NEVES, L. O. Ciência nas escolas: observação e análise de um eclipse solar parcial. Revista Latini-Americana de Educação em Astronomia. n. 19, p. 43-55,2015. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/207/289>>. Acesso em: 16 abr. 2022.

Site do governo do Brasil, acesso à informação; <https://www.gov.br/inpe/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/historia>.

V-2 <https://pt.wikipedia.org/wiki/V-2>.

50 anos INPE: Linha do tempo. Brasil: INPE, 2011. Disponível em: [http://www3.inpe.br/50anos/linha\\_tempo.php?tipo=2](http://www3.inpe.br/50anos/linha_tempo.php?tipo=2). Acesso em: 1 fev. 2022.

## **APÊNDICE A - PRODUTO EDUCACIONAL**

O Produto Educacional, é uma mobilização desta parceria para definir melhores critérios para sua inserção nos processos de pesquisa e aplicação, nos diversos contextos educacionais formais e não formais. Apesar de haver grandes avanços nessa compreensão, necessita-se continuar os trabalhos aqui desenvolvidos, aprimorando os critérios e elaborando recursos e processos pedagógicos que possam contribuir para melhorias em processos de ensino e de aprendizagem.

**Proposta de aula:** Utilizando os serviços interativos do INPE para conhecer os Biomas Brasileiros

**Método:** Rotação de Laboratório

### **PARA INÍCIO DE CONVERSA**

Apresentar o texto sugerido abaixo que fala sobre a utilização dos satélites para observação e monitoramento da Terra, propor uma leitura compartilhada, na qual cada estudante lê um trecho do texto.

#### **Texto introdutório**

Os satélites sino-brasileiros de recursos terrestres (Cbbers)

Dentre as inúmeras responsabilidades de um Estado moderno, destaca-se a de preservar seu patrimônio ambiental por meio do estabelecimento de ações e regras que visem à sua exploração com eficácia econômica e sustentabilidade. Para tanto, o uso das modernas ferramentas de observação da Terra torna-se obrigatório, dada a dinâmica induzida pelas mudanças naturais e pela atividade humana. Para compreender a complexa relação entre os diversos fenômenos ambientais nas mais variadas escalas temporais e espaciais, a observação da Terra por meio de satélites é a maneira mais efetiva de coletar os dados necessários para monitorar e modelar os fenômenos ambientais, particularmente no caso de nações de grande extensão territorial, como é o caso do Brasil. Embora seja possível obter de forma regular no mercado internacional os produtos necessários para este trabalho (os dados brutos coletados pelos satélites), a situação de dependência é sempre indesejável sob o ponto de vista estratégico, seja por não permitir o domínio de todas as tecnologias envolvidas, seja pelo constante envio de divisas para fora do País, pela possível inadequação dos sensores em órbita a todas as peculiaridades do território a ser observado e, finalmente, pelo risco de não dispor dos produtos requeridos por razões que lhe fogem ao controle. Cientes desses fatos, na década de 1980, China

e Brasil iniciaram um processo de aproximação com o objetivo de buscar alternativas de cooperação em atividades espaciais, particularmente na exploração das técnicas de observação da Terra. As duas nações China e Brasil tem um sistema sofisticado de observação da Terra por meio de satélites, no qual cada uma das nações se beneficiaria das vantagens competitivas da outra. A título de exemplo, deve ser mencionada a maior familiaridade brasileira com os métodos e técnicas de gerenciamento de programas espaciais praticados no ocidente e seu maior acesso ao mercado internacional dos componentes requeridos por estes sistemas. Pelo lado chinês, a experiência por eles acumulada no desenvolvimento de lançadores e no lançamento e operação de diversos satélites constituía um complemento ideal à capacitação brasileira. Seu objetivo era unir a capacitação técnica e os recursos financeiros das duas nações com o propósito de desenvolver um sistema completo de observação da Terra, que apresentasse compatibilidade com os sistemas já disponíveis comercialmente e que pudesse vir no futuro competir com eles no mercado de comercialização desse tipo de produto. Para tanto, foi concebido um sistema com cobertura global realizada com diversas câmeras ópticas, complementadas por um sistema de coleta de dados ambientais. China e Brasil dividiram a responsabilidade pelo custo do desenvolvimento dos satélites e seu lançamento, cabendo 70% e 30% respectivamente a cada um. Coube ao Brasil fornecer a estrutura mecânica, os equipamentos para o sistema de suprimento de energia (incluindo o painel solar), a Câmera Imageadora de Largo Campo de Visada (WFI) e os sistemas de coleta de dados e de telecomunicações de bordo. Dentre elas, a fabricação dos computadores de bordo e dos transmissores de micro-ondas foi contratada junto a empresas brasileiras. Aos chineses coube o fornecimento das outras partes dos satélites e dos lançadores utilizados. As atividades tiveram início em 1988 e culminaram com o lançamento do primeiro modelo (Cbers-1) em 14 de outubro de 1999 e, do segundo, em 21 de outubro de 2003, utilizando-se o foguete chi- 411 nê Longa Marcha 4B, a partir da Base de Lançamento de Tai yuan, situada na província de Shanxi, a cerca de 750 km sudoeste de Pequim. Em virtude do sucesso obtido no desenvolvimento dos dois satélites, Brasil e China iniciaram discussões objetivando especificar, desenvolver, fabricar, lançar e operar uma nova geração de satélites da família Cbers (Cbers-3 e Cbers-4), dotados de maiores avanços em seus sensores e cabendo responsabilidades iguais a cada um dos dois parceiros (50% para cada parte). O programa de desenvolvimento dos satélites da série Cbers, além de significar um marco na busca de autonomia tecnológica nacional, também vem tendo um papel importante no estabelecimento de uma política nacional para a geração e disseminação de imagens de satélite. Nesse caso, o Inpe implantou em junho de 2004 uma política de distribuição gratuita das imagens do território nacional. Com ela, o Brasil tornou-se

um dos maiores distribuidores de imagens de satélite no mundo, tendo sido atingida a marca média de 2.100 imagens distribuídas por semana, mais de cem mil por ano.

Autor: Petrônio Noronha de Souza (Inpe). Extraído: pág. 408 Coleção Explorando O Ensino

Fronteira Espacial Parte 2, volume 12

Após a leitura do texto sugerido, o professor pode apresentar aos estudantes a Plataforma TerraBrasilis através do endereço eletrônico: <http://terra brasilis.dpi.inpe.br/>, essa ferramenta permite realizar diferentes atividades de acordo com o assunto a ser trabalhado como cobertura vegetal, desmatamento, hidrografia (Figura 7).

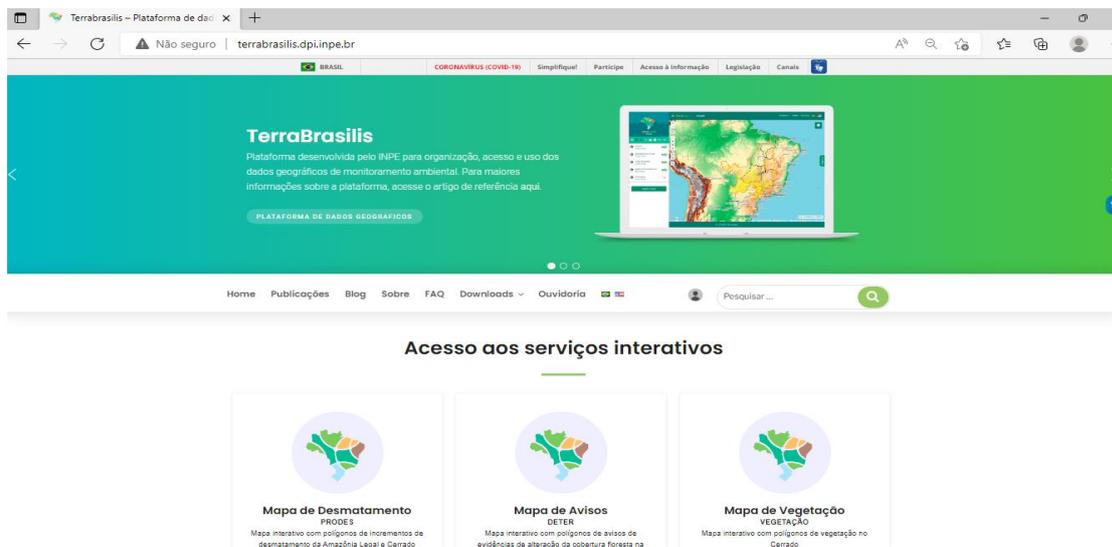


Figura 7. Tela inicial da plataforma Terra Brasilis

Ao selecionar o ícone Mapa da Vegetação é possível explorar diversos recursos de acordo com a região selecionada, no exemplo abaixo destaca-se a região do Vale do Paraíba-SP entre as Serras da Mantiqueira e Serra do Mar (Figura 8).

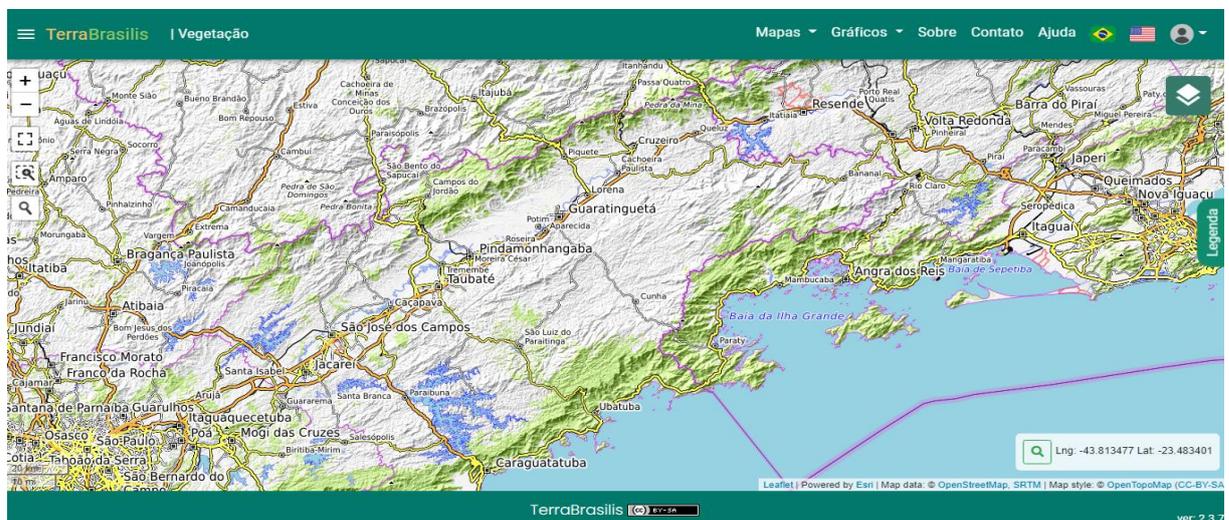


Figura 8. Mapa da Vegetação

## IDENTIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO

- Separar a turma em pequenos grupos.
- Proporcionar um momento para discussões de forma que os alunos identifiquem as tecnologias atuais as quais têm acesso. Percebam a importância que as pesquisas espaciais trouxeram para o nosso cotidiano e despertem interesse no tema abordado.
- Nesta etapa o direcionamento pode ser feito com um questionário pré definido pelo professor.
- Estipular um tempo de 20 ou 30 minutos para que respondam ao questionário, após esse tempo pedir que alguns alunos compartilhem as respostas.

## ATIVIDADE PROPOSTA - PESQUISA

- Pedir que os alunos façam uma pesquisa sobre quais tecnologias foram possíveis através do estudo do sensoriamento remoto.
- Cada grupo deve apresentar ao menos uma área sensoriada .
- A apresentação pode ser feita de forma simples como cartazes.

## MATERIAIS

- Computador com acesso à internet
- Projetor multimídia
- Texto impresso

## SISTEMATIZAÇÃO

- Finalizar com a explicação como a aplicação do sensoriamento remoto possibilitou entender as questões ambientais de suma importância no processo de preservação das áreas de matas nativas do nosso território nacional assim como na Amazônia, no qual o estudo tem impacto mundial.

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA  
TERMO DE CONSENTIMENTO

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente

( ) a utilização da minha imagem e voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação em projeto de pesquisa

e/ou

( ) a referência à minha instituição de ensino onde foi desenvolvida pesquisa do curso de Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins da UFRPE, conforme a seguir discriminado:

Título do projeto \_\_\_\_\_  
Pesquisador(es) \_\_\_\_\_  
Orientador \_\_\_\_\_  
Co-orientador (se houver) \_\_\_\_\_

Objetivos:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

As imagens, a voz e o nome da instituição poderão ser exibidas nos relatórios parcial e final do referido projeto, na apresentação audiovisual, em conferências, palestras e seminários, em publicações e divulgações acadêmicas, em eventos científicos e no trabalho de conclusão de curso.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem e voz ou qualquer outro.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome: \_\_\_\_\_

RG.: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Telefone1: ( ) \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_

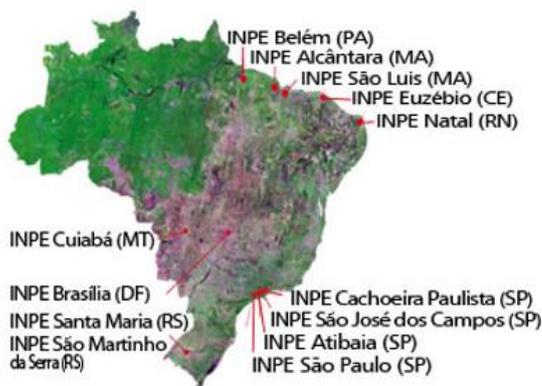
Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/ PE E-mail: [coordenacao.eea@ufrpe.br](mailto:coordenacao.eea@ufrpe.br)

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos, Recife/PE, Brasil E-mail:  
[coordenacao.eea@ufrpe.br](mailto:coordenacao.eea@ufrpe.br) <http://www.ead.ufrpe.br/espec/astronomia>

## ANEXO A - TEXTO UTILIZADO APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Projeto Inpe: 60 anos

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) comemora em 2021 seu 60º aniversário, com a missão de produzir ciência e tecnologia de alta qualidade nas áreas espacial e do ambiente terrestre e de oferecer produtos e serviços singulares em benefício do Brasil.



Sediado em São José dos Campos (SP), o INPE mantém instalações em diversos pontos do país, desenvolvendo pesquisas nas áreas de Ciências Espaciais e Atmosféricas, Engenharia e Tecnologia, Observação da Terra por satélites, Meteorologia e Mudanças Ambientais Globais.

História - Sobre o Serviço de Administração de Cachoeira Paulista

Coordenação-Geral de Gestão Organizacional - CGGO

Coordenação de Administração - COADM

Serviço de Administração de Cachoeira Paulista - SEACP

O município de Cachoeira Paulista, no Estado de São Paulo, sedia uma unidade do INPE desde 28 de setembro de 1970, quando foi efetivada pela Fazenda do Estado a desapropriação de uma área rural de cerca de 10,5 km<sup>2</sup>, mediante a posse do imóvel pelo Diretor Científico da Comissão Nacional de Atividades Espaciais, Dr. Fernando de Mendonça.

Visava-se, na época, transferir paulatinamente para Cachoeira Paulista todas as atividades de São José dos Campos, onde a área ocupada pelo INPE era cedida em caráter provisório pelo CTA (Centro Técnico Aeroespacial).

Em Cachoeira Paulista os programas de pesquisa espacial poderiam se beneficiar de um ambiente menos saturado de ondas de rádio e iluminação artificial, enquanto que as atividades de sensoriamento remoto teriam espaço para a formação e manutenção de áreas-piloto com diversos tipos de culturas para apoio a pesquisa e aplicações.

Nesta fase inicial houve a estruturação da Administração, a implantação dos primeiros projetos; Infraestruturas para radio sondagem ionosférica (SONDA), estudos de luminescência da atmosfera (LUME) e observações meteorológicas (COMA), até hoje produtivamente utilizadas.

Mas o primeiro investimento maciço na implantação de facilidades e alocação de pessoal ocorreu entre 1973 e 1974, quando foi construído e instalado o Laboratório de Produção de Imagens (hoje Divisão de Geração de Imagens - DGI), destinado a processar os dados de satélites de sensoriamento remoto, cuja recepção estava sendo iniciada pelo INPE, em sua nova Estação de Recepção de Cuiabá.

Durante essa fase inicial, a área do INPE em Cachoeira Paulista era considerada como um campus avançado, onde foram instaladas unidades subordinadas às Coordenadorias em São José dos Campos.

Com o passar dos anos, a área ocupada pelo INPE em São José dos Campos terminou por ser incorporada, e o crescente envolvimento do INPE no desenvolvimento de tecnologia, entre outros fatores, determinou que a sede do INPE permanecesse em São José, onde eram disponíveis melhores condições de infraestrutura e serviços. A área de Cachoeira Paulista foi destinada principalmente a atividades operacionais. Em 1983, por exemplo, foram transferidos de São José dos Campos para Cachoeira Paulista todos os equipamentos e atividades rotineiras relativas à recepção, processamento e distribuição de dados de satélites meteorológicos.

O Centro de Missão Coleta de Dados da MECB (Missão Espacial Completa Brasileira) funciona em Cachoeira Paulista desde o lançamento do SCD-1, processando e distribuindo os seus dados através da DSA (Divisão de Operações de Satélites Ambientais). Os lançamentos de balões para pesquisas atmosféricas são também efetuados em Cachoeira Paulista há vários anos.

Por razões várias, alguns núcleos de pesquisa e desenvolvimento foram ainda transferidos ou implantados em Cachoeira, como o Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP), instalado na década de 80 e cujo embrião foi o Projeto SAFO, iniciado em 1975. Entre 1985 e 1990 funcionou em Cachoeira também o Departamento de Desenvolvimento de Sistemas (DDS), vocacionado para o projeto, realização e atualização de equipamentos e sistemas dedicados à recepção e processamento de dados de satélites. O DDS foi o responsável inicial no desenvolvimento do Centro de Missão Coleta de Dados, visando o satélite de coleta de dados brasileiro.

Publicado Por: INPE

Última Modificação: Jul 15, 2021 10h36

Disponível em: <http://www.inpe.br/urc/historia.php>.