

# **RELATÓRIO para documentar o lançamento do foguete e as aprendizagens desenvolvidas**

*Gabriel M. Goeritz*

## **SUMÁRIO**

FÍSICA E MATEMÁTICA.....	2
QUÍMICA.....	7
BIOLOGIA.....	9
FILOSOFIA E SOCIOLOGIA.....	10
HISTÓRIA.....	11
GEOGRAFIA .....	12
EDUCAÇÃO FÍSICA.....	13

# 1. FÍSICA E MATEMÁTICA

Desde o dia da proposta do projeto, os componentes do grupo (Bernardo E. e Gabriel G) se dedicaram na coleta de dados para a construção de um foguete caseiro (uma referência forte foram os vídeos do canal *Manual do Mundo*). Assim, foi decidido a seguinte proposta de montagem, que seria movido a vinagre e bicarbonato de sódio:

Materiais de construção do foguete:

2 garrafas pet 2L;

1 balão size 0 (com água);

Folha A3;

Pote de sorvete;

Balões size 0 (1 para cada lançamento);

Materiais de construção da base de lançamento:

5 pedaços de cano PVC;

2 ganchos de arame;

6 abraçadeiras de nylon;

Abraçadeira de inox;

Rolha;

Ponta de arame;

Barbante;

Materiais importantes que auxiliaram na construção:

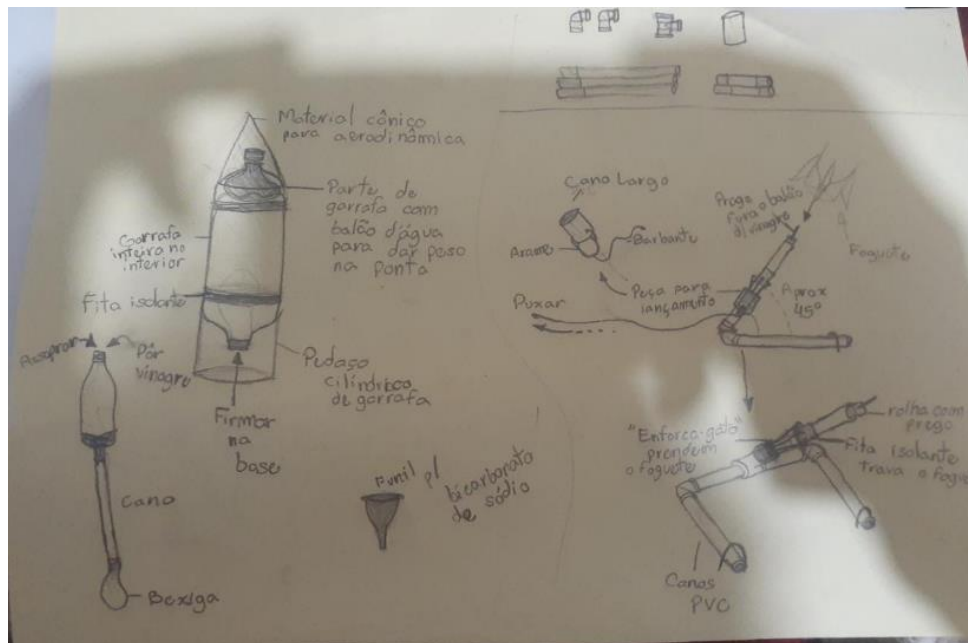
Tesouras;

Supercola;

Fita isolante;

Cerrote;

---



*Primeira planta baixa da construção do foguete (mostrando o uso dos materiais citados anteriormente).*



*Construção do foguete.*

No dia do lançamento: o foguete percorreu cerca de 2 metros durante 1 segundo antes de atingir o solo, numa velocidade de 2 m/s, em movimento curvilíneo desde a sua ejeção da base. O foguete formou uma parábola, com a sua velocidade que desacelerou durante o voo.

Mas e um foguete real, como eles funcionam?

"O foguete espacial é um veículo com um motor a jato capaz de transportar equipamentos ou até mesmo pessoas para fora da Terra até o espaço, isto é, para toda região que se encontra além da atmosfera terrestre. No espaço não há oxigênio e, por isso, os foguetes não são movidos por motores convencionais, como aqueles que usamos nos automóveis. Nos foguetes, utilizam-se combustíveis que carregam seu próprio suprimento de oxigênio, caso contrário, não seria possível que ocorresse sua combustão.

Para conseguir escapar da grande atração gravitacional da Terra, os foguetes consomem uma enorme quantidade de energia. Para se ter uma ideia, o foguete que levou os primeiros astronautas à Lua, SaturnV, era capaz de gerar uma força de 34,5 milhões de newtons, subindo mais de 100 km de altura em poucos minutos."

[...]

"A maior parte dos foguetes é propelida por combustíveis químicos, que tanto podem ser sólidos como líquidos. Os combustíveis sólidos são feitos a partir de um pó compactado sob grandes pressões. Nesse pó, misturam-se combustíveis secos com oxidantes fortes, capazes de liberar uma grande quantidade de oxigênio durante a combustão.

Nos foguetes movidos por combustíveis líquidos, por sua vez, é comum que haja câmaras que separam os combustíveis dos oxidantes, que só se misturam a partir do momento da ignição, permitindo assim um maior controle do empuxo sobre o foguete. Os combustíveis líquidos mais utilizados em foguetes são a hidrazina e o hidrogênio líquido."

"Os lançamentos de foguetes acontecem por estágios, isto é, secções cilíndricas que, quando encaixadas, dão forma ao foguete. De acordo com o número e função, esses estágios podem variar em formato e em tamanho. Os foguetes mais modernos, utilizados atualmente para colocar satélites na órbita da Terra, por exemplo, apresentam somente dois estágios.

O primeiro estágio do foguete é o mais robusto de todos. É a parte mais pesada, pois é feita para suportar todo o atrito com a atmosfera terrestre. Além disso, a maior parte dos motores dos foguetes encontra-se nesse estágio.

O segundo estágio é mais leve, pois ele passa a operar em grandes altitudes, onde a atmosfera é muito mais rarefeita. Quando o segundo estágio é iniciado, os foguetes desprendem-se de diversas carenagens, bem como do escudo térmico pontiagudo que protege sua carga principal."

---

Os foguetes podem variar de tamanho, dependendo do seu propósito e função a que foi designado. Alguns foguetes não passam de 20 metros, porém, outros mais sofisticados passam de 100 metros de altura como foi com o Saturn V, que levou a humanidade a Lua.

Em 2018, esteve previsto o lançamento de um foguete de 117 metros, do projeto simplesmente chamado de Sistema de Lançamento Espacial, SLS Block 1. “O Space Launch System, ou simplesmente SLS, é o projeto de um veículo de lançamento descartável de grande porte de origem norte-americana. Ele se seguiu ao cancelamento do Projeto Constellation e deve, entre outras funções, executar algumas atividades antes executadas pelo Ônibus Espacial, que foi retirado de serviço”.

A NASA planeja ampliar o SLS para uma capacidade de carga de 130 toneladas (órbita baixa).

---

“A Nasa anunciou planos para a construção de um foguete espacial gigante destinado a levar astronautas à Lua, Marte e outros destinos além da Estação Espacial Internacional, disseram autoridades nesta quarta-feira (14).

O projeto custará US\$ 10 bilhões até 2017, para quando está marcado o primeiro voo de teste do Sistema de Lançamento Espacial a partir do Centro Espacial Kennedy, na Flórida.

Outros US\$ 6 bilhões serão reservados para a construção da cápsula espacial para tripulantes Orion, vestígio do extinto projeto Constellation, de exploração da Lua, cancelado pelo governo do presidente Barack Obama. A Nasa gastou US\$ 5 bilhões no Orion.

Além disso, serão gastos US\$ 2 bilhões para reformar a base espacial da Nasa na Flórida a fim de acomodar o novo foguete. ”

Para poder entrar em órbita, é preciso que um foguete possa atingir cerca de 28.440 km/h, a fim de escapar da gravidade terrestre, que o puxa sempre para baixo. Essa é a velocidade necessária para que um corpo fique em órbita da Terra: cerca de 7,9 km/s (ou 28.440 km/h).

---

---

Padrões geométricos no espaço: órbitas circulares realizadas pelos corpos celestes que flutuam no espaço, movimentos de rotação e translação. Suas representações gráficas que se utilizam de grades quadriculadas.

Planetas possuem formatos esféricos, possuem raio e diâmetro.

---

Quando a Terra está mais próxima do Sol (Raio = 147.100.000 km), sua velocidade de movimento de translação é 108.720,7 km/h. Quando a Terra está mais distante do Sol (Raio = 152.100.000 km), a velocidade obtida é de aproximadamente 109.040 km/h.

Movimento de rotação da Terra (gira em torno de si mesma): 1675 km/h.

Hale-Bopp, ou C/1995 O1, foi um dos maiores cometas observados no século XX e um dos mais brilhantes da segunda metade do século XX. Pôde ser contemplado a olho nu durante 18 meses, quase o dobro do tempo do Grande cometa de 1811. Possui entre 40 e 80 km de diâmetro.

O cometa Hale-Bopp atingiu o ponto mais próximo do Sol (periélio) em 1 de abril de 1997, a uma distância deste de nove décimos de UA e com uma velocidade de 157 000 km/h.

---

## 2. QUÍMICA

O nome químico do vinagre é ácido etanoico, também conhecido como ácido acético e é um composto do grupo dos ácidos carboxílicos e é o constituinte principal do vinagre. Pertence à classe dos compostos orgânicos e sua fórmula é  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , uma molécula composta por três ametais (C – Carbono; H – Hidrogênio; O – Oxigênio).

C (período 2, família 14) – Propriedades periódicas:

- > Raio Atômico: 0,91
- > E. Ionização: 260
- > Eletronegatividade: 2,5
- > Eletropositividade (comparação): Maior que O, Menor que H.
- > Eletroafinidade (comparação): Menor que O, maior que H.
- > Densidade: 2,26

Propriedades aperiódicas:

- > Calor específico: 0,12
- > Índice de refração: Uma grandeza adimensional. Porém, pode se dar o exemplo do diamante, o qual consiste puramente de carbono, como uma forma sólida de tal elemento, possuindo 2,42 de refração.
- > Dureza: 10,0 (diamante)
- > Massa Atômica: 12,01

H (período 1) – Propriedades periódicas:

- > Raio Atômico: 0,79
- > E. Ionização: 313
- > Eletronegatividade: 2,2
- > Eletropositividade (comparação): Maior que C e O.

> Eletroafinidade (comparação): Menor que C e O.

> Densidade: 0,09

Propriedades aperiódicas:

> Calor específico: 3,4

> Massa atômica: 1,01

O (período 2, família 16) – Propriedades periódicas:

> Raio Atômico: 0,65

> E. Ionização: 314

> Eletroafinidade: 3,5

> Eletropositividade (comparação): Menor que H e C.

> Eletroafinidade (comparação): Maior que H e C.

> Densidade: 1,43

Propriedades aperiódicas:

> Calor específico: 0,22

> Massa atômica: 16,0

Já o bicarbonato de sódio (hidrogenocarbonato de sódio), é um sólido cristalino branco e solúvel em água e pertence à classe dos minerais. Consiste na forma de  $\text{NaHCO}_3$ , uma molécula composta por metal, sendo ele um átomo de sódio (Na) e ametais, sendo eles um de carbono (C), três de oxigênio (O) e um de hidrogênio (H). A seguir, está escrito as informações do Na, o único elemento de característica metálica tratado na pesquisa:

Na (período 3, família 1) – Propriedades periódicas:

> Raio Atômico: 2,23

> E. Ionização: 118

> Eletroafinidade: 0,9



- > Eletropositividade: 0,93
- > Eletroafinidade: 52,8 kJoules/mol
- > Densidade: 0,97

Propriedades aperiódicas:

- > Calor específico: 1227
- > Dureza: 968
- > Massa Atômica: 22,99

Outros compostos químicos conhecidos também se assimilam com as explicações acima em relação a como os átomos dos elementos se ajustam na sua molécula. Então, são estes os compostos similares como a sacarose (açúcar -  $C_{12}H_{24}O_{12}$ , um carboidrato dissacarídeo formado por uma molécula de glicose e outra de frutose), metano ( $CH_4$ , um gás com alto índice de combustão em contato com o ar, altamente inflamável em contato com o O) e o álcool (um composto orgânico formado por hidroxilas ligadas a átomos de carbono saturados) que entre vários exemplos podemos citar o etanol ( $C_2H_6O$ ), metanol ( $CH_3OH$ ), propanol ( $C_3H_8O$ ) e glicerol ( $C_3H_8O_3$ ).

---

### 3. BIOLOGIA

Para a realização dessa pesquisa, foi levado em conta estudos já feitos e realizados, como o qual pertence a citação a seguir:

"Mais de 60 espécies moleculares foram detectadas e incluem inorgânicos (por exemplo, CO, SiO, SiS, NH<sub>3</sub>, AlCl, etc.), orgânicos (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO, CH<sub>3</sub>CN, etc.), radicais (CN, C<sub>2</sub>H, C<sub>3</sub>, HCO<sup>+</sup>, etc.), cadeias (por exemplo, HCN, HC<sub>3</sub>N, HC<sub>5</sub>N, etc.) e anéis (C<sub>3</sub>H<sub>2</sub>). Desde a dinâmica vida útil do envelope é  $\sim 10^4$  anos, as reações químicas que levam à formação dessas espécies devem ser menores do que essa escala de tempo. *Organic matter in space: from dust to the solar system*, Sun Kwok (2009)."

O pensamento atual da história do Sistema Solar é que a maior parte da massa da nebulosa solar original foi incorporada ao Sol, e os planetesimais restantes agregados em planetas ou ejetados do Sistema Solar. No entanto, uma pequena fração dos materiais primitivos reside em cometas e asteroides. Esses corpos não foram submetidos a o processamento extensivo como o resto do Sistema Solar e, portanto, pode reter muito dos materiais nebulares originais, incluindo compostos orgânicos.

Além do Sol, o Sistema Solar é formado pelos planetas e seus satélites, asteroides, cometas e corpos menores no Sistema Solar externo. A percepção geral para a composição química desses corpos é que eles são constituídos de metais, minerais e gelos. No entanto, nos últimos anos, os orgânicos são cada vez mais reconhecidos como outro componente importante. Entre esses corpos, a Terra é o mais bem estudado, mas os orgânicos na Terra são dominados pelos resultados da vida, um elemento único no Sistema Solar.

"Os estudos de objetos do Sistema Solar têm a vantagem de que as amostras podem ser coletadas e analisadas por uma ampla variedade de técnicas em laboratório, dando assim uma determinação mais precisa da natureza dos compostos orgânicos no Sistema Solar. É interessante notar que os compostos do Sistema Solar compartilham muitas propriedades semelhantes com astronomicamente matéria orgânica observada. *Organic matter in space: from dust to the solar system*, Sun Kwok (2009)."

---

## 4. FILOSOFIA E SOCIOLOGIA

### Testes científicos em animais

Através dos temas discutidos em sala de aula, urge a intenção de aprofundamento nos diversos assuntos, mas em específico o envolvimento da ciência a respeito com experimentos em cobaias animais nos laboratórios em nome do aprimoramento em produtos de beleza, medicamentos, protetores solares, etc., e que pode se dizer, com razão, que essa prática parte de um princípio egoísta e que falta com a alteridade.

Por conta de estudos que aprofundam esse tópico, levantando pontos principalmente negativos, e que buscam derrubar tal prática desses experimentos, fica possível destacar razões na ineficácia dos testes, vendo que as cobaias são submetidas a práticas cruéis e tortuosas, causando intensas sequelas nos mesmos, onde os cientistas consideram apenas a simples aquisição de conhecimento científico (majoritariamente desnecessário) para o superior ego humano. Além do mais, o lado contra a prática mostra que o próprio tecido humano pode substituir os testes realizados em animais. Inclusive, os resultados gerados proporcionam vantagens em relação aos experimentos atuais em cobaias, com a reconstituição de olhos, pele e tecido para realizarem testes. Ainda mais que os tecidos humanos podem ser usados após a morte de pessoas.

Enquanto alguns são totalmente contra, outros afirmam a necessidade dos animais em experimentos e que são a principal maneira de garantir um rápido resultado e proporcionar segurança à população com a fabricação de vacinas e medicamentos.

---

## 5. HISTÓRIA

### Incas

E como se relacionavam com a astronomia

A palavra “Inca (Inka, em quéchua) ”, tem como significado o nome dado ao governante do império dos Incas, se referindo como um título de supremacia e de distinção. Surgindo no Peru e expandindo para onde hoje é a Bolívia e o Equador, mais pela Cordilheira dos Andes, os incas construíram um poderoso império através de seus exércitos e sua excelente capacidade de negociação. Tendo tropas bem organizadas e disciplinadas, e uma vasta quantidade de nações indígenas que se tornaram seus subordinados.

Na antiguidade, a humanidade justificava praticamente tudo com base nos deuses, algo que também acabava englobando o que observavam no céu. Os Incas eram politeístas, mas entre seus vários deuses, acreditavam essencialmente numa divindade suprema e criadora de tudo, Viracocha. De acordo com a tradição, o deus da criação, que foi o primordial que criou o céu, a terra, o oceano, o sol, a lua e a primeira raça que habitou o lago Titicaca, onde Viracocha criara o Sol e a Lua a partir das águas de tal lago, para depois vagar pelo mundo com o aspecto de um homem idoso, transmitindo conhecimento a raça humana.

Sua economia tinha base no trabalho coletivo, adaptado para a idade de cada um, e o alicerce de sua economia era a agricultura, que é bastante destacada entre os grandes povos antigos, sendo que eles já sabiam que com cada movimento dos astros, é possível adequar uma prática da agricultura, tais como o podar, plantio, colheitas e transplantes. Um dos outros objetivos do uso da astronomia agrícola consiste em evitar anomalias nos vegetais e ter uma maior resistência ao ataque de pragas naturais como formigas.

Igualmente, todos deveriam trabalhar para o sustento da família e isso garantia que tivessem comida e roupas. Claro que o Imperador e seus nobres tinham privilégios, mas na sociedade inca ninguém passava fome e todos tinham uma ocupação.

---

## 6. GEOGRAFIA

O único planeta capaz de suportar diversas formas de vida é o Planeta Terra, o que gera grandes pensamentos partindo do conhecimento de que estamos situados no meio de um vasto Universo, composto de partículas, minerais e gases, e ainda podermos falar que somos o único corpo celeste possuidor de várias formas de vida. Entretanto, considera-se que vivemos com as condições milimetricamente perfeitas para tal possibilidade, como a abundância de água e de carbono, que foram essenciais para a origem de vida.

A distância do Sol proporciona as temperaturas adequadas e equilíbrio com as estações do ano; as camadas da atmosfera (troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera), responsável pelo equilíbrio térmico e proteção contra os raios ultravioleta; a gravidade que sem ela não seria possível manter aprisionadas as moléculas de gases fundamentais na atmosfera para que não aconteça deles serem lançados para o espaço; o efeito estufa é fundamental em proporcionar uma temperatura média de 15°C no planeta, permitindo a existência diversas espécies típicas de diferentes regiões; a influência da Lua, que também afeta na dinâmica climática do nosso planeta, a lua, quando virada para a Terra, a água se avoluma e forma as marés; e várias outras características são ideais para a manutenção dos seres vivos.

---

## 7. EDUCAÇÃO FÍSICA

### Efeitos gravitacionais no nosso corpo

Por que acordamos mais alto? E por que isso ocorre no espaço também?

Basicamente, o que acontece é que durante o dia o nosso corpo "encolhe", para de manhã ele voltar a sua forma normal, com uns 1 cm ou 2 cm de diferença. Mas, como explicar isso?

Isso acontece por conta da força gravitacional que durante o dia acaba causando uma pequena desidratação das cartilagens do joelho e principalmente na coluna, que é composta por vértebras que são separadas por uma espécie de tecido cartilaginoso.

Por conta da perda de água que acontece no nosso corpo durante o dia (transpiração e urina), junto com a força gravitacional citada anteriormente, a cartilagem comprimida faz com que as vértebras da coluna fiquem bem juntas. Isso não acontece enquanto estamos dormindo, por conta da posição horizontal que estamos, que muito pelo contrário, permite que a nossa coluna relaxe e por consequência disso acaba fazendo com que a cartilagem se expanda.

Sendo assim, a microgravidade também leva a expansão da coluna vertebral dos astronautas que estão no espaço. Eles podem crescer no espaço e retornar à altura normal quando voltam à Terra.

---

## 8. REFERÊNCIAS

--: FÍSICA E MATEMÁTICA :--

Veja mais em: <https://tecnoblog.net/meiobit/296554/maior-dos-foguetes-nasa-sistema-de-lancamento-espacial-deve-ser-lancado-em-2018/>

Veja mais em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/como-funciona-o-lancamento-de-um-foguete.htm>

Veja mais em: [https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/09/nasa-anuncia-projeto-para-criar-foguete-espacial-gigante.html#:~:text=Projeto%20vai%20custar%20US%24%2010%20bilh%C3%B5es%20at%C3%A9%202017.&text=A%20Nasa%20anunciou%20planos%20para,quarta%2Dfeira%20\(14\)](https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/09/nasa-anuncia-projeto-para-criar-foguete-espacial-gigante.html#:~:text=Projeto%20vai%20custar%20US%24%2010%20bilh%C3%B5es%20at%C3%A9%202017.&text=A%20Nasa%20anunciou%20planos%20para,quarta%2Dfeira%20(14))

Veja mais em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/reacao-de-empuxo-como-os-foguetes-se-locomovem.htm#:~:text=Para%20poder%20entrar%20em%20%C3%B3rbita,ou%2028.440%20km%2Fh>

Veja mais em: [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$cometa-hale-bopp#:~:text=O%20cometa%20Hale%2DBopp%20atingiu,de%20157%20000%20km%2Fh](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$cometa-hale-bopp#:~:text=O%20cometa%20Hale%2DBopp%20atingiu,de%20157%20000%20km%2Fh).

Veja mais em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hale-Bopp#:~:text=Hale%2DBopp%2C%20ou%20C%2F,e%2080%20km%20de%20di%C3%A2metro>.

--: BIOLOGIA :--

Veja mais em: [https://www.scifac.hku.hk/kwok/publication\\_reprint/spss.pdf](https://www.scifac.hku.hk/kwok/publication_reprint/spss.pdf)

--: FILOSOFIA E SOCIOLOGIA :-

Veja mais em: <https://www.talkscience.com.br/industria-cosmetica/quais-sao-as-alternativas-para-empresas-que-nao-fazem-testes-em-animais>

--: HISTÓRIA: --

Veja mais em: <https://www.viagensmachupicchu.com.br/informacoes/qual-o-significado-da-palavra-inca>

Veja mais em: [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$viracocha](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$viracocha)

Veja mais em: <https://canaltech.com.br/espaco/como-incas-interpretavam-os-astros-169147/>

Veja mais em: <https://www.todamateria.com.br/incas/>

Veja mais em:

<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/movimento-dos-astros-orienta-cultivo-da-terra-1.641355>

--: GEOGRAFIA:--

Veja mais em:

<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/11/14/quais-sao-as-condicoes-para-existir-vida-em-outro-planeta.htm#:~:text=A%20abund%C3%A2ncia%20de%20%C3%A1gua%20e,a%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20dos%20seres%20vivos.>

Veja mais em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quais-sao-as-camadas-da-atmosfera/#:~:text=S%C3%A3o%20elas%3A%20troposfera%2C%20estratosfera%2C,e%20filtrar%20os%20raios%20ultravioleta.>

Veja mais em: <http://educacao.globo.com/artigo/origem-do-universo-e-gravidade.html#:~:text=A%20gravidade%20%C3%A9%20uma%20for%C3%A7a,seriam%20expelidos%20para%20o%20espa%C3%A7o>

Veja mais em:

[https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino\\_fundamental/fases-da-lua-e-suas-influencias-no-planeta-terra/](https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/fases-da-lua-e-suas-influencias-no-planeta-terra/)

--: EDUCAÇÃO FÍSICA :--

Veja mais em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-42633412?classId=faf0d252-0a54-4747-a8b5-39a1bf55239c&assignmentId=0bee362d-bc89-4568-a97c-821c1234fa9d&submissionId=74ec97ca-38cc-8f46-9418-e70735d46c0a#:~:text=Os%20astronautas%20crescem%20no%20espa%C3%A7o,normal%20quando%20retornam%20%C3%A0%20Terra.>

Veja mais em: <http://anatomiaemfoco2016.blogspot.com/2016/06/sabia-que-de-manha-somos-1-2.html>

Veja mais em: <https://www.uol.com.br/tilt/ultimas-noticias/redacao/2017/11/14/clique-ciencia-sua-altura-nao-e-a-mesma-no-comeco-e-no-fim-do-dia.htm?classId=faf0d252-0a54-4747-a8b5-39a1bf55239c&assignmentId=0bee362d-bc89-4568-a97c-821c1234fa9d&submissionId=74ec97ca-38cc-8f46-9418-e70735d46c0a#:~:text=Somos%20levemente%20mais%20altos%20quando,da%20coluna%2C%20reduzem%20nosso%20tamanho>