

POLITÉCNICA

UMA PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DA BAHIA - ANO 13 - NOVEMBRO 2023 - ISSN 1809 8169 38E

Nesta Edição

- ◆ As Maiores Economias do Mundo
- ◆ Virgildásio de Senna, 100 anos
- ◆ SOEA 2024 Será na Bahia
- ◆ Ideias Politécnicas

A detailed portrait of Galileo Galilei, an Italian astronomer, physicist, and engineer. He is depicted with a long, flowing white beard and hair, wearing a dark green robe with a red sash. He is holding a pair of compasses in his hands, looking directly at the viewer with a serious expression. The background is dark and indistinct.

OS COMPASSOS DE GALILEU

EXPEDIENTE



REVISTA POLITÉCNICA

Fundador

JOSÉ GÓES DE ARAÚJO

Coordenadora

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

Colaboradores

JURANDYR SANTOS NOGUEIRA

ANAILDE PEREIRA ALMEIDA

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

DIRETORIA DO IPB

Presidente

JOSÉ CARLOS MACHADO TORRES

Vice-Presidente

JAIR SANTANA DE OLIVEIRA

Diretor Administrativo

CAROLINA PINTO DE QUEIROZ

Adjunto: Carlos Querino

Diretor Financeiro

DEOLINDO ZOCATELI

Adjunta: Sheila Bilby

Diretor de Negócios Empresariais

RAMILLE DANIELE PINTO RAIMUNDO

Adjunto: Marcio Nascimento

Diretor de Programa e Projetos Governamentais

CARLOS ALBERTO MATTOS

Adjunto: Rosa Amália

Diretor de Tecnologia, Pesquisa e Capacitação

EDGAR NUNES DE ALMEIDA

Adjunta: Edna Nogueira

Assessorias da Presidência

ANTONIO JOSÉ RIVAS

ADEMARIO SPINOLA

PAULO SCOPETTA SAMPAIO

WALTER BARRETO

Conselho Fiscal

ANTONIO CLODOALDO DE ALMEIDA NETO

JOSELITO VIANA

PAULO SCOPETTA SAMPAIO

Suplentes

ADAILTON DE OLIVEIRA GOMES

ARGEMIRO MOURA MARINHO

CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente

SERGIO FRAGA SANTOS FARIA

Vice-Presidente

ANA HELENA HILTNER DE ALMEIDA

Secretário

ASTHON JOSÉ REIS D'ALCÂNTARA

Conselheiros

ARTUR CALDAS BRANDÃO

ARMANDO GOES DE ARAÚJO

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

EDUARDO RAPPEL

GEORGE GURGEL DE OLIVEIRA

GETULIO LINS MARQUES

ITAMAR BARRETO PAES

JURANDYR SANTOS NOGUEIRA

SANDRO LEMOS

TEREZA CRISTINA BAHIANSE DE SOUSA

VANESSA SILVEIRA SILVA

Membros Natos do Conselho Deliberativo

CAIUBY ALVES DA COSTA

ERUNDINO POUSADA PRESA

JOSÉ ROGÉRIO DA COSTA VARGENS

LENALDO CANDIDO DE ALMEIDA

LUIS EDMUNDO PRADO DE CAMPOS

MAERBAL BITTENCOURT MARINHO

MAURICIO FRANCO MONTEIRO

TATIANA BITTENCOURT DUMET

CONSELHO EDITORIAL

ADEMAR NOGUEIRA NASCIMENTO

ANAILDE PEREIRA ALMEIDA

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

JURANDYR SANTOS NOGUEIRA

KLEBER FREIRE DA SILVA

REALIZAÇÃO

CASA DO VERSO

DIRETOR RESPONSÁVEL

ANTONIO PASTORI

PROGRAMAÇÃO VISUAL

ANTONIO PASTORI / DILERMANO SANTOS

EDIÇÃO

ANTONIO PASTORI

JORNALISTA RESPONSÁVEL

CRISTINA MASCARENHAS - MTB 1957

EDITORIAL



O Instituto Politécnico da Bahia fomenta a Engenharia desde 1896. Ao longo da sua existência, evolui e busca recriar-se a cada trecho percorrido. E ao giro contínuo do círculo da história, lança a todos nós, o mote seguinte: Pensar, Aglutinar, Fomentar e Compartilhar OS DESAFIOS, para juntos com os PARCEIROS, FAZER ACONTECER.

Com a finalização de mais um mandato do quadro diretivo e com a renovação dos dirigentes, com múltiplas realizações alcançadas, o mote lançado, ao longo do tempo, permanece firme.

É necessário ressaltar que nos últimos anos a expansão das atividades das entidades precursoras do Sistema CONFEA/CREAs, aliado a fundamental participação do IPB, gerou um incremento de parcerias e de realização de eventos. Em um mundo de rápida evolução tecnológica e lenta revolução social, onde as estruturas sócio-político econômicas não mais respondem as necessidades humanas e, que no Brasil, em particular, clama por mudanças estruturais imediatas, há necessariamente, como fulcro, o desenvolvimento sócio econômico da nação brasileira, cuja base é a engenharia.

Neste diapasão vale a lembrança de pensamentos imortais:

O de Arquimedes: "Dê-me uma alavanca e um ponto de apoio e eu levantarei o mundo"

E o de João Cabral de Melo Neto: "O Engenheiro pensa um mundo justo, mundo que nenhum véu encobre"

É nessa linha de pensamento que este número da Revista Politecnica apresenta, os artigos:

- Maiores Economias do Mundo: Comparação Relativa a Aspectos Econômicos, Energéticos, Sociais e Tributários
 - Avenida de Vida: A História Centenária dos Engenhos e Lutas de Virgildásio de Senna
 - Galileu Galilei: Cantar e Contar
- E na seção Ideias Politécnicas, uma visão instigante de:
- A Evolução da Produção

Boa Leitura.

ÍNDICE



Expediente	02
Editorial	03
Economia As Maiores Economias do Mundo Paulo Roberto Ferreira Moura Bastos	05
História Galileu Galilei ; Cantar e contar Marcio Luis Ferreira Nascimento	19
Reportagem Avenida de Vida Antônio Pastori	27
Notícias IPB e Bahiagás: Parceria Forte SOEA 2024 Será na Bahia Assembleia Define Nova Direção do IPB	35
Ideias Politécnicas A Evolução da Produção Geraldo N. de Queiroz	40

ECONOMIA



ARTIGO



AS MAIORES ECONOMIAS DO MUNDO

*Comparação Relativa a Aspectos Econômicos,
Energéticos, Sociais e Tributários*

Paulo Roberto Ferreira de Moura Bastos

Abstract : In this article, the 12 largest economies in the world were selected according to their Gross Domestic Product (GDP) aiming at a comparative analysis regarding per capita income, human development index (HDI), carbon emissions, the share of renewable energy in the energy matrix, women's participation in income, inequality and taxes. It appears that in several aspects Brazil should be considered a reference to other countries, while in others there is much room for improvement. With this we could discuss and rethink "the Brazil we want".

Resumo: Neste artigo foram selecionadas as 12 maiores economias do mundo conforme seu Produto Interno Bruto (PIB) objetivando uma análise comparativa quanto a renda per capita, índice de desenvolvimento humano (IDH), emissão de carbono, a parcela de energias renováveis na matriz energética, a participação das mulheres na renda, desigualdade e tributos. Verifica-se que em vários aspectos o Brasil deve ser considerado uma referência aos demais países, enquanto em outros há muito a melhorar. Com isto poderíamos discutir e repensar "o Brasil que nós queremos".

Keywords : GDP, HDI, Renewable energy, carbon emissions, inequality and taxes..

Palavras-chave : PIB, IDH, Energia renovável, emissões de carbono, desigualdade e tributos.



O bairro do Itaim Bibi, em São Paulo, é um dos principais centros financeiros do Brasil

1. INTRODUÇÃO

O Produto Interno Bruto (PIB) é muito usado para medir a riqueza produzida pelos países. O Brasil já chegou a ocupar a sexta posição, decaiu posteriormente e hoje ocupa o décimo primeiro lugar. Quando se pensa no futuro do Brasil, por certo se almeja que tenha uma economia de destaque, que apresente boa posição quanto ao índice de desenvolvimento humano (IDH), que não seja um país muito poluidor, que sua população tenha boa educação, saúde, com emprego e renda, e ainda uma baixa carga tributária.

A pesquisa foi motivada porque de um modo geral a mídia destaca sobremaneira os tópicos em que o país não está bem, esquecendo de mostrar aqueles aspectos



quais os brasileiros podem se orgulhar, e por vezes apresenta comparações distorcidas. Por exemplo: gastos do governo com saúde e educação não devem ser mostrados em percentual do orçamento sendo melhor tratar per capita; também a carga tributária não deve ser vista em relação a percentual do PIB, mas mostrada também per capita.

Quanto à desigualdade, há que se mostrar alguns países ricos bastante desiguais, e que recursos para reduzi-la devem vir de tributação sobre a riqueza e renda, de modo a não onerar mais os setores produtivos da economia. Aqui o consumo tem tributação alta pesando mais sobre as pessoas de menor renda, e alguns ganhos financeiros são até isentos: um profissional liberal ou professor cuja renda anual foi da ordem de 200 mil reais em 2022, pagou cerca de 20% ou mais de imposto de renda, entretanto alguém que tivesse aplicado R\$ 400 mil em ações da Petrobras, teria recebido R\$ 180 mil de dividendos e R\$ 20 mil de juros, como dividendos pagos a pessoas físicas não são tributáveis e os juros só na fonte na base de 15%, tal pessoa teria pago só R\$ 3mil de imposto de renda, ou seja 1,5% em relação ao seu ganho de R\$ 200 mil. Isto é altamente injusto, e a mídia quase nunca mostra !!!



Nova Iorque, população dos EUA chega a quase 315 milhões de habitantes em 2023.

Aqui os aspectos comparativos serão tratados em três itens, já sendo trazidas as primeiras conclusões. O item 2 compara PIB, renda per capita e IDH, o terceiro os aspectos dos quais o país deve se orgulhar e no quarto mostra-se o comparativo referente a desigualdade e carga tributária. Ao final são apresentadas as conclusões mais importantes.



2. COMPARAÇÃO DO PIB, RENDA PER CAPITA E IDH

2.1 O PIB e a renda per capita

O Produto Interno Bruto (PIB) mede o total da riqueza interna produzida pelos países. Muitos dizem que os países de maiores PIB são os mais ricos do mundo, porém como as populações variam bastante melhor seria caracterizar os mais ricos tomando a renda por habitante (renda per capita). Na Tabela 1 estão listadas as doze maiores economias do mundo, os dados do PIB (Produto Interno Bruto) relativos a 2022 e da renda per capita são do site “dadosmundiais.com” [1]. Estados Unidos da América (EUA) e China ocupam os dois primeiros lugares, sendo que Brasil e Austrália estão respectivamente nas 11ª e 12ª posições. Dentre as maiores economias, a Coreia do Sul e o México ocupam as posições seguintes. A Argentina ocupa a posição 22, logo acima da Suécia e Noruega.

Há que destacar que como os produtos, bens e serviços têm preços bem variados de um país para outro, alguns autores apresentam o PIB “ajustado” conforme preços do mercado interno, ao que se denomina PIB por poder de compra. Considerado tal PIB, as maiores economias atualmente são China, EUA, Índia, Japão, Alemanha, Rússia, Indonésia, Brasil, Reino Unido (RU), França, México e Itália. Vê-se que Canadá e Austrália estariam fora das 12 maiores economias, aparecendo Indonésia e México.

Tabela 1 - Maiores economias, valores de PIB, renda per capita e IDH.

Países	PIB	Renda per capita		IDH	
	(Bilhões de USD)	(USD)	Posição	Valor	Posição
1- Estados Unidos (EUA)	25.462,7	76.399	9 ^o	0,921	21 ^o
2 - China	17.963,2	12.724	85 ^o	0,768	79 ^o
3 - Japão	4.231,1	33.815	27 ^o	0,925	19 ^o
4- Alemanha	4.072,2	48.432	14 ^o	0,942	9 ^o
5- Índia	3.385,1	2.389	123 ^o	0,633	132 ^o
6- Reino Unido (RU)	3.070,7	45.850	23 ^o	0,929	18 ^o
7- França	2.782,9	40.964	24 ^o	0,903	28 ^o
8- Rússia	2.240,4	15.607	51 ^o	0,822	52 ^o
9- Canadá	2.139,8	54.966	19 ^o	0,936	15 ^o
10- Itália	2.010,4	34.158	28 ^o	0,895	30 ^o
11- Brasil	1.920,1	8.918	72^o	0,754	87^o
12- Austrália	1.675,4	64.491	15 ^o	0,951	5 ^o

Em geral se avalia a renda das pessoas dividindo-se a riqueza produzida pelo país pelo seu número de habitantes, ou seja, a renda per capita (alguns ainda colocam que para renda média em lugar do PIB é melhor usar o PNB, Produto Nacional Bruto). A fonte da qual foram extraídos os dados econômicos mostrados na Tabela 1 destaca que “se você dividir todos os ganhos e lucros de todos os habitantes (= renda nacional bruta) pelo número de habitantes, obterá a renda média por pessoa”. Assim na terceira coluna da Tabela está a renda per capita em



dólares americanos (USD) calculada dessa forma. Comparando a renda per capita nestas 12 maiores economias os Estados Unidos tem a maior com 76.399 dólares, seguido por Austrália e Canadá. Em termos de renda individual a dos noruegueses atinge 106.149 dólares, a dos irlandeses 104.039. Acima dos americanos há ainda a Suíça (92 mil USD), Cingapura (quase 83 mil), e acima da Austrália há a Dinamarca (cerca de 67 mil USD). Há analistas que destacam: alguns desses países de alta renda per capita têm pequenas populações ou sediam empresas de informática concedendo benefícios.

Todos os economistas concordam que apenas comparar renda absoluta não é tão interessante, pois os produtos apresentam preços diferentes nos diversos países, e assim para se medir a renda das pessoas, comumente se trabalha com a renda per capita ajustada, isto é, fazendo um ajuste no qual se considera o poder de compra das diversas moedas. Assim é que as maiores rendas ajustadas são de Catar, Luxemburgo e Cingapura. Vê-se que as posições da Noruega e Suíça estão acima da dos EUA. A posição no ranking de renda, 4ª coluna da Tabela, 1 é a per capita ajustada, da referência [2], retiradas do Banco Mundial, a maioria dos dados relativos a 2014. Chile, Uruguai, Cuba e Venezuela estão pouco abaixo da Rússia e assim como o Mexico, todos acima do Brasil. Outras fontes não colocam países como China e Índia em posições tão inferiores mas preferiu-se usar uma fonte com a mesma data para os dados dos vários países.



Há países africanos como Gabão e Botswana em posição superior ao Brasil.

Todas as fontes de dados econômicos chamam a atenção que renda média é diferente de salário, e que este só pode ser comparado em países com dados estatísticos bem confiáveis. Exemplo que salário não é renda é o conhecido caso de Steve Jobs que por longo período teve salário anual de 1 dólar, porém milhões em ganhos com ações, distribuição de lucros, etc.

Como toda média, a “média de renda” indica um valor médio calculado para a toda a população do país, não indicando, entretanto, as desigualdades existentes entre uma parcela extremamente rica e outra muito pobre, nem as desigualdades regionais. Isto será abordado adiante.

2.2 Comparativo do IDH

Para estas 12 maiores economias mundiais é interessante observar outro tradicional indicador que é usado pelas Nações Unidas para quantificar o desenvolvimento humano dos países. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) que elabora o índice de Desenvolvimento Humano (IDH) considera saúde, educação e renda para fornecer uma medida comparativa de desenvolvimento humano nos vários países. Por exemplo, em educação pontua conforme o número de anos escolares que a população frequenta. Os dados apresentados nas duas últimas

colunas da Tabela 1 foram tirados da “Wikipédia” que sintetizou o Relatório PNUD englobando dados de 191 países [3].

Fonte: (<https://pt.wikipedia.org/wiki>

Lista_de_países_por_Índice_de_Desenvolvimento_Humano#IDH_por_regiões_e_grupos).

Tal indicador (IDH) é considerado “Muito alto” quando se situa acima de 0,800 e para 2021 registra 66 países nessa situação, sendo o primeiro a Suíça (com 0,962), seguida por Noruega, Islândia, Hong Kong e Austrália. Vê-se que na 5ª coluna da Tabela 1 que oito das maiores economias possuem IDH “Muito Alto”.

O IDH Alto está entre 0,700 e 0,799. Para 2021 houve 53 países nessa situação, dentre eles Rússia, China e Brasil (Tabela 1).

O IDH “Médio” é para valores entre 0,550 e 0,699. Há 37 países com IDH médio, sendo que dentre as 12 maiores economias há apenas a Índia (IDH de 0,633). A Índia embora com PIB alto tem IDH menor que Botswana, Bolívia, Venezuela, Iraque, Marrocos, Butão e outros. Com IDH Baixo (menor que 0,550) há 33 países, dentre eles Paquistão, Haiti, Afeganistão e muitos países afri-



Relatório da ONU de 2023 aponta Brasil como líder de investimentos internacionais em energia renovável

canos (posições 190 e 191 com Chade e Sudão do Sul, este com IDH 0,385).

Apenas para concluir esta primeira análise, dentre as 12 maiores economias (PIB) mundiais a posição da Índia e do Brasil em renda per capita, e em IDH são as piores. Em renda, esses dois países nem se situam entre os 50 melhores. Em IDH pior ainda, o que é lamentável.



3. COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES DE CARBONO, PARCELA DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS, PARTICIPAÇÃO DA MULHER NA RENDA E SITUAÇÃO DA SAÚDE

Aqui são analisados comparativamente quatro aspectos que devem orgulhar a todos os brasileiros e talvez muitos desconheçam: emissões equivalente de carbono (toneladas de CO₂), o quanto representam as energias renováveis na matriz energética, a participação na renda devido ao trabalho da mulher, e a situação da saúde no que tange ao atendido da população.

Esses novos dados compõem a Tabela 2. Os valores das emissões equivalente de carbono, da participação feminina na renda do país foram extraídos do Relatório de Desigualdade Mundial 2022 elaborado pelo World Inequality LAB (WORLD INEQUALITY REPORT 2022) [4]. Esta fonte analisa a desigualdades em 26 países, englobando aqueles que são as doze maiores economias. Os dados da parcela de renováveis na matriz energética de cada nação são da Agência Internacional de Energia (IEA) cuja fonte é iea.org/Data [5] (balances, e são relativos ao ano anterior a pandemia, ou seja, 2019).

As emissões de carbono apresentadas são em toneladas equivalentes de carbono, pois já incluem emissões do CO₂, de metano (CH₄) e dos óxidos que contêm nitrogênio, sendo provenientes da queima de combustíveis fósseis, da agricultura, da queima florestal e do lixo. Tal Relatório coloca: “As desigualdades



globais de renda e riqueza são fortemente ligadas às desigualdades ecológicas e às desigualdades nas contribuições para as Alterações Climáticas. Em média, os seres humanos emitem 6,6 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂) per capita, por ano. Os dados mostram extrema desigualdade nas emissões de carbono equivalente em nível mundial: os 10% maiores emissores são responsáveis por cerca de 50% de todas as emissões, enquanto os 50% da base produzem 12% do total”. Consultando a 2ª coluna da Tabela 2 vê-se que as emissões da Índia e Brasil estão bem abaixo da média mundial (6,6 t CO₂), seguido da China (que já apresenta valor acima da média mundial e ainda possui muita energia oriunda do carvão).

Tabela 2 - Maiores economias: emissões equivalentes de carbono, energias renováveis e participação feminina.

Países	Emissões equivalentes de CO ₂	Parcela das renováveis na matriz	Participação feminina no trabalho
	Toneladas	%	%
1- Estados Unidos (EUA)	21,1	6,3	39,4
2 - China	8,0	8,4	33,4
3 - Japão	11,9	5,3	28,2
4- Alemanha	11,3	12,1	36,0
5- Índia	2,2	25,0	18,3
6- Reino Unido (RU)	9,9	8,2	38,3
7- França	8,7	8,5	41,2
8- Rússia	12,3	2,5	39,8
9- Canadá	19,4	18,1	38,4
10- Itália	9,1	17,2	36,1
11- Brasil	4,6	40,3	38,5
12- Austrália	19,6	6,5	36,6

Ainda quanto a emissões, os demais países se situam em torno dos 11%, exceto pelos três grandes poluidores: Austrália, Canadá e os EUA. A referência [4] mostra que tomando os totais das emissões acumuladas desde 1850~2020 os EUA são responsáveis por 27%, a Europa por 22% e a China por 11%!!! Ou seja, estas três áreas juntas representam 60% das emissões registradas nestes últimos 170 anos.

Agora verifica-se o quanto as energias renováveis representam na matriz energética dos respectivos países. A 3ª coluna da Tabela 2 traz a parcela percentual das renováveis na matriz do país, o que significa “sustentabilidade energética”. Neste tópico o Brasil é um exemplo para o mundo com 40,3% (apenas países ainda não desenvolvidos nos quais se consome muita lenha estão nessa faixa), depois Canadá e Itália em torno dos 18%. Os menores percentuais estão com Rússia, Japão, Estados Unidos e Austrália. A mídia muito fala dos investimentos dos EUA e da China em renováveis, mas em ambos a participação das renováveis na matriz energética ainda é inferior a 10%, em ambos a participação do gás, petróleo e carvão são significativas.

Caso se observe apenas a eletricidade (embora aqui não estejam tais dados referentes relativos a esses países), a participação das fontes renováveis nos EUA é apenas 13,2%, na França 15,9% e Coreia do Sul só 1,9%. As parcelas de renováveis na matriz elétrica é muito pequena para os países desenvolvidos, e dentre os que superam os 40% de participação estão o Canadá com 63% (tem muitas hidrelétricas) e o Brasil com 74%. Logo, outro item para o Brasil ser tomado como referência!



Outra área na qual o Brasil está bem é a da participação feminina no rendimento do trabalho (4ª coluna da Tabela 2), que reflete uma desigualdade de gênero. A média global atinge 34,7% no período 2015~2020 enquanto em 1990 era de 30,6%, ou seja, tem subido porém um tanto lentamente, pois considerando a média mundial somos metade homens e metade mulheres. No global, em 2020 significa que os homens obtiveram 65,3% do ganho com o trabalho e as mulheres 34,7%. Dentre as 12 maiores economias, destacam-se a França, Rússia e Estados Unidos; na sequência, bem próximos estão o Brasil, Canadá e Reino Unido (todos em torno dos 38%). Por outro lado as menores parcelas estão na Índia, Japão e China, sendo este um dos raros países onde a participação feminina vem caindo desde 1990.

Por fim, a quarta área de destaque é a saúde pública, a universalização da saúde. Dados relativos a saúde infelizmente são difíceis de obter, de modo a possibilitar comparações entre esses 12 países e outros. Mas, pode-se afirmar que no Brasil o atendimento pelo Serviço Único de Saúde (SUS) é bom, isto porque a parcela da população coberta é praticamente a totalidade, atingindo inclusive os povos originários. Pode-se até dizer que os prazos de atendimento são apenas razoáveis, mas ainda assim por informações de terceiros é possível afirmar que comparativamente com outros países desenvolvidos como Reino Unido e França, por lá os prazos para consulta, internação e cirurgias sejam até superiores aos daqui. Experiências de destaque, por exemplo, são a cobertura vacinal, a distribuição gratuita de vários remédios e as cirurgias de catarata. É fato que em vários países desenvolvidos

a cobertura privada é alta e tem crescido nos últimos anos (exceção nos EUA durante o governo Obama). Porém, durante a epidemia da COVID-19, a própria Organização Mundial da Saúde reconheceu o atendimento universal no Brasil.

Enfim, melhorar e ampliar o atendimento da saúde pública bem como da educação requer maiores investimentos pelo estado brasileiro e isto passa pela obtenção de mais recursos, não apenas pelo que está no discurso da maioria da mídia que culpa a corrupção. A tributação é objeto de outro item.

Concluindo, em aspectos como as emissões de gases efeito estufa, uso das energias renováveis, saúde pública e a participação da mulher na renda devido ao trabalho, o Brasil está bem, e são alguns dos países desenvolvidos

que devem perseguir os indicadores brasileiros.

4. COMPARAÇÃO QUANTO A DESIGUALDADE E TRIBUTAÇÃO

4.1 A grande questão social: desigualdade

Aborda-se a desigualdade que envolve a distribuição de renda e a concentração do patrimônio em vários países, além de uma análise comparativa do “índice ou coeficiente de Gini”, que mede como ocorre a distribuição de renda em um determinado território. Tal índice varia entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1 for o valor maior é a desigualdade de renda no país; sendo mais próximo de 0 significa que é menor essa desigualdade

Os dados das parcelas de renda e da riqueza detida pelos mais ricos estão no Relatório sobre a desigualdade no mundo, 2022 [4], e os referentes ao índice de Gini são de [6], que traz os valores relativos a 168 países. Tais dados compõem a Tabela 3. Inicia-se a comparação pelas duas últimas colunas da Tabela 3, com o valor do índice de Gini e a posição relativa entre os países do mundo. O Brasil ocupa o décimo lugar entre aqueles com maior desigualdade; a primeira posição é da África do Sul, e entre os dez mais desiguais estão ainda a Namíbia, Suriname e Zâmbia. Dentre os latino-americanos, Colômbia, México e Chile estão entre as 30 nações mais desiguais do mundo (há trabalhos citando o Brasil como 80 país mais desigual, porém os dados são mais restritos e não se referem a uma mesma data.



Colômbia, México e Chile estão entre as 30 nações mais desiguais do mundo



Dentre as 12 maiores economias, após o Brasil, os EUA, China, Rússia e Índia são os mais desiguais. Os melhores no ranking são Alemanha e França. Os menos desiguais são Eslováquia (0,212), estando também Islândia, Bielorrússia, Bélgica e Noruega entre os dez com menor desigualdade.

Tabela 3 - Maiores economias, quanto da renda e patrimônio está com os mais ricos, e desigualdade (índice de Gini).

Países	Renda per capita	Parcela da renda em mãos dos 1% e dos 10% mais ricos		Parcela da riqueza em mãos dos 10% mais ricos	Desigualdade	
	(USD)	Com 1% mais ricos	Com 10% mais ricos	%	Índice de Gini	Posição
1- Estados Unidos (EUA)	76.399	18,8	45,5	70,7	0,397	57 ^o
2 - China	12.724	14,0	41,7	67,8	0,382	69 ^o
3 - Japão	33.815	13,1	44,9	57,8	0,329	108 ^o
4- Alemanha	48.432	12,8	37,1	59,6	0,288	144 ^o
5- Índia	2.389	21,7	57,1	64,6	0,357	88 ^o
6- Reino Unido (RU)	45.850	12,7	35,7	57,1	0,335	104 ^o
7- França	40.964	9,8	32,2	59,5	0,298	136 ^o
8- Rússia	15.607	21,5	46,4	74,1	0,360	86 ^o
9- Canadá	54.966	14,8	40,7	57,7	0,325	115 ^o
10- Itália	34.158	8,7	32,2	47,7	0,327	111 ^o
11- Brasil	8.918	26,6	58,6	79,8	0,529	10^o
12- Austrália	64.491	12,9	33,6	56,2	0,343	97 ^o

Observando-se os dados das parcelas de renda (3^a e 4^a colunas, Tabela 3), vê-se que só no Brasil, na Rússia e na Índia é que os 1% mais ricos da população detêm mais de 20% da renda, por outro lado só na Itália e França é que tal percentual da população tem menos que 10% da renda. Conforme dados das colunas 4 e 5, em todos os países a concentração da riqueza é maior que a concentração de renda.

A renda em mãos dos 10% mais ricos da população está mais concentrada no Brasil, Índia, Rússia, EUA e Japão; já as maiores concentrações da riqueza estão no Brasil, Rússia, EUA e China. As menores concentração de renda estão na França e Itália, seguidos por Reino Unido e Alemanha. Quanto a riqueza, é menos concentrada na Itália, Austrália, Reino Unido, Canadá e Japão (outra boa fonte de dados é [7]). Interessante que a mídia brasileira sempre traz o Chile como referência, mas a parcela da renda em mãos dos 10% mais ricos é de 58,9%, e na riqueza é de 80,4%, ambas maiores que a do Brasil [4]. Há que se pesquisar mais para entender por que o apresentam com índice de Gini tão melhor!.

Para essas 12 maiores economias análise comparativa dos dados de concentração do Relatório do LAB com a desigualdade pelo índice de Gini: pelo índice os menos desiguais não são Itália, França e Reino Unido, e sim Alemanha, França e Canadá. Quanto aos países mais desiguais, o Brasil tem a pior posição conforme as duas fontes, os demais países são Índia, Estados Unidos e Rússia.

Verifica-se que os países que compõem o G7 (Estados Unidos, Canadá, Japão, e os europeus Alemanha, França, Reino Unido e Itália): com respeito ao coeficiente de Gini todos apresentam valor inferior a 0,340 exceto os Estados Unidos com 0,397. Quanto a parcela da riqueza em mãos dos 10% mais ricos, em todos é menor que 60%, porém nos EUA é 70,7%.

Concluiu-se que os quatro países europeus do G7 e o Canadá apresentam menor desigualdade de renda e riqueza. Dentre as maiores economias, o país mais desigual é o Brasil, seguido por Estados Unidos, Rússia e Índia. A concentração de renda e riqueza é maior nos



EUA que na China.

. Logo, os Estados Unidos da América não são uma boa referência de desenvolvimento social para o Brasil.

4.2 Comparação quanto a tributos

Entre os economistas a grande maioria concorda que para reduzir a desigualdade o país deve tributar e arrecadar bem seus impostos, de modo a ter recursos para educação, saúde, infraestrutura, para atrair investimento com a conseqüente geração de empregos. No Brasil a mídia só coloca que a nossa carga tributária é alta, que se paga muito imposto, o que é inverdade. Em geral também a China é tratado como o país que omite ou altera dados, entretanto na área de tributos não foram encontrados dados consistentes quanto a Austrália, Índia e Rússia.

Assim as comparações quanto tributos e impostos envolvem alguns dos países dentre as 12 maiores economias, e aqueles 27 países que compõem a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, ou no inglês OECD). Tratando da carga tributária são usados os dados do trabalho elaborado por Victor A. Ferraz Young, da UNICAMP [8].

A carga tributária no Brasil é 33,1% do PIB (Produto Interno Bruto) e a média dos países da OCDE é de 34,3%. Logo, a brasileira está mais que 1% abaixo! Com carga superior à do Brasil há 17 países. As maiores cargas estão na França (46,1%), Dinamarca (44,9%) e Bélgica (44,8%); as menores são praticadas na Irlanda (22,3%), Chile (21,1%) e México (16,1%). A mídia muito fala que a carga tributária no Brasil é maior que nos Estados Unidos da América (verdade, lá é 24,3% do PIB), porém a economia americana é 13,3 vezes maior que a nossa, mas a população só 1,5 vezes maior, daí a arrecadação per capita é bastante superior.



O mais correto é comparar a carga tributária pela renda per capita (2ª coluna, Tabela 3): nos EUA tal renda é de 76.399USD então com 24,3% de carga significa que lá a tributação é de 18.565USD per capita, enquanto aqui sendo a renda de 8.918USD a tributação é 2.952USD/hab. Portanto, nos EUA paga-se 6,3 vezes mais tributos! Mesmo Alemanha, França e Itália com carga tributária bem maior que o Brasil, por lá o PIB também é bem superior! Concluindo, a carga tributária no Brasil não é das maiores do mundo.

Agora a análise dos impostos, que é melhor ser feita separadamente:

- I. imposto sobre salários,
- II. sobre bens e consumo,
- III. sobre renda e ganho de capital,
- IV. sobre a riqueza.

Quanto aos impostos sobre salários: quando comparada a outros países da OCDE, a do Brasil (9,0%), está quase 1% abaixo da média OCDE (9,9%), sendo líder a França com 18,4% e a Alemanha (14,2%). Baixa no Canadá (5,3%) e nos Estados Unidos (6,3%).

Impostos sobre bens e serviços, consumo, (dados comparativos relativos a 2017): no Brasil é de 14,3% do PIB. Entre os 32 países analisados a carga tributária brasileira sobre o consumo de bens e serviços é uma das mais altas do mundo, só atrás da Hungria, Grécia e Dinamarca. A brasileira está 4 pontos percentuais acima da média dos países da OCDE. Como bens e serviços são consumidos por todos, "se for feita um análise em relação aos salários a conclusão é que aqueles que ganham menos comprometem um alto percentual para pagar impostos" [8]. Conseguiu-se dados de 6 dos doze países de maior PIB, e neste item o maior é o nosso, seguido da Itália, sendo o menor o do Canadá.

Quanto a carga tributária sobre a renda, lucro e ganho de capital: a do Brasil é uma das mais baixas (7%) frente aos outros 32 países da comparação [8]. Junto com México, Eslovênia, Chile, Polônia e Hungria, a carga tributária no Brasil é só 7% estando mais que quatro pontos percentuais abaixo da média dos países da OCDE (11,4%). A maior é a da Dinamarca com 29,1% seguida da Islândia (em torno de 18%). Dentre os 12 maiores economias as cargas são: EUA (12,4%), Alemanha (12,1%), Reino Unido (11,9%), França (10,9%), Japão (9,7%); dentre esses o Brasil tem a menor carga tributária sobre a renda!

No que tange a carga tributária sobre a propriedade: as maiores são França (4,4%), Reino Unido, EUA e Canadá (3,8%). A média da OCDE é de 1,9% e a do Brasil é de 1,5%. Dentre as 12 maiores economias, além dos 4 que estão no topo, há ainda Itália (2,6%), Japão (2,5%), ambos acima do Brasil e apenas a Alemanha (1,0%) é menor que a brasileira. No Brasil o imposto sobre herança e doação tem o limite de 8% - valor só atingido em 5 estados e no DF, sendo que nos demais é escalonado conforme o valor, ficando entre 2% e 4% (em um Estado é fixo em 2%).

Logo, confirma-se que no Brasil os impostos recaem com muito mais peso sobre o consumo de bens e serviços do que sobre a origem das rendas em geral ou sobre a propriedade. Na comparação com os chamados países desenvolvidos (os da OCDE),

o Brasil faz exatamente o inverso, ou seja, cobra mais impostos dos mais pobres e menos impostos dos mais ricos! Isso perpetua a má distribuição de renda existente no país e impede uma expansão do consumo que poderia dinamizar a economia. Dentre as 12 maiores economias, para as quais conseguiu-se dados, o Brasil é dos que menos tributa.

Concluindo pode-se afirmar:

- * a reforma tributária que está nesses dias em aprovação no Congresso é apenas um remendo, reduzindo o número de tributos e impostos, numa tentativa de reduzir a burocracia, a evasão e a diferenciação de tributação entre os estados brasileiros;

- * uma reforma tributária visando uma diminuição da desigualdade tem que reduzir os impostos sobre bens e consumo, e elevar os tributos sobre a renda e ganhos de capital, como também sobre o patrimônio;

- * políticas sociais como bolsa família ou reajuste do salário mínimo acima da inflação são medidas paliativas, não atingem o cerne do problema da desigualdade.

Além das referências citadas recomenda-se a Resenha "Capital e ideologia de Thomas Piketty: A desigualdade não é econômica ou tecnológica, é ideológica e política", por Ladislau Dowbor, cuja obra resenhada é Piketty, T. (2019). Capital et idéologie. Paris: Éditions du Seuil. Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho. Campinas, V.2, 2020.





Trabalhadoras em Centro Tecnológico no Rio de Janeiro

5. CONCLUSÕES

Estas são as principais conclusões:

* Dentre os países que compõem as 12 maiores economias (PIB) mundiais a posição da Índia e do Brasil em renda per capita, e em IDH são as piores. Em renda, esses dois países nem se situam entre os 50 melhores, e no IDH pior ainda;

* Em aspectos como as emissões de gases efeito estufa, sustentabilidade energética (uso das energias renováveis), em saúde pública e na desigualdade de



gênero (vista a participação da mulher na renda), o Brasil é referência a vários dos países desenvolvidos;

* Alemanha, França, RU, Itália e Canadá apresentam menor desigualdade de renda e riqueza. Dentre as maiores economias, o Brasil é o mais desigual seguido por Estados Unidos, Rússia e Índia;

* Melhor forma de comparar carga tributária é analisando-a sobre a renda per capita, não quanto ao PIB. A carga brasileira não é elevada;

* No Brasil a carga tributária é alta sobre o consumo, onerando as classes mais pobres;

uma reforma tributária visando uma diminuição da desigualdade tem que reduzir os impostos sobre bens e consumo, e elevar os tributos sobre a renda e ganhos de capital, como também sobre o patrimônio.

Com o que foi apresentado espera-se ter contribuído para que se pense qual o Brasil que se deseja, estando atentos a quais países devem servir de referência quando a desenvolvimento econômico, a bem estar social, IDH e desigualdades, e que o Brasil em vários aspectos se constitui em modelo aos demais.

Como trabalho futuro cabe uma pesquisa quanto a dívida e juros, tópicos sobre os quais há muitas falácias e inverdades.

EMAIL DE CONTATO

pbastos@ufba.br

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Fonte: <https://www.dadosmundiais.com/maiores-economias.php>, acesso em 17.08.23.

[2] Página da Wikipedia, pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_Países_por_PIB(Paridade_do_poder_de-Compra), fonte Fundo Monetário Internacional, FMI, dados relativos a 2017, acesso em 18.09.23.

[3]. Página da Wikipedia, https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_países_por_Índice_de_Desenvolvimento_Humano_#IDH_por_regiões_e_grupos. Dados sintetizados do Relatório do PNUD, acesso em 10.08.2023.

[4] Relatório de Desigualdade Mundial 2022 elaborado pelo World Inequality LAB (WORLD INEQUALITY REPORT 2022). Coordinated by Lucas Chancel -Lead author, Thomas Piketty, Emmanuel Saez, Gabriel Zucman, World Enequality Lab.

[5] Agência Internacional de Energia (IEA) cuja fonte é o site [iea.org/Data](https://www.iea.org/Data) (balances). Acesso em 01.09.23.

[6] Dados e ranking do coeficiente de Gini, fonte: dados: <https://pt.countryeconomy.com/demografia/indice-de-gini>. Acesso em 02.09.23.

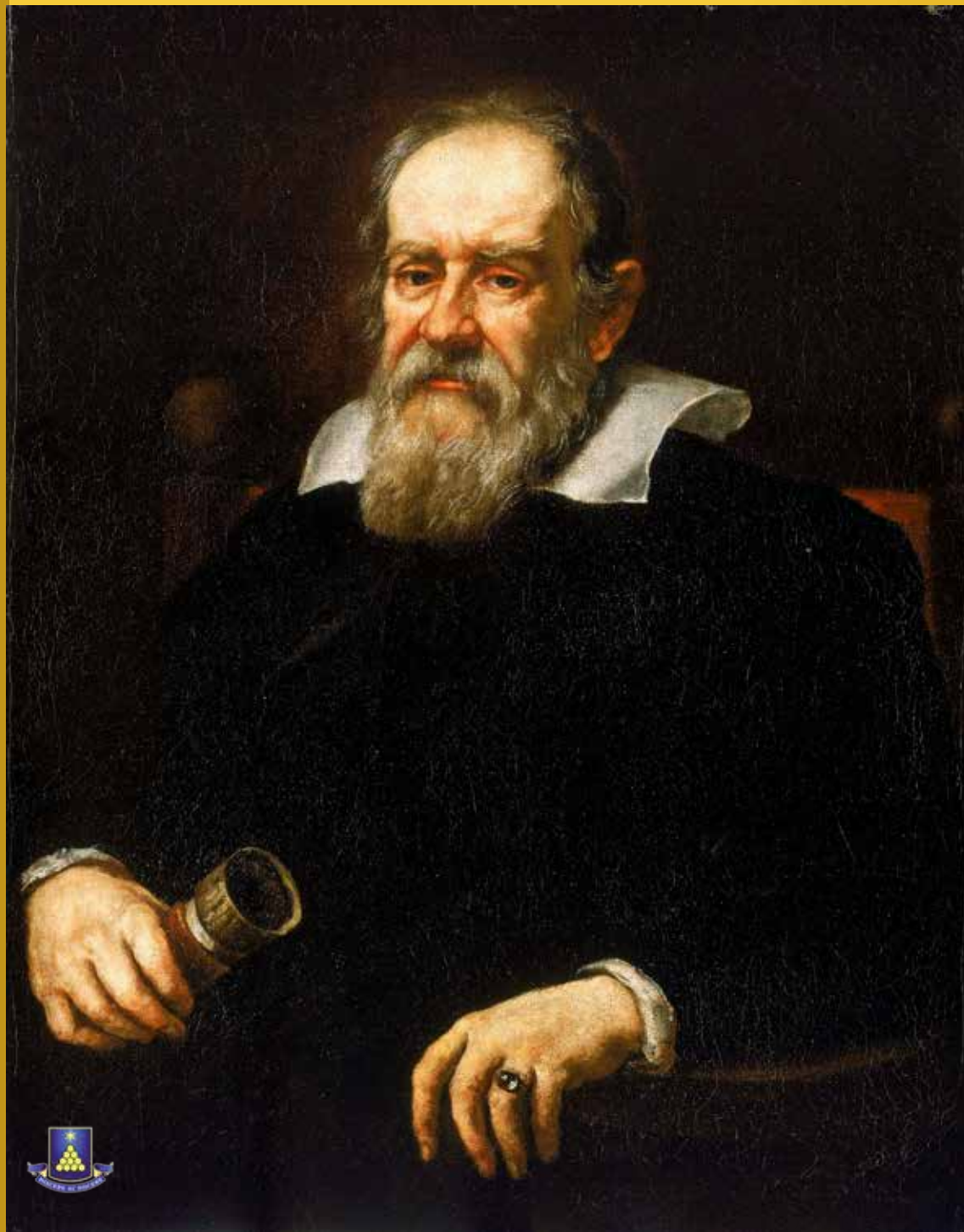
[7] Dados mundiais da desigualdade, Fonte: World Inequality Database-WID, em <https://wid.world>. Acesso em 02.09.23.

[8] Young, Victor A. Ferraz, Artigo interno da UNICAMP, acesso em 03.09.23, disponível nna página <https://www.blogs.unicamp.br/so-breeconomia/2022/05/02/o-brasil-tem-a-maior-carga-tributaria-do-mundo/>.

* Paulo Roberto Ferreira de Moura Bastos é Engenheiro Eletricista (Universidade Federal da Bahia, 1977), com especialização em Sistemas de Potência (EFEI, 1982). Mestre em Ciências, Engenharia da Energia (Universidade Federal de Itajubá, 2002) e Doutor em Engenharia Elétrica, área de Processamento da Energia pela Universidade Federal de Campina Grande (2011). Atualmente é Professor Associado da Universidade Federal da Bahia.



OS COMPASSOS DE GALILEU



CANTAR E CONTAR

A Maestria do Aprendizado de um Gênio

*Marcio Luis Ferreira Nascimento **

Abstract: The first steps of modern science and engineering were taken by Galileo in works linked to free fall studies. However, at that time, there were still no reliable time and distance measuring instruments, such as clocks and rulers. An ingenious solution was attributed to him, which involved counting and singing.

Resumo: Os primeiros passos da ciência e engenharia modernas foram dados por Galileo em trabalhos vinculados ao estudo da queda dos objetos. No entanto, naquela época ainda não haviam instrumentos de medição de tempo e distancia confiáveis, como relógios e réguas. Uma engenhosa solução lhe foi atribuída, e que envolvia contar e cantar.

Keywords: Mathematics, Galileo, Free Fall, Science, Engineering

Palavras-chave: Matemática, Galileo, Queda Livre, Ciência, Engenharia

1. INTRODUÇÃO

Bebês adoram deixar lançar objetos ao chão. Na verdade, eles começam a soltar qualquer coisa usando as mãos com graça, quase como uma brincadeira. Certamente, isso pode ser irritante para muitos pais e mães, mas na verdade é uma atividade importante para os

pequenos. Basicamente, eles fazem por um motivo: durante um bom tempo seus reflexos servem apenas para agarrar as coisas com suas mãozinhas. A etapa seguinte é jogá-los a esmo. A boa notícia é que, eventualmente, vão superar isso. Bebês são verdadeiramente os pioneiros exploradores do mundo.



No alvorecer da ciência moderna, grandes cientistas também ficaram intrigados com a rapidez do cair dos objetos em queda livre. O polímata italiano Galileo Galilei (1564 - 1642, Figura 1) passou um tempo tentando entender como isso funcionava e escreveu uma obra-prima sobre o assunto [1]. Ele não foi apenas o principal fundador da física, da engenharia e da astronomia modernas - foi também um símbolo da luta pela liberdade intelectual. Galileo conseguiu revolucionar a compreensão do cosmos e de nosso lugar nele ao utilizar um par de lentes polidas por ele mesmo e fixadas nas duas extremidades de um cilindro oco por volta de 1610 [2]. Ele também ilustrou imagens feitas a mão de tirar o fôlego da superfície lunar, dos quatro maiores satélites de Júpiter e também das manchas solares. Como um excelente escritor, insistiu em publicar muitas de suas descobertas científicas em italiano, ao invés do latim, para o benefício de todas as pessoas instruídas.

2. BREVE HISTÓRICO DOS EXPERIMENTOS GALILAICOS SOBRE QUEDA LIVRE

Segundo um de seus biógrafos, o matemático, filósofo e historiador da ciência americano-canadense Stillman Drake (1910 - 1993), Galileo foi o primeiro cientista a propor a correta regra do "quadrado dos tempos" para vincular a distância que um objeto cai do repouso e o tempo decorrido [3]. De fato, Drake promoveu contribuições significativas para a história da ciência com sua defesa dos experimentos de Galileo, um deles apresentado a seguir.

É importante considerar que o mundo em que



Galileo viveu é muito diferente dos dias atuais. De muitas maneiras, Galileo pode ser visto como um dos mais importantes cientistas do ocidente pois foi o primeiro em mais de um milênio a defender o conceito da arte da observação e como interpretar a natureza em termos matemáticos. Os cientistas desde sempre ficaram fascinados e inspirados pelas realizações científicas de Galileo.

Em primeiro lugar, na época de Galileo, não havia meios de medir tamanhos da ordem de (e mesmo menores que) um milímetro e tempos mais curtos que um segundo. Ele construiu uma régua dividida em 60 partes que hoje se assemelharia a uma régua milimétrica. Mas como ele fez para contar o tempo com precisão? A resposta encontra-se a seguir.

Com certeza, muitos historiadores da ciência como Drake afirmaram que a era moderna começou com a lei da queda dos corpos de Galileo e se ele não tivesse como dividir o tempo em intervalos de menos de um segundo, dificilmente poderia ter estabelecido essa lei com clareza suficiente.

Galileo, enquanto pioneiro da ciência moderna, propôs uma hipótese plausível para explicar os resultados de experimentos de queda livre tão notáveis quanto isto pode parecer hoje. Como mostrado por Drake, Galileo foi o primeiro a entender a complexa interação de medição experimental e análise matemática que levou à sua lei de objetos em queda livre [3]. Mas é importante ressaltar que ele não jogou objetos da Torre Inclinada de Pisa - é uma fake news ("notícia falsa" ou "fraudulenta") bastante antiga. De fato, objetos de pesos muito diferentes como bolas lançadas de uma mesma altura caem da mesma maneira, conforme descreveu o físico flamengo Simon Stevin (1548 - 1620) de Bruges em 1586 [4].

3. PROPOSTA DE DRAKE SOBRE AS DESCOBERTAS DE GALILEO

É claro que medir o movimento de um objeto em queda livre é uma tarefa difícil devido a rapidez do evento. Para desacelerar tal movimento, o uso de um plano inclinado é útil porque, em vez de tentar observar algo caindo, é possível observar objetos como bolas rolando com inclinações bastante suaves. Fazendo isso, Galileo conseguiu medir a distância percorrida por uma bola em um determinado tempo. Dito de outra forma, a hipótese galilaiça consistia que uma bola em queda livre poderia ser considerada o caso extremo de uma bola rolando por um plano inclinado quando este plano está na vertical.

Mas como medir o tempo?

Antes de mais nada, é importante destacar que só em 1656 foi inventado o primeiro relógio de pêndulo, feito este do polímata holandês Christiaan Huygens (1629 - 1695) [5].

O maestro de uma orquestra, movendo sua batuta, divide o tempo uniformemente com grande precisão em longos períodos sem pensar em segundos ou qualquer outra unidade padrão. Galileo era filho de um grande alaudista, teórico musical e celebrado compositor italiano, Vincenzo Galilei (1520 - 1591); seu irmão mais novo, Michelagnolo Galilei (1575 - 1631), foi um virtuoso do alaúde e também grande compositor. O pai de Galileo também foi aluno do mais importante teórico da música renascentista, Gioseffo Zarlino (1517 - 1590), um soberbo compositor italiano que era um forte

defensor de uma tradição que remontava à escola pitagórica.

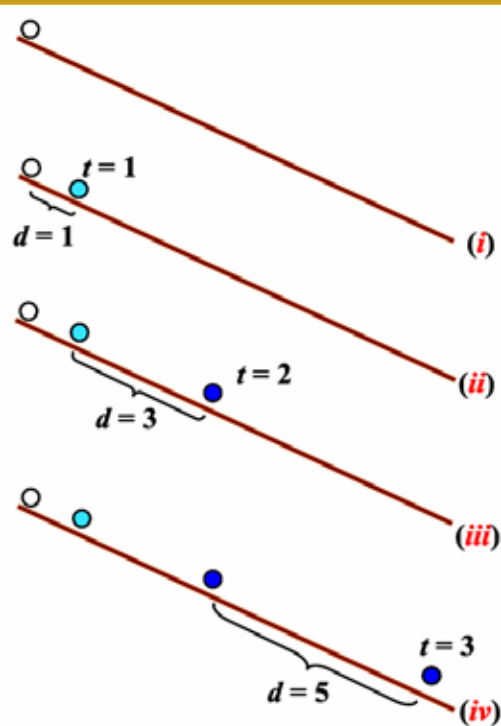
Procedendo desta maneira, como um maestro, Galileo poderia manter uma certa batida uniforme de acordo com um ritmo interno, e poderia inclusive dividir essa batida à metade, e repetidas vezes, com uma precisão que rivalizava com a de qualquer instrumento mecânico, promovendo praticamente uma medição de tempo quase perfeita.

descreveu o físico flamengo Simon Stevin (1548 - 1620) de Bruges em 1586 [4].

Por exemplo, na época de Galileo havia muitas marchas militares como "Avante, Soldados Cristãos" seguindo um tempo musical de cerca de duas notas por segundo. De acordo com Drake, uma canção como esta, ou qualquer outra como alguma composta de seu pai Vincenzo [6], como "Saltarello", ou mesmo de seu mentor Zarlino, poderia ser utilizada por Galileo para realizar experimentos de corpos em queda com enorme precisão [3]. A partir da primeira nota musical, uma bola teria sido lançada em um plano inclinado e as posições da bola nas notas subsequentes teriam sido marcadas com giz ao longo do movimento.

Para medir distâncias, uma régua especial feita por ele mesmo, e coincidentemente próxima à escala milimétrica, servindo de padrão para determinar as distâncias entre as marcas de giz. As posições das marcas medidas por tal régua foram ajustadas de modo que a passagem da bola sempre fosse efetuada por uma determinada nota da canção. Por fim, foram medidas as distâncias entre pares de marcas adjacentes s (ou seja, a soma das distâncias consecutivas d), conforme ilustrado na Figura 2.





Esquema do experimento de queda livre de Galileo.

A Figura 2 representa um esquema do experimento de queda livre de Galileo. Do repouso (i), uma bola livre é lançada. Seguindo (ii), marca-se com giz a posição da bola ao ouvir a primeira nota, no tempo $t=1$ a uma distância $d=1$ em termos de uma unidade de comprimento. Na sequência (iii), ouve-se a segunda nota ($t=2$) e observa-se uma segunda distância d igual a três vezes a primeira ($d=3$). (iv) Para a terceira nota ($t=3$) marca-se uma distância d igual a cinco vezes a primeira ($d=5$).

Assim, segundo Drake, por meio da música, Galileo poderia dividir o tempo em intervalos iguais menores que um segundo e observar precisamente a lei da queda dos corpos [3].

t	d	s
	t^2	
1	33	33
	1	
2	97	130
	4	
3	168	298
	9	
4	228	526
	16	
5	298	824
	25	
6	368	1192
	36	
7	428	1620
	49	
8	484	2104
	64	

Curiosamente, os experimentos posteriormente descritos na obra galilaica foram descritos de modo diferente. Em vez de dividir o tempo igualmente, ele fixou as distâncias em proporções estabelecidas e depois mediu os tempos sobre as distâncias pesando em uma balança delicada a água que escorria de um grande balde por um orifício estreito: as proporções das distâncias concordavam com o quadrado da razão dos tempos assim medidos [3].

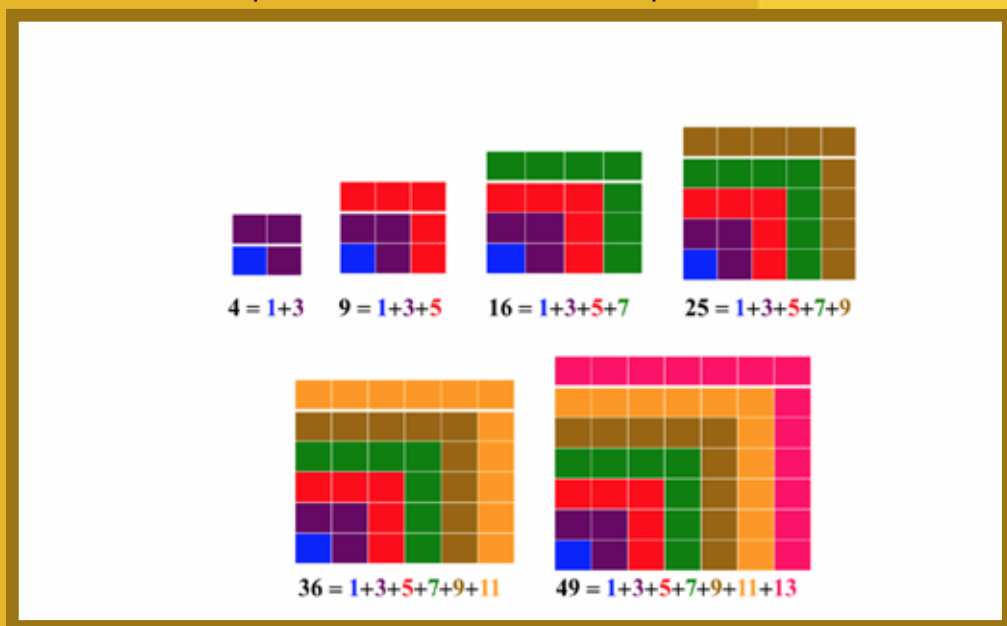
No entanto, uma outra maneira de entender seus experimentos pode ser feita por meio da Tabela 1, obtida de seus escritos sobre seu experimento de 1604, embora ele não os publicasse até 1638 [1].

Galileo observou que, com o passar do tempo, as distâncias d aumentam a cada intervalo seguindo

Os resultados de Galileo de seu experimento de 1604 aparecem na página do manuscrito exibida na Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (Biblioteca Central Nacional de Florença), Itália. A página é designada como verso da folha 107. A terceira coluna representa as distâncias sucessivas s do repouso de uma bola rolando um plano inclinado nas extremidades de oito tempos iguais (primeira coluna). A segunda coluna d foi calculada a partir de dados originais, não incluídos no manuscrito. Galileo provavelmente usou uma régua feita para tal experimento e dividida em 60 partes iguais.



números ímpares (começando por 1, depois 3, 5, 7, 9 e assim por diante), conforme mostrado na Figura 2. De acordo com essa ideia, foi possível calcular a coluna d na Tabela 1 a partir de dados originais, não incluídos em seu manuscrito. Observe que, dividindo cada valor d pela primeira distância medida (33), obtém-se resultados próximos a números ímpares: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 e 15. Por exemplo, $33/33$ é 1, $97/33$ está próximo de 3, $168/33$ está próximo de 5 e assim por diante.



A regra matemática observada por Galileu no experimento de queda livre.

Outra forma de verificar isso é observar que, dividindo cada valor original s pela primeira distância medida (33), obtém-se números que seguem a regra dos quadrados dos tempos. Por exemplo, $33/33$ é 1, $130/33$ é próximo de 4 e $298/33$ é próximo de 9, conforme apresentado na Tabela 1. Galileu fez, assim, uma des-

coberta extraordinária usando o raciocínio indutivo ao observar que adições regulares às distâncias em tempos iguais sucessivos, obtendo a regra real de crescimento seguindo 1, 4, 9, 16... conforme apresentado na Figura 3.

De fato, ele encontrou a regra matemática após efetuar o experimento de queda livre. A primeira distância corresponde a uma unidade de medida ($d=1$). A segunda distância é três vezes a primeira ($d=3$). Somando as duas primeiras distâncias tem-se $s = 1 + 3 = 4 = 2^2$, que representa um intervalo de dois tempos. Galileu sabia que o total de qualquer conjunto de números ímpares sequenciais começando com 1 é sempre igual ao quadrado do número de dígitos somados, uma descoberta que provavelmente se deve aos pitagóricos no século V a.C, e foi repassada para músicos como Zarlino e o pai de Galileu.

Em carta ao amigo polímata italiano Paolo Sarpi (1552 - 1623) em 16 de outubro de 1604, Galileu escreveu [7]: "Posso demonstrar... que os espaços percorridos em movimento natural [queda livre] são proporcionais aos quadrados dos tempos e, conseqüentemente, os espaços percorridos em tempos iguais são como os números ímpares começando por um".

Ou seja, um corpo que cai em queda livre por dois segundos (a partir do repouso) percorre uma distância quatro vezes (2 ao quadrado ou 2 vezes 2) maior do que outro que cai em queda livre por um segundo. Em três segundos, um corpo em queda livre percorre uma distância de nove vezes (3 ao quadrado ou 3 vezes 3) a distância de um corpo que cai em um segundo, e assim por diante. Como consequência direta, as distâncias d percorridas durante períodos





Galilei Galileo Galilei durante o julgamento pela Inquisição em Roma, 1633

sucessivos de um segundo formarão a sequência ímpar de 1, 3, 5, 7... Isso significa que se na primeira unidade de tempo, percorre uma unidade de distância; na unidade de tempo seguinte, percorre três unidades de distância; e nas próximas, cinco, sete e assim por diante. Com tais afirmações, Galileo respondeu como os objetos caem.

4. CONCLUSÕES

O legado de Galileo está em sua ampla defesa da autonomia da investigação científica de qualquer autoridade e em sua convicção de que as provas matemáticas podem e devem ser buscadas na ciência.

Segundo ele, nenhuma explicação científica pode ser divorciada de observações diretas e empíri-

cas. Seus escritos inspiraram o físico, matemático, alquimista, teólogo e filósofo inglês Isaac Newton (1643 - 1727) em suas descobertas sobre a natureza da gravitação, respondendo então porque os objetos caem [8,9].

Ainda hoje é preciso entender quão importantes foram as ideias de Galileo. De acordo com Mario Livio (n. 1945), astrofísico israelense-americano e também biógrafo de Galileo, em um mundo de atitudes governamentais anticientíficas e de muitos negadores da ciência, a história de Galileo serve como um poderoso lembrete da importância da liberdade de pensamento [7]. É necessário defender a ciência dos negacionistas, das fraudes e da pseudociência porque os negadores, incluindo terraplanistas e crentes em teorias da conspiração agem como bebês que não reconhecem aspectos científicos simples como mudanças climáticas por vezes por motivações políticas e mesmo pessoais.

Certa vez, em 21 de dezembro de 1613, Galileo escreveu a seu ex-aluno Benedetto Castelli (1578 - 1643, nascido Antonio, matemático e padre italiano), que não pensava "que o mesmo Deus que nos deu nossos sentidos, razão e inteligência desejasse que abandonássemos seu uso" [7]. De acordo com Livio, Galileo argumentou que o caminho para a verdade científica é pavimentado pela experimentação paciente que leva a leis matemáticas que tecem todos os fatos observados em uma harmoniosa tapeçaria.

Como um católico devoto, ele escreveu em seu livro "Il Saggiatore" ou "O Ensaaiador" [10,11]: "la filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente



ci sta aperto innanzi a gli occhi - io dico l'universo, ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto.

Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto" ("a filosofia está escrita neste grande livro - quero dizer o Universo - que permanece continuamente aberto ao nosso olhar, mas não pode ser compreendido a menos que primeiro aprendamos a compreender a linguagem e a interpretar os caracteres em que está escrito. Está escrito na linguagem da matemática e seus caracteres são triângulos, círculos e outras figuras geométricas, sem as quais é humanamente impossível entender uma única palavra dele; sem eles, a pessoa está vagando em um labirinto escuro").

Provavelmente inspirado em tais textos, atribui-se a ele outra breve citação, apócrifa, que diz: "la mathematica é l'alfabeto nel quale Dio há escrito l'universo" ("a matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo").

Galileo derivou matematicamente a lei da queda livre realizando experimentos usando um plano inclinado de cerca de 2 metros de comprimento em qualquer ângulo. Assim, ele fez muitos experimentos e, de acordo com Drake, provavelmente testou a lei da queda dos corpos cantando uma música enquanto uma esfera rolava em um plano levemente inclinado ao contar o tempo para cada batida [3,12]. O que é real é que ele fez uma descoberta soberba que relaciona ciência e matemática em termos simples, e que deve assim permanecer para sempre, como qualquer grande descoberta.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Galilei. "Discorsi e Dimostrazioni Matematiche intorno a Due Nuove Scienze attinenti la Meccanica e i Movimenti Locali" ("Discursos e Demonstrações Matemáticas em torno de Duas Novas Ciências Relacionadas com a Mecânica e os Movimentos Locais"). Elzeviri, Leiden (1638) 312 p. (em Italiano)
- [2] M. L. F. Nascimento. "Through Glass, the Rise of Modern Science" ("Através do Vidro, a Ascensão da Ciência Moderna"). J. Mater. Educ. 37 (2015) 137-154.
- [3] S. Drake. "The Role of Music in Galileo's Experiments" ("O Papel da Música nos Experimentos de Galileo"). Sci. Am. 232 (1975) 98 - 105.
- [4] S. Stevin. "De Beghinselen Der Weeghconst" ("Os Princípios da Arte de Pesar") (1586) 81 p. (em Holandês).
- [5] C. Huygens. Horologium Oscillatorium: Sive de Motu Pendulorum ad Horologia Aptato Demonstrationes Geometricae ("O Relógio de Pêndulo: ou Demonstrações Geométricas Relativas ao Movimento Pendular Aplicado a Relógios"), F. Muguet, Paris (1673) 176 p. (em Latim)
- [6] V. Galilei. "Libro d'intavolatura di liuto" ("Livro de Tablaturas do Alaúde Bem Temperado") (1584). (em Italiano)
- [7] M. Livio. "Galileo e os Negadores da Ciência". Record (2021) 308 p.
- [8] M. L. F. Nascimento. "Como e Porque o Café Esfria". Rev. Politec. 34 (2021) 52-60.
- [9] M. L. F. Nascimento. "Como Passar a Manteiga no Pão". Rev. Politec. 35 (2022) 49-52.
- [10] G. Galilei. "Il Saggiatore, nel quale con Bilancia Esquisita e giusta si ponderano le cose contenute nella Libra Astronomica e Filosofica di Lotario Sarsi Sigensano" ("O Ensaíador, em que as Coisas Contidas na Libra Astronômica e Filosófica de Lotario Sarsi Sigensano são Ponderadas com Libra Requitada e Justa"). Giacomo Mascardi, Rome (1623) 236 p. (em Italiano)
- [11] S. Drake (Tradutor); G. Galilei, (Autor). "Two New Sciences, including Centers of Gravity & Force of Percussion" ("Duas Novas Ciências, incluindo Centros de Gravidade e Força de Percussão"). University of Wisconsin Press (1974) 323 p.
- [12] S. Drake (Tradutor); Galilei, G. (Autor). "Discoveries and Opinions of Galileo. Including, The Starry Messenger (1610); Letter to the Grand Duchess Christina (1615); And Excerpts from Letters on Sunspots (1613); The Assayer (1623)" (Descobertas e Opiniões de Galileo. Incluindo O Mensageiro das Estrelas [1610]; Carta à Grã-duquesa Cristina [1615]; E Trechos de Cartas sobre Manchas Solares [1613]; O Ensaíador [1623]). Doubleday & Company (1957) 302 p.

EMAIL DE CONTATO

mlfn@ufba.br

* Marcio Luis Ferreira Nascimento é professor do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica - UFBA e membro do IPB.

OS CEM ANOS DE VIRGILDASIO DE SENNA



O deputado federal Virgildásio de Senna leva à tribuna da Câmara Legislativa em Brasília (DF), o mapa feito pelo Centro Ecumênico de Documentação e Informação (Cedi), denominado "Empresas de Mineração em Terras Indígenas" durante a Assembleia Constituinte em 1988
Foto: André Dusek



AVENIDA DE VIDA

A História Centenária dos Engenhos e Lutas de Virgildásio de Senna

Antonio Pastori *

Quem se debruça na história e pesquisa sobre ideais democráticos, vai se deparar em qualquer escrito com o princípio da dignidade.

A defesa da condição humana, de viver com respeito, cidadania, soberania e ser tratado perante a sociedade e seus pares como um ser humano pleno. A preservação à conduta desse princípio coloca toda cidadã, todo cidadão como agentes de transformação do seu meio e, dessa forma, do mundo.

No último dia 03 de novembro, o engenheiro Virgildásio de Senna completou 100 anos bem vividos sob a égide da dignidade.

Formado pela Escola Politécnica da UFBA, Virgildásio era o prefeito de Salvador quando o golpe militar de 1964 é deflagrado. Deposto, foi cassado pela ditadura instalada.

Foi na administração dele, em 1963, que o último planejamento urbano coerente com a estrutura natural de Salvador é executado. A Avenida Centenário é um exemplo disso.

Pensando bem, a história também nos prega aí umabela metáfora longeva em homenagem a este engenheiro de lutas e a sua centenária avenida de vida.

Virgildásio nos deu um depoimento marcante para a série Engenhar em 2015 sobre a história da Engenharia na Bahia. O link dos episódios nos quais ele participa, vocês têm acesso ao final desta reportagem

Segue um breve relato da história viva deste baiano digno.



Santo Amaro da Purificação na década de 1920



A ESCOLHA DECISIVA

Virgildásio de Senna nasceu em Santo Amaro da Purificação, o sétimo dos onze filhos do casal Virgílio Diniz de Senna e Adalgisa Almeida de Senna. No município do recôncavo da Bahia, cursou os primeiros estudos no Ginásio Santamarense.

No final de década de 1930, Virgildásio se transferiu para Salvador e ingressou no Colégio da Bahia, onde fez o colegial. Seguiu então para a Escola Politécnica da Bahia. Lá, graduou-se em Engenheiro, profissão escolhida e decisiva para a sua vida.



O Gymnasio Santamarense, instituição onde Virgildásio fez o colegial no recôncavo baiano

Com ideal humanista e defesa de formação educacional igualitária, Virgildásio se destacou no programa de construções escolares e, sob a inspiração nos trabalhos e pensamentos do educador Anísio Teixeira, participou da implementação das unidades de ensino durante a gestão do governador Octávio Mangabeira.

A TRILHA PÚBLICA

Fim dos anos 1950. Virgildásio de Senna se via atraído para a atividade política. Era um movimento de época muito natural entre a juventude acadêmica da época, travando conhecimento com figuras que desabrochavam para a vida pública.

O seu biógrafo e amigo Carlos Eduardo Sodré destaca:

"Foi um movimento coerente com o que se via nos centros acadêmicos naquela Salvador em efervescência. Virgildásio travou conhecimento com importantes figuras, sem falar no alinhamento com as teses nacionalistas, tempos em que a figura de Getúlio Vargas, já na terceira fase de sua trajetória política, evoluía no cenário brasileiro e inspirava as lutas pela defesa dos interesses fundamentais do país.

Na época, o prefeito de Salvador era Heitor Dias, também santamarense como Virgildásio. Heitor o convocou para a equipe administrativa da prefeitura da capital e ele aceitou o convite.

Virgildásio foi Superintendente de Urbanização em 1959; e Secretário de Viação e Obras Públicas 1959-1961. A vocação política e de gestor público desabrochava em Senna, diante de uma cidade em transformação.



Eleito Prefeito de Salvador em 1962

O professor Cayuby Alves da Costa, colega de profissão e membro honorário do IPB, sintetiza bem: "Virgildásio viveu intensamente uma vida dedicada as ações políticas, sociais e ao bem estar do seu povo. Ao longo de toda a sua vida foi um homem dedicado as ações sociais e políticas, ao desenvolvimento da Engenharia e da Sociedade, sempre atuando na busca de melhores condições sociais e humanas.

A FORÇA BRUTA DO ATRASO ATINGE SALVADOR

Na metade desta agora "avenida centenária", Virgildásio Senna foi eleito com voto popular e soberano, em outubro de 1962, o 50º prefeito de Salvador, depois de disputa eleitoral acirrada. Foi empossado no dia 7 de abril de 1963,

Em um dos seus primeiros atos como gestor da cidade, Virgildásio autorizou a implantação dos projetos que compunham o chamado "Plano Mario Leal Ferreira", o início da revolução urbana da capital que tanto empolgava a maioria da população soteropolitana. O plano homenageava o mentor do EPUCS, desenhos urbanos contemporâneos que transformariam a capital baiana.

Mas a visão canhestra e feudal de segmentos soteropolitanos, influentes e poderosos, não aceitavam as mudanças arejadas e urbanísticas que estavam postas em prática. Coincidia, nesta ótica, ao espectro amea-





O prefeito Virgildásio de Senna em reunião com um inspetor do IBGE em Salvador.
Foto Acervo Memória IBGE

çador que se desenhava no Brasil para o mandato presidencial de João Goulart.

Já o governo baiano recém eleito, instado ao poder por uma coalização de forças liberais e conservadoras, até articulava apoio federal diante da crise econômica que o estado vivia, Longas estiagens se a

lternavam com chuvas torrenciais, o que afetava diretamente a agricultura, setor relevante da economia do estado.

O famoso discurso de Goulart do dia 13 de março de 1964, na Central do Brasil no Rio de Janeiro, apresentou ideias reformistas e democráticas e agradou as linhas progressistas do governo estadual que apostavam em novo sucesso no ato programado em Salvador, previsto para o dia 19 de abril do mesmo ano.

Dalí saíria articulação estratégica para um apoio econômico federal ao estado.

Como se sabe, a história foi escrita em linhas tristes para o povo brasileiro e o ato na capital baiana nunca aconteceu.

No dia 05 de abril de 1964. Um dos primeiros atingidos pelas forças da arbitrariedade e do atraso em solo baiano,

Virgildásio de Senna foi deposto e preso pelos militares golpistas, um ano depois da posse como prefeito. Passa 60 dias detido no Quartel dos Fuzileiros Navais.

Em entrevista à jornalista Tatiana Dourado em 2014, Virgildásio recordou o dia da prisão:

“Na minha volta do almoço, passando pelo Campo Grande, vi aglomeração muito grande em frente ao



apartamento em que morava. Estava no carro de um amigo, deixei que encostasse. Perguntei a um transeunte o que era aquilo e ele me informou que era o Exército para prender o prefeito. Pedi então que o colega seguisse até o Largo dos Aflitos, onde me deparei com o prédio cercado. Recebi a voz de prisão no gabinete do comandante-geral da região. Ao perguntar o motivo, ouvi

- Nós somos cristãos!. Dou risada porque até hoje não entendi”,

A bizzarria fardada prosseguiu no dia da soltura do ex-prefeito. No livro Folclore Político (ed. Geração, 2002), o jornalista Sebastião Nery recorda:

“O relações públicas do comando militar na Bahia, o major Douglas, aparece na TV todo fardado e sisudo:

- Há um mês se pergunta por que o prefeito Virgildásio Senna (sic) foi preso. Vim aqui informar e explicar. Informar que ele acaba de ser solto. E explicar que foi preso porque tinha que ser preso e foi solto porque tinha que ser solto. E foi embora.”

Nesses tempos insanos, Senna teve mandato cassado em 1968, durante o AI-5. Afastado da atividade política, foi obrigado a se retirar da Bahia para buscar a sua sobrevivência e da família, passando a trabalhar em várias atividades para garantir seu sustento. Só volta à vida pública depois da anistia política e da redemocratização do país a partir do final da década de 1970 .

Carlos Eduardo Sodré pontua:

“Ele foi obrigado a retirar-se do estado que tanto amava para buscar a sobrevivência, sua e de sua família. O retorno dele à vida pública vem no ano de 1982.”

AÇÃO CONSTITUINTE

Naquele ano de efervescência democrática, como um desagravo do povo baiano, milhares de votos o conduziram para a Câmara Federal e também o reelegem, em 1986, para a Assembleia Nacional Constituinte.



Jorge Hage, Virgildásio Sena, Marcelo Cordeiro, Lídice da Mata e Domingos Leonelli. Promulgação da Constituição em 1988

Em 1988, Virgildásio fundou, junto com outros dissidentes do PMDB, o PSDB, e com o apoio da ala esquerda do PMDB, liderada pelo então governador da Bahia, Waldir Pires se candidatou a prefeito de Salvador. As mesmas forças democráticas tentaram reconduzi-lo à prefeitura como a melhor solução para os destinos da capital baiana. Não teve êxito na disputa com o radialista Fernando José, candidato populista inventado por uma ala de direita do seu antigo partido.

Virgildásio então cumpriu o restante do seu mandato federal e, em janeiro de 1991, completou o exercício de seu último cargo público.

Em 2013, em sessão simbólica recebeu com justiça, mesmo que tardia, a devolução simbólica, o título de prefeito, cassado em 1964, em solenidade na Câmara Municipal de Salvador.

ENGENHAR UM MUNDO JUSTO

Virgildásio de Senna foi casado com Zelinda Rodrigues de Senna, união de quase 60 anos interrompida com a morte dela em maio de 2007. A bela trajetória vivida com a companheira gerou os filhos Suzana, Walter e Sérgio. Zelinda foi a criadora da Liga de Assistência e Recuperação (LAR) em Salvador.

Na cidade que tanto ama, engenha e defende em lastro agora centenário, há uma rua com seu nome. Fica no bairro de Cosme de Farias. Escreveu um livro: Alagados, "Um Drama e sua Solução".

Em uma tarde de 2015, Virgildásio nos deu o prazer de uma longa conversa gravada para a série audiovisual Engenhar, que conta a história da Engenharia na Bahia. Uma das perguntas que fiz foi esta:



Virgildásio de Senna e Waldir Pires durante a campanha para prefeito de Salvador em 1988. Foto: Arquivo A Tarde

-Se você estivesse hoje à frente de um desafio: Uma cidade a reconstruir. Como ela seria?

A resposta dele ficou gravada para sempre no filme e na nossa memória:

- A forma dela seria a da vontade dos presentes e dos futuros habitantes. Uma forma justa, de convívio digno para os seus moradores. A formulação de projetos sem o apoio social forte e intenso não conduz a bons resultados.

Caiuby, seu colega de engenharias de profissão e de ideais, complementa: "A Virgildásio de Senna cabe como uma luva os versos de João Cabral de Melo Neto:

"O Engenheiro pensa um mundo justo, mundo que nenhum véu encobre".

Figuras centenárias como Virgildásio merecem todas as homenagens em vida. São lutadores de ideais que não morrem para aqueles que defendem o princípio da condição humana em qualquer tempo. A de um mundo justo e digno.



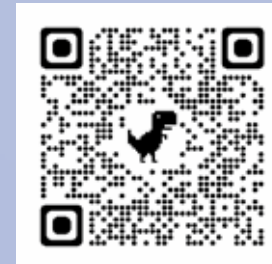
Virgildásio de Senna durante o depoimento histórico e marcante para a série audiovisual Engenhar em 2015

* Antonio Pastori é documentarista, poeta e escritor.

Link para a série ENGENHAR:

<https://www.youtube.com/watch?v=fQ95fsoOX8w>

Ou pelo QRCODE:



- IPB E BAHIA GÁS:
PARCERIA FORTE
- ASSEMBLEIA DEFINE NOVA
DIREÇÃO DO IPB
- SOEA 2024 SERÁ NA BAHIA



IPB marcou presença com espaço concorrido na SOEA 2023 realizado em Gramado (RS)



MÃOS DADAS

Parceria entre Bahiagás e IPB contribui para Desenvolvimento da Bahia



Potencial gerado pela interação da nossa companhia com um instituto qualificado como o IPB abre horizontes positivos para o segmento energético”, Luiz Gavazza, diretor-presidente da Bahiagás.

A Bahiagás, maior distribuidora de gás natural do Nordeste, e o Instituto Politécnico da Bahia (IPB) fortalecem ainda mais a parceria para promover soluções em inovação no desenvolvimento do estado baiano.

Além dos diagnósticos de eficiência energética, a colaboração entre a Companhia e o Instituto enfatiza a provisão de soluções de engenharia calcadas na

pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, indo ao encontro das demandas crescentes da sociedade moderna.

Desde 1994, a Bahiagás vem cumprindo um papel que vai além da distribuição de gás natural, seja por meio da expansão de sua infraestrutura ou com investimentos em novas tecnologias.

Já o IPB, com um histórico de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e excelência acadêmica, é uma referência no estado, e sua experiência e elevado nível de conhecimento técnico o credencia a desempenhar um papel importante na parceria com a Bahiagás, atuando como consultores especializados para a Companhia.

Uma constatação direta da capacidade do IPB no envolvimento em temáticas contemporâneas foi a criação e realização da Feira de Petróleo & Gás, um sucesso de participação no calendário de eventos em 2023 na Bahia”

A Bahia sempre foi um estado onde a inovação e a tradição caminham de mãos dadas. O potencial gerado pela interação da nossa companhia com um instituto qualificado como o IPB abre horizontes positivos para o segmento energético”, afirmou Luiz Gavazza, diretor-presidente da Bahiagás. “Acreditamos que, juntos, podemos avançar ainda mais na busca pela eficiência energética na Bahia, melhorando a vida dos cidadãos baianos e contribuindo para um futuro mais sustentável”, completa Gavazza.

Para Magno Bernardo, assessor de Tecnologia de Gás Natural da Bahiagás, a evolução da parceria permite o desenvolvimento de soluções em pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos. “Ao combinar a experiência do IPB com nosso conhecimento em gás natural, promovemos soluções inovadoras para o setor de energia”, afirmou Magno.

O IPB e a Bahiagás formam uma parceria fundamental para o avanço do setor energético no estado. Com a crescente demanda e a necessidade de uma transição para fontes mais limpas, o foco se evidencia em consumir energia de forma mais inteligente, responsiva e sustentável.



Diretorias da Bahiagás e do IPB promovem reuniões constantes para traçar metas de interação entre as duas instituições

ASSEMBLEIA DEFINE NOVA DIREÇÃO DO IPB

O novo quadro diretivo do Instituto Politécnico da Bahia foi eleito em Assembléia Geral, realizada no último dia 14 de novembro. O ato coletivo aconteceu na sede do instituto em Salvador com presença marcante dos seus associados.

Respeitando as bases estatutárias, o novo Conselho Fiscal foi definido para o período de 2024/2025 e o Conselho Deliberativo para o período 2024/2027.

O Novo Conselho Fiscal: Titulares: Adonias Magdiel Silva Ferreira; Heyde José Viveiros Maia e Sheila Bilby de Oliveira; Suplentes: Angelo Freitas e Osmar Kauark.

Para o Conselho Deliberativo foram eleitos: Titulares: Asthon José Reis D'Alcântara, Augusto Sávio Mesquita, Hermiro Teixeira Mendes Filho, Luiz Aníbal de Oliveira Santos, Sergio Santos Faria.
Suplente: Reinaldo Dantas Sampaio

Na sequência, seguindo as regras do Estatuto, foram empossados os novos conselheiros.

Reunido, o Conselho Deliberativo elegeu em seguida a sua nova mesa diretora, assim constituída: Presidente: Ana Helena Hiltner de Almeida; Vice-Presidente: Asthon Jose Reis D'Alcântara; Secretaria: Teresa Cristina Bahiense de Sousa.

O Conselho Deliberativo, então, promoveu a eleição a nova diretoria do IPB para o biênio 2024/2025, que, assim ficou constituída:

Presidente: Jair Santana de Oliveira; Vice-Presidente: Silvino José Silva Bastos; Diretor Administrativo: Itamar Barreto Paes; Diretor Financeiro: Deolindo Zocateli; Diretor de Programas e Projetos Governamentais: George Gurgel; Diretor de Negócios Empresariais: Ronaldo Alcântara; Diretor de Tecnologia, Pesquisa e Capacitação: Geraldo Nunes de Queiroz



SOEA 2024 SERÁ NA BAHIA

Maior evento da Área Tecnológica do Brasil aconteceu em agosto no R. G. do Sul

O Instituto Politécnico da Bahia (IPB), mais uma vez se fez presente na Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (SOEA), maior evento da área tecnológica do Brasil. A 78ª edição da SOEA aconteceu em Gramado (RS) de 09 a 11 de agosto. o tema deste ano foi a "Importância da Engenharia na Soberania Nacional".

O evento é realizado desde 1940 e é promovido pelo Sistema CONFEA/CREA em parceria com a MÚTUA, reunindo profissionais e estudantes de todo o país.

O Vice-Presidente do IPB Jair Oliveira representou o instituto em substituição ao Engenheiro Lenaldo Almeida que neste ano não pode estar presente.

"Os fóruns proporcionaram debates produtivos. Temas de interesse contemporâneos foram bem discutidos com participação das Entidades Precursoras do Sistema CONFEA/CREA", destacou Jair.

O evento foi marcado pela intensa criatividade e regionalismo mencionando a próxima edição da SOEA, que acontecerá na Bahia, em data ainda a ser definida pela Comissão Organizadora Nacional.



O Vice-Presidente do IPB Jair Oliveira (à direita) representou o instituto na 78ª edição da SOEA



A SOEA tem 83 anos de tradição em eventos deste porte no Brasil



DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E BEM-ESTAR SOCIAL



PRÓLOGO

O Desde os primórdios da humanidade, sua evolução foi função das ações inovadoras. Com a Revolução Industrial, houve a necessidade de uma estruturação básica dos sistemas produtivos e, entre eles, os sistemas de produção aberta (SPA).

Os sistemas produtivos abertos, se desenvolveram ao longo do tempo e, em função das demandas e necessidades, inovaram e modificaram suas estruturas básicas.

O presente artigo, aqui publicado em sua primeira parte e, cuja a conclusão estará na próxima edição, busca dar uma visão nova, popularmente, "fora da caixinha" ao tema A Evolução da Produção, em função da necessidade do aprimoramento da Sociedade Humana, nessa época de fortes mudanças das estruturas sociais planetária.



A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

Enquanto Manifestação da Espiritualidade do Capital

Geraldo N. de Queiroz

INTRODUÇÃO

A Evolução da Produção reflete a capacidade de desenvolvimento tecnológico de uma sociedade em seu esforço para gerar a riqueza necessária à produção dos bens e serviços que proporcionem a contínua elevação de seu padrão de bem-estar social. Na abordagem a esse tema, os seguintes conceitos precisam estar bem delimitados: Evolução da Produção, que aqui será considerada apenas em sua estrita relação técnica e organizacional com os processos de produção; Riqueza, e sua diferenciação de Fortuna; Capital, que será abordado não como uma coisa (ou coisas), mas quanto ao seu papel na evolução do progresso técnico indispensável à ampliação da oferta de bens e serviços em uma sociedade; e, finalmente, Espiritualidade – não em suas vinculações às práticas religiosas, místicas, ou exotéricas – mas quanto ao seu caráter inefável, em termos científicos e filosóficos, para conceituar o esforço em busca de algum entendimento quanto à própria origem, natureza e destino do ser humano. Dessa forma, por se tratar de uma abordagem ainda não difundida sobre um tema bastante tradicional, iniciemos com esclarecimentos sobre as especificidades conceituais a serem adotadas.

O que é Evolução da Produção?

Evolução da Produção é a resultante da aplicação inovadora de conhecimento ao desenvolvimento do processo para oferta de bens e serviços, de forma a gerar procedimentos que proporcionem a elevação da produtividade através de duas possíveis formas: a) pela redução dos custos totais para uma mesma quantidade produzida; b) por



aumento da quantidade produzida para um mesmo custo total. Qualquer uma dessas formas pode ocorrer por simples aperfeiçoamento de um processo já

Engenheiro Mecânico (UFBA), Especialista em Política de C&T (CNPq/UnB), Mestre em Economia (UFBA), Doutor em Engenharia de Produção (Aachen University of Technology - Alemanha); Prof. Aposentado da UFBA.

em utilização, ou por emprego de um novo processo (novos procedimentos e/ou novos insumos) de produção. Para nossa abordagem, a aquisição, compra ou aluguel de procedimentos mais produtivos, não é evolução da produção, mas simples renovação do processo produtivo.

O que é Riqueza e como diferenciá-la de Fortuna?

A Riqueza de uma sociedade compõe-se do conjunto de recursos envolvidos na produção e na disponibilização dos bens e serviços necessários à satisfação das necessidades de sua população. Fortuna são recursos, acumulados, ainda não disponibilizados para a produção de riqueza. Dessa forma, Fortuna nada mais é que Riqueza em potencial.

O que é Capital?

Capital, não são sujeitos, nem objetos - não são coisas, como já dito acima. Capital é um Sistema Produtivo Aberto (SPA), dinâmico em suas relações, composto de pessoas e procedimentos, limitados no tempo e no espaço - que emprega informações, máquinas, equipamentos, insumos e instalações, de forma coordenada, na produção de bens e serviços para a satisfação de necessidades humanas - "Ita Simpliciter"!



O que é Espiritualidade?

Espiritualidade, não é Religião, não é um sistema de crenças, não é uma receita para se dar bem aqui, nem em qualquer outro lugar! Não é um sistema de moral nem de bons costumes, não é riqueza, nem fortuna... Espiritualidade é um estado de percepção individual, que se ocupa com questionamentos sobre a origem, natureza e destino da vida humana que, embora geralmente incompreensíveis para nossa capacidade de entendimento e expressão, mobiliza o individuo a buscar essa compreensão de acordo com sua exclusiva experiência pessoal. O processo de busca dessa com-



preensão pode envolver os diversos níveis de conhecimento científico, filosófico, religioso - ritualístico, místico ou exotérico. A Espiritualidade é manifestada socialmente através de revelações individuais, enquanto seu processo de desenvolvimento pode inicialmente ser conduzido por orientações de grupos científicos, filosóficos e religiosos. O ateísmo reflete o descontentamento do indivíduo em não ter ainda percebido a espiritualidade em sua experiência pessoal de vida. Pois, o mistério da continuidade ou não da existência após morte física nunca poderá ser compreendido através de concepções coletivas. Um grupo, ou mesmo a sociedade como um todo, não pode aspirar uma vida pós-morte física, então religiosidade, enquanto conceito grupal, não faz sentido lógico - e esse é o argumento do ateu, já que grupos, ou mesmo a sociedade não tem uma "alma", que é exclusivamente individual. Daí, estarmos aqui conceituando espiritualidade como uma percepção de natureza exclusivamente individual, que considera haver racionalidade na assunção da possibilidade de uma continuidade da vida em forma mais ampla que a percebida materialmente, proporcionada por existências anteriores e posteriores a esse período vivenciado no planeta terra, não necessariamente nessa atual aparência material e que poderá, eventualmente, incorporar formas mais evoluídas e complexas de organização social. Dessa forma, as leis da física, a ciência enquanto validada pela razão exata, e a filoso-

fia a serviço das relações materiais, não necessariamente têm qualquer compromisso com a espiritualidade, a qual ocupa-se fundamentalmente de virtudes e valores pertinentes à evolução transcendental às questões materiais e às próprias limitações impostas pelo tempo e pelo espaço.

O que é Espiritualidade do Capital?

Primeiro é necessário o reconhecimento de que apenas o ser humano - em pleno exercício de seu livre-arbítrio, enquanto indivíduo, ou através de um conjunto de indivíduos trabalhando em harmonia (o que gera uma egrégora capaz de potencializar a capacidade de realizações), podendo evidentemente estar municiado dos recursos mais modernos de hardware e software (computadores, robôs, IA, aplicativos, etc.) - é o único elemento capaz de inspiração para o desenvolvimento de toda e qualquer nova ideia, insight ou conhecimento que possa vir a ser integrado e absorvido pelos sistemas de produção de forma a promover sua evolução. Por outro lado, também é preciso compreender que os gestores ou proprietários de qualquer SPA, pela natureza da área que atuam, exercem um grande e possivelmente crescente poder (a depender do nível de sucesso de seus empreendimentos) sobre a estrutura organizacional da sociedade. Dessa forma, o SPA só se interessa por inovações em seus processos de produção que não ponham em risco





tagens competitivas e, ao mesmo tempo, mantenham ou ampliem a necessidade de seus serviços ou bens oferecidos à sociedade. As consequências desse conflito têm sido vivenciadas em todas as sociedades humanas e em todas as épocas. Evidentemente que existem inúmeros fatores a serem considerados, se quisermos analisar as causas desse conflito. Mas, não temos tempo nem espaço para nos dedicarmos a essa questão aqui, nem agora. Vamos direto ao âmago desse conflito: a principal causa do conflito entre o SPA e a promoção das satisfações das necessidades humanas é que a ciência e a tecnologia se desenvolvem a uma velocidade excessivamente maior que a do nosso desenvolvimento ético e moral. Logo, precisamos o mais urgente possível acelerar a consolidação de nossos conceitos éticos e morais. A busca pela “Espiritualidade do Capital” torna-se, dessa forma um incipiente esforço no sentido de estabelecer novas formas de relação entre o SPA e a sociedade, no qual a Espiritualidade do Capital pode ser conceituada como: uma postura comportamental que deve resultar da evolução do SPA, que em busca do aumento

a manutenção ou ampliação de seu empoderamento sobre a sociedade que atua – pelo simples motivo de estar buscando inovações que lhe proporcionem van-

de sua produtividade, será estimulado a fomentar o livre-arbítrio criativo do indivíduo, mesmo sob a constatação de que, gradativamente, a forma atual de e



xistência do SPA será transformada e o acesso aos bens e serviços materiais não mais será resultante da atividade humana direta, liberando os seres humanos a se ocuparem, de forma crescente, à elevação de seus valores éticos e morais, os quais nortearão o contínuo desenvolvimento das ciências, artes e filosofias, no esforço de constituição de uma sociedade mais justa e perfeita. Cérebros livres, a serviço do bem-estar social, constituirão o verdadeiro Capital espiritualizado. Para exercitar esses novos conceitos, passaremos a analisar a evolução da produção em observância às possibilidades de espiritualização do Capital, em harmonia com um eventual aperfeiçoamento do SPA..

Nesta abordagem, trataremos a Evolução da Produção sob a consideração dos seguintes aspectos: Fatores Determinantes da Evolução da Produção; A Globalização, enquanto veículo dessas diferentes concepções, suas características e eventuais consequências; Forma atual de Globalização e os princípios básicos que seriam mais adequados; A Estrutura Básica dos Empreendimentos; Princípios Fundamentais da Gestão Empresarial; e, Conclusões.

FATORES DETERMINANTES DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

A caracterização dos fatores determinantes da evolução da produção está sujeita não apenas a critérios acadêmicos, segundo os quais quanto mais



difundidos se tornarem esses fatores mais importantes, famosos e conhecidos, se tornam seus reveladores; mas também deve atender a critérios comerciais de proteção do conhecimento para manter as vantagens competitivas dos grupos empresariais, ou mesmo das nações que os detêm. Dessa forma, analisemos duas abordagens que ilustram, de forma pedagógica, este conflito entre interesses acadêmicos e interesses empresariais na revelação dos fatores determinantes da evolução da produção: 1) a abordagem que chamaremos de “Tradicional”, difundida plenamente em todo o mundo acadêmico, mais acentuadamente no mundo ocidental; 2) e a “Específica” - que é difundida apenas em restritos ambientes acadêmicos e empresariais de países líderes no desenvolvimento científico e tecnológico em nosso planeta.

1) Abordagem Tradicional

Essa abordagem, Tradicional, é extremamente rica e sofisticada. Ela é de natureza exógena, quanto a sua forma de investigação - ou seja, ocorre de fora, para dentro - elas partem da descrição do que aconteceu, está acontecendo e como poderia ter acontecido, se alguma variável tivesse sido, variada! Existem centenas de milhares de livros, artigos científicos, infundáveis bancos de dados estatísticos e relatos de experiências nas mais diversas situações e épocas, com narrativas continuamente atualizadas, de tal forma que profissionais atuantes no mercado de produção, professores e estudantes de graduação, especialização,

mestrado, doutorado, formação profissional, etc., nas áreas de Engenharia, Economia, Administração, Estatística, Informática, Processamento de dados e áreas afins, poderão passar suas vidas inteiras dedicados a essas áreas de atuação, se aposentarem, e nunca conseguirão estar atualizados com as novas informações, sempre empolgantes – semelhantes às adotadas em narrativas esportivas, como futebol, ou outro esporte qualquer. As principais áreas da abordagem Tradicional aos fatores determinantes da evolução da produção, nos deleitam com livros, artigos, reportagens científicas, documentários, etc., sempre em textos muito bem ilustrados, sobre:

- Avanço Tecnológico;
- Liberdade de Mercado;
- Meio Ambiente;
- Demanda dos Consumidores;
- Tendências Econômicas;
- Etc., etc,...

Todo e qualquer conhecimento, ao ser transmitido, deve antecipadamente considerar se pretende apenas informar, ou se também deseja capacitar indivíduos para se tornarem elementos transformadores do próprio objeto de estudo.



O sentimento que temos ao tentar acompanhar a evolução destes temas acima, é o mesmo que experimentamos ao assistimos, ou ouvimos, atentamente as diferentes narrativas de diversos comentaristas de eventos esportivos, as entrevistas com técnicos, árbitros, especialistas e dirigentes, que por mais inteligentes e fundamentadas que sejam, não poderá alterar o resultado do embate já realizado – e, pior que isso, não se terá aprendido nada de significativo que possa afetar o resultado das próximas partidas... Pode até dar prazer ver e ouvi-los, mas não passará de simples entretenimento. A abordagem Tradicional tornou-se



uma commodity para consumo de acadêmicos e profissionais em busca de se manterem bem informados e capazes de explicar o “status quo” da evolução da produção - descreve muito bem o que está acontecendo e faz prospecções sobre o que poderá ocorrer, mas nenhuma pista ou ferramenta é apresentada sobre como intervir e alterar o cenário para um futuro mais próspero. Em contrapartida, observemos como se caracteriza a Abordagem Específica:



2) Abordagem Específica

A Abordagem Específica não é objeto de divulgação, nem existem recursos disponíveis para quem quiser difundi-la. A princípio, ela nem sempre é considerada científica. Quando eventualmente, por descuido ou inocência de algum estudioso, se procura discuti-la, há sempre quem negue sua natureza científica e até a classifique como abordagem artística, ou mesmo mística! Mas, em oposição à abordagem tradicional, ela é de natureza endógena, ou seja, de dentro para fora. Observe que este tipo de abordagem, em relação às abordagens científicas e filosóficas tradicionais, esta mais para a área da “espiritualidade”, que das ciências consideradas exatas. A abordagem Específica, diferentemente da Tradicional, não tem áreas

principais - cada povo, cada cultura tem sua percepção diferenciada. Apenas a título de exercício, citaremos, mais adiante, uma das abordagens específicas, desenvolvidas pelos povos germânicos, para os quais, os fatores determinantes da Evolução da Produção podem ser avaliados sob a consideração de fatores como: a Estrutura Básica dos Empreendimentos; e Os Princípios Fundamentais da Gestão Empresarial. Observe-se que, independentemente do tipo de abordagem adotada, seja tradicional ou específica, ela determina a divisão internacional do trabalho entre as nações, através de um mesmo veículo, que é a Globalização. Neste contexto, procuremos de início entender, mais detalhadamente, como a Globalização ocorre, quais as suas motivações e as eventuais consequên-



cias, para então podermos avaliar qual das duas diferentes abordagens aos fatores determinantes poderia ser a mais adequada a um país, em desenvolvimento, como o Brasil.

GLOBALIZAÇÃO: SUAS CARACTERÍSTICAS E EVENTUAIS CONSEQUÊNCIAS

Podemos definir Globalização como sendo um “Movimento de difusão e imposição de valores e procedimentos de determinada cultura em diferentes grupos sociais”. Um dos mais relevantes exemplos dos efeitos da Globalização é a nossa própria existência no continente americano, enquanto povos de nações estabelecidas pelas grandes navegações que caracterizaram os séculos XV a XVII. A motivação da Globalização nessa época foi a expansão do comércio mundial. As consequências dela podem, de forma resumida, serem apresentadas como: 1) Extinção de Culturas e Raças, como o que ocorreu em grande parte do mundo colonizado com os Indígenas e outros nativos das regiões conquistadas; 2) Composição de Culturas e Raças, como a ocorrida com povos afrodescendentes e povos orientais. Logo, surge a questão: O que determinou a “extinção” ou a “composição” dessas culturas e raças? – A resposta está em “os princípios básicos adotados por cada sociedade”. No caso dos índios nas Américas sabemos que o princípio adotado foi: “Resistir até o último homem!



Assim foi feito, e assim consumou-se o “genocídio” de civilizações inteiras. Já os afrodescendentes e os povos orientais tinham como princípio básico “Compor, sem perder a identidade própria, para tornar-se tão forte quanto a cultura dominante”, dessa forma estabeleceu-se o “sincretismo” e essas culturas continuam evoluindo mutuamente com as culturas em que estão inseridas, sem perderem suas próprias identidades, mantendo costumes e tradições que julgam de valor cultural. Desse contexto extrai-se uma lição importante: Os efeitos da Globalização dependem da compreensão dos seus objetivos e dos princípios básicos adotados. Passemos então a analisar a forma atual de Globalização e os princípios básicos que seriam mais adequados nessa nossa época, no que diz respeito à sua influência na Evolução da Produção.

FORMA ATUAL DE GLOBALIZAÇÃO E OS PRINCÍPIOS BÁSICOS MAIS ADEQUADOS

A motivação da forma atual de Globalização é “O Domínio de Mercados através da Padronização na Produção e Distribuição de Bens e Serviços”. Evidentemente que essa Globalização (como todas elas) é sistemicamente inevitável. Aprendendo com as experiências anteriores, resta-nos então descobrir e buscar a “Apropriação dos Fatores Determinantes Adequados à mobilização de nossas condições internas para a Evolução da Produção”. Considerando as duas abor

dagens apresentadas anteriormente a “Tradicional” e a “Específica”, concluímos o seguinte: a) A abordagem tradicional, por caracterizar-se por narrativas hollywoodianas, empolgantes como todo espetáculo de entretenimento, torna-se semelhante às apresentações de mágicos, tirando coelhos da cartola – são belas, demonstram poder sobre-humano (místico mesmo), mas após muita repetição, ou tornam-se desinteressantes ou emburrecem-nos. A grande armadilha

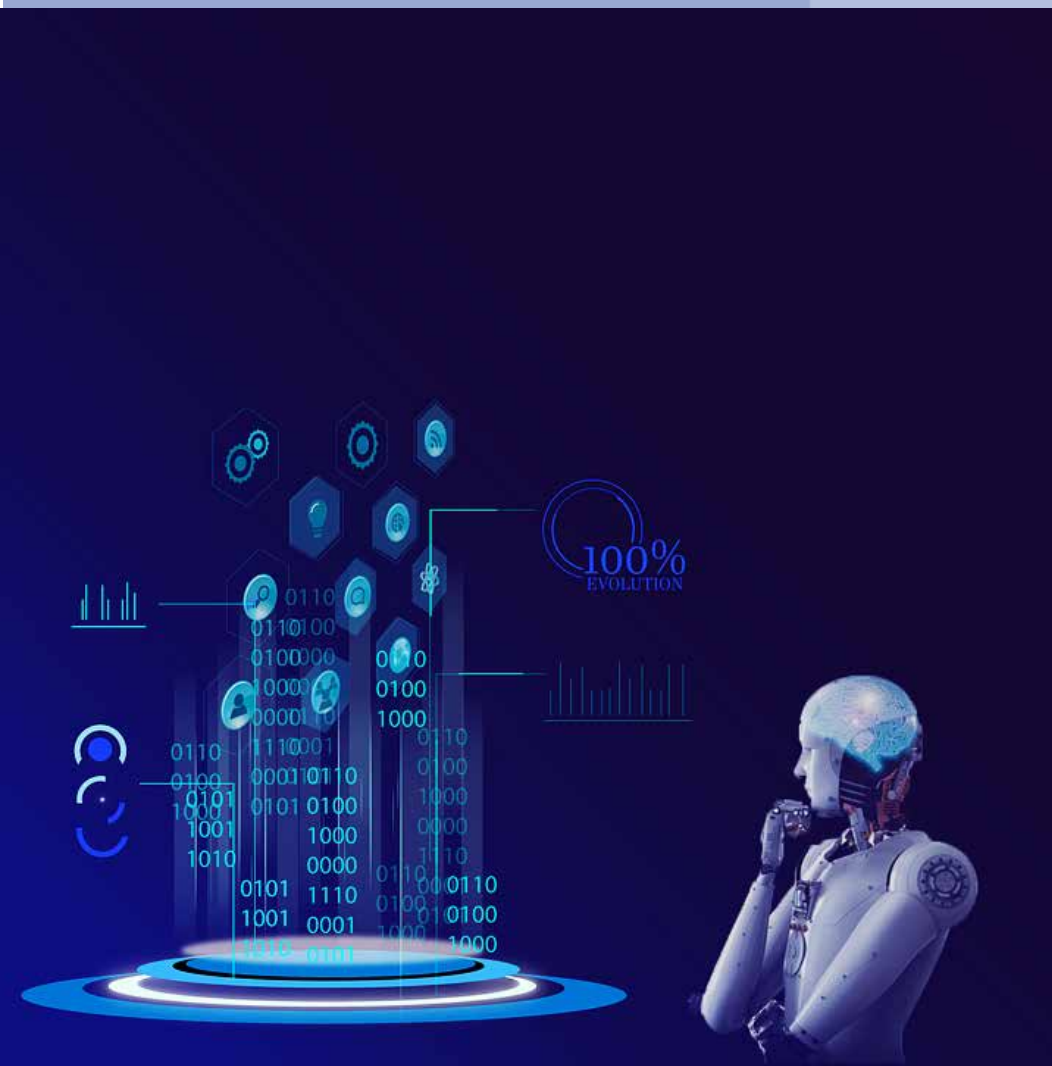
dessa abordagem é que ela arregimenta um exercito de inteligentes intelectuais acadêmicos e comerciantes que passam a dispor de financiamentos fáceis para pesquisar novos cenários, novos coelhos e novas cartolas, porque o show não pode parar. Praticamente deixa a plateia de estudantes, professores, pesquisadores e profissionais do setor produtivo sem fôlego e mesmo sem tempo para perceberem que mais interessante seria descobrir como o mágico põe o coelho na cartola! É a antiga estratégia de oferta de pão e circo para manter o

Sem dúvida alguma, a abordagem que pode produzir a interrupção desse círculo vicioso e dar início a um ciclo virtuoso é a abordagem “Específica”, endógena, de dentro para fora, conhecendo e utilizando suas próprias características culturais, adotando os princípios básicos que seriam mais adequados para a Evolução da Produção como, por exemplo, a investigação sobre a “Estrutura Básica dos Empreendimentos” e os “Princípios Fundamentais da Gestão Empresarial”, cuja abordagem será complementada na próxima edição da Revista Politécnica, em março de 2024.poder imperial.

FIM DA PARTE I

Continua na próxima edição da Revista POLITÉCNICA

* Geraldo N. de Queiroz é Engenheiro Mecânico (UFBA), Especialista em Política de C&T (CNPq/UnB), Mestre em Economia (UFBA), Doutor em Engenharia de Produção (Aachen University of Technology - Alemanha); Professor Aposentado da UFBA.





IPB

Instituto Politécnico da Bahia
Fomentando a Engenharia desde 1896

✉ secretaria@ipolitecnicobahia.org