

# Alfabetização Científica: discutindo conceitos de Ciências para Educação Básica



I ENCONTRO NACIONAL

PROGRAMA

EXPERIMENTO

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA  
E A FORMAÇÃO INTEGRAL  
DO CIDADÃO

**Prof. Dr. Evonir Albrecht**  
**16/08/2017**



# Quem sou?

- Licenciado em Matemática com habilitação em Física pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Especialista em Psicopedagogia e Ensino de Física; Mestre e Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul; Professor das redes públicas municipais e estaduais de Educação Básica nos estados de Santa Catarina e São Paulo; Professor nas Universidades Nove de Julho e Cruzeiro do Sul na cidade de São Paulo; Atualmente é Professor Adjunto na Universidade Federal do ABC na graduação e pós-graduação. Atua junto ao Programa de Pós-Graduação da UFABC, nas linhas de pesquisa: ensino, aprendizagem, currículo, CTS e estágio supervisionado.
- [evonir.albrecht@ufabc.edu.br](mailto:evonir.albrecht@ufabc.edu.br)

# Lá de longe



# Iniciando a discussão

- O que é Ciência?
- O que é conhecimento científico?
- O que é conhecimento popular?
- Como se constrói o um conhecimento científico?

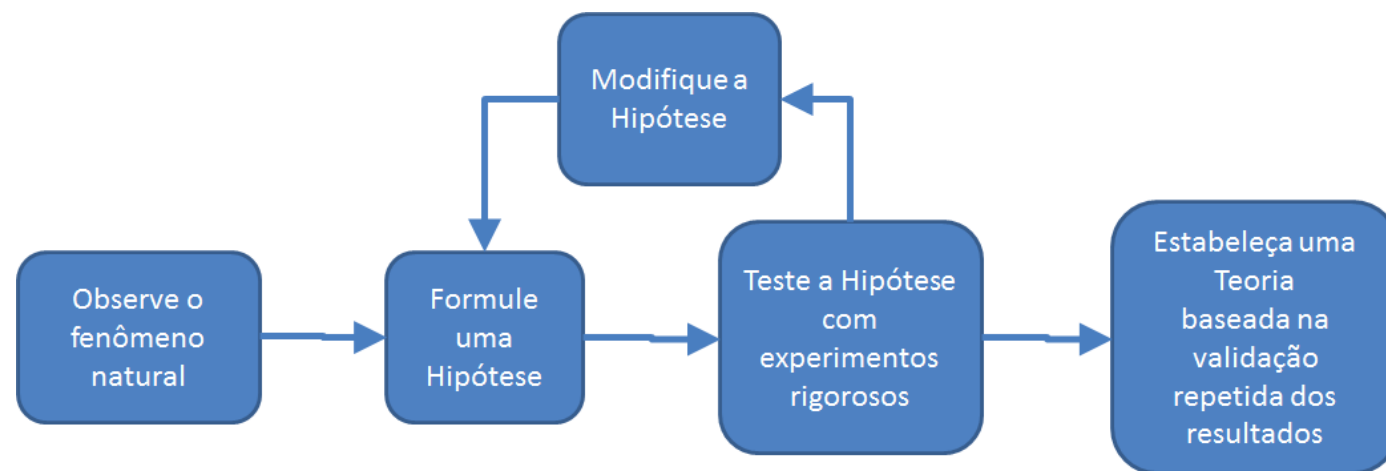


[http://3.bp.blogspot.com/\\_RJ28vXU393I/S8aQUIbGFCI/AAAAAAAAAH4/t62K6wVYFes/s320/3418.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_RJ28vXU393I/S8aQUIbGFCI/AAAAAAAAAH4/t62K6wVYFes/s320/3418.jpg)

# Como se dá a construção do Conhecimento Científico???

“O método científico é comprovado e verdadeiro. Não é perfeito, é apenas o melhor que temos. Abandoná-lo, junto com seus protocolos céticos, é o caminho para uma idade das trevas.”

Carl Sagan



## O Método Científico

# E para os alunos???

Como se dá esse processo em sala de aula?




[https://www.google.com.br/search?q=ci%C3%Aancia+na+sala+de+aula&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi8iMurkNrVahVJIZAKHW\\_ED7QQ\\_AUICygC&biw=1274&bih=594#imgdii=DX7KcF3zRismM:&imgc=XeRSJcMPsnB\\_vM:](https://www.google.com.br/search?q=ci%C3%Aancia+na+sala+de+aula&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi8iMurkNrVahVJIZAKHW_ED7QQ_AUICygC&biw=1274&bih=594#imgdii=DX7KcF3zRismM:&imgc=XeRSJcMPsnB_vM:)



[https://www.google.com.br/search?q=ci%C3%Aancia+na+sala+de+aula&tbm=isch&tbs=rimg:CV3kUiXDD7JwljjUE8Ssg3TIX18CWKjdsAUfDX7KcF3zRhFjjdJVqwlQEiZ8EM0ioH8yaLxwg7k6rdL2OQ0Nz7QkCoSCdQTxKyDdOVfET7W8pNc8CDBKhIJXwJYqN2wBR8R64Ahtmx8NDoqEgkNfsoJp\\_1fNGBFhTUD-KEgSCSoSCUWON0lWrAhAEaq2JVjdceYIKhIJSJnwQzSKgfwRAH\\_199-gq5uAqEgnJovHCDuTqtxGqsk2KNWNGWSoSCUvY5DQ3PtCQEYXJxG3Jv1HC&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwiGjLWxkNrVahVJFZAKHcstDrgQ9C8IHw&biw=1274&bih=594&dpr=1](https://www.google.com.br/search?q=ci%C3%Aancia+na+sala+de+aula&tbm=isch&tbs=rimg:CV3kUiXDD7JwljjUE8Ssg3TIX18CWKjdsAUfDX7KcF3zRhFjjdJVqwlQEiZ8EM0ioH8yaLxwg7k6rdL2OQ0Nz7QkCoSCdQTxKyDdOVfET7W8pNc8CDBKhIJXwJYqN2wBR8R64Ahtmx8NDoqEgkNfsoJp_1fNGBFhTUD-KEgSCSoSCUWON0lWrAhAEaq2JVjdceYIKhIJSJnwQzSKgfwRAH_199-gq5uAqEgnJovHCDuTqtxGqsk2KNWNGWSoSCUvY5DQ3PtCQEYXJxG3Jv1HC&tbo=u&sa=X&ved=0ahUKEwiGjLWxkNrVahVJFZAKHcstDrgQ9C8IHw&biw=1274&bih=594&dpr=1)



# Refletindo

- Em qual estação do ano o dia é mais longo?
  - Qual é o seu peso?
  - Imagine que você está aguardando um ônibus, a temperatura ambiente é de 2 graus. Você está tremendo. Ao perguntarem à você o motivo, o que você responde?
- 



# Um vídeo para repensar

The Science World Smiling HD

<https://www.youtube.com/watch?v=fIHfHg6t-8I>

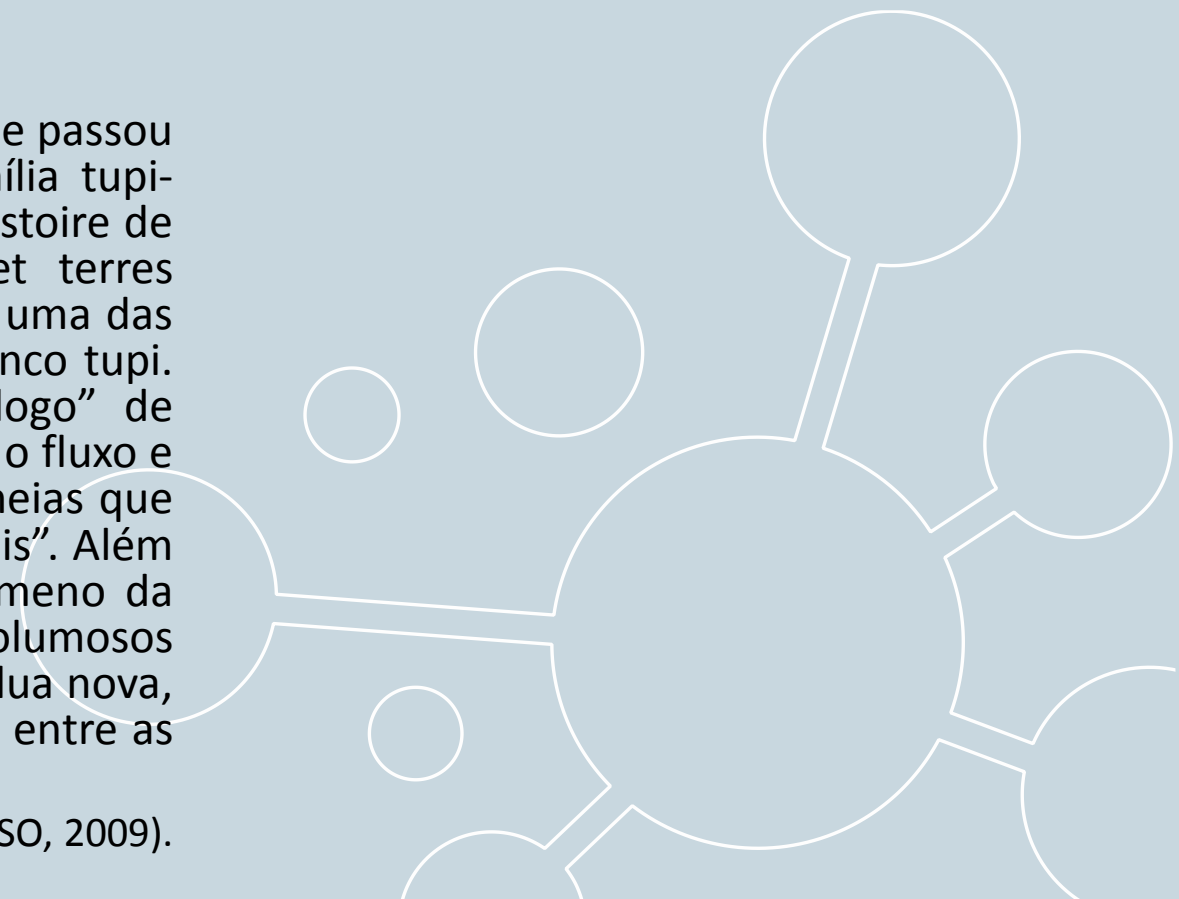




# Todos fazem Ciência?

Em 1612, o missionário capuchinho francês Claude d'Abbeville passou quatro meses entre os tupinambás do Maranhão, da família tupi-guarani, localizados perto da Linha do Equador. Seu livro "Histoire de la mission de pères capucins en l'Isle de Maragnan et terres circonvoisines", publicado em Paris em 1614, é considerado uma das mais importantes fontes da etnografia dos indígenas do tronco tupi. Nesse livro, publicado dezoito anos antes do livro "Diálogo" de Galileu, d'Abbeville escreveu: Os tupinambás atribuem à Lua o fluxo e o refluxo do mar e distinguem muito bem as duas marés cheias que se verificam na lua cheia e na lua nova ou poucos dias depois". Além disso, a maioria dos antigos mitos indígenas sobre o fenômeno da pororoca, que traz uma grande onda do mar para os rios volumosos da Amazônia, mostra que ele ocorre perto da lua cheia e da lua nova, demonstrando o conhecimento, por esses povos, da relação entre as marés e as fases da Lua.

(AFONSO, 2009).



# Etnoastronomia



Constelação da Anta sobreposta à do Cisne, Cefeu e Cassiopéia

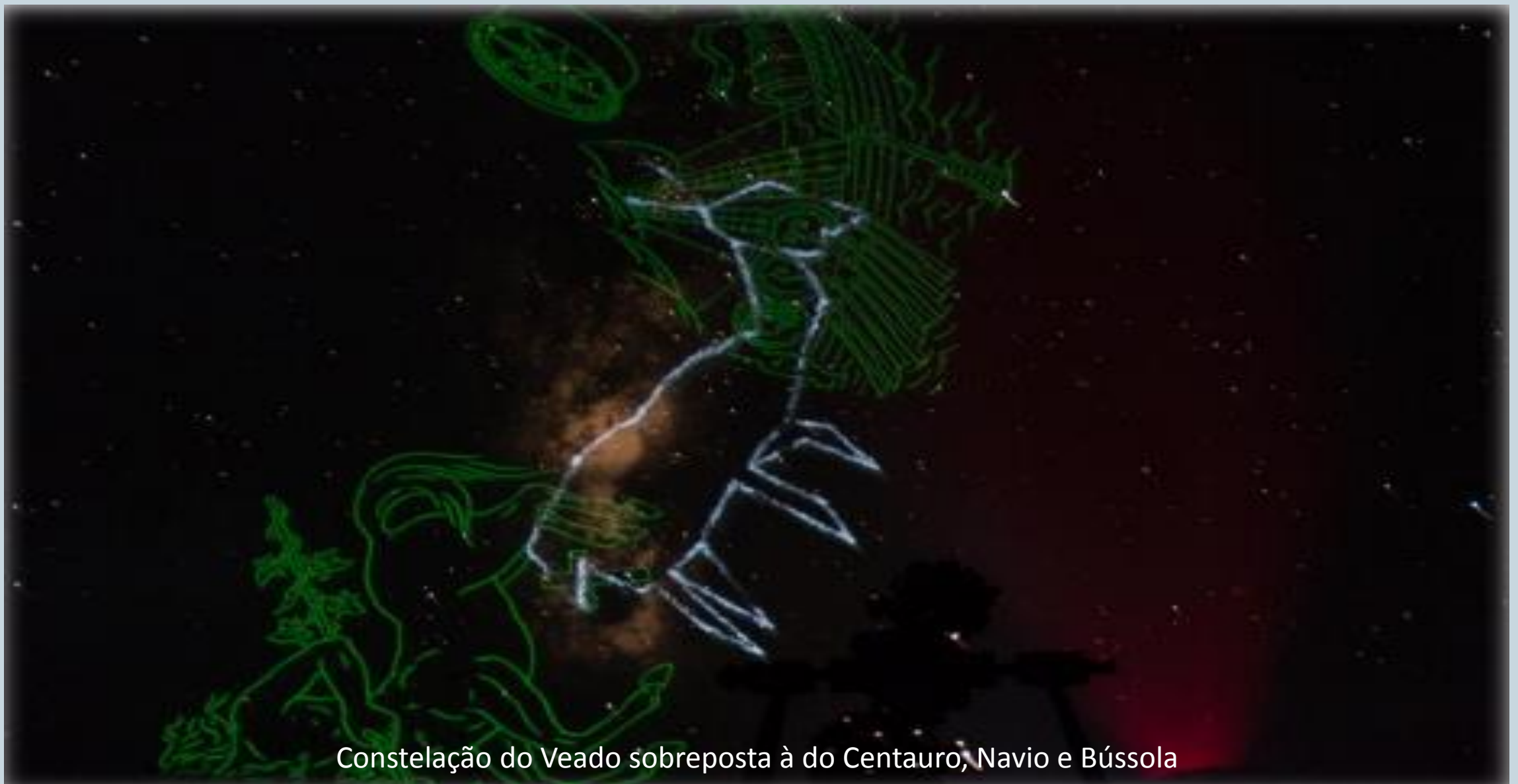
# Etnoastronomia



Constelação do Homem Velho sobreposta à do Touro e Órion



# Etnoastronomia



Constelação do Veado sobreposta à do Centauro, Navio e Bússola



# Etnoastronomia



Constelação da Ema sobreposta à do Escorpião, Centauro, Mosca e Cruzeiro do Sul

# Todos fazem Ciência?

E as mulheres?

A Ciência é feminina?

E os negros?

A Ciência é neutra?





*“Por muito tempo na história, ‘anônimo’ era uma mulher.”*  
*(Virgínia Woolf)*

# As irmãs do Sol



- Conhecidas também como “**computadores de Havard**”, foram um grupo de mulheres excepcionais contratadas pelo astrônomo Edward Pickering para computar dados astronômicos.
- Entre elas:
  - **Annie Jump Cannon(1863-1941)** - Criou um método para classificar e catalogar estrelas. Fez isso para 250 mil estrelas.
  - **Henrietta Swan Leavitt(1868-1921)**- Seus cálculos são utilizados até hoje para calcular distâncias de galáxias, o tamanho do Universo.
  - **Cecilia Payne(1900-1979)** - Primeira pessoa a mostrar que o sol é composto principalmente por hidrogênio.

# Hidden Figures - Estrelas além do tempo.



*Mary Jackson*



*Dorothy Vaughan*



*Katherine Johnson*

- **Mary Jackson(1921-2005)**- Matemática e engenharia aeroespacial.
- **Dorothy Vaughan(1910-2008)**- matemática e pioneira na **computação**.
- **Katherine Johnson(1918)** - física e cientista espacial.

Juntas elas calcularam a trajetórias de voo do projeto Mercury e do Apollo 11.

# Nise da Silveira(1905-1999)



**Psiquiatra brasileira, formou em medicina em 1926, era a única mulher numa sala de 157 alunos. Revolucionou a psiquiatria, usou a arte para tratar doenças mentais, se posicionou contra as terapias de choque e confinamento.**

**Foi presa política, fundou o Museu de Imagens do Inconsciente. Recebeu inúmeros prêmios. Recentemente um filme foi lançado contando sua história “ Nise o coração da loucura.”**

*“Não se curem além da conta. Gente curada demais é gente chata. Todo mundo tem um pouco de loucura. Vou lhes fazer um pedido: vivam a imaginação, pois ela é nossa realidade mais profunda. Felizmente, eu nunca convivi com pessoas muito ajuizadas.”*

# Amelia Earhart(1897-1937)



Amelia foi pioneira na **Aviação**. Autora e defensora dos direitos das mulheres. Primeira mulher a **voar sozinha** pelo Atlântico e outros recordes.

# Jocelyn Bell Burnell (1943 - )



Astrofísica britânica que descobriu as primeiras **pulsares**, estrelas de nêutrons que apresentam gravidade até um bilhão de vezes maior que o campo gravitacional da Terra. Esse trabalho ganhou um Nobel, porém o nome dela não foi citado.

# Johanna Döbereiner (1924 - )



Engenheira agrônoma brasileira que desenvolveu o programa **Proálcool** e alavancou o Brasil até a segunda posição entre os maiores produtores de soja do planeta. Um dos seus trabalhos mais importantes permitiu a produção mais barata e saudável dos alimentos o que lhe concedeu indicação ao Nobel de Química em 1997.

# Beatriz Barbuy (1950- )



Astrofísica brasileira, é **vice-presidente** da União Astronômica Internacional.  
Trabalha com cálculo dos espectros moleculares nas estrelas.



# Rosaly M.C. Lopes-Gautier (1957 - )



Astrônoma brasileira que compõe o programa **Galileo** de exploração do planeta Júpiter.  
Identificou 71 vulcões ativos em Io, satélite de Júpiter.

# Hedy Lamarr (1914 - 2000)



“A diva cientista” ou “A garota mais bela do século”, como a chamavam. Foi **atriz** no clássico de Hollywood “Sansão e Dalila”(1949); protagonizou o filme “Êxtase”(1933).

Criou um mecanismo tecnológico que serviu de **base para a telefonia celular**, o que más línguas criticaram dizendo que Hedy não teria capacidade para criar - teria sido uma falha. Ela havia “dado sorte”.

# Marie Curie (1867 - 1934)



Marie era polonesa mas se naturalizou francesa. A cientista foi a primeira mulher a ganhar um prêmio Nobel de química em 1935 pelo pioneirismo nos estudos sobre a **radiação**, termo o qual ela introduziu ao mundo.

Com a **descoberta do polônio e do rádio** ganhou o Nobel de física em 1903.

# Referências:

Imagens: Spitzer <<http://www.spitzer.caltech.edu/>>

Irmãs do Sol:

<[https://pt.wikipedia.org/wiki/Computadores\\_de\\_Harvard](https://pt.wikipedia.org/wiki/Computadores_de_Harvard)>

<<http://casadamaejoanna.com/2015/11/10/cosmos-e-as-irmas-do-sol-um-resgate-historico-de-mulheres-cientistas/>>

Estrelas Além do Tempo:

<<http://super.abril.com.br/cultura/nasa-usava-mulheres-como-computadores-humanos-e-as-separava-por-cor/>>

<<http://oglobo.globo.com/cultura/filmes/indicado-ao-oscar-estrelas-alem-do-tempo-destaca-feito-de-cientistas-negras-20852565>>

<<https://www.nasa.gov/content/katherine-johnson-biography>>

<<https://www.nasa.gov/content/mary-jackson-biography>>

<<https://www.nasa.gov/content/dorothy-vaughan-biography>>

Nise da Silveira:

<[http://www.huffpostbrasil.com/2016/04/19/quem-foi-nise-da-silveira-a-mulher-que-revolucionou-o-tratament\\_a\\_21701186/](http://www.huffpostbrasil.com/2016/04/19/quem-foi-nise-da-silveira-a-mulher-que-revolucionou-o-tratament_a_21701186/)>

<[https://pt.wikipedia.org/wiki/Nise\\_da\\_Silveira](https://pt.wikipedia.org/wiki/Nise_da_Silveira)>

<<http://www.polbr.med.br/ano02/wal0902.php>>

Amelia Earhart:

<<http://www.ameliaearhart.com/>>

Jocelyn Bell Burnell:

<<http://exame.abril.com.br/ciencia/8-mulheres-brilhantes-que-fizeram-a-ciencia-avancar/>>

<<http://vintage.portaldoastronomo.org/cronica.php?id=77>>

Beatriz Barbuy:

<<http://vintage.portaldoastronomo.org/cronica.php?id=77>>

Rosaly M. C. Lopes-Gautier:

<<http://vintage.portaldoastronomo.org/cronica.php?id=77>>

Marie Curie:

<[http://www.mast.br/bases/biblioteca/telas/consulta/resultado\\_busca\\_lista.asp?nm\\_autor=PARKER,%20Steve](http://www.mast.br/bases/biblioteca/telas/consulta/resultado_busca_lista.asp?nm_autor=PARKER,%20Steve)>

Johanna D.:

<[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KhzHRMmYPggC&oi=fnd&pg=PP2&dq=biografia+HEDY+LAMARR+ots=FFnTPWet90&sig=NzCmdRve\\_pIWcVd9\\_R1c23oD5x4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KhzHRMmYPggC&oi=fnd&pg=PP2&dq=biografia+HEDY+LAMARR+ots=FFnTPWet90&sig=NzCmdRve_pIWcVd9_R1c23oD5x4#v=onepage&q&f=false)>

Hedy Lammar:

<<https://books.google.com.br/books?q=editions:LCCNsn94015094&id=YJLAAAAYAAJ&hl=pt-BR>>

## Para Reflexão:

Como explicar aos nossos alunos a Rotação terrestre?

Como explicar as fases da Lua?

Como trabalhar o micro e o macro?

Como trabalhar as mudanças de fase?

Como idealizamos os cientistas?

# Para Reflexão na Educação Básica

- Ensino de Ciências e Matemática
- Os termos Alfabetização/Letramento científico
- Importância da Alfabetização/letramento científico
- Abordagens metodológicas no ensino de Ciências e Matemática

# Em Ciências

- No Ensino Fundamental e no Ensino Médio (Física, Química e Biologia), o Ensino de Ciências:
  - Restringe-se mais ao ensino de conceitos e fórmulas do que ensino de Ciências propriamente dito, dificultando a compreensão e leitura do mundo que o cerca.  
(CACHAPUZ, 1999)
- D'Ambrósio (2003)
  - O trabalho com a disciplina de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, restringe-se mais ao ensino de conceitos e fórmulas do que ensino de Matemática propriamente dita, dificultando aos alunos a compreensão e leitura do mundo.

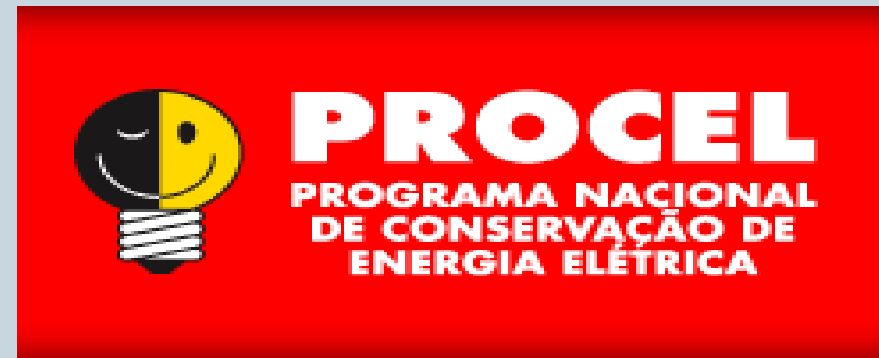
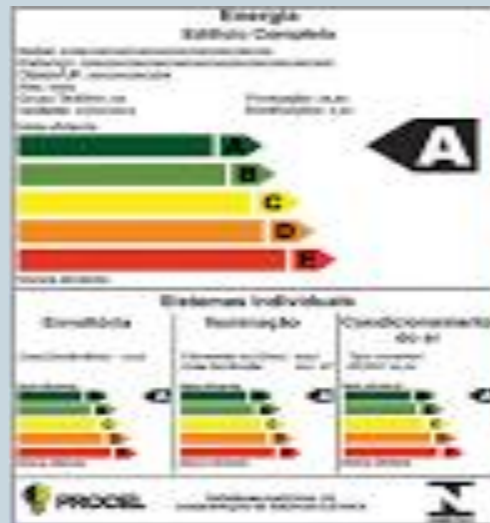


# Você conhece a história dessas imagens?



- **Caso Césio 137: o terceiro maior acidente radioativo do mundo**
- [http://circuscircus.com.br/site/wp-content/uploads/2011/03/03\\_MVG\\_cesio.jpg](http://circuscircus.com.br/site/wp-content/uploads/2011/03/03_MVG_cesio.jpg)

# O que significam as figuras?



# Algumas questões:

- Somos alfabetizados/letrados?
- O que significam estes conceitos aplicados no ensino de Ciências/Física/Matemática?



# Alfabetização/Letramento

*Apesar de a diferença entre os significados dos termos alfabetização e letramento ser importante, entendemos que o primeiro já se consolidou nas nossas práticas sociais. Assim, consideramos aqui que o significado da expressão alfabetização científica engloba a ideia de letramento, entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individual e coletivamente, considerar oportuno.*

(KRASILHIK; MARANDINO, 2007, p. 30).

# Importância da alfabetização/letramento científico no Ensino de Ciências e Matemática

- Conhecimento de conceitos, leis e teorias científicas.
- Ciências/Matemática como processo histórico.
- Não neutralidade do conhecimento.
- Aplicação no cotidiano.

# Alfabetização/Letramento

Para alfabetizar/letrar cientificamente os sujeitos é necessário concretizar o ensino de Ciências a partir de abordagens metodológicas contextualizadas e interdisciplinares, que possibilitem aos alunos a compreensão da Ciência, Tecnologia e suas interrelações com a Sociedade.

(SANTOS, 2007; CHASSOT, 2003; AULER & DELIZOICOV, 2001).

# Por que trabalhar com Alfabetização Científica/Matemática

- Indicadores de Avaliações externas:
  - 4,5% deles têm conhecimento adequado para a série e apenas 0,3 % apresentam conceitos acima do esperado, enquadrando-se no nível avançado (SÃO PAULO, 2012).
- Nas outras Ciências a importância da Matemática:
  - Pietrocola, (2002, p.106 ) “A Matemática é a maneira de estruturarmos nossas ideias sobre o mundo físico, [...], sua maior importância está no papel estruturante que ela pode desempenhar no processo de produção de objetos que irão se constituir nas interpretações do mundo físico”.

# Considerações importantes

- Tardif (2002): O processo de ensino aprendizagem surge na vida de um professor antes mesmo dele iniciar sua carreira docente.
- Skovsmose (2004): Educação Matemática Crítica deve preparar os alunos para o exercício de uma cidadania crítica.



# Relações entre Matemática e CTS

- (Cardoso, 2009)
  - São fortes as relações entre Matemática, Ciência e Tecnologia, daí ser necessário refletir de um modo mais crítico sobre as propostas de mudanças no ensino da Matemática para que possamos ter uma visão mais abrangente e mais clara sobre as conseqüências tais proposta

# Matemática – Construção Humana

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

(BRASIL, 2000).

## Abordagens metodológicas contextualizadas e interdisciplinares no ensino de Ciências/Matemática que favoreçam a Alfabetização Científica

- Trabalhar com atividades problematizadoras.
- Exemplificar com situações cotidianas.
- Apontar aplicações na tecnologia.
- Promover discussões com as outras disciplinas.
- Usar recursos didáticos diversos.
- Estimular a observação como prática rotineira.
- Incentivar a busca constante pelo conhecimento.

# Em síntese

## Uma pessoa alfabetizada/letrada

– Aquela que lê e escreve, mais do que isso, é aquela que entende os conceitos, decodifica informações, lê no cotidiano muitas outras informações existentes.

— Chassot (2001)

– Consegue, muito mais do que simplesmente efetuar leitura de textos, fazer uma “leitura de mundo”, expor o seu pensamento a sua ideia e sabe defendê-la.

— Freire (1987)

# Alfabetização/Letramento

- Conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem.
  - Isso implica na discussão de valores que venham por em xeque os modelos de desenvolvimento científico e tecnológico, bem como as ideologias subjacentes à produção científico-tecnológica atual
  - *Locus* para a realização: ensino médio e o ensino fundamental.

(SANTOS, 2007; CHASSOT, 2003; AULER & DELIZOICOV, 2001).

# Importância da Alfabetização/Letramento Científico no Ensino de Ciências/Matemática

- Tomada de decisão na vida pessoal e coletiva.
- Postura crítica como cidadão (Chassot, 2000).
- Atrelada às necessidades básicas (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001).

# Problemas

- Quais são os reais problemas enfrentados pelos professores de Ciências da Educação Básica no processo de Ensino da Matemática?
- Como os documentos oficiais apresentam as propostas para o trabalho com a Ciências?
- Quais são os limites e as possibilidades desse ensino na formação de professores?
- Quais são os materiais didáticos e as práticas sobre Alfabetização Científica veiculadas nas escolas?
- Que tipo de materiais didáticos são motivadores para a participação dos alunos nas aulas?
- Por quê, em alguns casos, com a evolução tecnológica e científica o Ensino de Ciências e de Matemática ainda se restringe ao conhecimento dito formal?

# Perspectivas

- O que o futuro nos reserva???



# Bibliografia consultada

- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Alfabetização científico- tecnológico para quê?. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/>. Visualizado em: 06-jan.(2006).
- C.A. Kemp, Implications of diverse meanings for “scientific literacy”. In: Proceedings of The Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science, 2002. Charlotte: (2002). Disponível em: <http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2002aets/s3kemp.rtf>. Visualizado em: 06-jan.(2006).
- A. Chassot, Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUI (2000).
- AFONSO, G. B. **Astronomia Indígena**. Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC. Manaus: [s.n.]. 2009. p. 5.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <[http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3\\_n1/leonir.PDF](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF)> Acesso em 10 ago. 2010.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio -Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AFONSO, G. B. Relações Afroindígenas. Scientific American Brasil. Número especial, v. 14, p.72-79. 2006.
- AFONSO, G. B. Mitos e estações no céu tupi-guarani. Scientific American Brasil. Número especial, v. 14, p.46-55. 2006.
- ANDRÉ, Marli Eliza D. A. de. Etnografia da Prática Escolar. 17. ed. Campinas, Sp: Papirus, 1995.

# Bibliografia consultada

- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007.
- SOARES, M. \_\_\_\_\_. Letramento e Escolarização. In: RIBEIRO, V. M. **Letramento no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Global, 2004. p. 89-113.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio -Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais:ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2010.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. Ensino de ciências e cidadania. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007.
- Danyluk, Ocsana Sonia (1998). Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil. Porto Alegre: Sulina; Passo Fundo: EDIUPF.



EDUCAÇÃO  
METODISTA

**SIEMENS** | Fundação