

EL TIEMPO PITAGÓRICO

MOLWICK

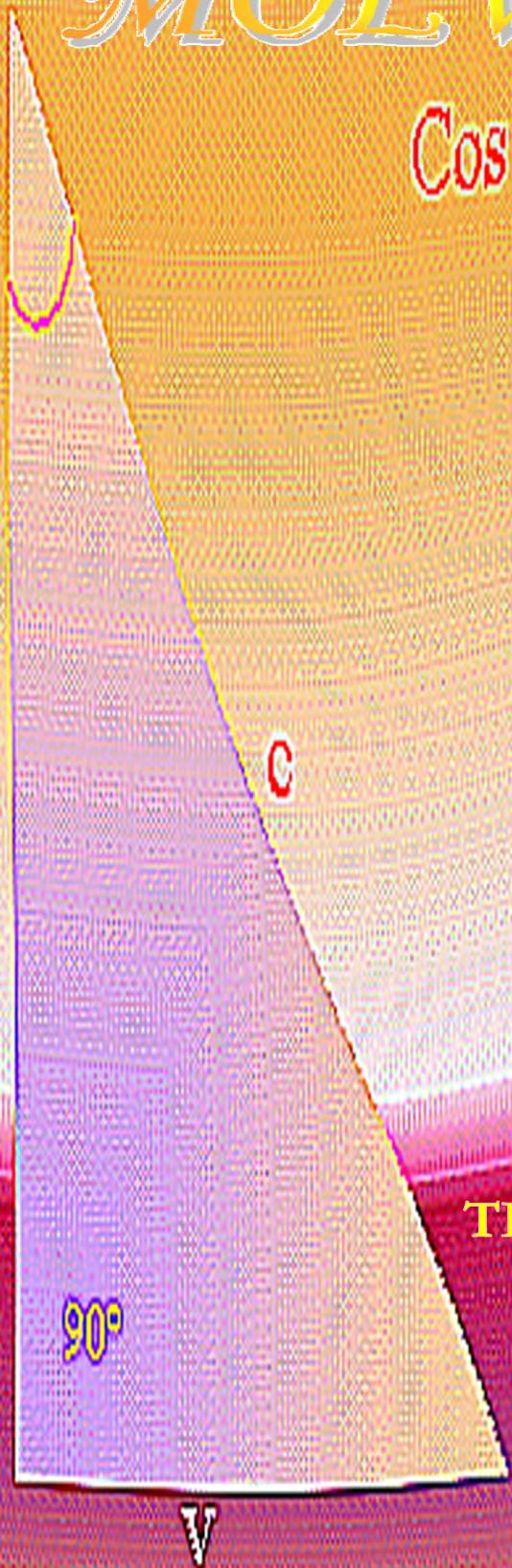
$$\cos \alpha = u / c = (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

$$t = t_0 / \cos \alpha$$

$$t = t_0 * \gamma$$

METAFÍSICA GLOBAL

**TEORIA DA RELATIVIDADE,
ELEMENTOS E CRÍTICA**



José Tiberius



Hobbies: padel, xadrez e filosofia, entre outras.

José Tiberius é o autor principal de la editorial Molwick.

Com mais de 40 milhões de visitantes e dois milhões de livros baixados em formato PDF, será certamente um dos autores mais lidas de ensaios científicos em espanhol no atual milênio.

José tem mais de 10000 links à página web dos seus livros em cinco idiomas sobre física teórica, teoria da evolução, genética quantitativa, teoria cognitiva, filosofia da ciência, metafísica y contos infantis. Muitas das ligações provêm, para todas as disciplinas, de universidades, trabalhos de estudantes universitários e blogs de profissionais do ensino.

Além disso, note que esses links acompanham ou são acompanhados, quase sempre, de ligações à Wikipédia ou a páginas como a National Geographic.



O único antídoto para o egocentrismo
da razão pura é o Amor.

Molwickpedia: www.molwick.com
Título: Teoria da Relatividade, Elementos e Crítica
eBook: 978-84-15365-72-3
Livro de bolso: Física e Metafísica de Tempo
Vol. I - II: 978-84-15365-63-1 // 978-84-15365-62-4*
(Obra completa) Física Global
978-84-15365-69-3 // 978-84-15365-61-7*
© 2005 Todos os direitos reservados
Editor: Molwick
4^a edição: outubro 2016
Autor: José Tiberius
Imprimir

MOLWICK

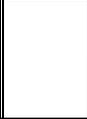
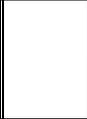
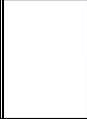
José Tiberius

*Technical assistant: Susana M. Sedgwick
MSci in Physics from King's College London*

<http://www.molwick.com/es/libros/>
<http://www.molwick.com/en/ebooks/>
<http://www.molwick.com/fr/livres/>
<http://www.molwick.com/it/libri/>
<http://www.molwick.com/de/bucher/>
<http://www.molwick.com/pt/livros/>
<http://www.molwick.com/ar/books/>

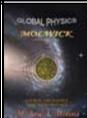


Catálogo Molwick - I

	<h1>MOLWICK</h1>	ISBN (eBook Livro de bolso* ePUB**)
	<i>Evolução Condicionada da Vida</i>	978-84-15365-49-5 978-84-15365-48-8* 978-84-15365-95-2**
	<i>A Teoria Cognitiva Global (Obra completa)</i>	978-84-15365-51-8 978-84-15365-50-1* 978-84-15365-96-9**
	<i>O Cérebro e os Computadores Modernos</i>	978-84-15365-52-5 978-84-15365-78-5**
	<i>Inteligência, Intuição e Criatividade</i>	978-84-15365-53-2 978-84-15365-79-2**
	<i>Memória, Linguagem e outras Capacidades Intelectuais</i>	978-84-15365-54-9 978-84-15365-80-8**
	<i>Vontade e Inteligência Artificial</i>	978-84-15365-55-6 978-84-15365-81-5**
	<i>O Estudo EDI - Evolução e Desenho da Inteligência</i>	978-84-15365-56-3
	<i>Contos Infantis e Histórias de Ninar</i>	978-84-15365-58-7 978-84-15365-57-0* 978-84-15964-31-5**
	<i>O Método Científico Global</i>	978-84-15365-60-0 978-84-15365-59-4*

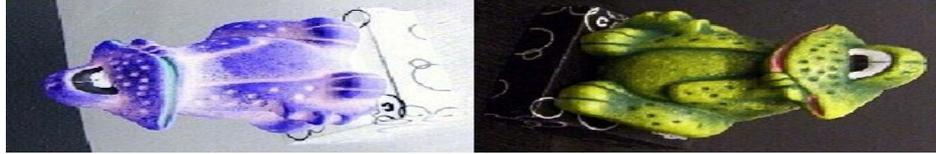
• Consulte a página da Web, alguns livros podem não ser publicados em eBook, ePUB ou livro de bolso.

Catálogo Molwick - II

	<h1 style="text-align: center;">MOLWICK</h1>	ISBN (eBook Livro de bolso* ePUB**)
	<p><i>Física e Metafísica de Tempo</i></p>	<p>978-84-15365-63-1 978-84-15365-62-4* 978-84-15964-21-6**</p>
	<p><i>A Equação do Amor</i></p>	<p>978-84-15365-70-9</p>
	<p><i>Teoria da Relatividade, Elementos e Crítica</i></p>	<p>978-84-15365-72-3</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Física Global</i></p>	
	<p><i>Mecânica Global e Astrofísica</i></p>	<p>978-84-15365-65-5 978-84-15365-64-8* 978-84-15964-22-3**</p>
	<p><i>A Mecânica Global</i></p>	<p>978-84-15365-73-0</p>
	<p><i>Astrofísica e Cosmologia Global</i></p>	<p>978-84-15365-74-7</p>
	<p><i>Dinâmica e Lei da Gravidade Global</i></p>	<p>978-84-15365-67-9 978-84-15365-66-2* 978-84-15964-23-0**</p>
	<p><i>Física e Dinâmica Global</i></p>	<p>978-84-15365-75-4</p>
	<p><i>Lei da Gravidade Global</i></p>	<p>978-84-15365-76-1</p>
	<p><i>Experiências de Física Global</i></p>	<p>978-84-15365-77-8 978-84-15365-68-6*</p>

• Consulte a página da Web, alguns livros podem não ser publicados em eBook, ePUB ou livro de bolso.

1. Teoria da Relatividade de Einstein	15
2. Relatividade Especial	21
a. O que é a relatividade?	25
b. Precursores da Teoria da Relatividade	39
o Equações de Maxwell	41
o Experiência de Michelson-Morley	45
o Transformações de Lorentz e postulados de Poincaré	55
c. Conceito e postulados da RE	63
o Marco ou sistema de referência inercial	67
• Modelo heliocêntrico e ptolemaico	75
• Movimento retilíneo uniforme	85
o Relação espaço-tempo e velocidade	93
• Teorema de Pitágoras	101
• Geometria espacial	107
o Massa e energia relativista	117
o Teoria da luz	131
• O que é a luz?	133
• Características e natureza da luz	139
d. Física relativista e matemática	145
3. Relatividade Geral	151
a. Princípio de Equivalência	157
b. Previsões da RG	163
c. O paradoxo dos gêmeos	169



MOLWICK

MOLWICKPEDIA

Museu de ciência do futuro na Internet.

A vida, ciência e filosofia ao alcance das suas mãos.

Ideias modernas sobre física, biologia e psicologia da educação.



METAFÍSICA GLOBAL

VOL.

TEORIA DA RELATIVIDADE, ELEMENTOS E CRÍTICA



I. TEORIA DA RELATIVIDADE DE ALBERT EINSTEIN

A teoria de Albert Einstein desenvolveu-se em duas etapas ou teorias físicas diferentes, a primeira de elas, a *Relatividade Especial* (RE) ou *restrita*, estabelece a relatividade do tempo. Não obstante necessita da segunda, a *Relatividade Geral* (RG), para solucionar numerosas lacunas tanto de conceito como experimentais.

Poderia dizer-se que a *Teoria da Relatividade* é um edifício no qual os primeiros andares correspondem à RE e os mais altos à RG.

Ainda que tecnicamente a *Teoria da Relatividade Geral* (1916) inclua a *Teoria da Relatividade Especial* (1905), em muitos casos, mantém-se a terminologia separada para indicar as duas partes principais da física relativista.

Apesar da falta de cimentos do edifício, eu aspirava, como muitas outras pessoas, a compreender estas famosas teorias físicas por puro amor à ciência, e eu acho que sucedeu. Igualmente, fortaleceu-se a minha primeira impressão e cheguei à conclusão de que tanto a RE como a RG estão erradas em relação ao pobre tempo e, por extensão, em relação a bastantes coisas mais.

Ao mesmo tempo, é necessário recordar que com a atual **definição de segundo**, as teorias de Einstein são corretas formalmente visto que o intervalo de tempo que se utiliza como unidade de tempo é afetado por mudanças na gravidade ou na velocidade do átomo de césio a que se refere.

Se é difícil entender estas teorias, mais complicado será criticá-

las ou entender os ataques, visto que uma sátira sem saber de quê não pode ter muita força. Por isso tentei expor brevemente o seu conteúdo de um ponto de vista ortodoxo antes de explicar os argumentos contra.

Mais complicado ainda é criticar as duas teorias de Einstein por serem contraditórias, já que o que não afirma uma afirma a outra e vice-versa. São como teorias gêmeas que não se dão bem.

Algumas das características principais deste livro são:

Relógio Museu d'Orsay - Paris



■ Objetivo

Sem dúvida, a *teoria da relatividade* no seu conjunto é uma das teorias mais

complexas da história da ciência e, junto com a de **Darwin**, das que mais controvérsia trouxe apesar das múltiplas experiências que supostamente a confirmaram.

Talvez se deva, à margem do AMEISIN estilo relativista de escrever de Albert Einstein, a que na realidade muitas dessas experiências são puramente mentais e porque supõem uma mudança de modelo explicativo da realidade física que implica diversas matérias ou submodelos, em que alguns são, ou a mim me parecem, corretos mas outros não. Num sentido mais amplo a *relativitas causa* seria o conjunto das denominadas *casualidades despistantes*.

O objetivo deste segundo livro é mostrar que as explicações sobre o tempo relativista são francamente deficientes ou mesmo totalmente erradas; contribuindo para o afastamento do conhecimento das teorias de *Física Moderna* e da própria comunidade científica do conjunto da sociedade para além do natural. Trata-se de realizar, de alguma maneira, uma crítica destrutiva mesmo reconhecendo os seus pontos positivos.

O que se pretende é assinalar os seus pontos mais fracos e apresentar interpretações dos fatos mais de acordo com o sentido comum, para finalmente propor a *Física Global* como uma nova teoria de todo com experiências concretas que a confirmem, como as experiências *Gigachron* e o *Longínquo Michelson-Morley* ou LISA em terminologia da NASA.

É engraçado que, por um lado, a *Teoria da Relatividade* de Albert Einstein em si não esteja tão errada como as explicações que dão os seus defensores e, por outro lado, esteja muito mais errada do que poderia suspeitar. De fato, tem partes consistentes convencionalmente; por exemplo, o tempo, tal e como está definido na atualidade, é relativo; mas o que não tem muito sentido é que a definição oficial da unidade de tempo seja sensível ao campo gravitacional ou à velocidade; já que o que era lógico era que se tivesse fixado para umas condições concretas.

■ Destinatários

Este livro está principalmente dirigido a pessoas interessadas no tema da RE ou relatividade restrita e da RG, mas não necessariamente especialistas na física relativista; ainda que eu espero que a estes últimos lhes seja de utilidade para repensar aspetos essenciais da teoria; em particular, os derivados puramente da suposta *relatividade do*

tempo e do espaço.

Alguns conhecedores da física relativista seguramente não estarão à vontade com a leitura e a abandonem, mas espero que não seja pelo estilo e antes pela negação em admitir a possibilidade de que os princípios da relatividade estejam totalmente desencaminhados. Uma negação razoável e respeitável por outro lado, tendo em conta o tempo transcorrido desde que se formalizaram e a prática unanimidade entre a doutrina científica em relação a esta matéria.

Falando de expertos na *Teoria da Relatividade*, se o leitor é um deles talvez possa responder à seguinte pergunta: *Desde quando a Teoria da Relatividade é correta formalmente?*

Outras perguntas interessantes seriam: *Porque se atrasam os relógios numa nave espacial? Poderia considerar-se um erro de medida ou que os relógios se alteram por artes mágicas? Em suma, quais são os mecanismos internos que fazem com que um relógio se dessincronize? Existe a gravidade ou é uma propriedade matemática do nada?*

Se o leitor não é experto em física relativista, as perguntas anteriores a qualquer que o seja podem resultar alentadoras.

O primordial são os conceitos intuitivos básicos e não as fórmulas complicadas, porque se se perdem os primeiros, as segundas não nos dirão absolutamente nada ou, em qualquer caso, nada que possamos compreender.

■ **Estilo.**

Se no livro da *Equação do Amor* intervêm a ciência e a **metafísica**, no este livro aparece o humor, não por vontade própria, mas sim porque quando se fala do continuum e de

novas dimensões na física relativista, e penso que a ciência se tenta justificar em dimensões não reais, não posso evitar um pequeno sorriso provocado pelo cruzamento de ideias induzido.

Consequentemente, e para amenizar a dureza dos raciocínios sobre os princípios relativistas, o estilo é por vezes algo informal.

Agora, convém não esquecer que a nova teoria de todo que supõe a *Física Global* tem caráter científico, pois apresenta e propõe experiências físicas factíveis ou não mentais para confirmar as suas afirmações.

■ **Conteúdo.**

Os aspectos mais importantes do este livro de crítica da física relativista são os seguintes:

- Na introdução, tentando entender o desatino ocorrido, incluiu-se uma lista das *casualidades despistantes* e os *paradoxos de primos* que contribuíram para a aceitação da *Teoria da Relatividade*, apesar de maltratar o tempo de forma desafortunada, o espaço e todos os nossos neurônios.
- O contexto histórico em que os princípios relativistas se desenvolvem e os seus antecedentes imediatos.
- Descrição básica dos postulados e princípios que conformam a RE como a noção de **sistema de referência**, sistemas inerciais, relatividade do tempo e do espaço e massa relativista.
- Comentários críticos sobre os **postulados e princípios relativistas** anteriores.
- Erros mais comuns que contêm as inumeráveis

demonstrações da física relativista.

- Um breve apartado dedicado à RG, que diz eliminar o clássico **paradoxo dos gêmeos**, mas o que faz é gerar o seu próprio complexo paradoxal de matemática supercomplicada e reconhecer implicitamente que a RE é errônea.

Depois de tanta destruição, e da massiva confusão sobre se a velocidade da luz sim ou se a velocidade da luz não, espero que se entenda algo melhor a *Física Moderna* e os seus pontos débeis em relação às relações normais entre o espaço e o tempo (definição clássica de velocidade) e entre a gravidade, a massa e a energia como propriedades da matéria em geral.

* * *

II. A RELATIVIDADE ESPECIAL

Antes de começar a falar da lei de relatividade restrita, convém situar historicamente a *Teoria da Relatividade Especial* (RE) com a menção de alguns avanços da ciência mais ou menos contemporâneos da mesma:

- 1896 - Descoberta da radioatividade natural por **A. H. Becquerel**.
- 1897 - **J. J. Thompson** descobriu o elétron.
- 1900 - Hipótese sobre a energia e os quantos de **Max Planck**, que situa a origem da Mecânica Quântica.
- 1905 - Teoria da Relatividade Especial de **Albert Einstein**.
- 1913 - Modelo atômico de **N. Bohr**.
- 1916 - Teoria da Relatividade Geral de **Albert Einstein**.
- 1924 - **L. De Broglie** propõe a dualidade onda-corpúsculo.
- 1926 - **E. Schrodinger** propõe a sua equação de onda para o átomo de hidrogênio.
- 1927 - Princípio de incerteza de **W. K. Heisenberg**.
- 1932 - **J. Chadwick** descobre experimentalmente o nêutron.
- 1942 - Primeira reação nuclear em cadeia num reator nuclear levada a cabo por **E. Fermi**.

Tendo em conta esta lista, surge imediatamente uma ideia, a *Relatividade Especial* de Einstein foi realmente uma teoria muito ousada.

Ao mesmo tempo e sem tirar mérito negativo à relatividade

restrita, depois de apontar os seus antecedentes imediatos damos conta de que a teoria de Einstein não era tão revolucionária nem tão original no momento em que foi conhecida. No entanto, o processo no seu conjunto pode considerar-se totalmente revolucionário, ao que eu acrescentaria: *De má sorte e um pouco desesperado!*

Neste livro existem dois apartados prévios ao estudo sistemático de todo sobre a *Relatividade Especial*. No primeiro, *O que é relatividade?* Expõe-se a lista de *Casualidades despistantes* e os *Paradoxos de primos* como pequeno resumo de por que é que se aceitou a RE e, finalmente, o meu conceito da *Relatividade Restrita*, a modo de conclusão adiantada de forma a que o leitor possa ir entendendo a filosofia do presente livro.

O segundo apartado versa sobre as equações de **Maxwell**, as transformações de **Lorenz** e os postulados de **Poincaré** como antecedentes imediatos da física relativista que, juntamente com o contexto citado, formam o conjunto de ideias que provocou a errônea interpretação da **experiência de Michelson-Morley** por parte **Albert Einstein** e da comunidade científica.

Sobre o contexto histórico da *Teoria da Relatividade Especial* trata o Conto da avó, com um formato de jogos de palavras sobre a experiência como mãe da ciência e de *conto de medo e mistério* pelo caminho tomado pela ciência moderna do século passado.

Claro que se cometeram outros muitos erros, que se vão citando na análise de cada um dos princípios da *Teoria da Relatividade Especial* de Einstein e que figuram classificados no apartado deste livro de *Erros da física relativista*. Não obstante, estou convencido de que esses erros não se teriam produzido ou ter-se-iam superado sem dificuldade se não fosse pela citada interpretação da *experiência de Michelson-Morley*.

No terceiro apartado deste livro, para além do conceito **dos postulados** da *Teoria da Relatividade Especial*, estudam-se os elementos da relatividade restrita com uma apresentação neutra para ter uma base a partir da qual dirigir as críticas às partes que considero errôneas. Tudo isto tentando limitar dentro do possível a utilização da matemática ou mantendo um nível o mais geral e simples possível.

Em particular comentam-se, por um lado a problemática colocada por alguns dos elementos terminológicos ou conceito mais utilizados pela física da relatividade, seja pela sua confusão, a sua complexidade ou por ambas coisas; e, por outro, incorreções pontuais e interpretações errôneas das experiências (muitas delas puramente mentais) que sustenta a *Relatividade Especial e Geral* na atualidade.

As pessoas que queiram aprofundar a teoria de Einstein não terão nenhum problema se consultam qualquer livro de introdução à *Física Moderna*. Eu recomendaria livros de acesso à universidade, do primeiro ano da faculdade ou livros de divulgação científica, porque temo que os livros especializados sobre relatividade restrita possam ser demasiados enrevesados e centrar-se muito na matemática e em experiências mentais, dado que não existe um espaço sem gravidade.

Na Internet também existe webografia abundante sobre a relatividade restrita.

II.a) O que é a relatividade?

É uma teoria científica! Nas argumentações para explicar o que é a relatividade, quase sempre acaba por aparecer uma referência ao método científico no sentido de que todas as teorias, ainda que aceites geralmente, podem ser errôneas. *Que coincidência!*

E depois, como se fosse um conto de fadas, acrescentam isso de que uma teoria nova sempre tem que incluir a anterior como um caso particular. Parece incrível que se esqueçam do estado atual do sistema ptolemaico ou famosa teoria de que a terra era o centro do universo; sem dúvida trata-se de mais uma manifestação da **cultura da ignorância**. Suponho que o que tentam de verdade seja convencerem-se a si próprios porque não o conseguem.

O tempo é relativo na *Teoria da Relatividade Especial* de 1905 e posteriormente na *Relatividade Geral* (RG) de 1916. Contudo, a segunda afeta o tempo por estabelecer o **princípio de equivalência** entre a gravidade e os sistemas acelerados e, portanto, com os efeitos temporais do movimento na *Relatividade Especial*.

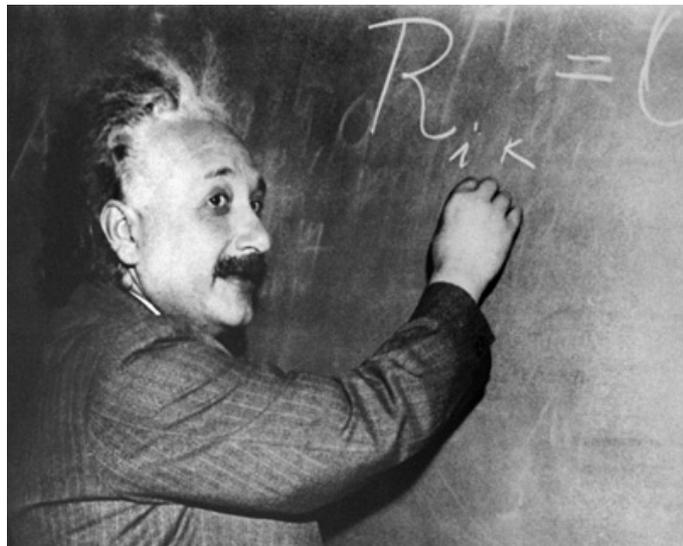
Citamos brevemente um conjunto de casualidades e os Paradoxos de primos –conceitos e terminologia confusa– que tornaram possíveis uma interpretação tão errônea da *Física Moderna* que obrigou a mudar a própria filosofia da ciência.

■ Casualidades despistantes.

- A dificuldade filosófica em admitir que a luz é arrastada pela terra –**éter luminífero**, campo da gravidade ou tensão longitudinal da estrutura reticular da matéria–, por supor uma volta ao centralismo terráqueo; que tantos quebra-cabeças tinha suposto para o desenvolvimento da ciência moderna.
- A subjetividade e a relatividade imaginária do tempo.
- A inexperiência de princípios do século passado e a sua mãe inocência, que será a bisavó da ciência.
- A tendência da ciência de continuar avançando ou, pelo menos, de não retroceder.
- A coincidência do **sistema de referência** espacial da Terra com o sistema de referência natural ou sistema privilegiado da luz na Terra (a *Relatividade Geral* de Einstein estabelece esta característica sem o reconhecer)

Albert Einstein (1879-1955)

(Imagem de domínio público)



- A realidade de algo parecido à massa relativista e à equivalência energia massa, ainda que seja uma equivalência parcial ou contextual.
- O **teorema de Pitágoras** com as equações de **Lorentz** e a relação quantitativa entre massa e velocidade ou energia cinética.
- A complexidade matemática do modelo relativista, misturada com uma excessiva influência filosófica, que fez que se ressentisse o método científico e se perdesse o imprescindível sentido comum em relação ao predomínio da razão sobre a utilidade.
- Em maior ou menor medida, mas sem dúvida com efeitos reais, a coincidência dos **interesses profissionais** com o aumento da abstração nesta matéria.
- O *ameisin* estilo de redação de Albert Einstein e o seu controlo intuitivo da matemática.
- Os efeitos reais da gravidade sobre a massa e a energia eletromagnética incluídos matematicamente pela *Relatividade Geral* e o seu encadeamento ao ponto mais incorreto da *Relatividade Especial*.
- A excitação das viagens no tempo e a ideia de imortalidade.

■ Os Paradoxos de primos.

Claro que todos estes paradoxos têm a sua explicação, ainda que seja algo rebuscada. E se não se aceita, então não se entende a *Relatividade*, não é que esteja mal explicada ou que não tenha nenhum sentido.

- *Convencer o cérebro de que o branco é preto não é tarefa fácil.*

Por exemplo, que um metro é mais comprido do que outro ou que a duração de um segundo é maior que a de outro.

Que, para além disso, o comprimento ou duração anterior dependa do ângulo de observação. O cérebro acaba por não saber muito bem de que é que estamos falando.

Que o espaço e o tempo são intercambiáveis.

- *A palavra postulado utiliza-se no sentido de axioma.*

O sentido normal na filosofia da ciência costuma ser o contrário, algo que se propõe e que se deve provar. Claro que as conotações concretas variam de uma língua para outra.

- **Definição de segundo.**

Desde 1967, segundo a Wikipédia, o segundo é o tempo que demora o átomo de césio em 9.192.631.770 períodos de radiação.

Esta definição é coerente com a Relatividade, quando o átomo está em movimento na Terra demora menos y também demora menos se está

num ponto mais baixo ou com mais gravidade, ou seja, o segundo é mais curto.

Não sei porquê, mas também diz a *Wikipédia* que essa duração é mais estável que a anterior definição de segundo, que tinha por base a órbita da Terra e era de carácter absoluto.

Não obstante, na página **BIPM** * diz-se que o átomo de Césio deve estar em repouso. Neste caso, o tempo deixaria de mudar com a aceleração e a *Teoria da Relatividade* seria falsa. Ou seja, temos uma definição e uma modificação com sentido totalmente oposto.

- **Definição de metro.**

Na Relatividade, a velocidade da luz não se mede experimentalmente, fixa-se por axioma, a distância que percorre num segundo divide-se por 299.792.458 partes e cada parte denomina-se metro. Certamente, a distância percorrida num segundo relativo pela luz é variável.

Consequentemente, parece que quem diga que a velocidade constante da luz se comprovou experimentalmente não sabe o que diz.

- *Eletromagnetismo e relatividade.*

Maxwell deduziu a velocidade da luz num marco clássico e em relação a propriedades de um suposto éter. Não obstante utiliza-se sempre a sua dedução como prova do axioma de velocidade máxima que não necessita de prova.

◦ *Sistema de referência.*

- A definição de dois sistemas inerciais é que estão um em relação ao outro em movimento relativo uniforme, mas fala-se constantemente de um sistema inercial sem relação a outro, o que não tem nenhum sentido.
- A graça é que tem sentido quando estamos em RG, mas isso se produz nas primeiras explicações da RE.
- Da mesma forma, na RG, a definição de um sistema inercial não só mudou como já não necessita de outro **sistema de referência**.
- Por certo, a palavra inercial não representa adequadamente o conceito nem na RE nem na RG, uma vez que um sistema de referência, ao ser um conceito abstrato, não tem nem massa nem inércia.
- Os sistemas de referência também se denominam observadores, quando na linguagem normal um observador é externo ao sistema.

◦ *Experiências mentais.*

Estes pensamentos são tudo menos experiências. De fato, manifestam claramente que não se dispõe de experiências reais e, frequentemente, as conclusões estão incluídas nas premissas ou os hipotéticos resultados são errôneos.

No melhor dos casos apresentam um aspecto lógico, mas parcial da suposta realidade e uma conclusão que arrasta uma indevida generalização científica.

- *A luz não tem nem massa nem suporte físico.*

Normalmente com estas características considera-se que é um conceito abstrato e que não pode produzir efeitos físicos, em cujo caso se denominaria magia negra.

- *Massa invariante.*

Então, de onde vêm as expressões tão utilizadas de massa relativista ou de massa em repouso?

Claro que a massa é invariante porque a massa de um sistema se mede sempre em repouso.

Ou seja, para a definição da unidade de massa impõe-se a condição de velocidade zero, quando para a definição de segundo não se impõe porque se diz que não se conhece o repouso absoluto.

O truque está em considerar a massa em movimento como parte de um sistema maior e calcular a massa própria do conjunto do sistema.

A **energia cinética** tem massa equivalente, mas não é massa. Não se sabe muito bem o que é, mas sim que não está em repouso.

Há que admitir que este conceito é para nota.

- *Relatividade Geral.*

- Contradiz a RE em quase tudo. O que não explica uma explica-o a outra.
- Contradiz e limita a RE ao impor um sistema de

referência privilegiado sem o dizer.

- Também é menos geral que a RE, porque as equações apenas têm solução de forma local.
- Confirma previsões que não são previsões.

A RG comprovou experimentalmente que já se conheciam os seus valores. Ou seja, tenta-se mascarar a possibilidade de que a RG seja uma teoria matemática ad hoc.

◦ *Efeito Doppler da luz.*

Existência ou não do **efeito Doppler da luz** quando a velocidade é sempre a mesma e máxima.

■ O meu conceito de Relatividade Especial.

Os dois postulados da *relatividade restrita* (RE) de Albert Einstein são puramente matemáticos e muito elegantes. Supõem uma forma subtil de dizer o que se quer dizer, mas mantendo um alto nível de obscurantismo.

É necessário complicá-la exageradamente para ocultar as suas debilidades. Por exemplo: De onde vem a ideia de que a velocidade máxima é c em todo o universo? Como se explica que a velocidade da luz seja c medida desde a própria Terra e também seja c a velocidade do mesmo fóton medida desde o Sol apesar da velocidade da terra em relação ao Sol?

Porque não se diz que para cada ponto do espaço as unidades físicas da maioria das magnitudes do *Sistema Internacional de Unidades* representam realidades físicas diferentes?

Outro exemplo de clareza expositiva, o segundo postulado da *Teoria da Relatividade Especial* de Albert Einstein poderia chegar a interpretar-se como que as fórmulas das leis da física se expressarão da mesma forma em castelhano, em inglês e em todas as línguas.

Nesse caso, não teríamos outro remédio que não fosse relativizar as palavras castelhanas, inglesas..., e assim também teríamos que relativizar os adjetivos, advérbios e outras figuras gramaticais.

Se ainda assim encontrássemos algum problema com os significados obtidos ao aplicar os significantes apropriados, sempre poderíamos recorrer a relativizar a estrutura linguística através de um pequeno defeito geométrico dos livros de gramática ou arrancar folhas diretamente no caso

de ligeiro desespero físico ou mental.

Cuidado! É muito fácil por vezes despistarmo-nos!

Sem a experiência de **Michelson-Morley** não acredito que existisse física da relatividade, a minha interpretação dos resultados desta experiência é que a luz se desloca sobre a gravidade –tensão da curvatura longitudinal da estrutura reticular da matéria–, como se esta fosse, em certa medida, o **éter luminífero** procurado pelos clássicos, mas com outras características, entre as que destacaria o fato de ser um éter móvel.

Para demonstrá-lo, no livro de *Experiências de física* propõe-se a experiência complementar que chamo “**Longínquo Michelson-Morley**” (LMM) porque seria igual à de **Michelson-Morley**, mas afastado do campo gravitacional da Terra. (Uma experiência idêntica, mas com outros fins está prevista pela NASA, a experiência chama-se LISA)

Os resultados do **LMM** deveriam ser contrários aos da *experiência Michelson-Morley* e iguais aos inicialmente esperados pelos clássicos.

É certo que a velocidade e a gravidade partilham muitas características físicas, mas isso não significa que sejam idênticas.

Em suma, a minha opinião sobre o que é a relatividade restrita (RE) é que me parece um erro de interpretação múltipla da realidade provocado por numerosas coincidências, entre as que podemos destacar a realidade da equivalência entre massa e energia e a omnipresente lei do inverso do quadrado.

Suponho que a *Relatividade Especial* desaparecerá sem necessitar de nenhuma teoria que a substitua visto que a

única coisa que faz é mascarar a realidade com matemática complicada e quando os erros ou contradições são óbvios ceder a explicação à RG, como no caso do **paradoxo dos gêmeos**. Mais ainda, na ortodoxia atual só existe a última, ainda que a RG contenha a RE como uma análise parcial.

Por outras palavras, o que ficará será a parcela mais ou menos correta da massa relativista e os efeitos artificialmente explicados pela *Relatividade Geral*, que obviamente mudarão no sentido de uma justificação mais racional.

A nova *Física Global* perfila-se como uma teoria do todo. Essa teoria física tenta estabelecer um novo paradigma no qual o tempo, a energia e outros conceitos se definem sem necessidade de dimensões espaciais adicionais.

Uma grande vantagem do desaparecimento das teorias de Alberto será que as mentes dos cientistas voltarão a ser muito mais intuitivas e deixará de desaproveitar-se uma enorme quantidade de energia mental.

II.b) Precursores da Teoria da Relatividade

Em finais do século XIX a *Mecânica Clássica* de **Newton** e da relatividade de **Galileu** estava consolidada e funcionava razoavelmente bem. Apesar disso, havia coisas que lhe escapavam e não batiam certo, eram as questões já citadas do eletromagnetismo, da natureza da luz e das ondas eletromagnéticas em geral, a sua velocidade e a estrutura elementar da matéria.

Estes intrigantes temas de física incitavam os cientistas a conjeturar sobre possíveis soluções. De certa forma, na atualidade ocorre a mesma coisa com outros problemas. Talvez tenha sido sempre assim?

Por analogia com o resto dos tipos de ondas conhecidas, considerava-se que as ondas eletromagnéticas necessitavam para a sua transmissão um meio.

Este modelo a confirmar estava baseado no éter, meio em que a luz se transmitia, e através desse referido modelo esperava encontrar-se a velocidade absoluta de um objeto dependente de um **sistema de referência**; visto que a Terra já não era o centro da criação e o sistema ptolemaico estava totalmente descartado há já muito tempo.

II.b.1. As equações de Maxwell do movimento das ondas eletromagnéticas

As equações de Maxwell descrevem o movimento das ondas eletromagnéticas. Como é um movimento ondulatório, as equações de Maxwell incorporam uma inegável complexidade matemática pela forma sinusoidal das ondas.

Em 1896 as equações de **Maxwell**, ao permitir calcular a velocidade da luz ou, em geral, as ondas eletromagnéticas de forma teórica, levaram os cientistas da época a procurar elementos para consolidar o modelo clássico e que incluíssem a dinâmica do movimento da luz.

A velocidade da luz determinada pelas equações de Maxwell comprovou-se experimentalmente por **Hertz** em 1887.

O que ninguém esperava era que o que **Maxwell** calculou para um meio suporte da luz com umas condições concretas, acabasse por incorporar-se no nível de axioma ou postulado da relatividade restrita de **Einstein**, sem necessidade de um meio ou independentemente do mesmo.

Enquanto não se detectou o referido éter assumia-se a sua não existência; o erro final cometeu-se com a chegada da *Teoria da Relatividade* de Einstein e a sua interpretação da **experiência Michelson-Morley**.

Por outras palavras, inclui-se o movimento das ondas eletromagnéticas no vazio independentemente das condições do mesmo. Curiosamente, depois irá acrescentar-se o efeito da condição da intensidade gravitacional através do *Princípio de Equivalência* da *Relatividade Geral*.

Na *Wikipédia*, vi uma curiosidade que ouvi muitas vezes, dizia que a equação de onda eletromagnética de **Maxwell** era prévia a uma onda que, contrária às leis da época, não necessitava de um meio de propagação; a onda eletromagnética podia propagar-se no vazio devido à geração mútua dos campos magnéticos e elétricos.

Por fim compreendi o erro que se comete em tal afirmação: na época de **Maxwell** pensavam-se muitas coisas, umas corretas e outras incorretas. Neste caso aceita-se a priori o conteúdo do pensamento incorreto da equação de onda eletromagnética e, portanto, a conclusão será igualmente incorreta; ou seja, por um lado não se aceita que uma onda necessite de um meio para propagar-se e, por outro lado, admite-se a ideia incorreta de que as forças eletromagnéticas se propagam no vazio.

A questão da geração mútua é melhor não comentar. Bem, foi uma ideia engenhosa...

A *Mecânica Global* entende o denominado campo elétrico e campo magnético da **equação de onda eletromagnética** como as componentes perpendiculares entre si necessárias para definir a força de torção, pois esta se encontra no plano perpendicular ao da direção da propagação da onda. Por outras palavras, a diferença entre o campo magnético e elétrico é totalmente convencional por causas históricas.

Claro que não só na época de Maxwell como em quase todo o século XX, e ainda hoje, continua a confundir-se o vazio com o vazio global, como na *Wikipédia*; não obstante, algumas teorias quânticas já começam a reconhecer que o vazio clássico não é tão vazio como se acreditava.

Para além disso, produz-se um problema epistemológico perigoso de filosofia da ciência, para aceitar uma proposição propõe-se como argumentação que como se aceitava no

passado, agora tem que ser certa. Certamente interessante!

No apartado *Propriedades das ondas de luz ou fótons* do livro da *Mecânica Global* aprofunda-se sobre o movimento relativo das ondas eletromagnéticas e das equações de Maxwell.

II.b.2. A experiência de Michelson-Morley

Convém assinalar que aqui não se discute ou nega a validade desta grande experiência nos seus aspetos técnicos. Outra questão são as suas premissas e as suas interpretações físicas.

Nesta página descreve-se a experiência física no seu conjunto; ou seja, premissas, supostos e conclusões. Por um lado, comentam-se tanto o suposto de **repouso em relação ao éter luminífero** como o de **movimento relativo** e, por outro, tanto a interpretação ortodoxa dos resultados de uma das grandes experiências da *Física Moderna* como a alternativa oferecida pela *Física Global*.

A importância desta experiência é crucial, visto que junto às previsões da *Relatividade Geral* é considerado a base ou apoio mais importante da *Teoria da Relatividade* de Einstein.

A experiência de *Michelson-Morley* em 1887 tentava comprovar o modelo clássico do éter luminífero.

Esse modelo assumia as seguintes premissas:

- A luz necessitava do éter luminífero para se deslocar.
- O éter luminífero encontrar-se-ia em repouso absoluto.
- A velocidade da luz é independente da que tem a sua fonte.
- A velocidade da luz era constante no vazio.

Michelson y Morley idealizaram um instrumento que fosse capaz de detectar a velocidade da Terra em relação ao etéreo repouso e, desta forma, obter um **sistema de referência** em quietude absoluta.

As figuras seguintes mostram o hipotético percurso da luz na sua experiência física. A ideia consiste em comparar as duas possíveis situações de movimento relativo do interferômetro em relação ao suposto éter luminífero.

1. Interferômetro de Michelson y Morley em repouso em relação ao éter luminífero.

A luz emite-se desde uma lanterna em direção a um espelho semitransparente transversal de forma a que uns raios o atravessam (momento t_1) e continuam a sua reta trajetória até chegar um espelho não transparente (momento t_2); enquanto os outros raios de luz são desviados para cima até chegar a outro espelho não transparente (momento t_2)

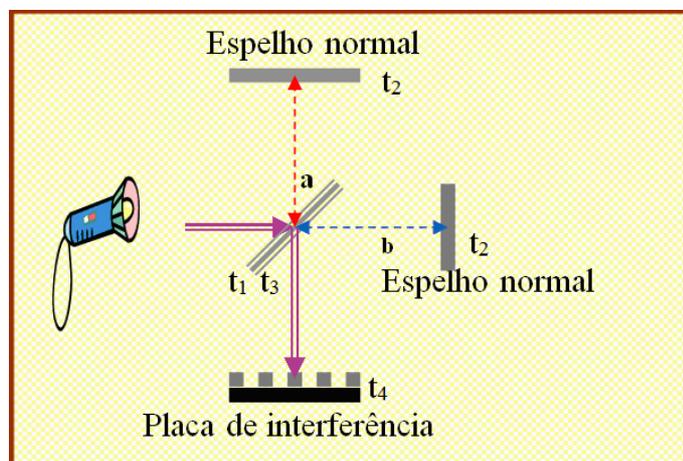
Como as distâncias “a” e “b” entre o espelho

semitransparente e os espelhos normais (horizontal superior e vertical direito) são iguais, a luz alcançará esses espelhos simultaneamente

(momento t_2) e voltará em ambos os casos ao espelho semitransparente.

Experiência Michelson-Morley

Repouso com o éter luminífero



Fuente: *La fuente de la luz.*

Pelo desenho da investigação, os distintos feixes de luz do aparelho chegam ao mesmo tempo de volta ao espelho semitransparente (momento t_3) e ambos serão desviados para baixo para acabar numa placa (momento t_4)

Na placa inferior poderão observar-se as interferências entre os feixes de luz. O que é significativo desta experiência de física não será o padrão de interferências, mas sim que estas fossem fixas ao girar o aparato conjunto do interferômetro; visto que as distâncias percorridas são igualmente fixas e a velocidade da luz supôs-se constante e independente da sua fonte.

2. Interferômetro de Michelson y Morley em movimento relativo ao éter luminífero.

A intenção era medir a diferença de tempo utilizado pela luz ao percorrer espaços iguais entre diversos espelhos, mas que, ao estarem uns alinhados com a direção da Terra e outros perpendiculares a ela, seriam diferentes pelo efeito da velocidade da Terra.

A segunda figura mostra-nos o percurso da luz quando os espelhos são solidários com a Terra e de deslocam com ela em movimento relativo em relação ao suposto éter luminífero. Nessa figura exagerou-se a velocidade dos espelhos em relação à velocidade da luz para poder visualizar as variações nas distâncias provocadas pelo movimento dos espelhos, mas o raciocínio mantém-se idêntico.

Para não tornar demasiado longa e aborrecida a explicação, vejamos o seguinte caso a título de exemplo. O momento t_1 será o mesmo que o da primeira figura, mas o momento t_2 será posterior ao seu correspondente na referida figura porque o espaço “b” terá aumentado numa quantidade “c” com a deslocação do espelho não transparente (espelho vertical) na direção da Terra. Este espaço “c” deve-se ao transcurso do tempo que demora a luz em fazer o percurso “b” mais o que demora a alcançar o espelho vertical.

Da mesma forma, o espaço até ao espelho de cima aumentará, mas esse espaço será a média geométrica de “a” e “c”, segundo o **teorema de Pitágoras**. Por outras palavras o aumento do espaço dependerá do ângulo da direção inicial da velocidade da luz e da nova direção até ao espelho de cima.

Como se pode observar, as duas distâncias

percorridas pelos raios de luz deixariam de ser iguais, o mesmo acontecerá com as distâncias no caminho de regresso ao espelho

semitransparente e

isso deverá provocar que as interferências produzidas entre os dois feixes de luz sejam diferentes.

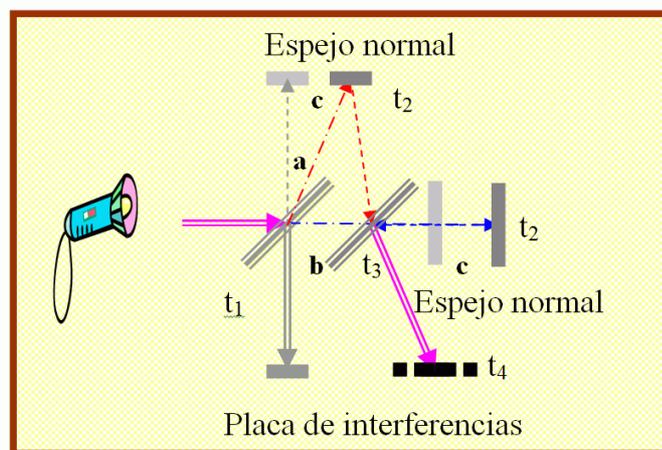
Consequentemente, sucessivas mudanças no ângulo da disposição dos interferômetros em relação à direção da Terra deveriam refletir-se em variações associadas nas franjas de interferências dos feixes de luz na placa ao final do seu percurso.

O cálculo das distâncias e as suas variações em função do ângulo e das interferências não oferece excessivo problema e deveria ter permitido deduzir a velocidade da luz em relação ao éter luminífero.

Contudo, a conclusão desta experiência empírica é que não

Experiência Michelson-Morley

Movimento em relação ao éter luminífero



Fonte: *La linterna imaginaria*.

se produzia nenhuma variação nas franjas de interferência na placa final com as mudanças no ângulo do interferômetro. Ou seja, a luz comportava-se nos supostos das duas figuras de maneira idêntica.

3. Resultado e interpretação.

Vejam as duas interpretações bastante distintas desta experiência apesar de que ambas aceitam plenamente os resultados experimentais.

- *Física Moderna ortodoxa.*

Agora, a experiência foi desenhada sob a suposição de que o instrumento não estaria em repouso em relação ao éter luminífero, ao estar situado na Terra e esta ter uma velocidade aproximada de 30 km/s na sua órbita em relação ao Sol.

O resultado desta experiência científica foi totalmente inesperado. As franjas de interferência não variavam nada ao girar o interferômetro, era o resultado previsto no ponto 1 anterior no qual a Terra se supunha em repouso em relação ao éter luminífero. Em vez de resolver o problema da velocidade da luz, acentuou-o.

Consequentemente, o efêmero éter luminífero perdeu-se indefinidamente ao ser a condição principal da experiência de Michelson-Morley e admitir-se a bondade técnica da experiência.

Começava a procura de uma explicação a tão particular comportamento da luz. *Já se sabe, para grandes males, grandes remédios! A Teoria da Relatividade* de Einstein.

- *Física Global.*

A interpretação da *Física Moderna* em geral, e da Teoria

da Relatividade em particular, é errônea porque contém uma generalização implícita ao realizar-se em função das premissas teóricas com que se desenhou a investigação inicial. Se essas premissas são incorretas ou parciais também o serão as deduções baseadas nelas. Por outras palavras, que não exista um éter luminífero fixo ou absoluto não significa nem demonstra que a luz não possa ter suporte que, por sua vez, seja móvel e não homogêneo; como, por exemplo, o ar ou a água para o som.

O curioso é que os resultados com um suporte móvel só seriam coerentes com os reais se fosse solidário com a Terra ou, o que é a mesma coisa, o interferômetro estivesse em repouso em relação ao suporte móvel (equivalente ao previsto no suposto 1 anterior); o que soa bastante ao sistema de referência ptolemaico, ainda que sejam coisas diferentes.

Por isso, e por generalizar indevidamente a independência da fonte da velocidade da luz, imagino que não se aceitou uma das possíveis explicações alternativas consistente em que algo parecido ao éter luminífero se deslocava com a Terra. A proposta da *Física Global* é uma estrutura reticular da matéria, elástica e inquebrável, que suporta o campo de gravidade e isso, por sua vez, é meio de suporte de energia eletromagnética.

Há que chamar a atenção relativamente à ideia de que um **éter diferente** ao clássico não é exclusivo da *Física Global*, pois também a conhecida *Teoria de Cordas* propugna algo assim como um éter de pequenas cordas vibrantes. Igualmente a tão demonstrada *Mecânica Quântica* utiliza o vocábulo de **espuma quântica** ou

vazio quântico para reconhecer que o vazio clássico não está vazio e não mencionar a palavra éter com distintas características. A nova *Teoria do Todo* que configuram a *Física Global* e a *Mecânica Global* denomina o éter global ou estrutura reticular da matéria e o vazio global não conteria nada de nada, para distingui-lo do vazio clássico.

Física global descreve dois tipos de éter.

- **Éter global, cinético o éter gravitacional** –estrutura reticular da matéria com meio de suporte do campo da gravidade ou energia potencial, a energia cinética e a massa.
- **Éter luminoso** –campo da gravidade ou tensão da curvatura longitudinal da estrutura reticular da matéria.

Além disso, os clássicos também falaram de dois tipos de meio de suporte, o éter gravitacional e o éter luminoso. Por exemplo Descartes, seu discípulo Huygens Christian e Nikola Tesla.

Acresce ainda que as próprias equações de **Maxwell** incluem uma constante dielétrica do vazio distinta de zero, o que significa que algo haverá que provoca o significado físico da existência da referida constante dielétrica. Outra coisa é que se queira entender ou não o significado físico da constante nos materiais no vazio e não meramente matemático; e se não se sabe, pelo menos, reconhecer que deve tê-lo.

Neste tema volta a aparecer um paralelismo com o que acontece com o método científico e a *Teoria de Darwin*, se dizes algo diferente à ortodoxia imperante, todos pensam na religião, é como se só existissem duas cores

no universo: branco e preto.

Dado que o interferômetro de Michelson e Morley é uma das grandes experiências de física pelas suas implicações no aparecimento da Teoria da *Relatividade* de Einstein, são-lhe dedicados, juntamente com outras experiências científicas e fenômenos naturais relacionados com a matéria, duas páginas mais no livro de *Experiências de Física Global*.

Na página sobre **Física e experiências com a gravidade** expõe-se uma interpretação alternativa dentro de uma geometria euclidiana, baseada na *Física Global*, a qual propõe realizar a mesma experiência de interferometria no espaço, longe da órbita da Terra, para confirmar uma interpretação ou outra.

Explicação detalhada sobre o desenho e objetivos da nova experiência científica encontra-se na página **Longínquo Michelson-Morley** (LMM). O projeto LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*) da NASA vai realizar uma experiência no espaço idêntica à citada *Longínquo Michelson-Morley* (LMM) ainda que com o objetivo de demonstrar uma vez mais a *Relatividade Geral*; tem graça, porque eu acho que o resultado vai ser mais inesperado que o de princípios do século XX e vai implicar ao desaparecimento da *Teoria da Relatividade*.

Mais ainda, talvez aconteça com a Física o que aconteceu com a Alquimia, tantos erros e tão grandes com o vazio filosófico que acabou por mudar de nome. É um aspecto da ciência experimental parecido ao dos ciclos em longo prazo da economia.

II.b.3. As transformações de Lorentz

■ Conceito de movimento relativo.

O princípio de relatividade de **Galileu** diz que qualquer experiência mecânica efetuada num sistema de repouso se desenvolverá exatamente igual que num sistema em movimento em relação ao primeiro com uma velocidade “**u**” constante ou *movimento retilíneo uniforme* (MRU).

Note-se que *movimento relativo* e *movimento* são a mesma coisa, pois pelo princípio de relatividade de **Galileu** todos os movimentos necessitam de um **sistema de referência**. Daí que neste tema concreto sejam equivalentes as expressões *movimento relativo uniforme* e *movimento retilíneo uniforme*, para além de que MRU serve para as duas!

Logicamente, ao estabelecer **Galileu** que a Terra se movia em redor do Sol, este princípio supõe reestabelecer a validade da ciência e das experiências na Terra como se esta se encontrasse em repouso. Como antes!

Do *princípio de relatividade* de **Galileu** deduzem-se umas equações de transformação do movimento relativo de um sistema de referência a outro (**S e S'**) que a única coisa que fazem é efetuar a mudança de origem de coordenadas em função da deslocação relativa entre sistemas.

Se ajustarmos essa deslocação no eixo x, as *equações ou transformações de Galileu* seriam:

As equações ou transformações de **Lorentz** consistem, tal como as de **Galileu**, no estabelecimento de um mecanismo de transformação de valores entre sistemas de referência (**S e S'**) com movimento relativo com

velocidade \mathbf{u} entre eles, mas com uma velocidade máxima \mathbf{c} igual para esses **sistemas de referência**, ou seja, a velocidade máxima não seria aditiva com a mudança de referência da origem.

Não vou entrar agora no jogo matemático das equações de Lorentz para manter a exposição simples, mas convém dizer que se trata de uma **transformação assintótica** das variáveis do espaço e do tempo que permitem manter a condição de velocidade máxima e a transformação inversa de forma biunívoca. O único problema derivado das transformações de **Lorentz** para o movimento relativo é que criam um ponto de indeterminação quando $\mathbf{u} = \mathbf{c}$ de natureza puramente matemática, que receberá o nome de **singularidade** na física relativista de Einstein.

$$\begin{aligned} \mathbf{x}' &= \mathbf{x} - \mathbf{u} t \\ \mathbf{y}' &= \mathbf{y} \\ \mathbf{z}' &= \mathbf{z} \\ \mathbf{t}' &= \mathbf{t} \end{aligned}$$

Detalhes sobre a dedução das equações de **Lorentz** do **teorema de Pitágoras** encontram-se nas páginas deste livro sobre o *Espaçotempo* e do próprio *Teorema de Pitágoras*.

Para simplificar as *equações ou transformações de Lorentz* definem-se as seguintes constantes auxiliares:

$$\begin{aligned} \beta &= \mathbf{u} / \mathbf{c} \\ \gamma &= (1 - \beta^2)^{-1/2} \end{aligned}$$

Como vemos, \mathbf{t}' é diferente de \mathbf{t} , ou seja, o tempo convencional ou medido a partir de um **sistema de referência** não coincide com a medição a partir de outro sistema de referência uma vez analisadas as *transformações de Lorentz* correspondentes.

Lorentz demonstrou que as fórmulas do

eletromagnetismo são as mesmas em todos os sistemas de referência em movimento relativo apenas quando se utilizam estas equações de transformação propostas em **1892**.

Ficando assim as transformações de **Lorentz**:

$\mathbf{x}' = \gamma (\mathbf{x} - \mathbf{u} t)$ $y' = y$ $z' = z$ $t' = \gamma (t - \mathbf{x} \beta / c)$	<p>É evidente que estas transformações se reduzem às de Galileu quando a velocidade relativa \mathbf{u} ou movimento relativo do sistema \mathbf{S}' em relação a S é pequena em relação à velocidade máxima c.</p>
---	--

Como era de esperar, existem também equações de transformação das velocidades ou fórmula relativista de adição de velocidades, que exponho exclusivamente com o objetivo de sublinhar a sua complexidade.

Recordemos que o movimento relativo se ajustou para que se produza unicamente no eixo \mathbf{x} , e que tanto β como γ são as constantes auxiliares mencionadas anteriormente.

$v'_x = (v_x - u) / (1 - v_x u / c^2)$ $v'_y = v_y / \gamma (1 - v_x u / c^2)$ $v'_z = v_z / \gamma (1 - v_x u / c^2)$
--

■ **Análise crítica das transformações de Lorentz.**

Convém recordar que até que Einstein descobrisse o suposto verdadeiro significado das equações de Lorentz, estas eram consideradas um mero jogo matemático. Depois, o que passou a considerar-se uma curiosidade

matemática foram as próprias teorias de Einstein durante uma época, até que um eclipse inaugurou o que se conhece como *the trevas time*.

As citadas equações de Lorentz não provam nada em si mesmas; visto que são meras fórmulas matemáticas que reproduzem, isso sim, com grande fidelidade o erro de interpretação do movimento relativo da luz que se comete com a **experiência de Michelson-Morley**.

Em minha opinião, esse erro é semelhante ao que se produz com o eletromagnetismo, diz-se que estas equações conseguem que se expressem da mesma forma para qualquer observador porque conseguem explicar matematicamente algo que na realidade não acontece; a meu ver, trata-se de uma hipótese conceptual incorreta que se considera confirmada erroneamente.

Igualmente assinale-se que o que fazem é, para além de medir a suposta diferença temporal entre dois observadores, mudar as unidades da variável t de uma forma artificial.

Claro que, ao mudar o tempo, muda a velocidade, a quantidade de movimento, a velocidade angular, a energia, etc. Estão mudando continuamente as unidades do *Sistema Internacional de Medidas* das diferentes magnitudes.

Um mesmo objeto ou partícula pode ter diferentes tempos próprios se se compara com um raio de luz que se mova na mesma direção em função do sentido que possa ter esse raio.

O tempo, por vezes, calcula-se em função de velocidade que não são nem reais nem físicas, mas sim mentais, como a velocidade de separação dos objetos. Vamos observar aqui que, de acordo a *Física Global*, o **éter global** também é

meio de suporte para massa cinética –massa equivalente da **energia cinética**.

Uma crítica com grandes repercussões é que efetuar uma transformação assintótica das variáveis provoca uma grande perda da visão intuitiva da realidade física e estimula demasiado a fantasia especulativa ao adentrar-se em soluções imaginárias.

Outro preço a pagar pelas transformações de **Lorentz** é a impossibilidade de efetuar correspondências quando o observador alcança a velocidade da luz, pois a transformação assintótica nesse ponto não admite inversos pela implícita indeterminação ou singularidade relativista.

II.b.4. Os postulados de Poincaré



Henri Poincaré (1854-1912)

(Imagem de domínio público)

Os resultados da experiência de **Michelson-Morley**, ao não detectar-se movimento das franjas com o jogo das interferências

esperadas, sugeriram um novo princípio físico: a velocidade da

luz no espaço livre é a mesma em todas as partes independentemente do movimento da fonte e do observador, abrindo caminho às novas teorias da relatividade.

Prova disso é que **Henri Poincaré** em 1904 enunciou os dois postulados seguintes:

- Princípio de Relatividade. As leis físicas são as mesmas em todos os sistemas de referência. Não existem sistemas de referência preferentes.
- Princípio da constância da velocidade da luz. No vazio, a velocidade da luz tem o mesmo valor c em todos os sistemas de referência.

Realmente é muito parecido com relatividade de Einstein. Aqui estão dois pequenos problemas.

◦ *Corrida dos fótons.*

Se o sistema de referência é o sistema solar, a luz sobre a superfície da Terra e Marte assumir diferentes velocidades não justificadas pelo meio em que ele se move.

O **Relatividade Geral** não tem solução e, portanto, só fornece soluções locais.

◦ *Solução local da Relatividade Geral pelo campo de gravidade.*

Se o problema é o campo de gravidade que atua como um quadro de referência privilegiada. A generalização seria tornar nesse campo o **éter luminífero**, tal como proposto pela *Física Global*.

II.c) Conceito, postulados e elementos da Teoria da Relatividade Especial

A *Teoria da Relatividade Especial* apresentada por Albert Einstein em 1905 trata os temas relacionados com o marco de referência. Os sistemas de referência inerciais são os que movem a velocidade constante uns em relação aos outros ou movimento relativo uniforme.

Esta teoria analisou uma integração de numerosas ideias que circulavam na época e provocou o definitivo abandono da ideia da existência do **éter luminífero**, com as implicações derivadas sobre a natureza da luz e a assunção da lei da relatividade do tempo e do espaço, tal como se conhece hoje em dia.

Como se explica em seguida num breve comentário, para além dos elementos da lei da relatividade do espaço e do tempo, **Einstein** incluiu a novidade da equivalência entre massa e energia, ou seja, o conceito da massa relativista e a base da bomba atômica.

Os dois postulados em que se baseia a *Teoria da Relatividade Especial* são:

- As leis físicas podem expressar-se mediante equações que têm a mesma forma em todos os sistemas de referência que se movem a uma velocidade constante uns em relação aos outros.
- A velocidade da luz no espaço livre tem o mesmo valor para todos os observadores, independentemente do seu estado de movimento.

Uma das críticas mais fortes do ponto de vista formal é que a *RE* é uma teoria *ad hoc* e posteriormente a *RG* tem esta mesma característica, pois se desenvolveu para mais ou menos solucionar as falhas insuperáveis da primeira, como o **paradoxo dos gêmeos**. Na verdade, se a *RG* resolve esse paradoxo é que só dá soluções locais e um gêmeo não pode ir muito longe.

◦ **Fato feito à medida das interpretações matemáticas**

Todas as tentativas para explicar a natureza da velocidade da luz não convencem de todo. Então Einstein reuniu uma série de conhecimentos da época e encaixou-os num conjunto mais ou menos coerente. Isto é relativamente correto, mas de acordo com o método científico debilita uma teoria em relação à sua consistência interna.

Uma peça fundamental seriam as equações de **Lorentz** e a sua especial interpretação dos *marcos ou sistemas de referência inerciais* com um máximo da velocidade da luz **c**. Como resolviam muitos problemas e eram francamente cômodas, como bom alfaiate, fez uma teoria à sua medida.

O primeiro postulado ou lei *da Teoria da Relatividade Especial* basicamente refere-se a “... equações que têm a mesma forma...”, e o segundo a “*A velocidade da luz no espaço livre tem o mesmo valor para todos os observadores...*”

O primeiro postulado da relatividade é uma exposição do que implicam em si mesmas as equações de **Lorentz**, que não nos mudam diferentes sistemas de referência ou observadores inerciais. No entanto, o que sim muda é a definição das variáveis internas, como o tempo, que deixa de ser uma função monótona crescente e exógena para

passar a ser uma função endógena e assintótica...

A segunda *lei da relatividade* ainda é mais pobre. Este postulado relativista diz o que matematicamente fazem diferentes equações, que a velocidade da luz é sempre a mesma em qualquer marco de referência ou para qualquer observador inercial.

Só faltava que depois de fazer a transformação assintótica a partir de qualquer sistema de referência fosse diferente! é de supor que o método científico não gosta de equações que forcem um resultado artificialmente e depois se diz que está demonstrado em múltiplas experiências.

De fato, *Einstein poderia ter dito*: “A minha teoria são os postulados de Poincaré expressos pelas equações de Lorentz..., e conheço a **experiência de Michelson-Morley**.”

O resto de conclusões e implicações da teoria de Einstein são consequência de todo o jogo matemático subsequente apoiado pelo fracasso da **experiência de Michelson-Morley** em relação ao seu objetivo previsto e da existência real física do aumento da massa com a velocidade relativa ao marco ou sistema de referência natural numa quantidade equivalente à que se deduz das equações de **Lorentz**.

O primeiro apoio, conhecido antes da formulação das leis da *Teoria da Relatividade Especial*, comenta-se com detalhe na página *Experiência Michelson-Morley*.

O segundo, relativo à massa relativista, era muito suspeito como se assinala no apartado da *crítica da massa relativista*, visto que havia experiências físicas que apontassem nessa direção. Não obstante, o aumento de **massa física** unicamente é certo quando se mede o movimento em relação ao sistema de referência privilegiado ou natural

como se explicam no apartado de *Física do movimento em gravidade* do livro da *Física e Dinâmica Global*.

Por outro lado, como também se discute no livro, o aumento de massa com a **energia cinética** é certo, mas para além disso afeta a configuração espacial do conjunto da massa.

Note-se que não quero entrar em detalhes técnicos sobre se a massa aumenta, cumprindo-se literalmente a *segunda Lei de Newton* e mantendo-se o *princípio de igualdade entre massa inercial e gravitacional*, ou se a massa é invariante e tudo há-de entender-se com a devida adaptação lorentziana.

Vejamos em seguida tanto os elementos citados anteriormente como alguns elementos terminológicos importantes *da Relatividade Especial*.

II.c.1. Marco ou sistema de referência

Qualquer método ou mecanismo de medida necessita de um sistema de referência, um ponto de origem sobre o qual basear as diferentes medições, inclusivamente pela lógica humana todos os conceitos são relativos, todos necessitam do seu contrário, do seu complementar em relação ao todo, etc. É a forma de raciocinar e facilitar o pensamento. Poderíamos dizer que é a consequência do princípio tautológico de que todo o movimento é relativo.

Este tema surge na escala em que nos movemos com a problemática da *Mecânica Clássica* em relação ao *princípio de relatividade* de **Galileu Galilei**, do século XVII, que diz que *qualquer experiência mecânica terá as mesmas características num sistema em repouso que num com velocidade constante em relação ao primeiro.*

Em suma, trata-se dos conceitos clássicos de força, massa, espaço e tempo com todas as transformações correspondentes ao mudar o *sistema ou marco de referência.*

O sistema clássico funcionava perfeitamente até ao aparecimento do eletromagnético e a natureza da luz com a sua velocidade não aditiva em relação à sua fonte.

O sistema de referência espacial não tem nenhum segredo, um ponto pode determinar-se facilmente dentro do seu marco de referência ou mudar de sistema de referência mediante um ajusta da origem do novo sistema em relação ao primeiro em cada instante ou momento.

As magnitudes correspondentes de um sistema de referência a

outro podem obter-se com simplicidade a partir das transformações de **Galileu**. Dados os sistemas de referência inerciais **S** e **S'**, as equações normais serão:

Esta equivalência de medições é ainda mais simples e imediata, desde logo com o aparecimento dos computadores modernos e os seus cálculos potentes.

Graças a eles pode manter-se o comentário da facilidade das transformações sob o *princípio da relatividade* de **Einstein** e as equações de **Lorentz** já comentadas:

▪ **Sistemas de referência inerciais e não inerciais**

Quando os marcos de referência se movem com velocidade constante uns em relação aos outros, denominam-se sistemas de referência inerciais. Caso

contrário, logicamente, denominam-se sistemas de referência não inerciais. Todos os sistemas de referência não inerciais estão acelerados uns em relação aos outros.

Na *Mecânica Clássica*, as magnitudes citadas de força, massa, espaço e tempo não mudam ao passar de um sistema de referência inercial a outro e por isso recebem o nome de **invariantes de Galileu**.

O marco de referência não inercial é aquele em que a inercia não segue os princípios ou comportamentos clássicos, basicamente a segunda lei de Newton ou *lei fundamental da dinâmica* relativa à proporcionalidade entre força e aceleração representada pela massa de um corpo e à *terceira lei de Newton* ou *princípio de ação e reação*.

$$\mathbf{x}' = \mathbf{x} - \mathbf{v} t$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$\text{Obviamente } t' = t$$

Num sistema não inercial sempre existirão forças que suportem a aceleração e aparecerão as denominadas **forças fictícias** porque não respondem ao princípio de ação e reação.

Na mecânica relativista, nos sistemas de referência inerciais a massa varia com a velocidade e também varia com a simples mudança de sistema de referência não inercial. Uma força constante não produz uma aceleração constante; este efeito será muito importante quando a velocidade começa a ser compatível com a da luz, é o efeito da chamada **massa relativista**.

Vejam os erros de conceito que acho que se cometem nesta matéria.

- **A independência do observador**

A *Relatividade Especial* apresenta-se como uma teoria que simplifica a realidade ao afirmar que as leis físicas se podem expressar mediante equações que têm a mesma forma e que a velocidade da luz no espaço livre tem o mesmo valor para todos os observadores.

É interessante ver como na prática essas questões formais se traduzem numa complexidade imensa, tanto que a realidade passa a depender de cada observador. A lei da relatividade do tempo e do espaço traduz-se numa variável que afeta as unidades de força e energia.

Todas as medidas e unidades do *Sistema Internacional de Unidades* (SI), também denominado *Sistema Internacional de Medidas*, são afetadas pela velocidade e pela situação no campo gravitacional de cada observador. Para além disso,

pretende-se que todo o aparato matemático que se utiliza seja real e não virtual.

Há que ter cuidado com o conceito de realidade porque ainda não vi nenhum *número* andando pela rua.

Eu pergunto-me, se se sabem todas as relações entre as variáveis do modelo, porque é que não se utiliza esse conhecimento para gerar um sistema de unidades estável que permita uma visão intuitiva da realidade? *Que interesse existe em que não se entenda nada?*

Já comentei que a **definição de segundo**, se se sabe perfeitamente como a gravidade afeta os relógios atômicos: *Porque é que se define o segundo em função desses relógios sem fixar condições concretas de intensidade do campo gravitacional?*

A *Teoria da Relatividade*, para além de incorreta como se explica nos livros da nova teoria do todo, é a teoria física menos científica que eu podia imaginar para representar a realidade.

- o **A teoria do observador ignorante**

Este exemplo, juntamente com o das *bolas da luz*, é dos que mais gosto.

Esta discussão não é grave, porque a *Relatividade Especial* é superada e qualificada pela própria ***Relatividade Geral***, através da definição de um sistema de referência privilegiado. No entanto, ele irá forçar o leitor a se concentrar e perceber o quão fácil é confundido com tal terminologia inadequada. O experimento Abrujuela em simultaneidade é muito semelhante e complementar e este, no livro de *Experimentos de Física Global*.

Nos livros sobre *Relatividade Especial* costuma estar repetido

em vários exemplos, mas todos eles têm a mesma ideia básica. Imaginemos **um par de** observadores inerciais para o momento t igual a 0 , um deles no centro de uma carruagem de um comboio que se desloca com uma velocidade que não é nem grande nem pequena. O outro observador inercial encontra-se parado na estação à mesma altura que o anterior.

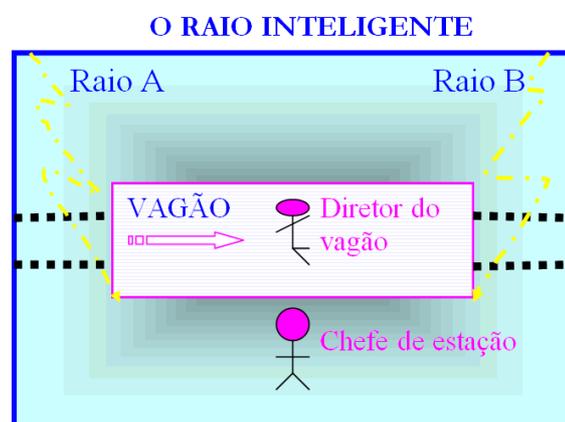
Justamente nesse momento cai **um par** de raios nos dois extremos da carruagem. (Sabemo-lo porque nós damos este exemplo, se não fosse assim seria difícil sabe-lo com certeza.)

O observador inercial da estação, digamos que é o chefe de estação, encontra-se num sistema inercial fixo à plataforma. Este observador verá todos os raios ao mesmo tempo porque a distância de onde caíram até onde ele se encontra é a mesma e como sabe que a velocidade da luz é sempre a mesma (tinha estudado anteriormente) deduz que os raios são simultâneos.

A este observador inercial vamos considerá-lo inteligente e, para além disso, sabemos que era chefe de alguma coisa.

O observador inercial que está na carruagem, diretor da carruagem, encontra-se num marco inercial solidário com a carruagem. Como a carruagem está em movimento apercebe-se primeiro do **raio que caiu** na parte dianteira da carruagem pelo efeito de que se vai aproximando a

Experiências de ciência



Fonte: livros de física

essa parte.

Ao ver os dois raios com um pequeno desfaçamento temporal deduz (tinha olhos como as corujas), tendo em conta a velocidade constante da luz (que também tinha estudado), que os dois raios não caíram simultaneamente.

Conclusão da *Relatividade Especial* ortodoxa de **Einstein**: dois acontecimentos que são simultâneos para um observador não o são para outro observador inercial que se desloque em relação ao primeiro.

A minha conclusão: seguindo o método científico e o senso comum, a este observador podemos considerá-lo, no mínimo, ignorante. Poderia ter tido em conta o tempo que demorou a receber a informação da realidade e a sua deslocação durante esse tempo para ter uma ideia da mesma. É o normal, não? *Depois de ter estudado e tudo!*

Raios e coriscos! Não quero nem imaginar o que teria pensado depois de ouvir os trovões correspondentes porque a diferença temporal entre os mesmos seria maior e seria causadora de contrariedades mentais com as diferentes simultaneidades esboçadas.

Outra situação mental poderia dar-se se caem dois raios, mas um deles cai em cima do observador ignorante; neste caso particular, como para este observador o tempo se detém indefinidamente, pensaria que todos os posteriores raios do universo seriam simultâneos; e poderíamos denominá-lo o observador iluminado.

O primeiro observador era fantástico, porque se deu conta de que os raios tinham caído justamente nas pontas da carruagem apesar de que ele os viu, um atrás da carruagem e outro algo metido na parte dianteira (devia ter olhos de águia). Há rumores de que era melhor que o anãozinho

vermelho de Vénus.

Como sempre, o neurônio esperto já está levantando o dendrito para perguntar: *Que teria passado se tivéssemos mudado os observadores de sítio?*

II.c.1.a) Modelo heliocêntrico e sistema ptolemaico

Um esclarecimento interessante sobre a correta interpretação dos sistemas de referência pode ler-se no ponto de *Física Relativista* sobre *A não distinção entre a velocidade física ou real e a velocidade relativa, mental ou abstrata.*

Ao falar de sistemas de referência vem-nos à cabeça a clássica controvérsia entre o sistema ptolemaico dos gregos e o modelo heliocêntrico de Copérnico. O mais importante é ter em conta que ambos são corretos, pois são convenções, a diferença é que o **modelo heliocêntrico** é muito mais simples de expressar matemática e logicamente do que o **sistema ptolemaico**, claro está, sempre que nós estejamos a referir a descrição do movimento dos planetas do Sistema Solar.

A correção convencional do sistema heliocêntrico e do modelo geocêntrico de Ptolomeu costumam dar-se como exemplo de que todas as teorias físicas são corretas e que uma nova teoria tem que incluir a anterior como um caso particular. Nada mais longe da realidade científica, espero que seja suficiente citar o caso de se a Terra é plana ou redonda. Obviamente, a teoria atual do globo terráqueo não inclui a anterior.

Para que não reste nenhuma dúvida, eu aceito plenamente a necessidade de um **sistema de referência**, por muito elementar que seja, para definir o movimento. Ou seja, partilho o princípio de que todo o movimento é relativo; da mesma forma, indo um pouco mais longe, atrevo-me a dizer que todos os pensamentos são relativos.

Um marco ou sistema de referência pode aplicar-se a qualquer matéria, objeto, ou inclusivamente pensamento, mas o raciocínio sobre esta matéria refere-se a um **sistema de referência** espacial.

Para mim, é bastante óbvio que as dimensões espaciais não são mais do que conceitos abstratos e, pela sua própria construção ou natureza, de **caráter simbólico e absoluto** em relação a uma origem convencional. Inclusivamente a ideia do sistema de referência natural, o espaço continua a ser o que se atribui a uma origem convencional.

O espaço, neste sentido, existe na mente sem necessidade da sua realidade física. Mais ainda, a sua realidade física, se é que existe, não acrescenta nada ao conceito.

Pelo menos, o que eu entendi quando era pequenino e me explicaram.

Apesar de que o movimento é relativo por pura tautologia, há que averiguar se existem **sistemas de referência naturais** que sejam mais apropriados do que outros. Quando ando no chão, o sistema de referência natural ou mais comum ou mais útil ou... diz-me que o que se desloca sou eu e não o chão; claro que existem outros pontos de vista corretos, mas não são tão potentes para explicar ou conseguir objetivos particulares. Por outras palavras, para estes objetivos parece que o melhor modelo seria o sistema ptolemaico ou modelo geocêntrico que faz com que a Terra seja fixa.

Um caso típico de sistema de referência conhecidos por todos é o **sistema heliocêntrico** aplicado ao sistema solar que comentei antes. *Quem dá voltas a quem na pista de dança?*

Se tomamos a Terra como origem do nosso **sistema de referência** encontramos primeiro com o sistema de *Aristóteles* e depois com o modelo do astrónomo grego

Cláudio Ptolomeu do século II D.C., que na sua obra *Almagesto* contribui com a hipótese dos epiciclos consistentes em órbitas circulares dos restantes planetas sobre pontos que por sua vez giram à volta da Terra, é o chamado *sistema ptolemaico*.

No modelo heliocêntrico proposto por **Nicolás Copérnico** (1473-1543) o centro é o Sol. Anteriormente já tinha sido assinalado pelo filósofo grego **Aristarco de Samos** por volta do ano 280 a. C. *Há gente muito adiantada!*

- **Modelo heliocêntrico versus sistema ptolemaico**

Ambos os modelos são corretos filosoficamente falando e equivalentes em relação à eficácia na determinação da realidade física. A diferença é que o movimento dos planetas se descreve com equações bastante mais simples no caso do modelo heliocêntrico que no sistema ptolemaico e, em consequência, a ciência escolhe entre os dois o mais simples.

Neste caso a escolha era muito simples visto que não só se trata de equações, mas sim de representações intuitiva da realidade, dos seus conceitos e das leis subjacentes da física; que, diga-se de passagem, *parece que podem expressar de muitas formas!*

Seguramente as equações que descreveriam a realidade física do movimento dos planetas no *sistema ptolemaico* exigiriam uma ou duas variáveis adicionais em relação às utilizadas no modelo *heliocêntrico*. Estas variáveis, do ponto de vista matemático, poderiam representar como novas dimensões e poderiam obter-se ou acrescentando variáveis ou “*flexibilizando*” as constantes ou variáveis existentes

mediante funções das existentes e de referências específicas.

Também é bem possível que a aplicação destas equações mais complexas fosse mais geral do que as do sistema mais simples ou elementar. Inclusivamente, este último sistema seria um caso particular do geral.

Apesar do que acabamos de dizer, quase ninguém pensaria que o modelo ptolemaico é tão válido como o sistema heliocêntrico, bastante menos nas equações de transformação de um sistema a outro, e muito menos que a *Relatividade Especial* de Einstein segue uma espécie de **sistema ptolemaico**, não já ao nível de planetas, mas sim de partículas elementares e com um par de axiomas acrescentados, a velocidade constante da luz, que é um máximo absoluto e a sua correspondente transformação assintótica para que não se possa escapar nem por acidente.

E não acredito que ninguém pense que uma transformação do modelo heliocêntrico em sistema ptolemaico ou vice-versa implique que o tempo se dilate ou que o espaço se contraia; apesar de que esta transformação seria algo mais complicada que a de **Lorentz**, por implicar *movimento relativo em vez de movimento retilíneo uniforme* (MRU)

A condição necessária e suficiente para relativizar o tempo ou o espaço é alterar artificialmente o conceito de velocidade, visto que ambos são os únicos componentes do referido conceito.

- **As voltas do bailarino**

Mudando um pouco de tema, pensemos agora no **modelo de Ptolomeu pontual** da *Relatividade Geral* de Einstein no

qual o observador de serviço se vira para um lado. Então, ao olhar para as estrelas comprovará que mudaram de posição para uma velocidade vertiginosa, tão inverossímil que pensará que está um pouco despistado.

Por outras palavras, ao introduzir o vector direcional ou “flechinha” nos movimentos relativos alguns objetos alcançarão velocidade tão altas que até a dilatação do tempo poderia explodir.

Seguramente necessitaremos de um **terceiro postulado** para este modelo de Ptolomeu pontual que diga algo como: “*As equações formais do movimento relativo não terão em conta o vector direcional na sua expressão matemática por considerarem-se pontuais todos os objetos*”.

Outra solução poderá constituir em aplicar algum postulado ou subpostulado da *Relatividade Geral*; ainda que agora mesmo não se me ocorra qual poderia ser.

Por outro lado, utilizar um sistema ptolomaico tem uma desvantagem, já que esse sistema implica uma desnaturalização do mecanismo da abstração normal do nosso cérebro; visto que está habituado a situar-se como um observador exterior ao objeto estudado.

Da mesma forma, no modelo de Ptomoleu ponto central utiliza-se um aparato matemático complexo com variáveis sem significado real.

o Os observadores extraterrestres

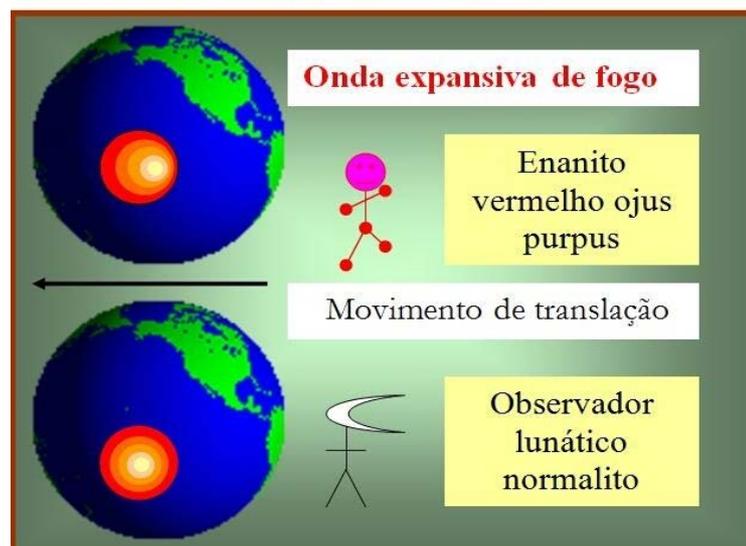
Uma derivação dos postulados da *Teoria da Relatividade Especial* é que a velocidade da luz é independente do movimento da sua fonte e de qualquer observador, como parece deprender-se diretamente dos resultados da experiência de Michelson-Morley.

Não sei muito bem se foi Protona ou Neutrona quem me contou esta pequena história, que mostra um resultado distinto ao da experiência de Michelson-Morley (salvo que transformemos todos os valores matematicamente) para iluminar os meus neurônios sobre este temazinho:

“Era uma vez um anãozinho com olhus purpus que vivia em Vênus e era muito arisco; na verdade, tal como me foi descrita devia ser bastante inocente.

Sistemas de referência

O TAPETE VOADOR



Fonte: Protona e Neutrona

Gostava muito da Terra porque era muito azul e de vez em quando via fogos artificiais, eram como enormes cogumelos coloridos.

Era um mirone empedernido, mas, por mais que olhasse para os cogumelos, inclusivamente de lado, não chegava a entender porque é que sempre tinham forma assimétrica, como se se tratasse de bolas que se iam deslocando à medida que iam crescendo. Não era lógico, as cores mudavam de tom dentro da mesma, mas a forma não dependia das cores, nem de se era Inverno ou Verão em Vênus, salvo que as proporções assimétricas pareciam pequenas variações, como se se deslocasse um pouco um piolhus.

À medida que foi crescendo, no tempo não em estatura, deu conta que a parte mais rápida desta curiosa forma ia no sentido de translação da Terra em relação à bola amarela e quente que para ele era o Sol.

Depois de eliminar outras possíveis causas, chegou à conclusão de que o clor (letras comuns entre cor e calor) era a causa da maravilhosa forma dos fogos artificiais terráqueos.

O clor e toda a história não tinham nem pés nem cabeça; então das duas uma, a que não me contou a história, contou-me que tudo tinha que ver com a outra história do éter perdido e com olhar para Vênus a partir da Terra. Dito de outra forma, a visão do fenómeno das bolas terráqueas por um observador fora do campo gravitacional da terra em comparação com um observador lunático, visto que a Lua acompanha o citado campo.

Assim, pensando e pensando... depois de várias proto-
sessões:

Sejam inerciais ou não inerciais os sistemas, se na Terra a luz se desloca à velocidade c e, para além da Terra, desloca-se à velocidade \mathbf{V}_T em relação ao Sol, não parece muito complexo calcular o espaço recorrido num segundo e saber a velocidade total que será $(c + \mathbf{V}_T)$. Outra questão

é que não tivemos instrumentos para medir essa velocidade, mas também não é o caso.

Ao mesmo tempo, pode argumentar-se que a sua velocidade será $(c - \mathbf{V}_T)$ quando o movimento da luz é em sentido contrário; o que complicaria um pouco as coisas salvo que, no meu caso, explicava a história da anã, ou seja, a forma dos fogos artificiais de bolas concêntricas a partir da Terra ou descentradas de Vênus.

O fenómeno da figura e a figura do fenómeno lembram o *efeito Doppler* iluminado. Convém assinalar que este efeito, em teoria ortodoxa, não se deveria produzir nunca, se se produz será por efeitos energéticos, mas não por mudanças na velocidade da luz ou mudanças na velocidade do tempo.

A única solução satisfatória é que o éter ou tapete voador fosse a Terra, mas soa um pouco teológico e, a esta altura, não teria graça; assim que vamos melhorá-lo: o éter na Terra é a Terra, em Marte é Marte e, certamente, em Plutão é Plutão...

Não era tão difícil, em última instância se o éter não é fixo, o que pode ser? Eu diria que algo análogo ao clássico conceito de éter é o *éter global* –estrutura reticular da matéria como meio suporte da gravidade e, indiretamente, da energia eletromagnética.

Eu digo indiretamente por que o éter global é o éter gravitacional; mas o *éter luminoso* é o próprio campo de gravidade, uma vez que tem de ir para a Terra na *experiência de Michelson-Morley*. A luz atua sobre um campo gravitacional como uma serpente sobre a superfície terrestre. Para, além disso, as duas deslocam-se de forma sinusoidal.

Se fizermos a experiência de **Michelson-Morley** com uma tartaruga e ao não mudar as tortuosas barras da interferência fazemo-la máxima...

Esta visão da natureza é uma visão física e não matemática. Seguramente a velocidade do homem caminhando em Marte é diferente do que na Terra ou em Plutão.

Em suma, não se trata de se se aplica o modelo geocêntrico de Ptolomeu ou o sistema heliocêntrico nos fenômenos físicos, mas sim se existe um marco de referência privilegiado ou natural, pois todos os fenômenos físicos estão associados ao movimento.

Nos livros da *Mecânica Global* e da *Física e Dinâmica Global* aprofunda-se nos novos **princípios físicos** que implica a tensão da estrutura reticular da matéria como marco de referência natural, os estados de agregação da matéria em geral e da dinâmica do movimento, tanto da massa como da luz.

II.c.1.b) Movimento retilíneo uniforme (MRU) e relatividade

A primeira crítica à *Teoria da Relatividade Especial* (RE) de Einstein em matéria de movimento retilíneo uniforme (MRU) é que não gosto da terminologia de sistemas de referência inerciais e não inerciais por várias razões.

A principal é que não gosto de tantas conotações técnicas do conceito, serão limitações minhas. Em seguida exponho umas quantas ideias que espero que justifiquem porque é que os problemas começam com a terminologia de sistemas de referência inerciais e não inerciais utilizadas e pioram quando se tenta examinar o fundo.

- Sistema físico e sistema de referência.

Um **sistema de referência** é um conceito abstrato que nos permite identificar os pontos do espaço a partir de uma origem arbitrária.

Um sistema físico é um conjunto de coisas e energias. Convém não confundi-los, porque em *Relatividade* normalmente fala-se de sistemas de referência e todos estão em repouso próprio e podem conter elementos acelerados, em repouso ou com movimento uniforme.

- O termo inercial.

Nem a *Mecânica Clássica* de **Newton** nem a *Física Moderna* explicam a causa e os mecanismos da inércia. O modelo proposto pela *Física Global* fá-lo no livro de *Física e Dinâmica Global*.

O termo inercial soa-me à inércia das coisas a seguir na sua trajetória, seja física, histórica ou de qualquer outra circunstância. Mas um sistema acelerado também implica inércia ainda que esta não seja a única causa do seu movimento.

Talvez os sistemas não inércias se devessem chamar sistemas super-inerciais!

Assim, acontece que o conceito que se utiliza para delimitar o âmbito teórico da *Relatividade Especial* é contrário ao seu sentido mais normal em física e, para além disso, incorpora por vezes a noção do **princípio de equivalência** da *Relatividade Geral*.

- Um sistema o relação entre dois sistemas de referência.

Quando se fala de sistema inercial ou não inercial deveria estar a falar-se da relação entre dois sistemas visto que todos os sistemas individualmente considerados estão sempre em repouso por pura convenção de *sistema de referência*, salvo, voltamos ao de antes, que estejamos falando em RG de um sistema num espaço com gravidade –ou com efeitos geométricos.

- Sistemas de referência inerciais.

Na *Mecânica Clássica*, na mudança entre sistemas de referência inerciais –movimento relativo uniforme– existem as denominadas invariantes de Galileu.

Na RE mantém-se a definição, mas as transformações de Lorentz afetam o espaço e o tempo e aparecem os conceitos de massa relativista e massa própria ou massa em repouso.

Na RG, pelo *Princípio de Equivalência*, muda-se o conceito de **sistema de referência** inercial e a massa é invariável.

- Sistemas inerciais e sistemas acelerados.

Por outro lado, fala-se de sistemas inerciais e não inerciais e não se emprega o termo sistemas acelerados ou não acelerados porque há sistemas que não estão em movimento, mas que se consideram equiparados aos acelerados pelo *princípio de equivalência* entre gravidade e aceleração da *Relatividade Geral*.

- Tentativas frustradas de simplificação conceitual.

Ao mencionar que nos sistemas de referência inerciais a massa não varia com a velocidade, pode parecer que os sistemas inerciais correspondem à mecânica clássica de **Newton** e os não inerciais à RE, mas não tem nada a ver; a RE versa sobre os sistemas de referência inerciais e a RG sobre os não inerciais, ainda que estes últimos pudessem ser inerciais no sentido da RE.

- Forças fictícias.

Há que reconhecer que falar do aparecimento de forças fictícias nos sistemas de referência não inerciais dá um toque melodramático a esta matéria, e alguns neurônios começam a pensar em quando acabará o pesadelo em que se meteram e o que fizeram para merecer isto.

- Sistemas de referência e observadores.

Uma razão adicional pela que não gosto da terminologia empregue é que também se denominam os observadores como sistemas de referência. Trata-se de uma personalização imprópria de textos científicos. Para ver o efeito sobre o cérebro de toda esta forma de expressar-se podemos perguntar-nos como veria um observador não inercial um objeto imóvel num sistema de referência inercial. Simples, não?

Avançando na simplicidade do modelo, os conceitos de observadores inerciais e observadores não inerciais utilizam-se como se a realidade física dependesse deles. *Ah, mas trata-se disso!* Eu sempre teria pensado que se trata de uma mudança de ponto de vista, de sistema de medidas, de óculos, do que seja; mas que a realidade física, se existe, é uma. *Ou duas, no máximo!*

Sobre esta dependência versa e prosa o ponto sobre *A teoria do observador ignorante* do apartado de *Física Relativista e matemática* deste livro.

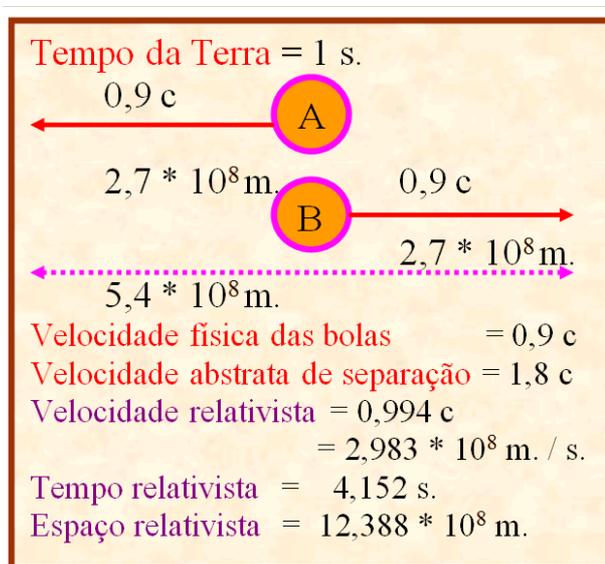
Ou seja, em nome de um conceito básico estão a incluir-se múltiplos conceitos e alguns bastante avançados. Pode ser útil para os especialistas –ainda que não de note, mas para os que tentam compreender a relatividade sem lhe dedicar 50 anos supõe um contratempo importante. Mais que uma ciência que simplifique a realidade física parece... faz-me lembrar a linguagem... e toda a sua riqueza geográfica.

Já vou entendendo porque é que o meu pai, quando eu era pequeno, falando de coisas com outros adultos, repetia insistentemente a frase: “*Não se deve confundir a velocidade com o toucinho*”. Repetia-a, não demasiadas vezes, mas suficientes para se notar que ele pensava que havia demasiadas flexibilidades conceptuais. *Não posso imaginar o que teria dito se tivesse estudado Física Moderna!*

- o Não-distinção entre a velocidade física ou real e a velocidade relativa, mental ou abstrata

Vejam os um exemplo simples que nos ilustre a ideia da velocidade máxima na *Teoria da Relatividade de Einstein*.

As bolas da luz



Fonte: Plutona

Para torná-lo mais intuitivo, vamos supor que as bolas que se mostram na figura são partículas pequenas que saem disparadas com movimento retilíneo uniforme em sentido contrário com uma velocidade 0,9c.

Ao medir a sua velocidade relativa obviamente obteremos 1,8 c visto que depois

de um segundo estarão separadas por $5,4 * 10^8$ metros devido ao seu movimento retilíneo uniforme. Pelo **dogma**, **axioma** ou como se lhe queira chamar (tudo menos comprovação experimental) de que **c** é a velocidade máxima o resultado não pode ser correto e, efetivamente, aplicando as fórmulas “adequadas e corretas” temos que essa velocidade é 0,994 c, o tempo é 4,152 segundos em vez de um e que o espaço é $12,388 * 10^8$ metros.

Digamos, algo assim como o mínimo comum múltiplo assintótico-pitagórico!

Esta é uma das ideias mais claras contra a *Teoria da Relatividade*, por isso utilizo um título da figura que chama especialmente a atenção. Impõe-se um limite máximo, não já à velocidade da luz ou velocidade física, mas a uma velocidade que só existe na mente, pois a velocidade de separação é claramente um conceito mental.

É justo reconhecer que há divisão de opinião nos físicos consultados em relação à existência de velocidade $2c$ ou próxima. É como se a relatividade também afetasse as opiniões técnicas, lembra-me a defesa Índia de enroque clássico ou a sobrevivência por adaptação darwinista.

Consequentemente, é absolutamente automática a necessidade de tornar relativo o tempo e tudo o que lhe apareça à frente. *Por puro desenho do modelo!* Aplica-se a transformação assintótica da velocidade relativista para que nunca supere c "...

Claramente, devem existir razões muito fortes para que a comunidade científica aceite esta forma de proceder durante um século.

Acontece-nos a todos com as casualidades, quando duas coisas muito raras coincidem, normalmente assumiremos que o único fator comum que podemos encontrar é o relevante para explicá-las. No caso da *Teoria da Relatividade* coincidiram bastantes mais coisas raras e não é de estranhar que se aceitasse nessa altura.

Continuando com o tema do exemplo, estes supostos de velocidades abstratas mais elevadas são totalmente verificáveis em inúmeros casos. Basta citar todos os fótons antípodos de todas as estrelas luminosas.

Portanto, a dilatação do tempo e contração do espaço que se propõe é totalmente artificial e imaginária.

Surge-me outra dúvida, se a velocidade máxima da luz é c , onde se encontra a necessidade de realizar uma transformação assintótica para evitar que a supere? Temo que todos os casos em que se utilizam as *transformações de Lorentz* são em certo sentido assimiláveis ao de este exemplo.

Por último, pode utilizar-se a argumentação filosófica de que quando fazemos uma bola origem de referência espacial não podemos saber se está em repouso físico ou não. Que bola é a que se desloca? E, portanto, aplicamos-lhe as fórmulas convencionais em que c é a velocidade máxima.

Esta justificação não acrescenta nada de novo, a ignorância das bolas sobre qual delas está em movimento –seja em movimento retilíneo uniforme ou geodésico–, não exime que a realidade exista com umas leis físicas que cumprir e, se possível, que tenham um mínimo sentido comum.

A estrutura reticular da matéria o **éter global** –meio suporte da gravidade e, indiretamente, da energia eletromagnética, uma vez que o campo de gravidade é o **éter luminífero**– e o significado físico da equivalência massa energia são expostos no livro da *Mecânica Global*, dentro da nova *Física Global*.

As implicações da gravidade sobre o conceito de movimento, força e o mecanismo reticular da energia cinética estudam-se em profundidade no livro da *Física e Dinâmica Global*.

0

II.c.2) Relação espaço-tempo e velocidade

O conceito de *espaço-tempo* ou *continuum do espaço-tempo* surge ao inverter a definição de velocidade. A velocidade já não é a relação entre o espaço e o tempo, existe também um máximo e, conseqüentemente, o espaço e o tempo começam a depender um do outro para que a velocidade da luz seja constante. Esse conceito interdependente configura a natureza do espaço-tempo na *Teoria da Relatividade* de Einstein.

Mas o melhor é irmos por partes...

■ **Relatividade de tempo.**

A lei de relatividade do tempo surge da interpretação que se dá à *experiência de Michelson-Morley*, se se percorrem dois espaços diferentes simultaneamente com a mesma velocidade a única coisa que se pode fazer para não nos perdermos de todo é tornar o tempo relativo, efeito conhecido como dilatação do tempo.

Na *Teoria da Relatividade*, o tempo t_0 que mede um observador com um relógio em repouso em eventos ocorridos no seu mesmo lugar recebe o nome de *tempo próprio* do intervalo entre eventos.

Um exemplo típico dos livros para explicar o conceito de espaço-tempo e a denominada *dilatação do tempo* consiste num exemplo de um relógio óptico montado numa nave espacial e outro fixo na terra. Mais abaixo discute-se a *experiência mental* sobre a teoria do espaço-tempo em profundidade.

A partir da Terra, um observador veria que o raio de luz

do relógio ótico anda em ziguezague pelo movimento da nave, enquanto que o relógio da terra vai diretamente de cima abaixo.

Consequentemente, dada a diferença de distância recorrida pela luz e a sua velocidade constante, devemos concluir que o tempo é diferente para cada um dos observadores, esta diferença ou dilatação do tempo podemos calculá-la facilmente, sendo:

$$t = t_0 * (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$$

Obviamente, a experiência mental sobre a estrutura do espaço-tempo é generalizável a relógios comuns e a dilatação do tempo está super provada mentalmente. Como diz um livro concreto: “...confirmam esta resposta cálculos detalhados sobre o que acontece a relógios comuns em movimento, visto a partir da Terra”.

O conceito de relatividade do tempo tem várias implicações. Um exemplo importante é que o conceito de *simultaneidade* também é relativo e até o princípio de conservação da energia tem que ser reformulado para manter a sua vigência. No livro sobre *Experiências de Física Global* propõem-se várias experiências científicas sobre a medição do tempo e, em particular, a experiência do *Comboio da Abruxavó* sobre o problema da simultaneidade.

Relativamente à questão das viagens no tempo, a dilatação do tempo não anda para trás para nenhum observador, ainda que alguns científicos quântico-relativistas tratem de conseguir o contrário.

O *paradoxo dos gêmeos* (relógios óticos, normais ou pessoas) complica a filosofia do *espaço-tempo* pelo problema de qual dos observadores estará certo, pois o efeito da dilatação do tempo do observador na Terra sobre o relógio na nave

espacial seria algo que teria de forma totalmente simétrica o observador na nave espacial de um relógio na Terra.

A imaginária solução do paradoxo dos gêmeos é dada pela aplicação da *Relatividade Geral*. A mecânica relativista diz-nos que os sistemas de referência acelerados são não inerciais e haveria que ter em conta que a nave espacial foi acelerada e desacelerada várias vezes e permaneceu em distintos sistemas de referência inerciais pelas sucessivas acelerações.

Neste mesmo livro existe uma página dedicada ao *Paradoxo dos gêmeos*, na qual se explica que nem tem solução nem pode tê-la dentro da física relativista.

Outra forma algo mais complicada de deduzir a suposta natureza relativista do espaço-tempo ou a relatividade do tempo é mediante as equações das transformações de **Lorentz**. Estas eram consideradas um jogo matemático até que Albert Einstein descobriu o seu verdadeiro significado.

As transformações de **Galileu** devem ser substituídas pelas equações de **Lorentz** para que se cumpram os dois postulados da **Relatividade Especial** de Einstein: a expressão das leis físicas não será alterada e a velocidade da luz será a mesma para todos os observadores.

■ **Relatividade do espaço.**

As referências das medidas do espaço podem ser relativas em relação ao próprio observador ou a um ponto externo ao mesmo, mas não existe uma origem universal do espaço, ou este não é conhecido.

Aqui aparece de novo o princípio de que todo o movimento é relativo, só que a *relação do espaço e do tempo* relativista não se refere a este fato, mas sim ao efeito de

contração do espaço em função de se a velocidade se mede num **sistema de referência** ou noutro.

Por outras palavras, um metro nem sempre implica o mesmo espaço, depende do observador e da sua velocidade relativa, a única coisa que permanece constante com a filosofia da curvatura do espaço e do tempo é a velocidade da luz ou relação espaço-tempo.

Este conceito de relatividade do espaço deduz-se da *experiência mental* do relógio óptico quando o raio de luz se desloca em direção à nave espacial e, claro, da interpretação ortodoxa da *experiência de Michelson-Morley*.

A hipótese da contração dos objetos em movimento denomina-se contração de Fitzgerald-Lorentz e é semelhante e complementar à de tempo, depende do eixo do espaço-tempo que se considere afetado no movimento relativo entre os sistemas de referência, o do tempo e o do espaço.

Se se considera só a alteração do espaço ficaria:

No qual a relação de transformação continua a depender de γ , em concreto do seu inverso. No caso de afetar ambos eixos, unicamente se complicariam as fórmulas matemáticas, mas os raciocínios seriam semelhantes.

$$\mathbf{L}_0 = \mathbf{x}'_2 - \mathbf{x}'_1$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{L}_0 / \gamma$$

O livro da *Física e Dinâmica Global* aprofunda a análise do movimento da luz dentro da nova teoria do todo. A *Física Global* assume uma filosofia do tempo e do espaço de natureza absoluta.

Veamos agora uma explicação detalhada da experiência-exemplo mental do relógio óptico da *Teoria da Relatividade*.

Neste caso a descrição da realidade física é, a meu ver, errada porque incorpora implicitamente a inércia da luz. Algo que me chama muito a atenção porque precisamente um conceito que se usa muito nesta matéria é o de sistemas inerciais e não inerciais.

Outro aspecto intrigante e que certamente assusta um pouco é que se utilizam uma experiência mental, *digo eu* que será porque não têm nenhuma experiência física mais apropriada. Eu também diria que a realidade não é como se desenha na experiência mental seguinte:

- **Hipóteses irreais ou contraditórias**

“Numa nave espacial, dispara-se um raio de luz em direção perpendicular à direção da nave, o raio chocará com um espelho e voltará ao ponto inicial, um observador na nave verá os caminhos de ida e volta em direção perpendicular à deslocação da nave. Pelo contrário, como a nave se desloca a grande velocidade, um observador a partir da Terra verá o movimento da luz em ziguezague; ou seja, para ele a distância percorrida é maior que a do observador na nave”.

Eu considero que a velocidade da luz é aditiva em relação à do campo gravitacional da Terra, mas não em relação à de um comboio. No espaço exterior será o mesmo em relação ao seu campo de gravidade **–éter luminífero–**, mas não em relação à nave espacial.

O resto é fácil, se se admite a constância da velocidade da luz e ainda por cima se supõe a inércia vectorial na sua trajetória e o trajeto de volta, a distância percorrida pela luz será maior. Em seguida, a única solução possível é tornar relativo o tempo e inventar a natureza do espaço-tempo relativista.

Aqui voltamos a encontrar um triângulo retângulo, o tempo ter-se-á dilatado o suficiente para que, com uma velocidade constante, o cateto correspondente ao espaço inicial (a) se iguale ao da hipotenusa (c). Ou seja, o ratio de dilatação temporal será o inverso do cosseno do ângulo formado pelos lados, o que significa (c/a) que coincide com a primeira variável auxiliar das equações de **Lorentz**; ou também igual ao inverso da raiz quadrada de $(1 - b^2/c^2)$, como se deduz de **teorema de Pitágoras** e que, além disso, coincide com a segunda variável auxiliar das transformações de **Lorentz**.

A verdade é que dá vontade de perguntar. “Espelhito mágico, espelhito mágico, qual é a teoria mais bonita?”

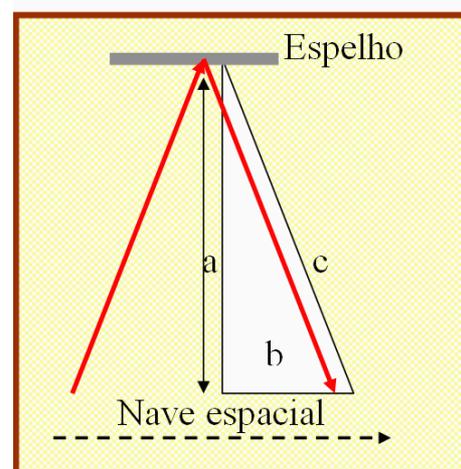
Para além disso, temo que se tivéssemos mais observadores ou espelhos obteríamos mais triângulos com algum lado em comum e teríamos que relativizar o relativo. Imaginem a curvatura do espaço-tempo que poderíamos conseguir com um par de hexágonos grandes.

Outros exemplos que vi em livros de relatividade de cruzar um nó com uma barca e ter em conta o movimento da corrente são semelhantes ao que acabamos de expor sobre a nave espacial e a estrutura do espaço e do tempo.

Experiência mental

(Falso)

ESPELHO MÁGICO



Fonte: livros de Alfisia.

II.c.2.a) Teorema de Pitágoras e a Relatividade de Einstein

À *Teoria da Relatividade Especial* associa-se uma grande complexidade matemática, mas penso que a complexidade é muito mais conceptual do que matemática, já que basicamente consiste na aplicação do *teorema de Pitágoras*.

- *A complexidade como desculpa*

Não há que esquecer que os conceitos se expressam através de palavras e o nosso cérebro tem muito enraizados alguns significados por serem muito básicos em sentido vital. Palavras como espaço e tempo confirmam pré-conceitos gravados a muito baixo nível ou muito profundamente no nosso cérebro.

Claro, de passagem, não só se relativizam as referências do espaço como também o próprio espaço.

Como não era suficiente tudo isto, foi necessário acrescentar uma explicação com a ideia da relatividade da percepção do tempo pelos seres vivos, incluindo gêmeos; ou, se se preferir, a relatividade do tempo subjetivo. Até se meteu o amor pelo meio, suponho que para que fosse mais convincente. *Vamos ver quem nega que...!*

Ao existir efetivamente essa percepção ou essa realidade subjetiva, acabou por aceitar-se um modelo científico que diz que se dois objetos se afastam cada um à velocidade da luz, a velocidade a que se separam continua a ser a da luz, como na experiência dos *fótons antípodos*.

Um elemento adicional é que tudo é muito relativo e quando interessa, porque alguma coisa não encaixa, pode dizer-se: "*Efetivamente o tema é muito mais complexo, mas estávamos fazendo uma simplificação implícita para... ti.*"

Além disso, em caso de necessidade remetem-te para os tensores das fórmulas a *Relatividade Geral* e... *apagou-se a luz!*

Por que não se explica que a relatividade do tempo significa uma conversão assintótica da velocidade da luz para que não ultrapasse **c** e que se deduz simplesmente do teorema de **Pitágoras**? Ou ainda mais simples, que a razão da dobra temporal ou desdobramento temporal é o inverso do cosseno dos lados correspondentes do triângulo retângulo. Refiro-me à razão ou proporção matemática, não à razão lógica, salvo que a primeira implique a segunda.

o **Descoberta na Grécia do teorema de Pitágoras**

Se se considera complicada a física relativista, vamos fazer um exercício de como se deve ter descoberto na sua época e em que consiste o teorema de **Pitágoras**, supondo que conhecesse o envelope de enviar correio e um pouco de mecânica.

O truque consiste em pensar que o envelope está aberto e fechado ao mesmo tempo, como se se tratasse de um envelope quântico, e em reparar na curvatura geométrica da dobra ao girar dentro do quadrado grande B (lado= b), desdobrar-se, expandir-se ou sair para formar o quadrado pequeno A (lado= a)

Como se pode observar com facilidade, a área de B é o dobro que a de A. então, como a área de B é b^2 e a de A é a^2 , temos que $b^2 = a^2 + a^2$] e calculando a raiz quadrada obtemos o teorema de Pitágoras.

$$\text{Área de A} = a^2 = b^2 / 2$$

Uma curiosidade matemática muito comum nos colégios, desta vez com o próprio teorema de **Pitágoras** e não relacionada com a *Teoria da Relatividade* de Einstein, é quando ensinam que para calcular a área de um quadrado sabendo a sua diagonal, dizem que se tem que calcular o lado com o teorema de Pitágoras e depois elevado ao quadrado; em vez de dizer que é igual à diagonal ao quadrado dividido por dois.

Uma aplicação concreta do teorema de Pitágoras à *Relatividade Especial* está incluída na figura da experiência mental de *Hipóteses irrealis ou contraditórias*.

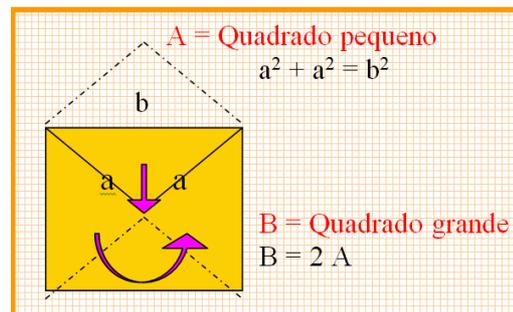
No referido exemplo mostra-se o triângulo retângulo que se formaria pela diferente perspectiva de dois observadores e indica-se a ideia implícita de que a luz conserva a inércia da nave espacial, mas apenas um hipotético observador percebe a questão...

A citada figura é totalmente semelhante ao comentado ao falar do elemento da relatividade do tempo, de onde se deduziu que a diferença temporal podia calcular-se facilmente, sendo:

$$t = t_0 / (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

Teorema de Pitágoras

A MAGIA DO ENVELOPE



Fonte: O mosaico da Acrópole

o Descoberta na América da Relatividade Especial

Efetivamente, um pequeno cálculo baseado no moderno teorema de **Pitágoras**, onde os catetos e a hipotenusa são espaços percorridos pela luz e pelo objeto em movimento relativo vistos por distintos observadores imaginários e convenientemente misturados, dá-nos o resultado anteriormente mostrado.

Para facilitar a assimilação do que dissemos anteriormente, mostram-se as seguintes equações que permitem ter uma ideia imediata de qual é a tendência do tempo pitagórico e que, pela dificuldade em entendê-lo e reconhecê-lo e por ter aterrados os neurônios de meio mundo, poderia expressar-se como tempo fantasmagórico.

Trata-se de normalizar a hipotenusa do triângulo por **c** ou velocidade da luz. Se a velocidade **u** e **c** são iguais porque

são as da luz, enquanto que v é a da nave espacial, teremos que a *dilatação do tempo* deverá ser proporcional ao inverso do cosseno do ângulo α .

Dedução analítica

Teorema de Pitágoras	$u^2 = c^2 - v^2$
Normalização c^2	$u^2 / c^2 = 1 - v^2/c^2$
Raiz quadrada e fica $\text{Cos } \alpha =$	$u / c = (1 - v^2/c^2)^{1/2}$
Despejar c	$c = u * (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$
Substituir constante auxiliar γ de Lorenz	$c = u * \gamma$

Se a luz incorporasse a inércia para um observador haveria de concluir que ele pensaria que nos encontraríamos perante o típico caso de sistemas inerciais com velocidade aditivas, salvo que fosse um observador do zigzague mas inconsciente do seu significado.

Como veremos mais à frente, não estaria muito longe da visão da realidade que conscientemente se propõe!

Depois introduzem-se as transformações de **Lorentz** para afastar o fantasma de **Pitágoras**. Não obstante, note-se a semelhança das duas formas que toma o **Cos α** com as duas constantes auxiliares das referidas equações.

E já agora, poderia dizer-se que o *teorema de Pitágoras* é uma aplicação particular do caso concreto do *teorema de Tales* quando existe um ângulo reto; enfim, tal para tal.

Também é sobejamente conhecido que o teorema fundamental da trigonometria, seno vezes seno mais cosseno ao quadrado igual a um, é uma implicação elementar do teorema de **Pitágoras**; uma vez que tanto a

quantificação do seno como do cosseno se realiza por definição tomando a hipotenusa como unidade, ou seja, o número de hipotenusas no cateto contíguo ou cateto oposto ao ângulo em questão.

Pelo menos, diz-se que a viagem no tempo para trás não é possível. Menos mal, porque seria um atrevimento supremo. O que não explicam muito bem é como, depois de um lapso de tempo relativo, se volta ao tempo normal. *Suspeito que será necessário recorrer às tensões da Relatividade Geral!*

A confusão que se pode armar com os jogos com o tempo é apoteótico, acontecimentos simultâneos para observadores inteligentes que não são simultâneos para outro tipo de observadores, espaços que se alargam, efeitos geométricos que estimulam a imaginação, etc.

II.c.2.b) Geometria espacial

Este apartado tenta sublinhar a dificuldade do cérebro para raciocinar com tanta variabilidade terminológica. Por vezes, mais que falar de erros ou curiosidades matemáticas teríamos que falar de excentricidades mentais. Uma revisão dos conceitos de espaço da geometria espacial física proporcionamos os seguintes:

1. Geometria euclidiana do espaço.

- *Espaço euclídeo normal.*

A geometria euclidiana ou de Euclides é uma abstração matemática que configura um espaço com as três dimensões que observamos com os nossos olhos ou com o sentido do tato. Pelo caráter abstrato da geometria euclídea, o espaço é fixo e absoluto; ou seja, se a sua unidade se define corretamente seria inalterável, já que o espaço abstrato é independente do conteúdo.

Por outras palavras, na geometria euclídea quando um objeto se torna maior o espaço permanece inalterado.

Os termos de contração e expansão do espaço carecem de sentido na geometria espacial euclidiana.

- *Localização espacial e percepção da mesma.*

A localização dos objetos na geometria euclídea do espaço é independente dos mecanismos da sua determinação. Não obstante, tanto os nossos próprios olhos ou qualquer outro instrumento podem cometer

erros e têm um nível de precisão que os limita.

Aqui poderíamos citar qualquer efeito espelho ou semelhante e inclusivamente o efeito lupa da luz ao passar próximo das estrelas ou efeito lentes gravitacionais. Esta diferença entre a localização real e a sua informação não altera a natureza abstrata, absoluta e objetiva do espaço como uma propriedade atribuída aos objetos físicos.

◦ *Efeito óptico do observador normal.*

Produz-se com a distância, todos sabemos que os objetos se vêem mais pequenos, pelo menos numa geometria espacial euclídea ou normal.

◦ *Efeito óptico pela velocidade da luz.*

Continuando com a aparência visual, em 1959 fez-se uma análise sobre a aparência que teriam os objetos em movimento rápido pelo efeito da pequena diferença temporal na percepção da luz proveniente da parte do objeto mais próxima ou mais afastada do observador.

Segundo o que se comenta, o efeito é que a aparência é mais alargada que o tamanho real, visto que os raios de luz que chegam simultaneamente aos nossos olhos correspondem a dois momentos diferentes, o raio de luz proveniente da parte mais afastada do observador é mais antigo. Consequentemente, como o objeto está em movimento, haverá uma pequena diferença entre a realidade e a observação.

As anteriores visões produzem-se dentro de uma *geometria espacial euclídiana* e não se devem confundir com essas expressões onde se diz que o espaço se curva ou torna mais pequeno, se contrai, etc., que são

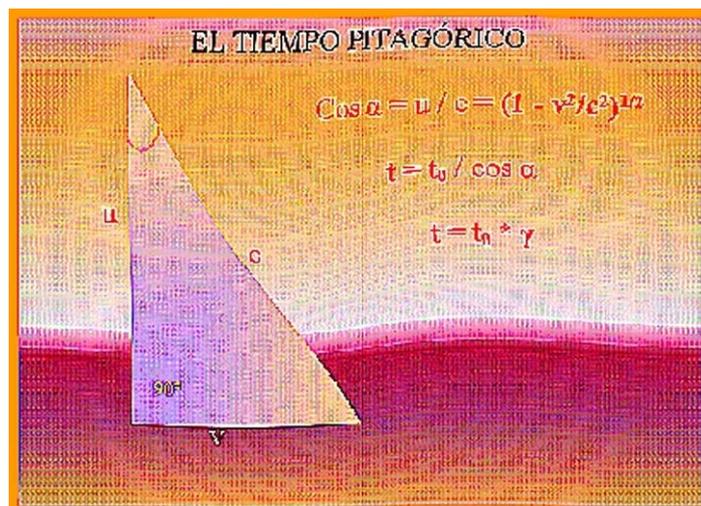
consequência da *Teoria da Relatividade* de Einstein e que se citam mais à frente.

2. Geometria do amor.

A *geometria do espaço subjetiva*, *geometria do amor ou da vida* é muito variável, tão variável que por vezes, como o tempo, não se percebe, o mesmo exemplo de estar dormindo é suficientemente claro.

Outra forma de manifestação da *geometria subjetiva* seria a mencionada ao falar da percepção do espaço-tempo da **borbulhano** livro da *Equação do Amor*.

Geometria da cor do amor



Há outras geometrias do amor não matemáticas ou espaciais puras que é melhor não tratar neste texto.

3. Geometria espacial ou do espaço-tempo.

- *A contração na direção do movimento de Lorentz-Fitzgerald.*

As *transformações de Lorentz* operam com o espaço de forma semelhante à comentada para o tempo. Acrescentando um quarto eixo à geometria do espaço euclídeo e às suas três dimensões tipicamente espaciais.

A consequência sobre a geometria do espaço desta variante é que um objeto terá diferentes tamanhos para distintos observadores, não é que se vejam de tamanho diferente (todos sabemos que ao longe as coisas se vêem mais pequenas) mas sim que os tamanhos são realmente diferentes e simultaneamente. Claro que, para isso, haveria que dizer o que se entende por simultâneo quando o tempo, por relativo, também é diferente num mesmo momento temporal abstrato.

Antes parece que se trata de uma mudança nas unidades de medição de cada observador, porque a realidade deveria ser única. *Se é que existe, claro!*

o *Relatividade Especial de Einstein.*

Este conceito é idêntico à anterior exceto que não começa logo por dizer se as coisas são maiores ou mais pequenas, simplesmente, é o espaço que se expande ou contrai em função dos observadores. Trata-se do **espaço-tempo** de **Hermann Minkowsky**.

Em suma, a relatividade do espaço não acrescenta nada novo à consistência ou inconsistência da dilatação do tempo da *Teoria da relatividade Especial*, exceto que parece que um **metro** é bastante mais curto do que para o **méson**, partícula que percorre 600 metros antes de se desintegrar segundo o mesmo e que desde a superfície da Terra qualquer observador relativista juraria que são 9.500 metros.

Algo muito simpático da geometria espacial relativista é que apesar da velocidade da luz ser constante, o espaço objetivo percorrido num segundo nem sempre seria o mesmo. Como o segundo é relativo e o metro se define em função da distância percorrida pela luz num

segundo, por definição relativista a luz percorre os quase 300 milhões de metros num segundo, quando o segundo for mais curto os metros serão mais curtos.

o *Geometria do espaço na Relatividade Geral.*

Adiantando um pouco, se a *Teoria da Relatividade Especial* de Einstein dilata e contrai o espaço, ao acrescentar o eixo do tempo às três dimensões espaciais euclidianas, a *Teoria da Relatividade Geral*, também de **Einstein**, curva esses eixos em função da gravidade, podemos citar os desenvolvimentos ou comentários de **Stephen Hawkins** e **Roger Penrose** a partir da década de setenta do século passado. Também a denominada geometria de **Riemann** e a métrica de **Schwarzschild** podem produzir tensões em muitas dimensões.

Esta geometria espacial é difícil de explicar, porque quando se diz que não é que se dilate o espaço, mas sim que a distância entre dois pontos do espaço aumenta, eu acabo por me perder devido à falta de vocabulário para tantas relatividades espaço-conceituais.

Tentando compreender o que pode querer dizer que o espaço ou a sua própria geometria se dilata; penso que talvez se refira, entre outras coisas, ao facto de que se a luz, por se deslocar sobre o campo de gravidade se curvasse independentemente da atração gravitacional se poderia pensar que foi o espaço que mudou; não me pareceria o mais adequado, mas pelo menos poderia fazer algum sentido.

Mais preciso seria dizer que, ao deslocar-se a luz sobre a gravidade –tensão da simetria radial da estrutura reticular da matéria–, a troca de energia produz um

efeito de curvatura da linha de propagação de luz em relação ao espaço euclidiano, tal como se explica no livro da *Física e Dinâmica Global* pelo **efeito Merlin**, que não é outra coisa que uma pequena força de gravidade adicional à de **Newton**.

Uma questão diferente é a do arrasto, imaginemos um disco de música girando num gira-discos, se pomos um objeto sobre esse disco, o objeto girará não por efeito de fora de gravidade alguma, mas sim por ser arrastado pelo disco. A isto, ainda que não se possa explicar pela força de gravidade tradicional e ainda que seja correto em certa quantidade, não se chamará efeito geométrico da curvatura do espaço-tempo-prato, mas simplesmente arrastamento da experiência *Vinil-Disc*.

4. Geometria do espaço quântico.

Temo que exista uma tendência na *Mecânica Quântica* que nega a existência do espaço tal como o entendemos, para reduzir a geometria do espaço a um conjunto de pontos discretos e convertê-lo numa geometria analítica em três dimensões ou as que façam falta para representar as observações experimentais com o modelo matemático que se utilize.

Existe um problema importante, certamente de caráter sociológico, o mais comum é confundir as dimensões matemáticas com as físicas. Chega-se a afirmar que qualquer variável matemática é uma dimensão espacial adicional. Bem, eu diria que convém ter claro que as dimensões espaciais são muito diferentes das outras variáveis, ainda que um computador não saiba muito bem distinguir uma coisa da outra.

5. Geometria espacial da Teoria de Cordas.

Com esta *geometria do espaço* podemos dedicar-nos a brincar às escondidas, porque com tantas dimensões não deve ser fácil encontrar os conceitos adequados para descrever a realidade física. Parece que está reservada para uma utilização intensiva da matemática.

Dos cinco pontos referidos sobre formas de entender a geometria do espaço, a meu ver (*Física Global*), coexistem os dois primeiros, enquanto que os três últimos são teorias mais ou menos reconhecidas (bastante), mas que não podem contribuir com experiências diretas pela própria natureza abstrata de espaço e da óbvia realidade física.

Em seguida tento explicar o significado físico de algumas geometrias do espaço de forma não necessariamente acadêmica.

- **Geometria plana do espaço euclideo ou espaço euclidiano**

Vamos fazer magia, tentar fazer uma definição de um espaço euclideo tridimensional utilizando unicamente um elemento da geometria plana de duas dimensões.

Recordando Platão o grego, poderíamos fazer a seguinte definição da geometria do espaço de três dimensões: “*Será o espaço tridimensional que projetará sombras sobre um plano bidimensional de acordo com as denominadas leis das sombrinhas*”.

Outro exemplo seriam as projeções das ondas harmônicas tridimensionais sobre um plano ou elemento da geometria plana. Não nos assustemos, imaginar as sombras de um par de bolas saltando num dia com sol seria uma aproximação suficiente.

O mesmo acontece para uma geometria analítica de três

dimensões ou geometria euclídea. Claro que a resposta tem um truque, como toda a magia que se preze, a terceira dimensão inclui-se não no espaço euclídeo bidimensional de referência, mas sim nas equações que expressariam as leis das sombrinhas, o que de fato a transforma numa geometria analítica de três dimensões.

É interessante manifestar as equações das citadas leizinhas conteriam informação de um mundo muito mais complexo que o bidimensional de referência e por isso seria de aplicação mais geral do que aquelas que descrevam um espaço euclídiano bidimensional ou geometria plana.

Por outras palavras, não se pode definir um *espaço euclídiano ou plano* que se dobre ou admita outros truques de magia porque se estaria a brincar com a linguagem.

Pode-se “dobrar” uma terceira dimensão que integremos ou sobrepúnhamos numa geometria plana, mas as duas dimensões do plano permanecerão invariáveis ou com as mesmas regras que tinham salvo que também as mudemos; nesse caso, estaríamos mudando de plano, de verme, de conceito e de tudo.

Iria parecer-se demasiado a o *teorema do ponto gordo*, que é aquele por onde passam duas retas paralelas.

Convém sublinhar que incluir um novo tipo de relação que afete as coordenadas de referência ou eixos do plano é equivalente a acrescentar novas dimensões nas quais estas seriam as leis que regem a sua mudança ou variação. Este é um conceito básico de geometria e matemática.

De facto, isto é o que penso que fazem as transformações de **Lorentz** com as suas equações.

Talvez fosse conveniente procurar equações com mais

variáveis que permitissem facilitar certos cálculos e algumas comparações tal como, sem dúvida, faz a *Relatividade*; mas sim que obriguem a perder a noção de conceitos fundamentais físicos para a lógica da nossa natureza como o tempo e o espaço objetivos.

II.c.3. Conceito de massa, massa inercial e energia

O conceito de massa e a sua relação com o **éter global** – estrutura reticular da matéria com suporte da gravidade ou **energia potencial**, a energia cinética e a massa– na teoria de todo da *Física Global* expõe-se no livro da *Mecânica Global*.

Da mesma forma, a definição de energia, como propriedade do éter global, expõe-se no livro *Física e Dinâmica Global*, também dentro da teoria do todo mencionada.

Nesta página comenta-se e critica-se a definição de massa inercial da *Mecânica Clássica*, a definição de massa relativista e diversos conceitos relacionados.

- **Definição de massa inercial.**

De acordo com a mecânica clássica, pela *segunda lei de Newton* se uma força atua sobre um corpo, este adquiriria uma aceleração diretamente proporcional à força aplicada, onde a constante de proporcionalidade seria a sua massa inercial. Consequentemente, uma força constante poderia elevar a velocidade de um objeto de forma indefinida.

Este aspecto chocaria com a impossibilidade de superar a velocidade da luz na mecânica relativista.

Da mesma forma, a física relativista mantém o *princípio de igualdade entre massa inercial e massa gravitacional* de **Isaac Newton**.

A manutenção deste princípio é um tanto artificial, pois a precessão da órbita de Mercúrio e do resto dos planetas e estrelas mostra o contrário, salvo que estique o espaço para conseguir a quadratura do círculo orbital.

Este pequeno desvio da massa gravitacional em relação à massa inercial é explicado pelo **efeito Merlin** no livro *Física e Dinâmica Global*.

Além disso, a nova perspectiva da **definição de massa** do livro da *Mecânica Global* torna desnecessários, redundantes e imprecisos tanto o conceito de massa gravitacional como o de massa inercial, porque o novo conceito refere-se ao que é feito a massa, em vez de como ele se comporta. No entanto, os dois conceitos são complementares para uma melhor compreensão da realidade.

- **Definição de massa relativista.**

A consequência mais notória dos **postulados da Relatividade Especial** de Albert Einstein foi a equivalência ou conversão entre massa e energia.

A relação da equivalência deduz-se na física relativista ao aplicar as fórmulas da energia cinética com o princípio de conservação da quantidade de movimento às associadas com mudanças na velocidade relativista. Em concreto, a equivalência resultante é:

$$\mathbf{m} = \mathbf{m}_0 / (1 - \mathbf{v}^2 / \mathbf{c}^2)^{1/2}$$
$$\mathbf{m} = \gamma \mathbf{m}_0$$

Em que **m** é a massa ou massa relativista do corpo, **m₀** é a massa em repouso ou massa própria e **v** a velocidade.

O que querem dizer estas fórmulas matemáticas é que a massa de um corpo é maior quando está em movimento relativo em relação a um observador do que quando se encontra em repouso em relação a esse observador.

E com o desenvolvimento em série da constante **γ** deduz-se de forma simples que a energia cinética relativista é:

$$E_c = \frac{1}{2} m_0 v^2 = (m - m_0) c^2$$

E, logicamente, a energia total:

$$E = mc^2$$

A primeira experiência que confirmava a massa relativista foi a descoberta por **Bücherer** em 1908 de que a relação da carga do elétron e a sua massa (**e / m**) era menos para elétrons rápidos do que para os lentos. Posteriormente, numerosas experiências confirmam os resultados e fórmulas físicas anteriores.

A massa e a energia convertem-se assim em duas manifestações da mesma coisa. Os princípios de conservação da massa e da energia da mecânica clássica passam a configurar o *princípio de conservação da energia-massa relativista* mais geral.

- **A massa é invariante.**

Apesar do que foi dito anteriormente, na *Relatividade* a massa é invariante e, por certo, a sua definição no *Sistema Internacional de Unidades* é de caráter absoluto.

O truque é medir sempre a massa em repouso e se o objeto se move dentro de um sistema, integra-se um sistema físico, calculando a massa para todo o sistema em repouso.

Também se poderia definir o segundo com o átomo de césio em repouso e uma gravidade determinada, então toda a *Relatividade* seria incorreta formalmente.

Se a massa não se pode medir em movimento, não sei muito bem em que é que fica o conceito de massa inercial ou onde se encontra a massa equivalente à **energia cinética**.

Até aqui temos a apresentação mais ou menos ortodoxa da massa relativista. A mim parecer-me-ia mais lógico fazer as deduções ao contrário, partir da equivalência **massa-energia** confirmada experimentalmente e deduzir a velocidade máxima da luz em vez de postulá-la como axioma matemático. Em seguida, deveria ter procurado uma explicação física dos fenômenos; em vez de subordinar a teoria física à matemática. Por exemplo, impõe-se o axioma matemático de velocidade da luz constante e a *Física Global* afirma que nem é máxima nem constante.

Contudo, é justo reconhecer que algumas previsões quantitativas da relatividade são impressionantes, como a **precessão do periélio de Mercúrio**; no entanto, deve notar-se que em 1898, **Paul Gerber** explicou a precessão com exatamente a mesma fórmula. Não obstante, também a *Física Global* a explica sob um paradigma alternativo da realidade física.

Algumas das *casualidades despistantes*, os *Paradoxos de primos* e dos pontos descritos no apartado de *Física relativista e matemática* estão relacionados com a definição de massa relativista.

- **Predições quantitativas e as suas medições nas experiências de física.**

Cometem-se erros de conceito ao realizar predições e voltam a cometer-se ao interpretar os resultados em numerosas experiências de física. Neste caso, estariam vulnerando-se as bases elementares do método científico.

Todos os aparatos que utilizem a tecnologia moderna podem considerar-se como aparatos de Lúcifer, normalmente contém os seus mecanismos mentais e utilizará a eletricidade. Fazendo uso de uma certa licença prosaica, podemos dizer aparatos de ferro e luz ou, com

licença libertina, aparatos de **luz-e-fer**.

Da mesma forma, a precisão dos aparatos de medição nesta matéria está muito condicionada pela natureza das experiências de física, visto que pode ser afetadas a própria massa e energia destes aparatos e confundir-se como mudanças no tempo e espaço.

É o que acontece com os relógios nas naves especiais, sobretudo se são atômicos, os seus mecanismos são afetados pela velocidade e pela gravidade devido aos efeitos sobre a **ressonância** de massa, e acabam por perder a sincronização que tinham, mas não tem nada que ver com a relatividade do tempo.

Outro exemplo já repetido, a velocidade da luz será máxima por aplicação das fórmulas de **Lorentz**, não porque ao medi-la se verifique que é certo. Caso contrário, não faria falta fazer essa transformação.

Não obstante, nem sempre se cometem erros, a Astronomia está constantemente contribuindo com dados novos ou contraditórios.

Outro problema é a existência de muitíssimos dados que se obtiveram por derivação de outros e da aplicação de leis aceites. As massas dos planetas, as distâncias entre os mesmos são exemplos óbvios desses casos. Também é justo dizer que os cálculos são complexos e têm em conta possíveis inter-relações entre os dados.

Vejamos um exemplo de como as medições de muitas propriedades não são tão perfeitas como seria de esperar. Não quero dizer que deveriam ser melhores, muito pelo contrário, o meu desejo é manifestar que as limitações reais são muito maiores do que o que o público em geral imagina.

Talvez uma das maiores causas de certas confusões seja que os programas de divulgação científica sempre tentam mostrar o mais avançado e impressionante da ciência, minimizando as pequenas contrariedades ainda que, às vezes, sejam insuperáveis.

Como sabemos, a gravidade terrestre é:

Agora, tanto a massa como o raio da Terra são dados que se obtêm

$$g = G \text{ massa} / \text{espaço}^2$$

Em que, segundo fontes fidedignas:

$$g = 9,80665$$

$$G = 6,67266 * 10^{-11}$$

$$\text{Massa} = 5,97370 * 10^{24}$$

$$\text{Raio terrestre} = 6,378140 * 10^6$$

indiretamente. Além disso, há que ter em conta a dificuldade de determinar o raio com exatidão milimétrica visto que não existe uma linha desenhada aonde chegue o globo terráqueo.

De facto, a gravidade muda desde o Equador aos Polos porque a Terra está algo achatada. Também muda pelo efeito da força centrífuga como nos mostram as experiências Vinil Disc, Onda Petrus e Peonza. Além disso, é muito provável Terra é achatada, porque o efeito das forças centrífugas no longo prazo.

Com a massa acontece a mesma coisa, não temos uma balança tão grande para poder pesar a Terra como se fosse uma bola; inclusivamente teríamos que ter em conta as variações da sua energia cinética. É claro, seria bom saber o quadro de referência preferencial de energia cinética. A *Física Global* afirma que é o éter global.

Por outro lado, existem distintos tipos de massa. Por exemplo, a massa correspondente à **energia cinética** tem características

distintas à massa em repouso, visto que altera a sua configuração espacial.

A conclusão a que pretendo chegar é que não é necessária a *Teoria da Relatividade* para deduzir que a massa aumenta com a velocidade e que a relação matemática seja a inversa do seno. Esta relação matemática é típica, em teoria física, para o caso de magnitudes que são afetadas duas vezes pela mesma variável. Paradoxalmente, dizer que a velocidade aumenta com a energia cinética poderia ser mais correto de um ponto de vista causa-efeito.

Situando-nos no início do século XX, a velocidade máxima conhecida era a da luz e a massa dos elétrons aumentavam com a sua velocidade. Se das observações se depreende que a relação não é linear, mas sim exponencial, não acredito que fosse muito difícil que alguém tivesse conseguido encontrar as relações matemáticas existentes entre massa em repouso e massa total [2a] e [2b] seguintes; e mais provavelmente se estas relações só são observáveis a velocidades próximas à da luz.

Do significado conceptual e matemático das equações [1] [2b] e [3] chega-se à famosa equação [0] sem utilizar nunca a relatividade. De facto, parece que foi **Olinto de Pretto**, um industrial e matemático de Veneza, quem publicou pela primeira vez a fórmula $E = m c^2$ numa revista científica chamada *Atte* em 1903.

Por outras palavras, a massa ou alguns tipos de massa aumentam com a velocidade, ou melhor, ao contrário; mas não é necessária nenhuma hipótese de relatividade, não deixa de ser um fenómeno físico como a mudança de estado sólido-líquido-gasoso da água.

■ **Massa própria e energia cinética relativista.**

A transformação ou equivalência **massa-energia**:

$$[0] \quad E = m c^2$$

Esta famosa fórmula –original do Olinto de Pretto– é a contribuição mais chamativa na *Teoria da Relatividade* porque é a base teórica da bomba atômica.

Por definição da *Física Geral* temos:

$$E = \text{força} * \text{distância} = N * m$$

$$E = \text{massa} * \text{aceleração} * \text{distância} = \text{kg} * \text{m}^2 / \text{s}^2$$

$$[1] \quad E = \text{massa} * \text{velocidade}^2$$

O que torna algo menos espetacular a equação de Einstein anterior [0].

Sabemos que Einstein disse que chegou a esta equação como consequência da sua *Teoria da Relatividade* e que como passo prévio deduziu a fórmula da massa relativista:

$$[2a] \quad m = m_0 / (1 - v^2/c^2)^{1/2}$$

$$\gamma = 1 / (1 - v^2/c^2)^{1/2} \approx 1 + 1/2 v^2/c^2$$

Na qual **m** é a massa ou massa relativista do corpo, **m₀** é a massa em repouso ou massa própria e **v** a velocidade.

Ainda que pareça uma fórmula muito complicada, na realidade é bastante simples, a massa relativista é função do produto da massa em repouso e do inverso do seno do ângulo que formariam a velocidade e a velocidade da luz se fossem um cateto e a hipotenusa de um triângulo retângulo.

Agora pode dizer-se que a fórmula da massa relativista [2a] é também menos espetacular do que aparenta. Além disso, continua a poder fazer-se a simplificação depois de

realizar o *desenvolvimento em série de Taylor* da constante γ que daria por aproximação.

$$\begin{aligned} \text{massa cinética} &= m - m_0 \\ \text{massa cinética} &\approx m_0 (1 + \frac{1}{2} v^2/c^2) - m_0 \\ \text{[2b] massa cinética} &\approx m_0 \frac{1}{2} v^2/c^2 \end{aligned}$$

De outra perspectiva, a massa obtém velocidade quando se aplica uma força. A energia adicional da massa denomina-se energia cinética e também estava quantificada pela Física Geral. Ou seja, que temos que quando aumenta a energia cinética aumenta a massa e parece óbvio que o processo inverso também existe.

$$\text{[3] } E_c = \frac{1}{2} m_0 v^2$$

■ **Sistemas de referência do espaço e tempo e massa relativista.**

Por outro lado, eu diria que a física relativista afirma que a massa depende de cada observador ou, melhor dito, de qual seja o **sistema de referência** do espaço e do tempo em que se meça o seu estado de repouso ou movimento relativo. Não deixa de ser estranho, ou a massa não é algo físico ou a única coisa que muda com o sistema de referência é o conjunto de unidades do *Sistema Internacional de Unidades* (SI). Ainda que eu acho que a unidade de massa ou quilograma ainda não o relativizaram.

Centrando-nos nos corolários ou deduções **dos postulados da Teoria da Relatividade Especial**, podemos observar os erros que comete e tentar compreender ou averiguar as verdadeiras leis da física com certa abstração ou distância da matemática.

Dependendo dos observadores que sirvam como origem do sistema de referência no espaço, os corpos terão massas

diferentes não só para a sua mesma velocidade física como para o seu mesmo tempo. Perdão, mesmo tempo não, pela definição de tempo relativista, também o tempo depende do sistema de referência e, conseqüentemente, o **princípio de simultaneidade** perdeu o seu significado autônomo. *Por este caminho de relativizar a linguagem não se pode ir a nenhum sítio!*

Se tomarmos como sistema de referência do espaço um que não seja o natural ou que não seja o mais simples, então o nosso cérebro terá mais problemas para interpretar a realidade física, na medida em que o novo **sistema de referência** se afaste do primeiro. Um caso exemplificador será pensar que é toda a Terra a que está acelerada descendo uma pêra que se encontra mais baixa em relação a ela. De certeza que **Newton** diria: *Isto é a pêra!*

Este é o grande problema que eu vejo em tanta relatividade, há coisas relativas e coisas que não o são. Filosoficamente, sempre se pode argumentar o contrário, mas também podemos dizer que a realidade física não existe; mas não acho que continuássemos no mundo da ciência. No máximo, poderíamos estar a jogar o jogo da oca com navalhas em vez de dados. *A realidade existe e trata-se de entendê-la e explica-la da forma mais simples!*

Para a *Física Global*, a massa depende da velocidade, mas o aumento da massa cinética deve-se à velocidade medida em relação ao sistema de referência natural, que é a estrutura reticular da gravidade ou éter global.

Convém assinalar que o sistema de referência natural da energia eletromagnética não é o **éter global**, mas sim o **éter luminífero** o campo de gravidade. Não obstante, estamos entrando em temas um pouco especulativos, se fosse assim a

constante de gravidade G seria afetada pela utilização de sistemas de referência distintos que impliquem distinta proporção entre massa própria e massa cinética, devido à dupla força de gravidade que opera sobre a energia cinética – tal como sobre a energia eletromagnética.

Haverá que ter especial cuidado na interpretação de experiências como a dos giroscópios da nave da NASA **Gravity Probe-B**.

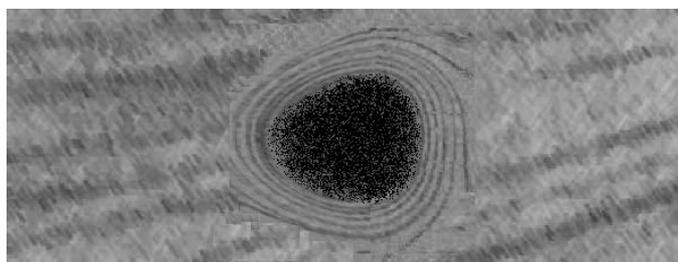
A definição de **movimento e das suas características particulares** em função do objeto material que se move é expressa no livro da *Física e Dinâmica Global*.

No livro da *Mecânica Global*, expõe-se uma proposta inovadora sobre a criação da massa, que implica não só uma *Teoria de Grande Unificação* por explicar a interação eletrofraca e a nuclear forte, mas também uma *Teoria do Todo* (TOE) por unificar também essas interações com a interação gravitacional.

Dito de outra forma, simplificando um pouco o modelo físico da nova teoria do todo, a massa global depende da massa em repouso e da massa cinética que a modula e produz o mecanismo reticular da energia cinética.

Éter cinético e massa

Mecânica reticular da energia cinética



Para ir facilitando a tarefa de identificar os diferentes conceitos de realidades físicas e inclusivamente a diferente perspectiva de uma mesma coisa, fui mencionando alguns

nomes dos utilizados nos livros da *Física Global*.

Ao conceito da massa total em movimento chamar-lhe-ei massa global. A massa global seria composta pela massa em repouso mais o aumento de massa devido ao aumento da velocidade. Ao aumento de massa podemos chamar-lhe **massa cinética** e é equivalente à *energia cinética* dividida por c^2 .

Escolhi o termo *massa cinética* para evitar confusões terminológicas com massa relativista e massa inercial, já que ambas se utilizam umas vezes como massa total e outras como massa cinética.

Por seu lado, o conceito de massa em repouso é confuso, não é uma boa denominação pelos múltiplos sistemas de referência que se utilizam na física relativista. Por isso ficaremos com o conceito de massa própria, definido como repouso real sobre o seu *sistema de referência* natural.

$$\text{massa global} = \text{massa própria} + \text{massa cinética}$$

Estes conceitos de massa são muito importantes visto que a sua origem, o seu destino e as suas relações físicas são diferentes na *Física Global*.

A equação [2a] é agora a *equação da massa global*. Agora, é patente a coincidência da relação de aumento da massa com a velocidade com a equação deduzida por Einstein a partir da sua mecânica relativista.

A meu ver, esta é uma das grandes coincidências que confundiram a comunidade científica.

Por outras palavras, se de cada vez que nos aparece um fenómeno físico que segue uma transformação devida às formas derivadas do *teorema de Pitágoras* ou, o que é a mesma coisa, relações entre variáveis que seguem a proporção do seno, do cosseno ou dos seus inversos, se decidissem

relativizar o tempo, não poderíamos saber em que ano nos encontramos agora mesmo.

Mas isso não é o que aconteceu historicamente, desta vez houve mais casualidades e não encontraram a pedra filosofal, como já se comentou noutros apartados.

II.c.4. Teoria da luz

Este apartado estuda a teoria da luz do ponto de vista da sua natureza essencial física; ou seja, as características derivadas de o que é a luz como energia eletromagnética e o seu comportamento ou relações básicas com outros conceitos básicos da *Física Moderna* como energia cinética, massa e gravidade.

Uma curiosidade importante da física relativista é a falta de compreensão da natureza da luz, já que não explica porque é que a velocidade da luz é máxima, simplesmente impõe-no como axioma matemático e, pior, pretende dizer que é experimental.

Quando apareceu a *Teoria da Relatividade* poderia ter sentido pela pouca experiência da época, mas depois de um século de desenvolvimento científico, é estranho que a *Física Moderna* continue sem explicar o que é luz. A **dualidade onda partícula da luz** não é senão uma forma de reconhecer que a definição ou conceito da luz, as suas características e a sua natureza continuam sem ser compreendidas por completo.

Não há dúvidas de que a *Física Moderna* é em processo de mudanças importantes. A procura de uma teoria de unificação ou de uma teoria do todo que explique o que é a luz, e que consiga a compatibilidade da *Mecânica Quântica* com a teoria de Einstein, ou que substitua estas teorias, é uma questão cada vez mais presente no meio científico e nos meios de comunicação social.

A falta de um conceito ou definição do que é a luz é entendida pela atitude da *Física Moderna*. Por um lado, a *Teoria da Relatividade* é uma teoria abstrata e matemática e, por outro, a

Mecânica Quântica tem renunciado, em princípio, a explicar o que acontece no interior das margens do *princípio da incerteza ou de indeterminação de Heisenberg*, em grande medida condicionada pelos aspectos supostamente testados pelas teorias de Einstein.

Na *Física Moderna* pode-se falar de luz escura, tal como todos os conceitos sobre os que se desconhece a sua natureza.

Nos seguintes pontos abordam-se as características da luz do ponto de vista da *Teoria da Relatividade* e, igualmente, da *Mecânica Quântica*. Também foi adicionada a perspectiva da nova *Física Global*.

O primeiro ponto é dedicado ao que é a luz do ponto de vista da sua **realidade material**, à relação da luz com a massa e a sua característica principal de ser energia.

Ainda que seja difícil separar umas propriedades da luz de outras, no segundo ponto tratar-se-á da natureza da luz em **relação à velocidade** e às *características derivadas da mesma*.

A teoria da luz do primeiro ponto está desenvolvida no livro da *Mecânica Global*, enquanto que a física da luz agrupada no segundo ponto se analisa no livro da *Física e Dinâmica Global*.

II.c.4.a) O que é a luz?

Se quisermos saber o que é a luz, devemos responder diretamente à pergunta. Uma boa definição de luz é a de energia eletromagnética com uma frequência dentro do intervalo visível. Contudo, o conceito de luz não fica claro pois deveríamos saber com exatidão o que é a energia eletromagnética.

O conceito de luz é complexo e para o entender é melhor analisar por separado os seguintes elementos e relações essenciais:

- **Suporte material da energia eletromagnética.**

A **dualidade onda partícula da luz** é uma das características da luz menos compreendidas. Por um lado, a sua natureza ondulatória não oferece nenhuma dúvida pelos fenômenos de interferência e, por outro lado, o comportamento da luz como partícula, deduzido do efeito fotoelétrico, é intrigante, porque eu não vejo nada de anormal ou qualquer partícula em uma vibração em uma tabela que fazer uma bola, a partir de certa energia, saltar uma pequena barreira.

A incógnita continua a ser a eterna pergunta de o que é a luz ou se a luz tem massa ou não. Segundo a física relativista e a *Mecânica Quântica* um fóton da luz é uma partícula sem massa, claro que outro problema da *Física Moderna* é que também não se sabe muito bem o que é a massa, e assim sucessivamente. O conceito de luz como uma partícula abstrata parece mais do âmbito da filosofia do que da ciência.

A definição de luz mais adequada da *Física Moderna* seria um campo de forças matemático ou abstrato que se reproduz a si mesmo num espaço vazio. Depois há toda uma gama de singularidades, de incertezas e de versões. Desde viagens no tempo até efeitos de outras dimensões.

A falta de um conceito claro de a luz e da massa agrava-se com a famosa equação de Einstein –original do Olinto de Pretto– de transformação de massa em energia e vice-versa $E = m c^2$. O cérebro acaba por acreditar literalmente, e pode parecer que duas coisas são totalmente intercambiáveis.

Galáxia chapéu em infravermelho - NASA

(Imagem de domínio público)



Contudo, para a *Física Global* os conceitos de luz e de massa são muito diferentes, ainda que tenham uma característica comum. A característica da luz comum com a massa é que eles são manifestações da energia elástica da estrutura reticular da matéria.

Dito de outra forma, o significado da equação de Einstein de transformação entre energia e massa é a transformação de um tipo de energia noutra. Muito pelo contrário, outras características da luz não incluídas na equação citada são totalmente diferentes das da massa, pois a luz e a massa

são dois conceitos distintos na *Física Global*.

O problema da gravitação da física relativista é que não detecta que no processo de transformação de um tipo de energia noutra se produzem também alterações da matéria reticular ou **éter global**. Precisamente essa matéria reticular é a que suporta ou detém as distintas propriedades energéticas.

A nova teoria é coerente com o significado normal das palavras energia e massa. Por um lado, do conceito de luz que todos temos deriva que é uma propriedade da matéria em geral, ou seja, a energia é uma propriedade de algo físico. A definição de luz ou energia da Wikipédia vai no mesmo sentido.

Por outro lado, o significado de massa está diretamente ligado a um elemento da realidade física ou material.

Além disso, o próprio conceito de energia envolve a massa, a aceleração (tempo) e a distância percorrida como magnitudes ou unidades independentes na sua definição. Ou seja, a magnitude **m** refere-se a algo físico e o tempo e o espaço contidos na aceleração e na distância são propriedade da realidade física.

■ **A luz nos fenômenos de criação da massa e ondina.**

A massa para o Modelo Standard da *Mecânica Quântica* é um mistério e, agora que ele descobriu a partícula de Higgs, que é suposto para trazer a massa de partículas com massa, o mistério continua.

Na *Mecânica Global*, a massa será a matéria reticular comprimida devido à energia eletromagnética ou energia de torção transversal sobre o éter global. Assim, a energia de torção transforma-se em energia reversível de

compressão e energia de tensão da curvatura longitudinal ou **energia potencial gravitacional**. A transformação do éter global em massa é simultânea à transformação de um tipo de energia elástica noutra.

A **ondina** é um tipo de massa, por ser matéria comprimida, muito instável que corresponde aos elétrons. Para se deslocar de uma órbita para outra os elétrons convertem-se em energia eletromagnética até que se volte a comprimir a matéria reticular, relaxando as diferenças da tensão transversal e conseguindo um novo ponto de equilíbrio gravito-magnético.

A teoria do todo incorpora uma nova **teoria do átomo** com as características citadas dos **elétrons**.

■ **Diferença entre a luz ou energia eletromagnética e energia cinética.**

A **energia cinética** na *Física Moderna* não se diz muito bem o que é, se é massa ou é outro tipo de força abstrata e matemática. Pela sua equação dir-se-ia que se sustém num aumento de massa com velocidade e pouco mais.

O mecanismo reticular da energia cinética da *Dinâmica Global* é mais complicado de explicar ou entender porque para isso devem aceitar-se, ter em conta ou interiorizar os conceitos anteriores sobre a luz e a massa.

O aumento de massa relativista com a energia cinética confirma-se experimentalmente em muitos casos, abstraindo do conceito de massa invariante, é claro.

II.c.4.b) Características e natureza da luz

Antes vimos o conceito da luz do ponto de vista da sua realidade ou suporte material e das suas relações com a massa e a **energia cinética**.

Agora vamos completar a natureza da luz com a análise das suas características em relação ao movimento. Convém referir que conhecer a natureza da luz referida no parágrafo anterior é necessário para entender as características do movimento da luz.

A análise refere-se às características da luz sobre a sua velocidade derivadas de que o campo gravitacional –**éter luminífero** ou tensão da curvatura longitudinal dos filamentos do **éter global**– é o meio de suporte pelo que se produz a **propagação das ondas** mecânicas transversais da energia eletromagnética.

O comportamento e características da luz em relação ao movimento são estudados em detalhe no livro da *Física e Dinâmica Global*, que faz parte da nova *Física Global*.

As características da luz em relação ao movimento podem agrupar-se nos seguintes pontos:

- **A tensão de a estrutura reticular da matéria como meio suporte da luz.**

A luz desloca-se no vazio sem necessidade de meio suporte de acordo com a *Física Relativista* e da *Mecânica Quântica*.

Como vimos no livro da *Mecânica Global*, uma das características da energia eletromagnética é ser uma onda mecânica transversal sobre a tensão de a estrutura reticular

da matéria.

As características da luz por ter meio suporte e relacionados com a sua velocidade são:

- *Velocidade constante.*

Na *Relatividade* de Einstein, a velocidade da luz é constante no vázio por axioma matemático ou postulado teórico.

Na *Dinâmica Global* a velocidade da luz é constante sempre que não mude o meio pelo que se desloca ou uma das suas características que influenciem a velocidade das ondas mecânicas transversais.

O campo gravitacional considera-se o meio suporte da luz e é um meio não dispersivo. Consequentemente, se muda a tensão da curvatura longitudinal que produz a **energia potencial gravitacional**, então a velocidade da luz será afetada.

- *Velocidade máxima.*

Na teoria de Einstein a velocidade da luz é máxima no vázio por axioma ou postulado teórico.

Como vimos, na *Dinâmica Global* a velocidade da luz é variável em função da energia potencial gravitacional.

Para além de que não é máxima, pois é aditiva com a velocidade do seu meio suporte, como se comenta no ponto seguinte.

- *Velocidade da luz aditiva em relação ao seu sistema de referência natural.*

O comportamento da luz é inercial especial quando se analisa a partir de um ponto exterior ao seu sistema

natural de referência ou **sistema de referência** privilegiado, que normalmente para nós é a Terra.

Sendo os seres humanos um pouco terracêntricos e efetuando todas as experiências iniciais na Terra, generaliza-se a ideia de que a natureza da luz não é inercial. Característica de inercial no sentido de que a velocidade da luz incorpore a velocidade da fonte.

Por isso falo da característica inercial especial, porque a velocidade da luz é aditiva unicamente medida desde o exterior, porque no interior do seu sistema natural de referência é sempre a mesma, enquanto não se alterem as propriedades do meio suporte. Para entender o que quero dizer ou para me explicar melhor, a luz comporta-se na Terra como o arrastar de uma serpente numa carruagem de um comboio ou na areia do chão: com velocidade igual em todas as direções.

A serpente da carruagem só anda mais rápido numa direção do que noutra quando se mede a velocidade desde o chão, ou desde outro planeta!

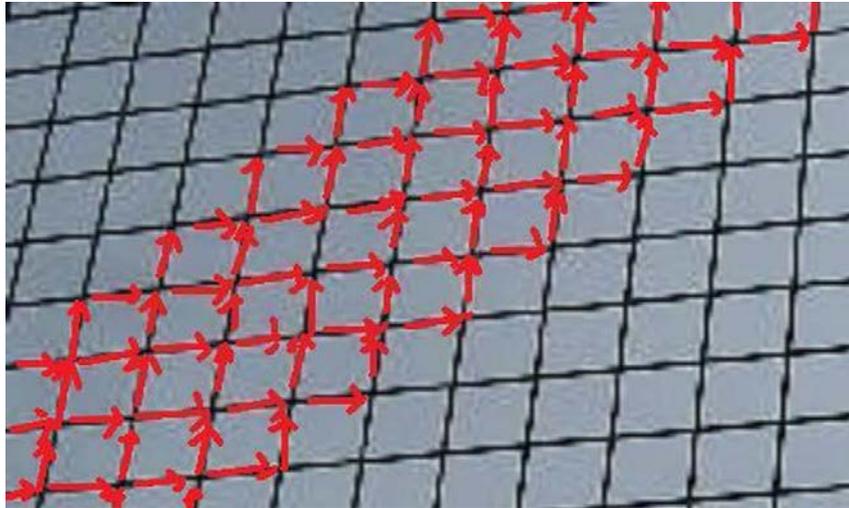
A ESA –antes foi la NASA– tem prevista a experiência LISA para detectar as **ondas gravitacionais** no espaço. Para isso enviará ao espaço três naves espaciais para realizar uma experiência de interferometria semelhante à de **Michelson-Morley**. Acho que essa experiência confirmará este apartado plenamente, acabando por tanto, com a *Teoria da Relatividade* de Einstein.

A referida experiência é uma das que permite dizer que a *Física Global* é uma teoria científica já que propõe a verificação experimental das suas afirmações. No livro de *Experiências de física* explica-se de forma pormenorizada a experiência **Longínqua Michelson-**

Morley, idêntica à experiência LISA projetado pela NASA.

Éter luminífero

Propagação de fóton



■ **A luz e a Lei da Gravitação de Newton.**

As características da propagação da luz não só são afetadas pelo facto de ter meio suporte, mas também pelas próprias características desse suporte.

Acabamos de ver que a velocidade da luz não é constante nem máxima, agora vamos ver outro efeito da **energia potencial** do campo gravitacional em a propagação da luz.

Não se deve confundir o efeito anterior da energia potencial sobre a velocidade da luz com um efeito da curvatura da *Lei da Gravidade Global*; uma vez que esta afeta a luz duas vezes a massa. Em qualquer caso no livro citado explicam-se em detalhe estas características da luz.

Vejamos os seguintes fenômenos naturais:

- *A curvatura da luz pelas estrelas.*

A *Relatividade* de Einstein explica o fenômeno da curvatura da luz com uma contração ou expansão do

espaço devido a um efeito geométrico do continuum – gravidade.

O livro da *Lei da Gravidade Global* afirma no seu apartado sobre as *Experiências de Energia* que este fenômeno natural da **curvatura da luz** e do desvio gravitacional para o vermelho é o mesmo fenômeno físico. A dupla curvatura em relação ao hipotético efeito da *Lei de Gravitação* de **Newton** deve-se à segunda componente da *attractis causa* ou *efeito Merlin*, também explicado no referido livro.

- *Desvio gravitacional para o vermelho.*

A teoria de Einstein explica a característica do desvio gravitacional para o vermelho com uma dilatação temporal.

O livro da *Lei da Gravidade Global* explica este fenômeno natural, no seu apartado sobre *Desvio gravitacional para o vermelho da luz* pela diferença tensão da curvatura longitudinal dos filamentos do éter global e por resultado da interação de forças e energias do meio suporte é aditivo à própria energia da luz, devido a troca interna de energia ocorre.

II.d) Física relativista e matemática

Acho que uma noção bastante aproximada da *Teoria da Relatividade* de Albert Einstein é que é um conjunto de curiosidades matemáticas que fazem o seu trabalho de representação da realidade física. A outra metade é a *Mecânica Quântica* com seu próprio conjunto de curiosidades matemáticas, estatísticas e filosóficas. O pior ou o melhor de tudo é que são incompatíveis entre si.

Certamente não pode haver uma contradição simples que invalide a física relativista porque, se assim fosse, já se tinha descoberto há muito tempo. Além de alterar a *definição de segundo*, é claro.

Como é normal, todas as críticas contidas na lista de *Erros e curiosidades matemáticas da física relativista* referem-se, por um lado, e salvo raras exceções, aos conceitos e não às fórmulas de estilo barroco tardio e, por outro lado, às interpretações dos fatos e não aos fatos em si. De qualquer forma, até os fatos parecem bastante relativos quando falamos das teorias de Einstein, porque, às vezes, nada mais são do que meros exemplos mentais.

A falta de fórmulas ou desenvolvimentos complicados não significa que as curiosidades matemáticas da mecânica relativista não tenham um grande conteúdo matemático, pelo contrário, quando se entendem os conceitos subjacentes às fórmulas é quando realmente se entendem as questões, e atrevo-me a dizer a própria matemática.

A primeira curiosidade matemática da *Teoria da Relatividade Especial* que nos ocupa é que a relação poderia ser:

$$\text{fato relativo} = \text{fato normal} * \gamma$$

Onde $\gamma = \text{relatividade} / \text{normalidade}$

Os *Erros e curiosidades matemáticas* da mecânica relativista estão intercaladas nas páginas restantes do livro, esta seção contém uma tabela de links para os mais interessantes.

Obviamente, há quase unanimidade sobre a bondade da física relativista, o que significa que se assume praticamente como um dogma de fé matemática. Seria bom tentar abandonar os preconceitos, entendidos como preconceitos, ao ler este apartado e muito melhor supor que as críticas são corretas, de forma a compensar o efeito anterior e compreender as curiosidades matemáticas da mecânica relativística com um sentido construtivo.

A ideia é reconstruir desde o princípio a história da *física relativista* aproveitando a cultura atual e tentando não incorporar ou pressupor qualquer conclusão nas premissas; para isso devemos ter especial atenção com a terminologia utilizada e com os conceitos implícitos que podem estar contidos na mesma.

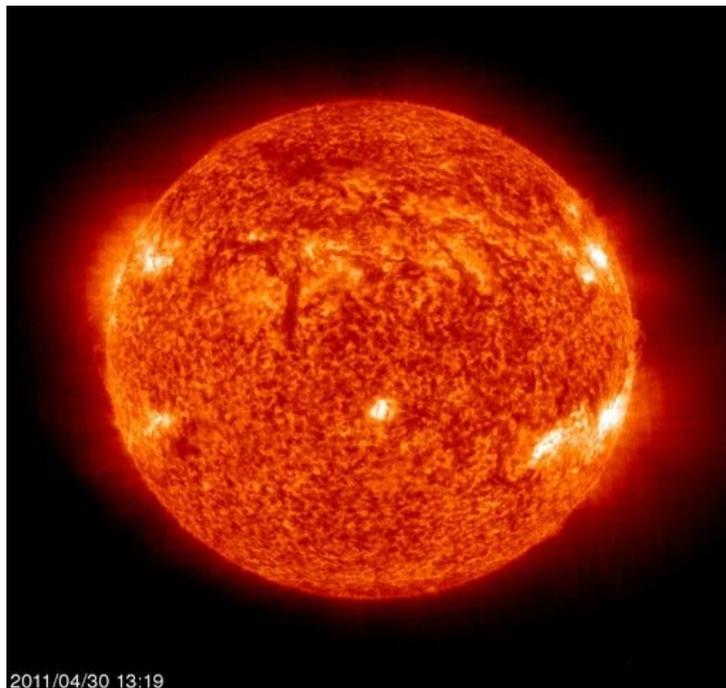
Desde logo, tenho a impressão de que as fraquezas de fundo da *Relatividade Especial* tornam impossível dispor de uma terminologia clara e precisa.

Antes de entrar na argumentação queria referir que o mais difícil será separar o correto e real do incorreto na física da mecânica relativista, ainda que este último esteja correto num sentido imaginário e compreender, se for necessário, porque é que se cometeram e se continuam a cometer alguns erros ou acertos imaginários.

Enumeram-se e explicam-se alguns dos erros mais normais contidos nas inumeráveis experiências de física ordinária que supostamente confirmam a *Relatividade Especial*, simpáticas curiosidades matemáticas e vícios na aplicação do método científico. É necessário mencionar que muitos pontos estão envolvidos em vários destes aspectos e que também não estão todos.

Sun spot
Solar and Heliospheric Observatory
(SOHO) NASA

(Imagem de domínio público)



A eficácia dos cálculos em muitos casos é um fato, apesar dos erros na interpretação conceptual.

Valha um exemplo, a *Relatividade Geral* de **Einstein** explica a **precessão do periélio de Mercúrio** com uma precisão impressionante. Em 1898, **Paul Gerber** explicou a precessão com exatamente a mesma fórmula. No entanto, a teoria do todo da *Física Global* faz o mesmo sob um modelo teórico

incompatível com a *mecânica relativista*.

Claro que, quando não se conhece a natureza física de um acontecimento pode sempre aplicar-se uma solução puramente matemática se se consegue ajustar numericamente.

Em conclusão, a base do método científico desmoronou por render-se à suposta eficácia da *física relativista*, apesar de que não tinha pés nem cabeça. Bem, nem é a primeira vez que isso aconteceu.

Depois é o que se vê, se a matemática invade a física surge a *Teoria da Relatividade* e as suas *singularidades*; quando é invadida pela estatística surge a *Mecânica Quântica* e florescem princípios de indeterminação por todos os lados e, finalmente, se é invadida pela filosofia barata surge a evolução Darwinista. *Dimensões mutantes em toda parte!*

ERROS E CURIOSIDADES MATEMÁTICAS

- **Curiosidades matemáticas da mecânica relativista.**
 - Modelo Heliocêntrico versus Ptolemaico
 - A volta do bailarino
 - Não-distinção entre a velocidade física ou real e a velocidade relativa, mental ou abstrata
 - Descoberta em Grécia do teorema de Pitágoras
 - Descoberta na América da Relatividade Especial
 - **Erros de conceito da Relatividade.**
 - A independência do observador
 - A teoria do observador ignorante
 - Os observadores extraterrestres
 - Confusão com a verdadeira relatividade subjetiva do tempo, do amor e da vida
 - **Vícios na aplicação do método científico.**
 - Fato feito à medida das interpretações matemáticas
 - Hipóteses irreais ou contraditórias
 - Explicações metafóricas nas quais a metáfora é a prova em si mesma
 - Predições quantitativas e as suas medições nas experiências de física
 - **Recurso excessivo da ciência da magia.**
 - A complexidade como desculpa
 - Geometria plana do espaço euclidiano
 - O refúgio mágico
-

* * *

III. Teoria da Relatividade Geral de Einstein

A *Relatividade Geral*, de 1916, inclui tecnicamente a *Teoria da Relatividade Especial* de 1905. Neste apartado comenta-se a parte nova ou acrescentada, que fala principalmente sobre os efeitos da gravidade.

O desenvolvimento da *Teoria da Relatividade Geral* tornou-se necessário para explicar os sistemas acelerados e as incoerências e lacunas na *Teoria da Relatividade Especial*; o principal exemplo seria o **paradoxo dos gêmeos**.

A justificação do argumento baseia-se no *Princípio de Equivalência* de Einstein, publicado em 1911, que se liga à relatividade inicial do tempo da *Relatividade Especial*. Aos efeitos temporais da velocidade relativa em sistemas de referência inerciais são acrescentados à gravidade, pelo *Princípio da Equivalência*, efeitos temporais.

Assim, os sistemas de referência acelerados ou com gravidade configuram-se como sistemas de referência não inerciais.

Por outras palavras, mudanças na velocidade –aceleração– serão equivalentes às mudanças na intensidade do campo de gravidade. De forma mais ou menos dissimulada está estabelecendo-se um **sistema de referência** privilegiado, o campo de gravidade.

A confirmação das teorias de Einstein mais difundida é a dos relógios atômicos. No livro de *Experiências de Física* comentam-se diversas experiências com relógios atômicos que também poderiam relativizar o tempo.

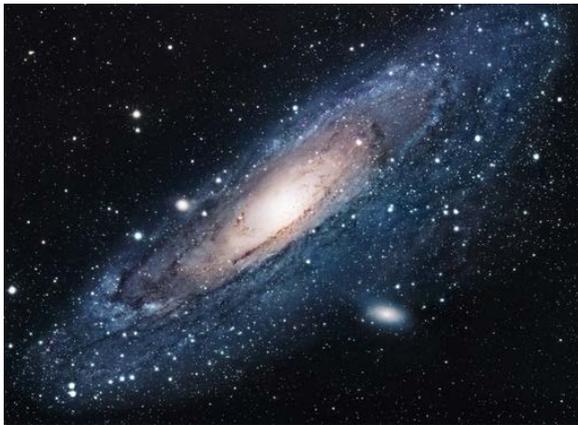
Por outro lado, o livro da *Física e Dinâmica Global* explica as razões físicas pelas que o átomo de césio muda a sua

frequência de **ressonância** tanto com a velocidade como com a intensidade do campo de gravidade.

Na sua época, ao confirmarem-se algumas das previsões da *Relatividade Geral* confirmaram-se indiretamente parte da *Teoria da Relatividade Especial*, ao fazer parte dela e ter sido modificada ou ajustada, uma vez que em alguns aspectos a GR diz o oposto da RE.

Galassia espiral Andrómeda NASA e STScI-Hubble Team

(Imagem de domínio público)



Se se demonstrasse que tensão da curvatura longitudinal da estrutura reticular da matéria –campo da gravidade ou **éter luminífero**– arrasta a luz com a experiência **Longínquo Michelson-Morley** proposta pela nova *Física Global*, a RE

praticamente deixaria de existir e, conseqüentemente, à RG aconteceria a mesma coisa ao cimentar-se sobre a primeira.

O problema fundamental abarcado pelas teorias de Einstein é o tempo, algo cuja natureza não se conhece bem e até agora ninguém, nem mesmo nenhum gêmeos, voltou do outro mundo. A *Teoria da Relatividade Geral*, apesar de seu impressionismo e das suas equações de campo, nunca recebeu o prêmio Nobel depois de muitas "verificações empíricas".

Ao mesmo tempo, dizer que a *gravidade é um efeito geométrico da curvatura do espaço-tempo* é dizer muito, e não é de estranhar que ainda existam aspectos da mesma por demonstrar ou até

mesmo por compreender e que noventa anos depois se continue a dizer que a gravidade é uma força em todas as escolas.

A mim parece-me que algumas coisas são mais curvaturas da linguagem e das abstrações mentais do que das realidades físicas.

- **Confusão com a verdadeira relatividade subjetiva do tempo, do amor e da vida**

Na justificação filosófica da *Relatividade Geral* Albert Einstein usou repetidamente modelos de comportamento ou sentimento humano; especialmente relacionados com o amor.

Ainda que tenha dedicado aos efeitos do amor e outras situações vitais sobre o tempo o livro da *Equação do Amor*, queria recordá-lo aqui como uma das deficiências, por ser um dos falsos preconceitos que se têm sempre presentes nas experiências que confirmam esta teoria, pois não se devem misturar demasiado nem os **pontos de vista subjetivos e objetivos**, nem a física e a metafísica.

Por outras palavras, se não estivermos previamente convencidos de que o tempo é relativo, qualquer jogo matemático complicado, como as equações de campo de Einstein, será facilmente aceite pela nossa mente que o confirme e, em minha opinião, será um erro tremendo, tanto material como formal.

Sem dúvida, esta coincidência da perspectiva subjetiva do tempo com a imaginária ou fictícia da *Teoria da Relatividade Geral* é outra das casualidades ou circunstâncias que ajudaram a que se aceite a citada RG.

Um tema escorregadio é a visão intuitiva de tudo isso; ao relativizar os conceitos básicos da física perde-se completamente essa visão e tudo são problemas quase puramente matemática nas teorias de Einstein. Assim, parece o famoso contínuo espaço-tempo e passa-se ao espaço matemático de quatro dimensões da geometria de **Minkowski** da *Relatividade Especial* e da geometria de **Riemann** da *Relatividade Geral*.

Se a geometria de **Minkowski** acrescenta um quarto eixo ao continuum do espaço-tempo, a geometria de **Riemann** curva os quatro eixos. Se alguém tem interesse em explorar estas questões também pode estudar a métrica de **Schwarzschild**. Agora, fica advertido de que lhe poderiam causar tensores emocionais, apesar de estudar casos simples das equações de campo de Einstein.

Sem dúvida, a *Teoria da Relatividade Geral* foi testada empiricamente em algumas das suas previsões –como a precessão anômala da órbita de Mercúrio, anteriormente explicado por **Paul Gerber** em 1898–, mas isto não significa que as interpretações ou justificações teóricas dos fatos estejam corretas. Em suma, há interpretações de fatos empíricos e algumas partes das teorias de **Einstein** que considero mais ou menos corretas, mas outras não.

Não deixa de ser divertido como, por vezes, aparecem notícias sobre novas experiências para verificar a RG. *Por algum motivo será!*

III.a) O princípio de Equivalência da teoria de Einstein

A ideia básica do *Princípio da Equivalência da Relatividade Geral* é a equivalência entre aceleração e gravidade. Este Princípio da Equivalência, incluído pela *Relatividade Geral em 1916*, serviu para as teorias de Albert Einstein para justificar uma segunda relatividade do tempo independente da definida pela *Relatividade Especial*.

Por outras palavras, os efeitos sobre o tempo e o espaço da velocidade na *Teoria da Relatividade Especial* (RE) estendem-se ao campo gravitacional na *Teoria da Relatividade Geral* (RG).

A forma como a gravidade interage com o espaço é através da deformação, trata-se do conhecido efeito geométrico da curvatura do **espaço-tempo**. Agora já não é suficiente que uma **geometria do espaço** de quatro dimensões (como a geometria de **Minkowski** da RE), é sim necessário curvar os próprios eixos dessa geometria matemática para capturar o efeito da gravidade sobre o espaço-tempo ou vice-versa na teoria de Einstein de 1916.

- **O refúgio mágico**

Dá-me a sensação de que a *Relatividade Geral* se utiliza para tentar conciliar as experiências que não encaixavam bem com a *Relatividade Especial*. Se a gravidade significa aceleração, é fácil de imaginar uma certa equivalência, tal como no exemplo mental do elevador.

Certamente esta segunda teoria reúne os problemas e

críticas que recebeu nos dez anos que a separam da *primeira teoria* de Einstein.

Por exemplo, pode sempre argumentar-se que nos encontramos num sistema não inercial e invocar a teoria de Einstein de 1916, todos os sistemas em alguma medida o são, o que acontece é que em muitos casos a perda de precisão da informação por supor que é inercial é manuseável ou desprezível, ou que os resultados estejam em consonância por outras casualidades despistantes.

Não só se recorre à RG quando uma experiência tem problemas como também quando a RE entra em contradições insuperáveis, como no **paradoxo dos gêmeos**. Por muito que leia a solução que oferece a magia da relatividade não a entendo: *Porque não é a Terra que sofre acelerações e desacelerações em vez da nave espacial de um ponto de vista relativista puro?* Será que a *Relatividade Geral* diz precisamente o contrário que a RE ao criar sistemas preferentes pela gravidade?

Suponho que nos seja familiar a todos isso de que é equivalente ter uma aceleração constante ou encontrar-se fixo submetido a um campo gravitacional, esta é a ideia do *Princípio da Equivalência* e da experiência mental do elevador. No entanto, neste exemplo, o elevador não funcionará para luz ou por uma pessoa e um giroscópio, porque nenhum dos três iria ser atraído para a força da gravidade.

É claro, a experiência mental do elevador é apenas um exemplo, a forma como o giroscópio!

A meu ver, esse *Princípio de Equivalência* supõe uma simplificação da realidade uma vez que se concentra em aspectos concretos da mesma, esquecendo-se de outros aspectos energéticos com possíveis efeitos análogos aos que

explica ou tenta explicar a relatividade do tempo da teoria de Einstein, mas muito diferentes conceptualmente falando; entre os quais se podem referir os seguintes:

- Há que precisar que o *Princípio da Equivalência* é certo única e parcialmente de um ponto de vista da força de atração. Por exemplo, do ponto de vista do movimento, aceleração e gravidade não são a mesma coisa; um corpo acelerado move-se e num campo de gravidade não.
- De um ponto de vista energético, também haveria que falar de equivalências entre gravidade e pressão, pensemos na gravidade dos pontos centrais de uma estrela, na realidade poderia ser zero se a soma de componentes gravitacionais se anulasse, contudo...
- A conhecida equivalência entre velocidade e temperatura. Ver a experiência do *Relógio Invisível* no livro de *Experiências de Física Global*.

Um aspecto negativo da teoria de Einstein é que se limita a incluir princípios em vez de oferecer explicações das causas físicas dos fenômenos observados. É muito pior, considerando seus princípios, investigação seja proibida seguir certos argumentos.

Nos livros da *Mecânica Global* e da *Física e Dinâmica Global* expõe-se a teoria do todo sobre a matéria e o movimento. Os efeitos do *Princípio de Equivalência* da teoria de *Einstein* explicam-se de forma alternativa pela inter-relação da massa com o **éter global** –estrutura reticular da matéria com suporte da gravidade ou **energia potencial**, a energia cinética e a massa.

Por um lado, os efeitos ao tempo do RE são explicados pela variação da **ressonância** da massa, devido a movimento da massa através do éter global e o outro, os efeitos ao tempo da

gravidade são explicados pela variação da ressonância devido a alterações na tensão que exerce o éter global sobre a massa com as variações na intensidade do campo de gravidade.

O *Princípio da Equivalência* coloca a questão dos efeitos da gravidade sobre a massa e a energia, conseguindo explicar as famosas *previsões da Relatividade Geral*. Entre os mais famosos podem ser citados os de efeito lentes gravitacionais das estrelas sobre a luz, a precessão do periélio de Mercúrio e o desvio gravitacional para o vermelho.

No livro da *Física e Dinâmica Global* apresenta-se uma explicação física desses mesmos fenômenos naturais sob um novo paradigma físico que não curva o tempo nem o espaço, nem nada parecido.

Se, além disso, a nova teoria do todo, alternativa às teorias de Einstein, explica porque é que os relógios atômicos são alterados com a velocidade e a gravidade sem dilatar o tempo, então parece que as teorias de Einstein estão incorretas. Depois de tantas provas empíricas!

Em outras palavras, não é que a *Relatividade Geral* não seja a mais acertada ou que a sua abordagem se tenha conseguido unicamente formalmente ao alterar as definições de segundo e metro em 1967, mas sim que a teoria de Einstein é incorreta.

Ou seja, apesar dos seus acertos formais, contém erros que são detectáveis experimentalmente por serem independentes das convenções formais referidas, como o arrasto da luz pelo campo de gravidade ou *éter luminífero* através da nova experiência do Longínquo Michelson-Morley, proposto pela *Física Global*.

III.b) Previsões da Relatividade Geral

As previsões de Einstein não são previsões em sentido estrito. Pelo menos, a mais espetacular, a precessão do periélio de Mercúrio ou o desvio do eixo maior da órbita do planeta era um fenômeno previamente conhecido, e Paul Gerber descoberto em 1898, a mesma fórmula de Einstein. Também se suspeitava que o caminho da luz se curvava ao passar perto das estrelas, o problema era quantificar o fenômeno. Imagino que o **desvio para o vermelho** também foi um fenômeno conhecido ou suspeito.

É inegável que Einstein tinha uma grande **intuição** da realidade física e um especial domínio da matemática. Não obstante, o fato de seguir pelo caminho da relatividade do tempo em vez de procurar soluções mais inteligíveis leva-me a pensar que não conseguiu uma visão de conjunto e que as suas equações de campo poderiam ter sido desenhadas *ad hoc* para conseguir explicar a curvatura da luz e a precessão do periélio de Mercúrio.

As três previsões da RG são deduzidas das suas equações de campo, sendo o seu desenvolvimento concreto demasiado complicado para os objetivos da presente exposição. A exposição vai ser muito superficial e limitada às partes mais conhecidas da *teoria de Einstein* sem entrar na complicação matemática que a caracteriza ou nas novas teorias futuristas que se baseiam nela.

Os aspectos matemáticos complicam o raciocínio lógico e não têm porque existir erros conceptuais se se suprimem e se entendem implicitamente incluídos no raciocínio. Não são

mais do que pura matemática, e assim poupamos as tensões no cérebro por não precisar de mais conceitos assimilados.

No livro da *Física e Dinâmica Global* expõe-se **uma explicação alternativa** com precisão semelhante e comparativamente muito mais simples do que as três previsões da *Relatividade Geral* sob um novo paradigma que mantém a geometria euclidiana e o tempo absoluto.

As três previsões mais importantes da *Relatividade Geral* são as três seguintes:

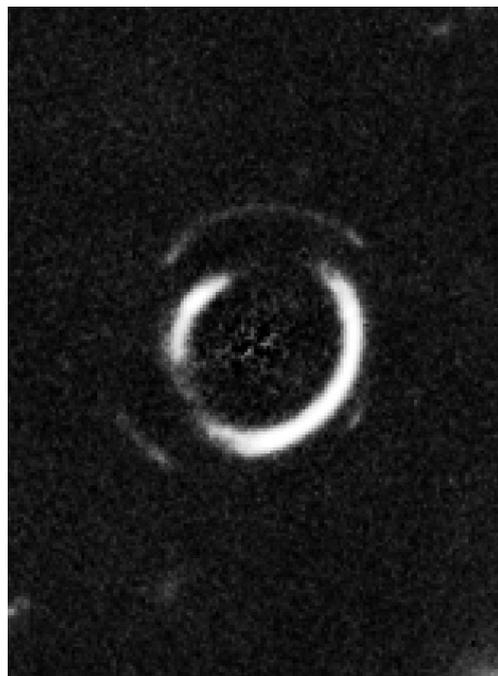
- **A curvatura dupla da luz, efeito lupa ou de lentes gravitacionais.**

Albert afirmou em primeiro lugar que a luz se desviava ao passar perto de corpos massivos na mesma proporção ou ângulo que indicava a teoria da gravidade de Newton para os planetas e depois corrigida para um valor que era precisamente o dobro da anterior. –Entretanto houve várias tentativas falhadas para verificar experimentalmente o desvio real.

A única explicação conhecida para essa mudança é puramente matemática uma vez que provém

Lentes gravitacionais Duplo anel de Einstein NASA

(Imagem do domínio público)



das *equações de campo* da teoria de Einstein. é uma pena que não houvesse investigação sobre as causas físicas, pois nessa diferença quantitativa está um dos aspectos mais notáveis do paradigma da nova *Física Global*.

Depois de várias tentativas falhadas por diversas causas, como o eclipse do Sol de 1919 comprovou-se empiricamente que as previsões da teoria de Einstein neste sentido eram corretas.

■ **A precessão do periélio de Mercúrio.**

Sem dúvida que esta explicação é a estrela mais brilhante do universo: um desvio de 43'' segundos de arco cada 100 anos no eixo da órbita do planeta Mercúrio. A *Teoria da Relatividade Geral* explica-a- com um erro tão pequeno que não deixa margem para dúvidas razoáveis sobre a correção quantitativa da mesma.

No entanto, deve notar-se que em 1898, **Paul Gerber** explicou a precessão antes da física relativista com exatamente a mesma fórmula.

A *precessão do periélio de Mercúrio* quantifica-se pela RG em:

$ppm = 6 \pi \frac{GM}{rc^2} \text{ Radianos}$	Se nesta fórmula mudássemos 6 por 2p a <i>precessão do periélio de Mercúrio</i> dar-nos-ia a fórmula proposta pela <i>Física Global</i>
--	---

no livro do *Física e Dinâmica Global*, com o que já teríamos duas teorias contraditórias sem margem de dúvidas não razoáveis.

A RG encaixa perfeitamente com as observações porque, na verdade, outorga duplo efeito gravitacional à **energia cinética** através das suas equações de campo; A primeira,

para cobrir o aumento da massa relativista hipotético – lembrar o paradoxo massa invariante– e manter a proporcionalidade da *Lei da Gravitação* de **Newton**, e um efeito adicional que, ao invés de aplicá-lo à massa global como força de gravidade efetua-se através de distorção do espaço.

A artificialidade da teoria de Einstein deve-se à impossibilidade de reconhecer as verdadeiras leis da gravidade, pela sua insistência incondicional no princípio de igualdade entre massa inercial e massa gravitacional, desconhecendo e ignorando a natureza material da **massa física**. Em suma, em vez de fazer avançar a compreensão das características da massa, a *Relatividade Geral* provocou uma desnaturalização total da força da gravidade.

■ **Desvio gravitacional para o vermelho.**

O famoso desvio gravitacional para o vermelho (ou para o azul) da luz implica uma menor frequência (ou maior) –e, portanto, menos ou maior energia–, e produz-se quando as ondas eletromagnéticas se afastam ou aproximam do centro de um campo gravitacional.

No livro da *Física e Dinâmica Global* explica-se porque é que este desvio é o mesmo efeito energético da **curvatura da luz**.

Não se deve confundir o desvio gravitacional para o vermelho com a deslocação para o vermelho com o *efeito Doppler relativista* que se poderia apresentar pelas velocidades relativas entre emissor e receptor ou o desvio para o vermelho cosmológico ainda não explicado satisfatoriamente na íntegra.

O efeito Doppler relativista sempre me estranhou muito, por um lado diz-se que a velocidade da luz é a mesma para todos os observadores e por outro que existe um efeito Doppler relativista ou desvio para o vermelho relativista.

É certo que se produz este efeito Doppler relativista, tanto se é o emissor ou o receptor da onda que se encontra em movimento. E os cálculos da RG oferecem resultados satisfatórios.

A falta de sentido semântico verifica-se porque normalmente é proibido tomar como observador relativista a própria luz. Daí que a sua análise tenha pouco fundamento lógico e se tenha que recorrer às mencionadas dilatações temporais.

Embora ao mesmo tempo o **efeito Doppler** relativista se justifique como um intercâmbio energético, ele é consequência da dilatação temporal em vez da razão correta que é a equivalência energética devida ao movimento relativo euclidiano.

Apesar de que matematicamente a *Relatividade Geral* esteja correta, não se deve admitir uma complicação tão enorme e artificial da *realidade física* sem procurar alternativas mais razoáveis de acordo com a **navalha de Occam**. A meu ver, poderia dever-se a um desvio pessoal relacionado com uma exacerbada tendência para complicar artificialmente os temas com os objetivos normais de dificultar o plágio, entorpecer a crítica e realçar os êxitos pessoais e, finalmente, ser vítima da própria maneira de atuar.

Relativizar o tempo e o espaço é a mesma coisa que destruir os seus conceitos naturais, tão naturais que estão imersos na própria concepção da vida que todos temos, seria maravilhoso para filmes de viagens no tempo, mas para o trabalho

científico dos neurônios é no mínimo suicida.

Em suma, temos duas teorias científicas incompatíveis, a *Relatividade Geral* e a *Física Global* que explicam as famosas três previsões. Só me falta ouvir que o melhor é o ponto médio, não, não... por favor, não, nunca! O teorema do ponto médio pode entender-se como um fato normal. Mas nunca como um argumento científico!

Para além disso, a *Teoria da Relatividade* é incompatível
com a *Mecânica Quântica*!

Agora,

A *Física Global* inclui
a *Dinâmica Global* e a *Mecânica Global*!

III.c) As teorias de Einstein e o paradoxo dos gêmeos

Num livro de física no qual se explica o paradoxo dos gêmeos, no final diz-se “... *O que aconteceu foi que as acelerações de A alteraram os seus processos biológicos e, aplicando as conclusões da relatividade geral no caso de relógios acelerados, vemos que no seu regresso A é mais jovem que B...*”

Ainda que fosse verdade, coisa improvável porque não deixa de ser uma experiência mental impossível e imaginário, não significaria nada em relação à suposta relatividade do tempo.

Gêmeos perplexos



Vejamos um contraexemplo, temos dois pedaços de madeira idênticos, um deles deixamo-lo sem se mover e o outro arrastamo-lo a uma grande velocidade pelo chão e voltamos ao lugar de

origem depois de uns quantos quilômetros.

Certamente agora haja diferença entre a “idade” dos dois pedaços de madeira. Eu lamento, mas não vejo nenhuma alteração do tempo.

O mesmo acontece com o paradoxo dos gêmeos, um deles

sofreria o efeito da velocidade com alterações na sua massa e continuando com o exemplo, totalmente irreal, seguramente o seu metabolismo poderia alterar-se de forma a poder envelhecer rapidamente (em vez de morrer com a emoção).

Agora, continuo sem ver nenhuma demonstração de mudanças na velocidade do tempo como afirmam as teorias de Einstein. Todos sabemos que existem animais com um metabolismo muito mais rápido do que o nosso e não pensamos que vivam num mundo paralelo nem nada parecido.

Resumindo, ainda que em última instância possa ser um exemplo correto, o paradoxo dos gêmeos coloca três problemas importantes ao método científico. O primeiro já citado, que é um exemplo matemático e irreal sobre aspectos vitais fora do seu contexto normal. O segundo, porque seguindo a *Relatividade Especial* (RE) utiliza uma linguagem forçada e cheia de conotações técnicas misturadas com a linguagem popular.

Finalmente o terceiro problema do paradoxo dos gêmeos é que, devido a que a inter-relação dos dois primeiros apura os limites da capacidade do cérebro humano, o sentido comum encontra-se limitado artificialmente. Por outras palavras, *porque é que não se procurou outra experiência mental que não tivesse tantos inconvenientes?*

A questão parece-me muito simples, sempre que possamos intercambiar um gêmeo por outro (suponho que essa seja a ideia de chamar-se paradoxo dos gêmeos), se não há nada que o impeça (como na *Relatividade Especial*), nunca um pode ser mais velho que o outro. E, desde logo, não é precisa nenhuma ajuda da matemática para este raciocínio tão simples e tão imediato.

- **Explicações metafóricas em que a metáfora é a prova em si mesma**

A famosa parábola dos gêmeos é um dos exemplos paradoxais mais comumente utilizados ou mais conhecidos para descrever as teorias de Einstein e que apresenta mais problemas ao método científico, visto que é um exemplo totalmente teórico e impraticável.

O paradoxo dos gêmeos é uma contradição intrínseca à relatividade do tempo, que não tem solução se não é aplicada a *Relatividade Geral*. Ou seja, criando sistemas de referência privilegiados para poder discriminar que gêmeo se move ou acelera mais, é exatamente o oposto do que se entende por relatividade pura.

Além disso, a RE será sempre um caso especial da RG, então a solução deve estar presente na primeira teoria de Einstein.

De fato, a RG em muitos aspectos diz precisamente o contrário da RE; assim, com definições à medida e com uma ou outra acaba por explicar-se quase todo o real e todo o imaginário.

As teorias de Einstein supõem um conjunto de ideias que funcionam. Que funcionam porque realmente incluem as regras matemáticas da natureza, não pode ser de outra maneira.

Quando perguntei a autênticos expertos porque é que a luz se desvia com a relatividade o dobro do que com a *Lei da Gravidade* de **Newton**, ninguém me deu nenhuma razão que

não fosse matemática. Será que quase ninguém ou ninguém conhece o significado físico das equações de campo e das suas operações para este caso.

Da mesma forma, isso não significa que as teorias de Einstein não cometam algum erro importante e que, em conjunto, suponham um impedimento importante na atualidade para o desenvolvimento da ciência nesta matéria.

Também funcionava a teoria de **Ptolomeu** em relação ao geocentrismo terráqueo, até que deixou de funcionar. As teorias de Einstein significam não um regresso ao geocentrismo referido, mas sim uma acentuação dessa linha, já que outorgam o privilégio de ser o centro do universo a qualquer ponto ou partícula que denomina observador.

Agora, na prática, a *Teoria da Relatividade Geral* cria um **sistema de referência** privilegiado ao situar na **geometria do espaço-tempo** a massa e o seu efeito gravitacional; ainda que se continue a inverter a definição de gravidade em relação à dicotomia matemática-física, para desgraça da filosofia.

Para acabar este livro, um pouco de prosa poética. Para além dos gêmeos inocentes do paradoxo mental, existem elementos particulares que a meu ver, ele próprio quer retirar-se por não estarem confortáveis, refiro-me a:

- *O furioso amor.*

Atormentado pelas quiméricas equações. Disse-me que com a minha está encantado!

- *A relatividade do tempo e do espaço.*

Uma coisa é relativizar o tempo um pouco, como poderia ser no hipotético caso do anãozinho vermelho venusiano e outra os cambalachos tão brutais que sofre o pobre mesón

antes de se desintegrar, apesar da sua curta vida média!

Continuando com o mesón, este também deve ter olhos de águia porque vê cada metro como quase desaseis dos normais.

Em suma, a matemática é uma ferramenta para explicar a realidade, mas alterar a realidade até determinados extremos para explicar a matemática parece-me que nem o anão mesón entende muito bem.

- *O observador ignorante.*

Um observador quereria ser pelo menos tão inteligente como sejam capazes de o criar.

- *A pálida luz.*

Debilitada pelo brilho das constantes do aborrecimento.

- *A triste gravidade.*

Encerrada na imaginária torre do espaço-tempo matemático.

- *A ciência.*

Que sente a gravidade do distanciamento médio ambiental entre o conhecimento científico e o seu entendimento básico pela sociedade.

- *A equivalência.*

Que se sente injustamente limitada e exagerada, dependendo de como você olha, sente ou pensa!

De qualquer forma, não parece uma simples tarefa convencer dos erros das teorias de Einstein para apagá-las do mapa, incluindo no caso de que estivessem verdadeiramente erradas.

Com o passar do tempo torna-se mais árduo, mas ao mesmo tempo denota-se que o tempo não é tão relativo como muitos seres vivos desejariam.

Dar tempo ao tempo!

* * *



©

MOLWICK