

The background of the cover is a photograph of a person's silhouette standing on a dark hill, looking up at a vast night sky filled with stars. The Milky Way galaxy is visible, stretching across the sky with a color gradient from purple and blue at the top to orange and yellow at the bottom. The person is positioned in the lower center of the frame, looking towards the right.

SEMANÁRIO DE UM CIENTISTA BRASILEIRO

**HELINANDO PEQUENO
DE OLIVEIRA**

HELINANDO PEQUENO DE OLIVEIRA

**SEMANÁRIO DE UM CIENTISTA BRASILEIRO: Coletânea de textos da
Coluna Ciência Nordestina (Portal Nossa Ciência de 2017 a 2020)**

1ª Edição

Petrolina

Univasf

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48s Oliveira, Helinando Pequeno de.
Semanário de um Cientista Brasileiro: coletânea de textos da coluna ciência nordestina (portal nossa ciência de 2017 a 2020) [recurso eletrônico] / Helinando Pequeno de Oliveira.- -Petrolina, PE: UNIVASF, 2020.

256 p. : il.

ISBN 978-65-991384-3-0 .

1. Ciência - Brasil. 2. Ciência - Nordeste. 3. Biotecnologia. 4. Nanotecnologia.
5. Divulgação científica I. Oliveira, Helinando Pequeno de. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 509.81

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema
Integrado de Bibliotecas da UNIVASF. Bibliotecário
Fabio Oliveira Lima CRB-4/2097.

Agradecimentos

Mais que agradecer, a eles, eu tenho a dedicar: todos estes textos das terças-feiras são dedicados aos meus pais: o meu amado pai Fernando Alves de Oliveira (*in memoriam*) e minha amada mãe Maria Helena Pequeno de Oliveira (que ouve quase todos os textos escritos por mim antes de seguirem para o portal). Toda a minha reverência aos melhores pais do mundo.

À minha amada família Doshi: minha esposa Elisângela Oliveira e meus garotos espertos Fernando Alves e Laura Elis. Além de torcerem pelo papai, eles são a audição garantida de toda a semana (os textos normalmente são produzidos na quarta-feira).

À minha mana única e preferida Ariadne Helena que faz uma média dando dicas e lendo os textos do mano que tanto enche sua paciência.

À minha leitora mais assídua: minha sogra dona Lourdes, que não perde uma semana dos textos. Muito obrigado!

Às editoras do portal Nossa Ciência Monica Costa e Edna Ferreira, por toda a gentileza e confiança. Que o sonho de um grande portal de ciência possa renascer sempre.

A todos os leitores da Coluna Ciência Nordestina.

E finalmente, mas não menos importante: ofereço todas estas manhãs de terça-feira às crianças e jovens que sonham com um futuro pela educação. Para quem não nasceu em berço de ouro, não tem sobrenome bonito e nem tampouco goza de posses na família, o único tesouro disponível é o lápis e o papel. Se puderem aceitar um conselho, usem sem moderação. Eles te trarão dignidade. A educação é libertadora.

“Lavar as mãos do conflito entre os poderosos e os impotentes significa ficar do lado dos poderosos, não ser neutro. O educador tem o dever de não ser neutro.”

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.”

“Me movo como educador, porque, primeiro, me movo como gente.”

Paulo Freire

Sumário

Introdução	10
Divulgação Científica	
1 - Ciência brasileira: entre vacinas e cobaias	12
2 - Covid e neoliberalismo	14
3 - Afrouxando o isolamento no Brasil	16
4- Eletricidade versus covid-19	18
5 - Covid-19 e isolamento social: perspectivas	20
6- Intervenção nas Universidades: parte II – implicações	22
7 - Vidas brasileiras importam	23
8- Pandemia e necropolítica	24
9 - O planeta já não é mais o mesmo	25
10- Revolta da vacina, gripe espanhola e covid-19	26
11- Estado, ciência e Covid-19	27
12 - #FiqueEmCasa	28
13 - Água e sabão	29
14 - Vírus e pandemias	30
15- Coronavírus e a ciência brasileira	31
16 - Lítio: o explosivo	32

17 - Complexo de vira-latas (versão ciência)	33
18 - Carbono: um elemento essencial	34
19 -O vaso e o oleiro	35
20- Discurso e ação	36
21 - Como transformar a física na disciplina que os jovens amam	37
22- A lei de cotas: sentindo na pele	38
23-O fim das interrogações	39
24- Conhecimento tradicional	40
25- Divulgação científica urgente	42
26 - A Universidade virtuosa do Brasil	43
27 - Black Friday brasileiro	45
28- Vai uma carne fake aí?	47
29- Tecnologia e privacidade	48
30- Ciência e arte	49
31 - Deus e a Ciência	50
32 - Carros elétricos	52
33--Energy harvesting!: será o fim das baterias?	53
34 - Bolsas, ciência e tecnologia	54
35- Autoajuda quântica: faz sentido?	55
36 - Ciência e linguagem	57
37- Future-se: o projeto de lei	58
38- Robótica e o ensino de física	61
39 -Telas infinitas e leds transparentes	63
40 - A ciência e a malária	64
41 - Borofeno: o novo calo no sapato do grafeno	65

42 - Os mistérios desvendados do buraco negro	67
43 - Superfícies superhidrofóbicas	69
44 - DNA Hachimoji: as oito letras de um DNA artificial	71
45 - Os metamateriais e a manta de invisibilidade	73
46 - Engenharia de exoesqueletos e inteligência artificial	75
47 - Será que a culpa é dos canudinhos plásticos?	77
48 - Eletrocêuticos e eletrobactericidas	79
49 - O que seria da física se a universidade fosse restrita a uma elite intelectual?	80
50 - As bactérias deliram: antibiótico sem receita médica?	82
51 - Inteligência artificial	83
52 - Computadores quânticos: o poder do qubits	85
53 - A ciência aberta para todos – Open Access 2020	87
54 - Dispositivos termoeletrônicos	88
55 - Detectores de gás vestíveis	90
56 - China: educação e futuro	91
57 - O fim do quilograma clássico	92
58 - Cura quântica?	94
59 - Einstein e o GPS	96
60 - Protetores solares	97
61 - Fibras e teias: do algodão doce à nanotecnologia	98
62 - Magnetita – a pedra mágica	100
63 - Engenharia da decoreba	102
64 - Pode a ciência andar na contramão do mercado?	104
65 - Saúde única	106
66 - Como saber se tem antibiótico na minha comida?	108
67 - Detergente para superbactérias	110
68 - Engenharia no ensino fundamental?	112
69 - A paixão nacional e a ciência	114

70 - A nanotecnologia e a fome no mundo	116
71 - Patente – parte I: o conceito	118
72 - Patente – parte II: o inventor	120
73 - Patente – parte III: o mercado	122
74 - Pint of Science	124
75 - A física das bactérias	126
76 - Textrônica: A eletrônica das passarelas	128
77 – Água	130
78 - O tempo das estrelas	132
79 - Mecânica Quântica e Tecnologia	134
80 - Quem precisa de uma elite pensante?	136
81 - Partido dos cientistas?	138
82 - Seu chip de bolso: você visível para o mundo	140
83 - Polímeros Condutores: Science is people	142
84 - Grafeno e o futuro de daqui a pouco	144
85 - Ser cientista – Parte 2	146
86 - A revolta dos resistores	148
87 - Economia circular	150
88 - Criticismo e competição	152
89 - Ensino Superior	154
90 - Ficção e Realidade: a humanidade e seus recomeços	155
91 - Homo sapiens e as escalas de tempo	157
92 - As mentes brilhantes do século XXI	159
93 - Transformando direitos em serviços: o apocalipse da ciência	161
94 - Novos materiais na caatinga	162
95 - Do sonho do ITA ao plano de demissão voluntária: Uma ponte para onde mesmo?163	
96 – A grama do vizinho	165
97 - Aqui se faz ciência porque aqui se faz extensão	167

98 - Ciência sem cordão umbilical	169
Políticas de Incentivo à Ciência e Tecnologia	
99 - Em defesa da democracia	171
100 - A lei de cotas: sentindo na pele	173
101 - Democracia nas Universidades: a escolha do reitor	175
102 - Redobrando os esforços	177
103 - A parábola do futebol	178
104 – CNPq	179
105 - O Brasil no centro das atenções do planeta	181
106 -Future-se: o projeto de lei	182
107 – Congelados	185
108 - Canudos e a Universidade – Parte 2	187
109 - Canudos e o desafio da igualdade	189
110 - A saga para inovar no Brasil	192
111 - A PEC da mensalidade: números	193
112- #15M	195
113 - Balbúrdia, terra plana e achismos	196
114 - Os pobres e os cortes na Educação	197
115 - Tem doutorado no sertão!	199
116 - Com quantos orientandos se monta um orientador?	201
117- Resiliência científica	203
118 - O Brasil que (ainda) faz ciência	205
119 - CsF 2018: a ciência brasileira sem financiamento	207
120 - Sem ciência não há soberania	209
121 - Reconhecimento no século XXI	211
122 - Transferência de tecnologia e feiras de inovação municipais	213
123 - Ciência congelada	215
124 - A marca da pesquisa	217

125 - A gasolina de cada dia	219
126 - Fatos, factoides e superficialidade: a cortina de fumaça	220
127 - O reflexo dos olhos	222
128 - A carta dos laureados	223
129 - Professor delivery	224
130 - Ciência no interior do Brasil	226
Capítulo 3	
Homenagens e Datas Comemorativas	
131 - 2020: Marte e a desigualdade	228
132- Esperança	230
133 - Dia do professor e a nanotecnologia – transformando limões em limonada	231
134 - Apure a audição, que a gente vai soltar o som!	232
135 - Podcast	233
136 - Seja parceiro do Nossa Ciência: o portal de divulgação científica do nordeste	234
137 - Ano Novo	236
138 - Happy Noam Chomsky day	237
139 - Dia das crianças é dia de fazer ciência	239
140 - O Brasil de Darcy Ribeiro	241
141 - Uma gigante chamada Katherine Johnson	243
142 - Bodas de ouro	245
143 - Stephen Hawking: Inteligência é a capacidade de se adaptar à mudança	247
144 – Síria	249
145 –Tuiuti	251
146 – 2018	253
147 - Carta ao bom velhinho	255

Introdução

Sempre quis escrever sobre o meu trabalho de pesquisa para além do público específico de editores e pares de revistas especializadas. A comunicação para estes canais precisa ter uma linguagem científica, reta. Afinal, descrever um novo fenômeno ou processo de fato requer um protocolo de apresentação. Por outro lado, esta sisudez científica apaga um pouco da historicidade e da própria magia de fazer ciência, uma vez que os maus resultados normalmente ficam de fora de toda a apresentação. Estas etapas mal sucedidas são as que constroem a resiliência e a experiência do cientista. E mesmo que não constem nos anais das publicações formais, é muito importante que estejam acessíveis à sociedade, como uma forma de revelar à sociedade a intrincada e complexa engrenagem envolvida com o fazer ciência: para a descoberta se faz necessário investimento, tempo, dedicação, dores e sonhos. Os artigos científicos, em sua maioria, não trazem estes sentimentos.

Por vezes, os próprios estudantes, candidatos a bolsistas de iniciação científica, chegam ao laboratório acreditando que ouvirão “Eurekas” a cada turno. Logo percebem que não é bem assim. Podemos imaginar: se os próprios estudantes de graduação chegam a não compreender a atividade científica que pulsa nos laboratórios, o que dizer das pessoas que não tiveram a oportunidade de adentrar no muro das universidades? Como dar significado ao investimento público em ciência e tecnologia a elas?

É fundamental prestar contas de todo o processo de criação científica ao nosso principal financiador (o povo), pois é para ele que deve reverberar toda a produção de conhecimento e é dele que deve surgir o apoio para que continuemos lutando pela independência (científica, tecnológica e social) do povo e para o povo – sempre.

Em 2017, a partir de uma conversa com a editora Monica Costa do portal Nossa Ciência surgiu a oportunidade de criar uma coluna (Ciência Nordestina) que iria ao ar todas as terças-feiras. Falaríamos de ciência de um modo diferente, que chegasse aos pares acadêmicos, mas que fosse também endereçado a quem nunca entrou na Universidade. Uma coluna que falasse de ciência diretamente do Sertão do Nordeste brasileiro e que focasse suas matérias no povo, em uma linguagem simples e acessível. Um grande desafio, afinal.

Vivíamos a época do pós-impeachment da presidenta Dilma em meio ao agravamento da crise de financiamento em ciência e tecnologia no Brasil. Acreditávamos estar no fundo do poço da crise nacional... Não fazíamos ainda ideia da balburdia que teríamos de enfrentar. De lá até aqui foram 147 semanas (e 147 matérias) que trataram prioritariamente de divulgação científica (78%) enquanto que as restantes trataram de leituras do momento político para ciência e tecnologia do Brasil, que vem sendo refletido em dias de profunda preocupação pelo futuro de nossa ciência e tecnologia.

Partimos de dias quentes de indignação e manifestos como o dia 15 de maio (#15M) até a tristeza do isolamento social imposta pela covid-19. Vimos a fusão do MCTI com o Ministério das Comunicações e como se não bastasse, temos de dormir com o sussurro de sua fusão com o próprio MEC! O ápice da desinformação e do terraplanismo encontrou na pandemia a constatação óbvia de que a humanidade depende de uma vacina para prosseguir, e que

Divulgação científica

1 - Ciência brasileira: entre vacinas e cobaias

23 junho 2020

A corrida pela vacina contra a Covid-19 é provavelmente uma das maiores batalhas que a ciência já enfrentou neste passado recente. As informações são de que provavelmente ela a vencerá em tempo recorde – para quem não conhece os tempos de produção de uma vacina, falar em final de 2020 é algo espetacular, a ser comemorado.

E nesta batalha vencerão as nações que investirem mais recursos, que tiverem os melhores laboratórios e os pesquisadores mais capacitados. Imaginamos, a princípio, que isso não deveria fazer tanta diferença. Afinal, esta luta seria em prol da humanidade, uma vez que a formula deveria ter licenciamento aberto e livre para que todos produzam suas vacinas. Claro, este seria o mundo ideal, ao som de –Imaginel na voz de John Lennon. A realidade não é bem esta. Vivemos em um mundo que está dividido entre nações que apoiam cientistas e nações que oferecem cobaias – a versão atual do histórico –colonizadores e colonizadosl, –descobridores e descobertosl.

E como não poderia deixar de ser, o Brasil de 2020 vive um híbrido destes dois mundos: o movimento de apoio à ciência que teve um impulso no início deste século ainda permite com que se desenvolvam vacinas no país. O governo de São Paulo recentemente anunciou o acordo entre o Instituto Butantan e um laboratório chinês que tem a expectativa de realizar um teste em massa com até 9000 brasileiros (terceira etapa do processo de validação). No final, o mais relevante é a expectativa de que estas vacinas sejam produzidas no próprio Instituto brasileiro.

Por outro lado, nossa vocação de fornecedor de cobaias humanas também vem se acentuando. E em alguns casos, sem perspectiva alguma para o prazo posterior aos testes. Tudo indica que cifras astronômicas elevarão as prioridades para o período de vacinação em massa. O episódio dos respiradores serve como balizador e indica que em tempos de guerra a solidariedade (quando houver) começa e termina dentro de cada nação.

O fato é que o modo com que cada nação trata a pandemia reflete o caminho que a conduzirá à saída deste imenso túnel. Negar a ciência e oferecer cobaias não é suficiente. Invadir

hospitais e fotografar leitões é criminoso! Quem imaginaria que o Brasil do século XXI praticaria o obscurantismo científico de maneira tão escrachada. Que pena!

No entanto, a entropia (a velha seta do tempo) não deixa muito espaço para divagação. Temos de torcer para que o exemplo de São Paulo prospere e que deste acordo sejam produzidas as vacinas para o povo brasileiro. Que seja esta a saída deste terrível salão de intolerância em que estamos (desconfortavelmente) sentados.

2 - Covid e neoliberalismo

16 junho 2020

Ainda em meio à quarentena (quando se discutia a reestatização das empresas aéreas) chegamos a conjecturar que o pensamento neoliberal privatista estivesse sob risco, que a humanidade iria migrar rumo às práticas saudáveis da agricultura orgânica, que o consumismo desenfreado seria repensado... Chegamos a sonhar com um mundo diferente no pós-corona. Hoje parece que esta leitura foi um ledo engano. A pouca paciência do mercado levou os governantes a abrirem suas cidades e levarem seu povo à lotação dos ônibus e aos leitos de UTI, em uma sociedade insana que contabiliza mais de um morto por minuto. Nosso meio capitalista continua pulsante e terrível, ávido pelas experiências do fascismo, ganhando características de insensibilidade à toda vida que não seja a sua própria.

A ascensão da intolerância é percebida por todos os lados: ela está no número crescente de negros mortos na favela, no concurso de –Miss Hitler! dos neonazistas, nos religiosos que preferem templos lotados a cidadãos protegidos. Ela está no enxofre cloroquinado que vem do hálito pútrido dos necropolíticos.

O fundamentalismo ignorante que preenche o planeta (e não apenas o Brasil) finge aplaudir a ciência enquanto anda de braços dados com o terraplanismo... As aparências serão mantidas até a bendita vacina. Depois disso...

Como poderíamos prever, esta é a reação adversa mais intensa de um longo período de desinformação e deseducação coletiva que faz das Universidades e Escolas ambientes cada vez menos favorecidos em termos de investimento e interesse.

Afinal, pensar é remar contra a maré. Este é o tempo em que amar o próximo contrasta com as contas astronômicas dos grandes templos. Ao invés de isolamentos temos agrupamentos – fazendo a máquina girar às custas do suado dinheiro do povo...

Em resumo, a poesia da quarentena (se assim poderíamos chamar aqueles devaneios) acabou. O planeta é pragmático e precisa de internet cada vez mais rápida e motoboys que voem para que a caixa chegue à sua porta o mais rápido possível. Eles (os motoboys) têm vida! Todavia os produtos precisam chegar.

Este retrato de um mundo seco, insensível, que mastiga o jantar enquanto houve estatísticas de mortos é o que temos para o momento. Ele é fruto de uma sociedade que faz protestos usando caixões, mitifica a ignorância e aplaude a manipulação dos dados.

Mas afinal, o que nos resta deste cenário apocalíptico?

Certamente continuar fazendo o que sabemos fazer. Os cientistas precisam trabalhar cada vez mais integrados. A ciência precisa ser mais humana, menos elitizada. A Universidade precisa ser revestida de significado social. Mais excluídos precisam ter a oportunidade de defender outros excluídos. Tudo isso para não deixar apagar a chama que arde contra o fascismo e todas as formas de degradação humana. Este é o momento em que toda e qualquer motivação é bem vinda (incluindo até os clichês de coaching) para que a nobre arte da resistência sobreviva.

Aconteça o que acontecer, a vida precisa prevalecer. Precisamos sair mais vivos e mais humanos desta guerra sem fim.

3 -Afrouxando o isolamento no Brasil

9 junho 2020

O Brasil ainda não conhece a real dimensão da covid-19, trabalha com subnotificação de casos, UTIs lotadas e uma curva de crescimento de infectados que indica que não atingimos (ainda) o pico desta que é a primeira onda do vírus no país. Entramos em quarentena após a Europa, e de forma ousada (e provavelmente precipitada) definimos voltar ao mesmo tempo em que muitos deles estão reabrindo seus comércios. Isso significa que nossa quarentena parcial foi mais curta e os seus efeitos serão menos efetivos do que os deles. Antes mesmo de flexibilizar a quarentena já tínhamos mais mortos que Espanha, Portugal e França. Imagine agora.

Os argumentos das autoridades para o relaxamento na quarentena foram os mais frágeis possíveis. Alegar estabilidade no número de mortos, por exemplo... Ou indicar que as UTIs não estão completamente lotadas. Ora, estamos lidando com uma contaminação que tem um comportamento matemático bem definido – ter hoje um nível de 70% de ocupação de leitos de UTI não significa exatamente nada. Não garante condição segura para reabertura de coisa alguma. Sabemos também que os números nos finais de semana e feriados diferem do seu resto. Assumir dois ou três dias seguidos como exemplo de tendência não tem significado matemático algum.

A quarentena serve para evitar que a contaminação com o vírus passe do limite e a rede pública de saúde (nosso velho e bom SUS) não sature, fazendo com que as pessoas morram sem assistência médica.

No entanto, muitos leitores ainda podem argumentar: Esta foi uma liberação parcial, com várias restrições. Não há com o que se preocupar.

Neste ponto eu recordo que dois meses atrás esta era uma gripezinha que mataria cinco ou sete mil pessoas em todo o mundo. No momento em que escrevo esta coluna (03 de junho) já são mais de 384 mil mortos, sendo quase 10% destes no Brasil. Já atingimos a marca de quatro mil infectados por dia no país e agora decidimos que é possível ir a shoppings, igrejas, praia, bar...

Vivemos tempos difíceis, em que um cidadão negro morre após longos nove minutos em que o peso de um policial comprime seu pescoço. Vivemos tempos difíceis em que o poder econômico joga o povo na rua, para lotar ônibus, metrô, pistas e avenidas de shoppings, e por

longos e tenebrosos dias seja sufocado lenta e terrivelmente pela ação mortal e o peso descomunal da covid-19.

Para aqueles que achavam que encontraríamos um mundo novo no pós-quarentena, infelizmente há uma só constatação a fazer. O mundo continua o mesmo. O capitalismo sobreviveu, e se manterá a custa de milhões de vidas.

Porém, sempre é necessário lembrar que vidas negras importam, vidas anônimas importam. A luta contra a covid-19 é também uma luta contra o sistema.

4- Eletricidade versus covid-19

2 junho 2020

Na matéria de número 68 desta coluna – [Eletrocêuticos e eletrobactericidas](#) – falamos sobre os eletrocêuticos e do controle de bactérias a partir de impulsos elétricos de baixa intensidade. Um artigo recente depositado no repositório de pré impressão e acesso aberto ChemRxiv da Escola de Medicina da Universidade de Indiana fala de uma estratégia possivelmente efetiva para a eliminação do covid-19 da superfície de têxteis.

Como sabemos, a taxa de reprodutibilidade do covid-19 (5,7) é bem superior às síndromes respiratórias agudas – SARS (3,0), o que nos conduziu à situação de isolamento que vivemos nos dias atuais. Isso faz com que a contaminação em profissionais de saúde seja alta. Desta forma, a incorporação de novas tecnologias junto aos materiais aplicados nos equipamentos de proteção individual (EPIs) passa a ser ainda mais crítico.

No artigo citado, potenciais elétricos tão baixos quanto 0,5 V são suficientes para desequilibrar as propriedades eletrocinéticas do vírus, alterar seu potencial zeta e promover a formação de agregados. Isto seria o suficiente para erradicar o potencial de infecção dos mesmos.

A explicação para este fenômeno é apresentada pelos autores: o corona vírus apresenta um envoltório proteico e lipídico carregado positivamente que envelopa o RNA carregado negativamente. Com isso, uma interação eletrostática simples (não seletiva) pode ser promovida por uma superfície carregada eletricamente com carga de sinal contrário à da superfície da capa envoltória.

Para isso, os cientistas fizeram uso de um tecido eletrocêutico do tipo *wireless*. Ele é definido desta forma porque apresenta a vantagem de gerar eletricidade sem a necessidade de estar conectado a uma bateria. Quando colocado em contato com fluidos corporais, o tecido gera um campo elétrico baixo que pode controlar infecções em aplicações que o envolvam como curativo inteligente.

O tecido (que pode ser aplicado em máscaras e jalecos de proteção) é confeccionado em poliéster sobre o qual são depositadas camadas de nanopartículas de zinco e de prata. Os resultados apresentados pelos autores alertam para um interessante aspecto da eletrocêutica: todos os desenvolvimentos de tecidos inteligentes aplicados à contaminação por bactérias podem também ser adaptados ao desenvolvimento de EPIs inteligentes no combate ao controle do covid-19.

E com isso temos clara a percepção de que os esforços que a ciência vem desenvolvendo não são apenas voltados ao desenvolvimento da vacina, mas também na perspectiva de sairmos desta pandemia com muito mais ferramentas tecnológicas incorporadas às nossas vestimentas, visando detectar, tratar e sinalizar possíveis contaminações do que quer que venha a por em risco nossa saúde.

Vestir uma camiseta, em breve, será muito mais que uma forma de proteção da radiação UV. Será usar um EPI que transmite *on line* informações ao seu médico, à secretaria de saúde ou qualquer outro órgão que queira monitorar tais dados. A era do homem interconectado chegou.

Por fim, gostaria de agradecer ao prof. Damião Silva (Univasf) que me passou este artigo.

Referência:

[ChemRXiv](#)

5 - Covid-19 e isolamento social: perspectivas

26 de maio 2020

Enquanto a covid-19 avança e mata mais de mil brasileiros em um único dia somos vítimas de gestores públicos que minimizam o problema, cantam marchinhas, fazem churrascos ou mesmo lançam mandados de segurança contra a quarentena. Vivemos tempos muito difíceis, em que lojas de departamentos resolvem vender feijão e arroz para tentar voltar a uma normalidade que não existe mais.

Muito antes de aderir às falácias conspiratórias (fáceis de digerir) é bom olhar para a China e pegar o seu exemplo. Menos chineses morreram porque o isolamento social deles foi mais efetivo que o daqui. O nosso, convenhamos, é uma grande confusão. E não foi apenas isso... Quando identificado o tamanho do problema, eles construíram novos hospitais, contrataram 40 mil profissionais da área de saúde e adquiriram EPIs e respiradores. E fizeram isolamento efetivo.

Em nenhum momento estabeleceram academias e salões de beleza como serviços essenciais. Não foram à TV dizer que era uma gripezinha e nem tão pouco buzinaaram nas portas das UTIs. Então, por favor, não comparemos estas duas realidades.

No entanto, já chega aos nossos ouvidos que mesmo com todos os cuidados há uma segunda onda de covid-19 chegando a Wuhan. Estima-se que o isolamento social na China tenha evitado pelo menos 56 mil mortes e um total de incríveis 14 milhões de contaminados. Fico a imaginar o que será de nós, pobres brasileiros, após esta primeira onda (que nem chegou ao pico ainda). Encerraremos o isolamento social e seremos pegos em cheio pela segunda, terceira onda e assim por diante.

É importante que tenhamos claro que todo este processo só será equacionado com o desenvolvimento de vacinas. Isso só deve acontecer mesmo em 2021. Até lá, o planeta viverá de isolamentos e liberações parciais. Ou melhor, os países que prezam pela vida de seus cidadãos farão isto. O resto colocará seu povo na rua para se contaminar, trabalhar e morrer.

Já passou da hora de compreendermos que o mundo não voltará a ser o que era antes. Não dá mais para vivermos em grandes agrupamentos – entupirmos o shopping em véspera de feriado, lotar estádios e shows, ir à igreja, fazer feira, abraçar o próximo. Tudo isso precisa ser reinventado, mesmo que tenhamos de sofrer com a internet lenta e ruim, cuja conexão

trava a cada dois minutos. É o que temos, afinal. E precisamos de um novo modo de gestão que pense nas pessoas que não tem acesso a internet, que não tem casa, que não tem teto. Falo dos que dormem nas filas em frente à Caixa Econômica pelos 600 reais. Dos que usam este dinheiro, de fato, para sobreviver. Um novo planeta precisa ser mais social, inclusivo, menos capitalista, mais Estado e menos privado.

E não há escolha. É isto ou a morte de milhões. Sei que alguns governantes já escolheram a morte de milhões. Mas eles estão lá porque foram escolhidos pelo povo. O vice-versa neste caso está a nosso favor – ao menos enquanto houver democracia. Peço perdão aos leitores pelas palavras de pouca esperança, mas é o que temos para o momento – manter o isolamento (contra tudo e todos que abraçam o deus mercado) e integrar a ciência para uma vacina rápida. E que a OMS nos perdoe pelo pecado de sair da sua grande aliança mundial, que prevê a chegada ao mercado de vacina a partir de um fundo de mais de 45 bilhões de dólares.

6- Intervenção nas Universidades: parte II – implicações

19 maio 2020

A matéria da semana passada falou do amparo legal para a escolha de dirigentes de instituições públicas federais de ensino superior. Nesta segunda (e última) parte, falaremos das implicações (atuais e futuras) deste processo.

O povo brasileiro já se acostumou a escolher seus prefeitos, governadores e presidentes pelo voto direto (e universal). Na Universidade, a escolha é dada na instância do Conselho Universitário que conta com representantes de todos os segmentos que a compõem além da comunidade externa. No entanto, ao invés de escolher diretamente seu reitor, o Conselho elabora a lista dos três primeiros colocados e repassa ao governo para que este faça a indicação. Se existir viés ideológico de qualquer natureza nesta indicação, qualquer terceiro lugar pode ser alçado à vaga de reitor. Ou mesmo alguém que nem esteja na dita lista tríplice, fazendo às vezes de interventor.

Entram em cena os atores políticos externos, que muitas vezes carregam demandas eleitoreiras e conchavos políticos que os beneficie no próximo pleito eleitoral. Assim, a instituição passa a ser uma peça de barganha à mercê da configuração política mais adequada para o articulador, que impõe a sua vontade sobre o anseio coletivo de toda uma comunidade que escolheu democraticamente seu dirigente.

Com isso, os projetos escolhidos pela comunidade são substituídos por uma folha impressa de indicação, assinada por algum parlamentar privilegiado. E assim, a democracia é trocada por uma indicação que é feita nos bastidores.

Este processo de desqualificação e desrespeito à autonomia das Universidades transforma os tribunais em grandes espaços de definição do futuro das instituições, afetando diretamente os rumos de milhares de jovens de dentro e de fora (ou para fora) das Universidades.

Na verdade, toda esta disputa começa e termina pelo acesso dos menos favorecidos ao ensino superior. Porque a entrada massiva do povo na Universidade incomodaria tanto as elites? Porque eles tanto anseiam controlar os rumos do espaço do livre pensar?

A Universidade chegou ao interior do Brasil – *habemos* doutores filhos do povo. A elite escravocrata brasileira precisa entender que os limites de sua manipulação retrógrada estão diminuindo. Mexer na autonomia universitária? Não!

7 - Vidas brasileiras importam

5 maio 2020

No exato momento em que escrevo este artigo, o Brasil contabiliza 5083 óbitos por covid-19. A expectativa é de que em uma semana este número dobre. Será que os governantes ainda não perceberam o tamanho do desastre? Esperávamos bem mais que um desdém sob forma de –E daí?!. Não bastasse a lotação dos leitos de UTI, ainda temos de discutir este discurso hipócrita de reabertura do comércio!

O covid-19 mata e ainda é desconhecido pela ciência. O isolamento é a única ferramenta que dispomos para reduzir a taxa de contaminação (e tentar sobreviver) enquanto vacinas e remédios são produzidos e validados. Qualquer pressão no sentido mercadológico só aumentará o número de óbitos.

O importante para o momento é testar alternativas: o comércio já desenvolve novas estratégias de vendas *on line*, os artistas descobriram as *lives*. Na educação, algo a ser pensado concretamente é o uso de plataformas digitais para o ensino à distância. Qualquer precipitação quanto ao retorno de estudantes fará explodir os contágios. O mundo está sendo convidado a reinventar o ensino em tempos de isolamento – e nisso os pais assumem papel fundamental – em sua tarefa diária de professores primordiais de seus filhos. Com isso, o ensino à distância assume relevância fundamental ao reduzir a tensão pelo retorno às aulas, já que o tempo também joga a favor do vírus. E neste momento pouco importa se teremos recesso de meio e final de ano. A prioridade é sobreviver ao ano de 2020.

Já sabemos (tanto os adeptos da necropolítica quanto os outros) que o covid não é uma gripezinha nem um resfriadinho. Não é simples e nem acaba amanhã. O relaxamento quanto às normas de higiene e afastamento são barreiras removidas em direção ao abraço mortal com um inimigo desconhecido.

Em uma guerra não se pode banalizar nem desprezar o potencial de um inimigo. Seu potencial é demonstrado pelas baixas que ele provoca. E neste caso não são apenas números. São sonhos, vidas, esperanças desperdiçadas. Vidas brasileiras importam.

8- Pandemia e necropolítica

28 abril 2020

A noção mais clara da evolução da pandemia do covid-19 pode ser dada por uma retrospectiva das notícias na mídia: primeiro foi a chegada do vírus no Brasil, depois o contágio comunitário e agora os enterros coletivos... E tudo isso permeado por vários episódios aterrorizantes. As carreatas da morte que pedem o fechamento do congresso e os buzinaços que insistem em quebrar o silêncio nas portas das UTIs. A pandemia expôs e acentuou a face mais horrenda da necropolítica que assalta os morros e periferias há anos.

O conceito de necropolítica foi estabelecido pelo professor Achille Mbembe, que resumidamente a definiu como uma política de inimizade alimentada pelo estado de exceção e que expande a soberania deste ao ponto de estabelecer quem vive e quem morre. Ou seja, o Estado que deveria proteger a todos usa a expressão da morte para beneficiar poucos. E o covid-19 surge como catalisador de todo este processo. Com a lotação dos leitos de UTI, a definição entre os que têm direito a respirador passa a ser a decisão entre os que podem e os que não podem seguir lutando pela vida. A naturalização da morte passa a ser estabelecida pelo argumento de complicações prévias dos pacientes (diabetes, idade, etc)... No entanto, a origem de todo esse processo é bem diferente do que seria a seleção por leitos de UTI.

A dialética da necropolítica parte do não atendimento à população pobre e vulnerável em suas demandas mais básicas (ao invés de confronto ao vírus, as pessoas lutam por comida) e de uma guerra de informação que tende a favorecer o mercado, colocando em risco o afastamento social e permitindo com que números de contaminados e mortos cresça descontroladamente.

O retorno a uma condição de normalidade forçada para este momento (com o retorno do comércio e escolas) reforçaria ainda mais o pico de nossa (já confusa) curva e funcionaria como uma sentença de morte a todos aqueles que se espremem nos ônibus, metrô, salas de aula e em filas de banco (na nova luta por seus 600 reais).

Com a nova realidade de lotação das UTIs por todo Brasil, toda e qualquer tentativa de alimentar o mercado será no sentido de criar mais covas e recheiar estatísticas de mortos (sejam eles por insuficiência respiratória ou covid – o que não muda o resultado deste grande desastre). No final, serão vidas jogadas fora. Vidas estas que o Estado tem obrigação em proteger. O mercado não respira, não tem gripe, não pulsa e nem chora de dor. As pessoas, sim.

9 - O planeta já não é mais o mesmo

21 abril 2020

-Quando a quarentena acabar, eu quero abraçar os amigos e tocar minha vida como antes!. É assim que sonhamos nestas noites de afastamento social. Todos nós desejamos que após a quarentena tudo volte ao que era antes. Só que infelizmente a tendência não é esta. O covid-19 iniciou um ciclo que não tem mais volta: ao sairmos da quarentena, as chances de contaminação tendem a ser ainda maiores que eram quando nos isolamos. Milhares de contaminados circularão pelas ruas e precaução ainda maior se fará necessária. E enquanto não tivermos vacinas para o covid-19, tudo deve continuar neste clima – afastamento social e o temor pelas sequelas de um vírus totalmente desconhecido.

E não apenas a interação entre as pessoas, mas também nas relações entre os países, nas fronteiras, no modelo de comércio, nas relações de trabalho e na forma de fazer ciência. E esta última já vem sendo fortemente impactada, tanto pela urgência dos prazos, quanto pela necessidade de atuação multidisciplinar. Nesta direção, o consórcio de governadores do nordeste teve uma ação pioneira e totalmente louvável ao montar um comitê de enfrentamento à crise encabeçado pelos cientistas Miguel Nicolelis e o físico (ex-ministro de C&T) professor Sergio Rezende. Esta ação é simbólica por mostrar a resistência que o nordeste representa ao reconhecer a ciência como eixo norteador nesta guerra contra o vírus.

Outra ação, desta vez encabeçada pelo prof. Nicolelis, se refere ao projeto Mandacaru, cujo objetivo é o de organizar as competências de pesquisadores em diferentes eixos de ação para potencializar a capacidade intelectual destes voluntários no enfrentamento à crise.

Ao contrário do que possa parecer colocar áreas distintas para interagir e atuar conjuntamente em uma temática não é algo simples de ser implementado. Aquela parcela que se mostra mais à vontade no tema tende a assumir a maternidade do processo (atuar como área mãe) e coordenar as ações. Em condições normais, CNPq e CAPES poderiam gerenciar esta ação conjunta dos pesquisadores de todo país, que, cedo ou tarde precisará trabalhar em torno desta problemática. Entendo que este é um momento que foge de toda a previsibilidade e que ações pontuais são sempre muito bem vindas. Que esta seja a semente de um projeto (de fato) nacional de enfrentamento ao covid-19, em que todas as áreas atuem em conjunto para minimizar a dor de um povo que tem fome e que se sente impotente diante de algo extremamente poderoso e imprevisível como este vírus. Particularmente, já coloquei meu nome à disposição para atuar no projeto mandacaru – o desafio está colocado – ajudar naquilo que foge de nossa zona de conforto.

10- Revolta da vacina, gripe espanhola e covid-19

14 abril 2020

Em 1904, enquanto a varíola avançava por todo o Brasil, o então presidente Rodrigues Alves, assessorado pelo médico Oswaldo Cruz instituiu uma série de medidas para controlar o avanço desta e demais doenças, a partir da vacinação obrigatória de todos os brasileiros maiores de seis meses. A reação popular foi a pior possível, o que levou à criação da Liga contra a vacinação obrigatória. Forças políticas aproveitaram a situação para tentar dar um golpe de estado e derrubar o presidente (temos um passado recheado de golpes). As argumentações das pessoas contra as vacinas eram as mais absurdas possíveis: acreditava-se que os vacinados passassem a adquirir feições bovinas (cabe aqui lembrar que em pleno ano de 2020, o movimento antivacina ainda tem força por todo o planeta).

Voltando novamente ao passado, agora para 1918, surge outro fruto letal da primeira guerra mundial: a gripe espanhola. Gripe esta que não surgiu na Espanha – embora toda a Europa sofresse com a influenza, a imprensa espanhola era uma das únicas livre de fato (por conta da neutralidade na guerra) para descrever o drama da população com o vírus. E o Brasil iniciou sua quarentena (nos moldes de início do século XX) como mostra a nota do jornal da época.

À época, a substância da moda era o quinino acompanhada do uso da cachaça com limão e alho, o que teria feito surgir a famosa caipirinha – percebam o quanto evoluímos em 100 anos de ciência – hoje falamos em substâncias bem mais elaboradas. E até mesmo por isto, o vírus levou à morte milhões de pessoas por todo o planeta além do próprio presidente eleito Rodrigues Alves.

Um século depois, embora a ciência tenha evoluído e vencido a batalha contra as pandemias (grande peste, gripe espanhola e demais crises da saúde pública) sempre houve o retorno de movimentos retrógrados e danosos à sociedade (como o movimento antivacina, as vertentes apocalípticas e os aproveitadores de curas milagrosas). A ciência evolui ao mesmo tempo em que a sociedade e política parecem não se desapegar de vícios do passado. Isso faz com que se veja –um museu de grandes novidades! sempre que se olha para trás – já alertava o sempre atual Cazuzu.

11- Estado, ciência e Covid-19

7 abril 2020

E eis que em pleno século XXI surge um terrível vírus que vem colocar em risco a vida das pessoas por todo o planeta, ao mesmo tempo em que expõe a forma mais nefasta do ser autointitulado –Mercadol.

O covid-19 apareceu em tempos de neoliberalismo, com a eliminação progressiva dos direitos dos trabalhadores e a escravização naturalizada pelos aplicativos, com concentração de riqueza cada vez mais acentuada. O vírus obrigou que o planeta parasse em quarentena. E nesta parada, o planeta entendeu que o pão não cresce sozinho e que o café precisa ser colhido por alguém. Os trabalhadores sustentam o regime vigente. Por sua vez, o regime vigente precisou recorrer (mais uma vez) ao seu pseudo inimigo (o Estado) para não sucumbir. É evidente que em sinal de desespero, o neoliberalismo chamaria seus escravos para morrer no trabalho. E ficou claro que este seria um dos últimos suspiros do Mercado.

E sua face mais horrenda está se mostrando cada vez clara, quando se vê que a negação que o neoliberalismo faz do Estado não representa a ânsia pela sua destruição, mas sim pelo seu uso exclusivo. Pra ele, Estado deve servir para perdoar dívidas das grandes empresas – só que agora o Estado está sendo chamado para salvar as pessoas da doença e da fome. A renda básica aprovada pelo congresso precisa ser implementada imediatamente. A taxaço de grandes fortunas também. O Estado serve para garantir o bem estar dos seus mantenedores – todo o povo. Este momento tem servido para mostrar a importância dos trabalhadores e do Estado – o Mercado permanece inerte – à espera de trabalhadores corajosos que coloquem sua vida em risco para manter a sua boa forma. Assim que esta crise passar (esperamos que seja logo) todos estaremos esclarecidos de que o neoliberalismo nada mais é que a ferramenta de manutenção de riqueza nas mãos dos mais ricos. E este grupo é fechado, restrito. Não ainda tentar fingir ser um privilegiado. Somos povo... Todos no mesmo barco. O covid-19 tem mostrado claramente isso. E contra o covid-19 tão somente atua a ciência. Ciência financiada pelo Estado – isso também ficou claro. O Estado que busca na ciência a solução e a cura de seus problemas. Não há como fugir deste par. Não se fala de lucros – mas sim de vidas. A ciência é a única possibilidade real de fazer nosso planeta sair desta situação. Quando foi chamado, o mercado inflacionou o álcool em gel, as máscaras. Quando foi chamada, a ciência levou médicos cubanos à Itália. Ela continua sua luta em busca de vacinas, remédios, soluções.

E assim segue a humanidade – separando joio do trigo.

12 - #FiqueEmCasa

31 março 2020

A expansão do covid-19 continua muito rápida por todo o Brasil. As medidas de isolamento servem para frear a curva de contaminação (que pode se tornar mais dramática na medida em que se aproxima de um pico agudo) – quanto mais achatada for – menor será a taxa de contaminação e, portanto menor será a taxa de ocupação de leitos nos hospitais pelo Brasil. O maior problema surge quando se der a saturação no número de leitos – por ser uma doença respiratória, nos casos mais graves são necessários os respiradores (que existem em uma quantidade limitada). Portanto, reduzir a taxa de contaminação passa a ser fundamental. Neste sentido, um passo adiante a limpeza das mãos passa a ser necessário.

Mesmo em quarentena, continuamos a manter contato com o mundo exterior – compramos pão, encomendamos frutas e verduras pelo aplicativo no celular, tocamos maçanetas, manipulamos chaves e digitamos nas maquinetas de pagamento.

A etapa fundamental para impedir a entrada do vírus em nossa casa depende da criação de normas de acesso – sempre que retornarmos da rua ou recebermos qualquer entrega precisamos acessar a área suja – um espaço destinado para a desinfecção das roupas e produtos. Nesta área deve permanecer o cartão de crédito, os sapatos e toda a roupa usada externamente. A limpeza de maçanetas e chaves com hipoclorito de sódio (ou álcool 70) deve ser constante, assim como o cuidado com a área de circulação dos carros – o vírus também vem no pneu dos carros.

No entanto, outra medida extremamente necessária neste momento tem nome: solidariedade. Felizes são aqueles que têm um teto para viver – porém este isolamento não pode nos deixar mais desumanos com os que não têm um teto. A população mais carente precisa de comida, sabão, água, dignidade. Antes de fazer a sua feira –do fim do mundo! e se abastecer por semanas, lembre-se que eles não têm comida para hoje à noite. Deixe um sabonete na porta de sua casa para que alguém que precise o leve. Ofereça cestas básicas, diminua o sofrimento do próximo. O vírus não resistirá à ação de um povo solidário.

13 - Água e sabão

24 março 2020

Como esperado, a Covid-19 chegou ao nível de pandemia. O crescimento acentuado de casos confirmados no Brasil parece apresentar uma dinâmica que já supera o que foi visto na Itália e a explosão no número de casos suspeitos mostra que estamos à espera de um tsunami terrível causado por este vírus. Tudo o que podemos fazer neste momento é nos preservar (na condição de isolamento e quarentena) e aplicar os hábitos de higiene já tão difundidos pela mídia.

No entanto, estes hábitos remetem ao uso contínuo de álcool gel, que desapareceu de todas as prateleiras do país. Ao invés de fazer uma peregrinação entre farmácias, comprar produtos inflacionados ou tentar produzir álcool gel artesanal, a recomendação mais simples é: água e sabão são muito mais eficientes que o álcool gel contra o coronavírus.

Estes vírus contêm uma camada lipídica que torna o material mais sensível aos agentes saponificantes. Logo, uma boa lavagem de mãos com água e sabão faz o suficiente para eliminá-los de nós. O problema do álcool gel artesanal fica por conta do risco de incêndio e também do erro na hora de diluir o material. Se preparado fora da proporção 70:30, o material deixa de funcionar como desinfetante e virucida. Assim, teremos um novo crescimento na curva de contaminação por pessoas que praticam os hábitos corretos com materiais ineficientes.

Este é o momento de quarentena, com especial atenção aos idosos, que precisam manter distância de aglomerados de pessoas – o maior grupo de risco é o deles. É momento de lavar as mãos constantemente e abusar do sabão. Precisamos reduzir a curva de infectados para ver uma luz no horizonte. Já dizia uma mensagem de celular: nossos avós foram chamados à guerra. Agora, somos chamados a sentar no sofá. Façamos nossa parte da melhor forma possível.

14 - Vírus e pandemias

17 março 2020

Ao longo destes quase 3 anos de (chegamos hoje à matéria de número 134) já falamos bastante sobre bactérias. Detalhamos a importância do controle antibacteriano e do grande risco das superbactérias. No entanto, ao passar pelos temas já abordados nesta coluna percebi que ainda não havíamos falado dos temidos vírus. Diferentemente das bactérias, estes organismos não dispõem de uma estrutura celular.

Para eles, basta a proteína e o ácido nucleico. A proteína protege o material genético e com isso o vírus passa a não ter nenhum metabolismo característico. Até este ponto, estes seres passariam como –coisinhas inofensivas!. Na realidade, todo o problema se dá quando eles encontram as células – passando a atuar como parasitas internos que controlam todo o seu metabolismo – em um típico processo de inativação do comando gênico da célula, o vírus assume as rédeas do sistema.

E se ainda restam dúvidas sobre estes seres serem vivos ou não – dentro das células eles passam a ser bastante ativos e reprodutivos. O processo de contaminação das demais células com material genético do vírus contido na célula parasitada tende a ser rápido (o que define o tempo de incubação da doença), dando explosão às doenças – que seguem desde uma simples virose ao coronavírus, do H1N1 à AIDS. Este mesmo H1N1, cuja mutação conhecida por gripe espanhola matou quase 40 milhões de pessoas em 1920, tem uma capacidade tremenda de se modificar e permanecer em superfícies como uma maçaneta de porta por semanas.

A humanidade permanece, sem dúvidas, refém das mutações dos vírus. Em breve, o coronavírus pode levar a COVID-19 a se tornar mais uma pandemia, que já vem paralisando o planeta. Centros de pesquisa e cidades inteiras na Europa paralisaram suas atividades, enquanto que pela América (Sul, Central e do Norte) parece que ainda se torce para que a explosão no número de infectados não ocorra tão rapidamente. Medidas de isolamento e de contenção da doença precisam ser tomadas. Vivemos uma situação delicada que deve ser tratada sem pânico. A humanidade há de vencer mais esta luta.

15- Coronavírus e a ciência brasileira

10 março 2020

Já dizia um velho ditado: –só se atiram pedras em árvores carregadas de frutas!. Todos acompanham o ataque que a ciência brasileira vem sofrendo nos últimos tempos: falta de investimento, corte de bolsas, sucateamento. Mas mesmo assim a árvore da ciência brasileira ainda está de pé – cheia de frutos para dar.

E o fruto mais recente foi tornado público quando equipes do Instituto Adolpho Lutz e Instituto de Medicina Tropical, em parceria com a Universidade de Oxford decodificaram o RNA do vírus coronavírus Covid-19 (material genético do vírus disposto em mais de 29 mil bases) em tempo recorde: enquanto a média de tempo para o sequenciamento é de 15 dias, os brasileiros fizeram a atividade em incríveis dois dias – antes mesmo da Itália sequenciar (o primeiro caso de coronavírus no país teria sido de um cidadão vindo da Itália).

A equipe fez uso de uma tecnologia portátil e barata para o sequenciamento, que é uma etapa fundamental para entender diversos aspectos do sistema, tais como origens e evolução, o que permite com que se estabeleçam estratégias para desenvolvimento de vacinas.

Além disto, o acompanhamento de mutações do vírus, que necessariamente afetam a natureza do antígeno utilizado nas vacinas é outro fator importante que é mapeado. Os dados já estão à disposição no portal virological.org e se unem aos diferentes genomas do Covid-19 sequenciados ao redor do mundo – até o dia 02 de março foram sequenciados 255 genomas do novo coronavírus em 23 diferentes países. E a contribuição de nossa ciência está lá disponível. É do Brasil.

Este exemplo escancara de maneira forte e irrefutável a importância das bolsas (uma das pesquisadoras é bolsista de pós-doc), do investimento em ciência e o mais importante: da capacidade de nosso povo em resolver nossos problemas.

Para os menos informados parece ser atraente a onda da imbecilidade coletiva, que vem pelo terraplanismo, o movimento anti-vacinas, o complexo de vira-lata... Só que quando a coisa fica feia e aperta... Quando o coronavírus chega perto de nossas casas é a ela que temos de recorrer. Vem ciência, vem salvar este país.

Referência:

[Portal virological.org](http://virological.org)

16 - Lítio: o explosivo

25 fevereiro 2020

Seguindo pela família dos elementos químicos que mudaram nossas vidas, saímos do bonachão carbono para o espoleta lítio (não suporta o oxigênio nem a água). Ele é o metal mais leve de todos e conta com apenas 3 prótons e 3 elétrons e uma reatividade/inflamabilidade estrondosa. Até por isso, é encontrado na natureza na forma de composto iônico. E mesmo com a desvantagem de reagir fortemente com água e oxigênio, sua baixa densidade é extremamente atrativa para a produção de dispositivos leves, como as baterias de telefones celulares. Com a boa mobilidade de íons de lítio, é possível promover sua migração entre eletrodos, promovendo o armazenamento de energia requerido para as baterias. A solução para a reatividade do lítio exige com se trabalhe melhor a engenharia do encapsulamento das baterias. Mesmo assim elas continuam a explodir. Eu explico o porquê. Uma bateria de íons de lítio é composta por eletrodos (anodo e catodo) cuidadosamente separados por uma membrana semipermeável. O –semil se deve ao fato de que nem tudo deve circular por ela. A passagem de íons entre anodo e catodo é permitida, já a de elétrons não deve ser. Se a película que separa anodo e catodo for perfurada, ela permite com que corrente elétrica circule entre anodo e catodo. Assim, a bateria passa a se comportar como um resistor que aquece, aquece e aquece. E este processo gradativo de aquecimento leva o dispositivo a explodir.

Mas, como perfurar um separador? A primeira opção é a mais óbvia, quando se faz o processo mecânico – o que vem se tornando cada vez mais difícil pela blindagem das baterias. O segundo se dá quando operamos uma bateria para além dos seus limites. Portanto, para nossa segurança, é fundamental atentar para vida útil das baterias de celulares. E ela dá sinais claros de esgotamento quando reduz a vida útil entre cargas sucessivas. Para nossa segurança, mesmo nesta condição, os aparelhos de telefone dispõem de mecanismos de proteção que reduzem o uso da CPU em casos de sobreaquecimento das baterias.

Mesmo assim, a pergunta que não cala é: até quando carregaremos esta bomba relógio em nossos bolsos? Por enquanto, tudo o que se fala é da possível substituição do lítio pelo grafeno. No entanto, as pesquisas com grafeno para baterias ainda não permitiram com que se chegue a escala comercial. De fato, é questão de tempo. Assistiremos, creio eu, a mais um empolgante *round* da luta entre o bonachão carbono e o explosivo lítio, torcendo para que a vitória sorria para o carbono. A partir deste dia poderemos ter celulares mais leves, mais eficientes, mais seguros... E o placar passará a marcar: Carbono 3 x 0 Lítio.

17 - Complexo de vira-latas (versão ciência)

18 fevereiro 2020

Ainda na década de 50, Nelson Rodrigues definiu o conceito de complexo de vira-lata:

-Por complexo de ‘vira-lata’ entendo eu a inferioridade em que o brasileiro se coloca, voluntariamente, em face ao resto do mundo. O brasileiro é um narciso às avessas, que cospe na própria imagem. Eis a verdade: não encontramos pretextos pessoais ou históricos para a autoestima.¶

Embora a crônica tenha sido direcionada ao futebol, ela terminou por ser generalizada para o modo de viver do brasileiro. Na ciência, por exemplo, este complexo é completamente verdadeiro. Diferentes relatos demonstram que brasileiros depuseram contra brasileiros indicados ao Nobel (ou como diria Tom Jobim: -No Brasil, sucesso é ofensa pessoal).

Mesmo nos dias atuais, há uma valorização exagerada com relação a tudo que é produzido fora do Brasil em detrimento ao que é feito -dentro de casa. É evidente que a internacionalização é muito importante para a ciência brasileira - aliás, a China soube usar muito bem o intercâmbio para evoluir aos patamares atuais. A experiência do programa Ciência sem Fronteiras, por exemplo, seria muito exitosa se tivesse maior envolvimento da pós-graduação. E é justamente deste programa que um grande exemplo do dito complexo: vários estudantes bolsistas se reconheciam muito mais com uma nação que conheciam há meses do que com o próprio Brasil. E buscaram, em muitos casos, formas de não mais retornar ao Brasil, mesmo sendo financiados com dinheiro brasileiro.

E este problema tende a crescer se nossos gestores tentarem convencer o povo de que são uma raça inferior, que vivem em condição de desigualdade por sua própria culpa. -Se trocássemos o povo brasileiro pelo povo X...¶ quem nunca ouviu esta comparação...

Este, de fato, é um problema cultural que atravessa gerações. E que não será resolvido simplesmente levantando uma taça ou ganhando uma medalha olímpica. A questão do pertencimento do povo a seu país é resolvida quando este povo se sente capaz de resolver seus próprios problemas. Isso quer dizer que o caminho das pedras leva a uma ciência forte, feita por brasileiros. Não adianta vestir a camisa da seleção e gritar forte o hino nacional... Precisa gostar dos brasileiros e ser parte de tudo isso. Trabalhar em prol da coletividade, tendo o sentimento de que se é parte do povo.

18 - Carbono: um elemento essencial

11 fevereiro 2020

Se pudéssemos atribuir qualidades humanas aos elementos químicos, diríamos que o mais popular, versátil e surpreendente de toda a tabela periódica seria o carbono.

Por ser um dos elementos mais abundantes do universo e podendo formar ligações com ele mesmo, o carbono não demonstra nenhum tipo de preconceito e desenvolveu a interessante capacidade de se ligar a praticamente tudo que já foi descoberto pela humanidade.

Com isso, tem a habilidade de formar moléculas longas e curtas – já foram catalogados mais de três milhões de compostos de carbono – basta dizer que ele está no CO₂ da respiração celular, na fotossíntese e no nosso DNA. Ele simplesmente é a pedra fundamental de toda a Química Orgânica!

O leitor menos avisado pode perguntar: como algo tão simples e abundante pode ser tão especial? Na verdade, o carbono dispõe de uma característica muito singular chamada alotropia. Alguns elementos químicos dispõem desta característica e podem formar substâncias distintas se organizados de formas adequadas. Assim, o carbono pode ser grafite, diamante, fulereno, nanotubos de carbono e nanoespuma. A conversão entre as diferentes formas de carbono depende das condições de temperatura e pressão – e para cada forma uma aplicação diferente.

Muita atenção tem sido dada nos últimos anos aos *carbon dots* – pontos quânticos de carbono e a enorme gama de aplicações para métodos de preparação – cada vez mais simples. A infraestrutura para produção dos *carbon dots* por vezes se resume a um forno micro-ondas.

Porém, nem só da beleza dos diamantes e da nanotecnologia dos *carbon dots* gira o mundo dos carbonos. Estruturas simples como o carvão ativado estão nos filtros de água, em produtos de beleza (shampoos a seco e esfoliantes) e na descontaminação de resíduos hospitalares. Vale ressaltar que a diferença básica entre o carvão vegetal (que usamos no churrasco) e o carvão ativado está na porosidade deste último, que permite remover compostos químicos de águas residuais. E assim, mesmo do menos nobre componente da família dos carbonos, surge a mais nobre missão: a de remediar a degradação ambiental causada pela espécie humana.

Senhoras e senhores, eu vos apresento o carbono: aquele que ocupa 19% de nosso corpo e está espalhado por todos os cantos do planeta nas mais diferentes formas. Carbono, um elemento essencial.

19 -O vaso e o oleiro

4 fevereiro 2020

Das parábolas relacionadas à criação, uma das que levam maior carga de significância é a relação entre vaso e oleiro.

O oleiro é o artesão que manipula o barro transformando-o nas mais diferentes peças. E este processo é manual: com ajuda de uma mesa giratória ele molda, monta, desfaz e refaz vasos manipulando o barro. O papel do criador e da criatura não poderiam ser melhor retratados, dada a diversidade de recomeços envolvidos na arte de criar.

E em se tratando deste binômio (criar e modificar) – nenhuma criação é mais humana que a ciência. Estes vasos de conhecimento são constantemente moldados, redesenhados e esculpidos pelas mãos dos mais hábeis artesãos – os cientistas – que permanecem monitorados por seus pares, avaliando seus vasos e usos.

Imagine, por um instante, que seja negado ao oleiro o acesso ao barro. Que outro ofício ele exercerá quando faltar a sua principal matéria prima? E se algum dia voltar às suas mãos, manterá o oleiro a habilidade para construir seus vasos mais finos? A perfeição vem da prática- sabemos disso.

E a perfeição significa fazer vasos que comportem a cura do câncer, da AIDS, a redução das assimetrias, o controle do clima no planeta, a sobrevivência em um planeta em destruição...

E neste ponto vale outra reflexão: com vasos tão preciosos e valiosos para um povo, porque privariam o barro das mãos dos oleiros da nação?

Certamente por acreditar que vasos importados são mais baratos que os produzidos por aqui. Que surpresa terão, no entanto, ao tirar os vasos das embalagens e ver que eles vêm vazios! Sem óleo – sem a solução para os problemas que eles deveriam enfrentar.

Quando descobrirem isto, talvez seja tarde demais. Os oleiros jovens terão fugido do país, os mais velhos estarão aposentados... E o barro segue sendo vendido a preço de banana. Afinal, o vaso do vizinho é sempre mais belo do que o nosso.

20- Discurso e ação

28 janeiro 2020

Uma das frases prontas mais desagradáveis é: –Na prática, a teoria é outra. Infelizmente as pessoas que propagam este absurdo não entendem de nenhuma das duas coisas. Se a prática não confirma a teoria é porque a teoria não poderia ser chamada de teoria. Simples assim. Ou seja, as duas coisas andam juntas na ciência – sem maiores problemas.

O que não parece ter mais volta é a separação entre discurso e ação. Eles vêm se afastando de um modo quase definitivo. E por incrível que pareça, as pessoas não encontram problema nisso. Trazendo para os velhos termos (teoria e prática), vivemos um tempo em que a prática (a ação) deve ser oposta à teoria (discurso). Não é à toa que o anticientificismo apareça em todo canto. Explico melhor: mergulhamos em um fundamentalismo (de várias origens) em que as pessoas leem e falam de coisas que não praticam. Como podem (as pessoas) pregarem o amor e praticarem o ódio ao próximo? Como podem falar de compaixão e defender o comércio de órgãos? Como podem defender a verdade e propagar *fake news*?

Dentro da academia, na Universidade, as pessoas também cruzam os braços diante das maiores aberrações possíveis – como por exemplo o corte de bolsas: –Se isso não me afeta, está tudo bem. No discurso, quase todos defendem o amor, a paz, a educação, a igualdade de direitos. Na prática, não é bem assim. E quando a prática contradiz excessivamente o discurso, passa a ser mais fácil mudar o discurso. E o ambiente favorece estas mudanças. Com isso, as pessoas saem dos armários e põem para fora tudo o que estava escondido.

A questão básica é que os tempos modernos nos fizeram excessivamente individualistas. Consideramos que se tivermos dinheiro para pagar nossas contas e nossa comida não precisamos de mais ninguém. É aí que está o problema. Em um planeta com recursos naturais limitados, toda a agressão feita ao planeta (ou ao próximo) retorna para todos. Um incêndio na Austrália ou na Amazônia afeta todo o planeta, assim como uma cultura de exclusão social destrói toda uma nação. E neste horizonte, nações dominadas e dominadoras sofrem do mesmo mal: as mudanças climáticas e as epidemias. Basta lembrar que a água que bebemos é a mesma que circula por aí há milhões de anos. Sim, ela foi bebida pelos dinossauros também. Isso nos leva a conclusão direta de que somos uma só comunidade que habita um pequeno planeta – desde bactérias aos seres desconhecidos do fundo do mar – somos navegantes de uma mesma nave... Com discursos e ações contraditórios. Com ação individualista, com práticas não sustentáveis. 2020, o planeta terra está desgovernado.

21 - Como transformar a física na disciplina que os jovens amam

21 janeiro 2020

E de repente, lá pelos anos finais do ensino fundamental, a disciplina de ciências passa a contemplar diretamente tópicos de biologia e química além da física.

E quando se trata de física, quase sempre esquecemos que aqueles adolescentes já vivenciam com a física por toda a vida: eles trazem relógios nos pulsos, conhecem a velocidade de processamento dos computadores e celulares, a velocidade da internet... Eles jogam os mais diversos games em seus celulares.

E mesmo assim, lá vem o professor definindo velocidade, tempo, distância, aceleração... A natureza nos reserva tantas maravilhas e a física precisa começar com movimento uniforme! Isso corresponde a um apertado profundo em um botão de *reset*: esqueça tudo o que você aprendeu pela vida, física é isso aqui!

E assim nasce uma nova caixinha, desconectada de todo o resto (triste e sem emoção) que teima em dizer que $v=ds/dt$ e que o papel milimetrado é a decoração mais bela de uma coisa que pede para ser memorizada – só que física não é decoreba.

Sendo assim, realmente é difícil fazer com que os jovens criem algum tipo de afeto com o que está por vir. Lembro de minha primeira aula de física – foi terrivelmente inesquecível – eu tinha certeza de que era aquilo que eu não queria para minha vida.

No entanto, naquela época não haviam recursos tecnológicos tais quais dispomos na atualidade. Não há justificativa para permanecermos no papel milimetrado e régua.

A física precisa herdar a emoção e a paixão que vem da robótica. No ensino fundamental, a física experimental precisa vir grudada aos kits de robótica – e para começar – nada de teoria.

Os jovens precisam calcular do seu jeito a aceleração da gravidade, sonhar com as estrelas, com a lua, com o sol. Fazer deste primeiro contato algo que seja de fato intenso e verdadeiro – um laço tão forte que possa superar a dor das equações e abstrações – que uma vez entendidas como ferramentas ajudarão nosso país a formar uma nova geração de engenheiros e físicos como profissionais que não terão medo de fazer novos conceitos surgirem de suas próprias ideias.

22- A lei de cotas: sentindo na pele

14 janeiro 2020

A lei de cotas (12.711/2012) promoveu uma verdadeira revolução na Universidade Pública Brasileira, ao reverter um viés que fazia com que os mais bem-sucedidos entre os menos favorecidos concorressem em condições de desigualdade com os mais favorecidos. Perceba que falo dos mais favorecidos entre os desfavorecidos. Mesmo assim, ainda é possível ouvir críticas a esta Lei. Para entendê-la é preciso praticar um exercício duro, que é o de se colocar na pele do outro.

Um jovem que vive com renda familiar bruta igual ou inferior a um salário mínimo e meio per capita não pode acessar cursinhos de língua estrangeira, não participa de bancas de reforço, não mora bem e não consegue sonhar com um futuro tão distante quanto o de amanhã de manhã. Isso ocorre porque as necessidades básicas destes jovens não são satisfeitas. Ele não acessa a escola apenas para aprender, mas essencialmente para se alimentar. A merenda é por vezes a única refeição disponível para ele. E ele teme os recessos de fim de ano porque férias para ele significa fome. Famílias de baixa renda costumam ser também grandes, e o abandono para estes jovens é constante.

Sem uma roupa decente, sem um sapato, sem uma cama para dormir... Para eles, o desprezo da sociedade é constante. Ao invés de voltar da escola para casa, eles vão aos sinais de trânsito para conseguir algum dinheiro que o permita comprar o pão. E eles são humilhados... Com o tempo se sentem ainda mais marginalizados. Ao invés de comprar o pão, a droga lhes parece muito mais atrativa. E quando se entra neste mundo... Adeus educação. Nem a merenda da escola resolve. E no meio de tantas fugas e capturas, alguns poucos jovens pobres conseguem concluir seu ensino médio, repletos de lacunas e pontos fracos. Eles ainda sonham – aquele sonho fraco e sem cor – com um futuro digno pela educação e conhecimento. E a sociedade vem e cospe em seus rostos mais uma vez que eles devem concorrer em condições de igualdade com qualquer filhinho de papai. Em que parte da história a vida de um filho de classe média se parece ao do povo pobre deste país? Onde que eles estudaram em igualdade de condições? Quando a barriga do menino pobre ronca u menos que o filho do médico ou advogado? Não há réguas iguais para medir alturas tão diferentes. Igualdade de oportunidade existe quando se compreende que situações diferentes não são comparáveis. O filho de pobre que chegou ao fim de uma saga quase impossível para ele (concluir o ensino médio sonhando com a universidade) não pode ser tratado como qualquer um. Ele é diferente. Ele tem potencial. Ele venceu. A cota é o começo do reconhecimento de tudo isso. Cota é justiça.

23-O fim das interrogações

7 janeiro 2020

Infância combina com interrogação. É neste período em que o processo de aprendizagem encontra indivíduos sem os pudores da maior idade e, portanto, aptos a descobrir repostas para qualquer questão. Com o tempo e, em especial, com os vícios da educação formal surgem as convicções que começam a apagar as interrogações. Estas –certezas| vêm de modelos, diplomas e certificados – fruto de um anseio por reconhecimento social que requer sapiência acima de qualquer questionamento indesejável.

Aqueles que foram crianças altamente curiosas passam a ser receptáculos de respostas prontas para perguntas específicas – um tipo de glossário ambulante. E como são poucas as respostas prontas para as infinitas perguntas que o universo faz, a ânsia de ser sábio torna o adulto um ser avesso às indagações mais espetaculares.

Apenas algumas perguntas são suficientes para manter a sua reputação – quanto ao resto, basta acreditar que são coisas e áreas menos relevantes. E assim, o adulto que outrora sonhou em entender o universo passa a se conformar com os possíveis problemas cuja solução ele domine. Por um acaso do destino isso pode até acontecer, e quando der um *-match!* nosso cientista passará por um notório brilhante! Ele terá o par pergunta-resposta na ordem causa – consequência, como deveria ser. Mas devemos perceber que isto é muito pouco!

Temos o infinito de interrogações na infância e resolvemos passar o resto de nossas vidas buscando perguntas para nossas próprias respostas, numa mesquinhez tremenda – o que é alimentado pelo medo de não sabermos as respostas das perguntas que de fato valem a pena.

Este silêncio (adulto e arrogante) entra e ocupa os espaços da interrogação infantil e cria reticências opacas que inibem com que nossa inteligência exerça em sua plenitude a capacidade criativa humana.

Reside nesta constatação uma grave deficiência que vem de nossa educação bancária: a de não fomentar a criatividade humana. Assumir o –não sei| é muito mais importante que expressar o –eu sei|. Quando você se coloca livre das vestes do conhecimento desvendado está dando o primeiro passo na direção de atingir novos patamares do conhecimento humano.

24- Conhecimento tradicional

17 dezembro 2019



Templo do sol em Machu Pichu, Peru.

A academia (conhecimento referenciado) tem recorrido cada vez mais à etnociência, como uma forma de redescobrir os conhecimentos tradicionais que em sua grande maioria foram sufocados pela colonização europeia.

Um exemplo recorrente e extremamente valioso se deve ao conhecimento tradicional vinculado à biodiversidade. A Amazônia e a Caatinga, por exemplo, detêm o potencial de cura de inúmeras doenças, cuja abordagem depende da integração entre o saber tradicional e o saber formal.

Como vemos, em algumas áreas a aproximação entre os saberes é extremamente natural. Por outro lado, em ciências mais duras, como a física, esta aproximação não se mostra tão simples. As ferramentas e seus formalismo nos fazem acreditar que o próprio criador no momento do Big Bang tenha disparado as equações de Maxwell sob forma de pó sobre o primeiro fóton que cortou a escuridão (com o Big Bang personalizado como modelo verdadeiro até aqui).

E uma simples visita ao sítio arqueológico de Machu Pichu no Peru já ajuda a desconstruir muito desta colonização formalista que nos preenche. O Templo do Sol, erguido sob forma

semicircular (curvatura de 10,5 m) e levantado na configuração de pedra sobre pedra (sem argamassa) dispõe de duas janelas que permitem ver o nascer do sol no solstício de verão (dezembro) e de inverno (junho). E não apenas no templo, mas também nas magníficas construções protegidas contra terremotos e sistemas de drenagem de água e agricultura.

Tudo isso corrobora para uma conclusão simples: a física e a astronomia dos incas não dependeram de nenhum conceito que fora desenvolvido na Europa. Esta física que foi apagada pelos colonizadores existiu e partiu da observação do céu e das estrelas. A engenharia inca surgiu desta física que foi passada de geração em geração – sem cadernos nem equações.

É fundamental respeitar todo e qualquer conhecimento tradicional, pois a busca pelo saber pode ocorrer sob o sol da Caatinga no alto dos Andes ou até mesmo dentro de uma Universidade. Em todos os casos, é louvável a inquietação humana na busca pelas respostas que o Universo esconde de nós. E a sinergia está em somar todos estes esforços, sem preconceitos.

25- Divulgação científica urgente

10 dezembro 2019

Participando de uma mesa redonda em minha Universidade, tive a oportunidade de ouvir a reclamação de uma estudante da plateia que falava de uma ciência –exagerada que os laboratórios fazem. E essa palavra persistiu em minha mente: Como podemos chamar a ciência de exagerada se ela não conseguiu respostas fundamentais como a cura do câncer? O conhecimento humano ainda tem muito a evoluir, ao ponto de reinventar a própria intervenção humana sobre o meio ambiente – com uma nova forma de convivência sustentável.

Com isso, vemos que o termo –ciência exagerada só pode ser atribuída ao desconhecimento do papel real da ciência somado ao afastamento entre academia e o povo. E este processo é agravado pelo formalismo exagerado com que se trata a coisa científica. Muitos médicos se negam a explicar os seus pareceres aos pacientes, por serem gente –sem estudo. Os cientistas também preferem compartilhar os seus achados em conferências internacionais ao invés de conversar com os seus financiadores: o povo.

E esta dificuldade em adequar a linguagem científica ao famoso popular abre espaços para os movimentos anticientíficos, que não tem nenhum pudor em assumir a linguagem popular. De fato, é bem mais simples reproduzir um livro texto e exigir pré-requisitos para trabalhar a mecânica quântica de Schrödinger. Melhor seria se além de estudar as partículas na caixa, explicássemos (à luz da mecânica quântica) porque a cenoura tem a cor que tem.

E ao não trazermos a ciência para o povo, cedemos espaço também para os *coaching* quânticos que se aproveitaram da ignorância alheia para vender argumentos errados sobre energia, frequência, vibração e etc.

A nosso favor, já dizia Einstein: — Se você não consegue explicar algo de modo simples é porque não entendeu bem a coisa. Nossos financiadores (o povo) precisam acessar prioritariamente o conhecimento produzido pela academia.

Com isso, eles entenderão não existir exagero algum na ciência e poderão defender a continuidade desta magnífica saga da humanidade na busca por todo o potencial que o universo tem a nos oferecer.

O segredo para isso? Simples. Divulgação científica. Divulgação científica urgente!

26 - A Universidade virtuosa do Brasil

3 dezembro 2019

Para formar a opinião sobre algum assunto é sempre importante colher mais de um ponto de vista. Infelizmente, no planeta dos 256 caracteres a informação com viés vem se tornando natural. No que se refere à Universidade brasileira, sua estrutura e funcionamento são bem conhecidos por professores, técnicos, estudantes e seus familiares. No entanto, o povo em geral, ainda não se apossou dos espaços universitários (a Universidade brasileira é jovem, e este processo é um típico caso de mudança de cultura).

Essa estranheza (que diminui a cada dia – mas ainda é real) permite com que ataques à Universidade sejam assimilados com mais facilidade pelo povo. Quem frequenta qualquer Universidade pública brasileira poderá testemunhar com tranquilidade: não há plantação de maconha, cenas de sexo, nem ideologia Marxista pelas esquinas. Andando pela Universidade brasileira do século XXI é possível ver muita gente jovem e pobre com a cabeça recheada de sonhos.

E para sobreviver na Universidade (em meio às angústias das salas de aula, provas e projetos) por vezes é preciso vender doces, deixar de almoçar alguns dias, economizar com o ônibus e fazer caminhadas de vários quilômetros até sua casa. É desleal acusá-los de qualquer outra coisa. Eles estão lá por que sabem que esta é a única oportunidade de ter uma vida melhor que foi a de seus pais. E isso só foi possível com a democratização do ensino superior – que fez com que os filhos da população de baixa renda pudessem sentar nos bancos universitários, estudar e sonhar. Sonhar muito.

E infelizmente o sonho dos pobres afeta a vida da classe média brasileira. Esta mesma classe que comemorou a quebra na ascensão do proletariado porque é saudosa dos períodos da escravidão. Uma pobre classe média que não entende ser escrava do liberalismo dos colonizadores do hemisfério norte.

E da mesma forma que esta classe foi usada para entregar as riquezas naturais, agora se vê no protagonismo ao ataque à Universidade Pública brasileira. Perceba que não são plantações de maconha e nem tão pouco balbúrdia. Este é um plano de exclusão dos pobres à possibilidade de acesso ao ensino superior. E excluir os pobres é remover aqueles que trazem iniciativa e vontade à Universidade. Quem teve uma vida sem oportunidades sabe o real significado da palavra iniciativa. A mesma motivação de alguém que tem sede e que busca um copo de água passa a ser a necessidade do povo pobre por conhecimento. E isso incomoda. E da

mesma forma que os pobres deixaram de usar os aviões, agora são colocados para fora das Universidades.

Uma pena que este povo não saiba da força que tem. Como já dizia o ilustre Dom Helder Câmara: -Se der pão aos pobres, todos me chamam de santo. Se mostrar por que os pobres não tem pão, me chamam de comunista e subversivo.¶

27 - Black Friday brasileiro

26 novembro 2019

É chegada a data magna do consumismo no mundo. As pessoas sairão às ruas para comprar essencialmente aquilo que está em promoção, mesmo que não precisem. E no Brasil, esta data marca algo ainda mais grave: em um ano em que privatizações foram brindadas com o leilão do pré-sal, temos a possibilidade esdrúxula de ter nosso petróleo extraído e vendido por estatais estrangeiras, como o fruto mais violento da ação de um liberalismo da escravidão.

O leitor pode perguntar: porque precisamos extrair nós mesmos o nosso petróleo? E o que isso tem a ver com o Black Friday? Vivemos em um planeta globalizado.

Eu respondo: embora todos tenham internalizado muito naturalmente a questão da globalização, continuamos a ter (a cada dia) mais acentuada a realidade de nações dominadoras e dominadas. Queiram ou não, sempre fomos tribos que dominam um território e desejam dar melhor qualidade de vida para o nosso povo. Com a tecnologia baseada em petróleo, a busca incessante por poços e o acesso a este bem são garantias para o funcionamento das indústrias, que geram essencialmente lixo consumível. Lixo este que é disputado a plenos pulmões na Black Friday. E esta busca desenfreada por petróleo explica toda instabilidade política do Oriente Médio e América Latina – o problema não está nas pessoas nem nas democracias. Mas sim no que está guardado sob o chão em que elas pisam.

Explorar o seu próprio petróleo significa ter a possibilidade de alocar recursos para educação, saúde, transportes... Só que os donos do capital entendem que não deve existir boas condições de vida para todos. Há dominadores e dominados.

E quanto a nós, brasileiros, não bastaram as inúmeras lições de nossos ancestrais que trocaram espelhos por pau brasil. Não bastou o exemplo das nações asiáticas que cresceram ao investir em ciência. Somos uma nação de pseudo compradores de tecnologia.

E perceber esta nova realidade entre estudantes de engenharia é algo ainda mais assustador. Com o desinvestimento na ciência brasileira, restará aos nossos engenheiros buscar em outros países a solução para os problemas tecnológicos. Já tratamos com naturalidade a importação de microcomputadores, das células solares para os tetos das residências, dos aparelhos celulares... Afinal, é impossível imaginar competitividade para uma marca nacional... Resta agora ao pessoal da tecnologia comprar seus pequenos módulos

(microcontroladores e microprocessadores) para deles tentar alçar pequenos voos em soluções domiciliares – automação domiciliar (a casa inteligente já é fruto de investimento das grandes corporações).

Com a escassez de recursos para investimentos em ciência e tecnologia, vemos que o horizonte do consumismo no Brasil assume caracteres ainda mais dependentes da tecnologia alheia. Com esta política, estaremos à mercê de tudo o que eles têm interesse em nos ofertar. E como para tudo aquilo que não há lucro não há solução, continuaremos a ver padecer os pobres, o povo, uma nação. As doenças negligenciadas são assim chamadas por não trazerem lucros.

Mas enquanto isso, saiamos às ruas. Levemos nossos meses e anos de trabalho nos bolsos para trocá-los por aquela linda TV de 72 polegadas. Viva o consumismo.

28- Vai uma carne fake aí?

12 novembro 2019

O termo *fake* (típico estrangeirismo) já incorporado ao velho português das redes sociais (sob forma de *fake news*) já promoveu estragos irremediáveis ao nosso país. E ao que tudo indica, também está de data marcada para desembarcar em nossas mesas. A *fake food*, aquela que parece, mas não é, já circula há anos por todos os cantos do planeta.

Não falamos aqui daquela peça de carne de terceira qualidade vendida no açougue como carne de primeira. *Fake food* são comidas montadas artificialmente e que simulam sabores e sensações completamente estranhos à sua composição.

Um exemplo assustador vem da picanha *fake*, produzida pela junção de pedaços de carne de qualquer parte do animal usando uma –colal biológica: a transglutaminase. Com isso, pedaços de carne e uma camada de gordura tentam reproduzir aquilo que pode ser uma succulenta picanha argentina.

Só que as carnes –fake não param por aí. Uma nova tendência na China vem sendo a confecção de succulentos bifês –bovinos de origem 100% vegetal.

O espeto de maminha teria em sua composição amendoim, soja e tofu. O sabor característico pode ficar por conta de substâncias artificiais que enganam as papilas gustativas. E como tudo que é novo, tem associado a si uma série de vantagens e também de desvantagens. A vantagem de expandir as possibilidades para novos vegetarianos no planeta, permitindo com que menos florestas sejam transformadas em pastos. A desvantagem fica por conta da incerteza quanto à interação do nosso corpo com estas moléculas estranhas sintetizadas artificialmente – preparadas com o intuito de enganar nossos sentidos, fazendo-nos acreditar que amendoim tenha sabor de frango, carne ou peixe. Nossa experiência com embutidos e conservantes não é nada animadora.

Se considerarmos o horizonte de um futuro com cada vez menos recursos naturais, ao invés de alimentar os animais com ração e comer sua carne teremos a opção de montar a carne nossa de cada dia com a própria ração.

No entanto, antes deste apocalipse alimentício, teremos a oportunidade de tornar a agricultura familiar uma poderosa ferramenta de inclusão e produção de comida orgânica e verdadeira. Quanto ao convite lá do título: – Não, obrigado. Ao invés da carne *fake* prefira um bom tomate-cereja livre de agrotóxicos.

29- Tecnologia e privacidade

22 outubro 2019

Vamos fazer um teste: você lembra a última vez em que instalou um aplicativo em seu celular? E o mais importante: quantas permissões você teve de dar para finalizar a instalação? Acesso ao microfone, à câmera, às fotos. E na farmácia, quantas vezes pediram o seu CPF –para constar no comprovante fiscal? Não vamos nem citar a infinidade de fotos compartilhadas nas redes sociais. Basta ressaltar os comerciais de produtos que coincidentemente aparecem em sua tela logo após uma busca que você fez ao computador.

Mais do que buscas e compras, somos alimentadores dos maiores bancos de dados do planeta, que classificam os cidadãos de acordo com suas preferências comerciais – caixinhas de consumir.

A quantidade de informação nestes bancos de dados só tende a crescer, e a cada dia estamos mais próximos de espões ainda mais eficientes – como o *smart watch*, que torna público dados como horas de sono, pressão arterial, localização, distância caminhada, entre outros.

E sendo este processo irreversível, precisamos lidar com o fim da privacidade como algo que possa ao menos beneficiar o coletivo. Antes de consumidores, somos todos cidadãos, contribuintes.

Esta massa enorme de dados que atua em favor das grandes corporações deve também melhorar a mobilidade urbana, a abrangência do SUS, a qualidade do ensino público, o controle no investimento de agentes públicos...

O fim da privacidade de nossos dados deve servir para algo maior que manter ricos cada vez mais ricos. Precisamos ter a expectativa de que a manipulação destes dados por inteligências artificiais cada vez mais poderosas possa nos guiar não apenas à compra de um novo par de tênis, mas também por um novo modo de produção sustentável e que traga remediação à ação destrutiva do homem ao meio ambiente.

E o grande segredo para esta girada de chave deve ser a rentabilidade deste novo modo de produção. Resta-nos torcer que salvar o planeta seja uma solução rentável aos donos do capital financeiro. Só assim a humanidade poderá fazer uso de seus próprios dados e rumar em direção contrária à destruição do meio ambiente.

30- Ciência e arte

8 outubro 2019

A harmonia e a beleza de tudo o que existe (a natureza e o cosmos) mais se parecem aos concertos para piano de Chopin do que qualquer outra equação possa explicar.

Como definir o movimento com que a terra gira em torno do sol e com que tantos outros planetas fazem em torno de outras estrelas, em uma harmonia cortada por lampejos de genialidade de meteoros que riscam o espaço. Isto é arte.

Mas a arte foi arrancada das ciências duras como consequência de uma disciplinarização que teimou em separar as partes superpostas de um mosaico indecifrável. Como se quiséssemos substituir a beleza pelo pragmatismo, estabelecemos coisas que valem a pena das outras que não valem estudar. Assim surgem os ofícios que valem mais e aqueles que valem menos.

E assim, as crianças e jovens estudam física e arte, matemática e filosofia, línguas e química, sem perceber qualquer relação que exista entre elas. São caixas, apenas isto. E as disciplinas enquadram seus cérebros em regras cada vez mais rígidas, ao ponto de impedi-los de criar. Desta forma, físico gosta de fazer física, artista curte fazer arte e juiz tem a missão de julgar. As poucas pessoas que cruzam estas fronteiras entendem que a pobre interpretação humana da realidade carece de saltos de genialidade.

A eletrodinâmica quântica, definida por seu criador, Richard Feynman, como a joia da física, atingiu um nível de entendimento da interação entre a luz e a matéria até então não imaginado por qualquer outro físico.

E tudo isso se deu quando Feynman decidiu ousar: ao invés de escrever equações complicadíssimas, ele as resumiu como flechas e setas, em uma representação gráfica quase pré-histórica. Isso já não era mais matemática – ele criou sua própria representação: os diagramas de Feynman. Sua inteligência e perspicácia permitiu com que o salto para fora da caixinha fosse exitoso. A ciência ganhou com isto. E a pergunta que resta é: porque continuamos a formar nossas próximas gerações com o conceito de profissão –de rico e profissão –de pobre!?

Entender a natureza significa consolidar toda a capacidade interpretativa humana, sem as regras e domínios artificiais da disciplinaridade. Nenhuma área é mais importante que a outra. Todas são em sua medida, operários em buscar do conhecimento da verdade.

31 - Deus e a Ciência

1 outubro 2019

A relação entre a Ciência e Deus, à primeira vista, parece ser conflituosa. Em um primeiro ponto isto é agravado pela religião, que tenta se apossar da própria verdade divina. Nesta matéria, buscamos estabelecer uma relação entre Deus e ciência que não tem nada a ver com o autoritarismo e a punição religiosa inquisitória e nem tão pouco com a arrogância científica. Estaremos despidos dos preceitos de Stephen Hawking que certa vez afirmara:

-Eu não sou religioso no sentido normal. Eu acredito que o universo é governado pelas leis da ciência. As leis podem ter sido decretadas por Deus, mas Deus não intervém para quebrar as leis.¶

Nossa matéria tangencia o pensamento de Marcelo Gleiser, que afirmou que:

-O ateísmo é uma crença na não-crença. Então você nega categoricamente algo contra o qual você não tem provas.¶

De fato, a ciência não pode provar a existência (ou inexistência) de Deus. Esta questão foge dos princípios científicos. O que iremos definir é a personificação de uma verdade (que chamaremos de Deus) e a interpretação desta verdade, buscada pela ciência. A ciência busca as implicações desta verdade, embora não possa prová-las.

E um ponto relevante a ser considerado é a contextualização da ciência em seu aspecto temporal. Em diferentes gerações, as ditas -leis da ciência são conjuntos de conceitos historicamente herdados e que funcionam como pequenas celas interpretativas para os cientistas de sua época.

Explico melhor... Para os incas, não foi possível o aprendizado do cálculo diferencial e integral – essencial para a física moderna. Isso não foi impedimento, no entanto, para que fossem construídos relógios solares e observatórios astronômicos. A interpretação dos egípcios e maias para uma maçã que caía passava longe das leis de Newton... Mesmo assim, seus conceitos funcionavam como uma interpretação possível para o seu tempo.

Se um asteroide qualquer resolver fazer uma visita à terra e toda a ciência que dispomos for -apagada - iniciaremos um novo sistema de contagem, uma nova matemática e uma nova física. Uma nova biologia – outras línguas, outros costumes. Iniciaremos uma nova

interpretação da mesma verdade. Chegaremos a outras ferramentas interpretativas acerca da verdade fundamental.

Acreditar que Deus decretou as leis de Maxwell tal qual estão escritas parece ser algo que assume como absoluta uma ciência que dispõe de uma temporalidade totalmente frágil.

As equações e interpretações sobre a vida e nosso planeta são heranças que dispomos de uma cultura de ciência de poucos milhares de anos para o entendimento de uma estrutura complexa de muitos milhões de outros. E a ciência é a herança que permite com que prolonguemos nossa estadia em uma casa (o planeta terra) que não é nossa e que não depende de nós para continuar sua saga rumo ao infinito. A verdade (Deus) não depende da interpretação humana para existir. Em nossa limitada ação, buscamos grudar peças de um quebra cabeça para entender um pouco além do que nos é permitido.

Fazer ciência é entender (também) que esta fé em buscar a verdade é maior que a outra que nos faz acreditar que os modelos são tão perfeitos que a verdade que eles buscam entender.

32 - Carros elétricos

24 setembro 2019

Começam a chegar ao Brasil os primeiros veículos híbridos (combustível e eletricidade) a valores tão altos que chegam a beirar o inacreditável. Estes automóveis são a transição entre os convencionais à base de gasolina/álcool e os automóveis totalmente elétricos. Com a escassez cada vez maior de derivados de petróleo (medido pelo preço da gasolina na bomba de combustível e pelas guerras (armadas e consentidas)), temos a noção exata de quão importante é a virada na chave para esta tecnologia.

Lembrando da velha máxima de que o que se compra são os produtos e não a tecnologia, vemos que grandes nações como a China dispararam rumo à sustentabilidade energética. A cidade de Shenzhen anunciou ser a primeira a dispor de 100% da frota de ônibus e taxis totalmente elétricos. E esta transição ocorreu em apenas 10 anos, com incentivo à troca de frota e muita pesquisa... Espera-se que já em 2020 todos os automóveis privados sejam elétricos. Isso significa independência total da mobilidade urbana com relação ao petróleo.

Por trás desta rápida transição está o apoio do governo federal à pesquisa básica. Entre 2011 e 2016 as cifras de investimento em pesquisa dobraram na China, permitindo com que os resultados fossem visíveis tanto no crescimento das universidades quanto nas parcerias com as empresas. Os chineses fabricam suas baterias e seus carros elétricos. E com isso, conseguem acelerar o processo de desenvolvimento do país, removendo a poluição de grandes centros urbanos pelo investimento em tecnologias limpas.

Neste ponto é inevitável a comparação com nosso país. Na contramão deles, entre 2010 e 2019 nosso investimento só caiu... Ao invés de termos cidades inteligentes vemos a Amazônia arder em chamas para dar vez aos pastos.

Se não produzirmos nossas baterias e as novas tecnologias de veículos elétricos, só teremos a possibilidade de comprar os importados. Como o preço será exorbitante, pegaremos uma carona na nossa cultura escravocrata e definiremos que só anda de carro elétrico quem pode. Pobre anda de bike ou a pé – aliás é assim que funciona com os carros à combustível. E assim mergulhamos ainda mais fundo na desigualdade social. Os planos de desenvolvimento das nações requerem soluções próprias, que surgem do incentivo ao livre pensar de um povo. Soluções compradas são formas avançadas de escravização. Comprar é manter o laço de dependência com quem oferece a solução. Quando entenderemos que a ciência é o X da questão?

33-“Energy harvesting”: será o fim das baterias?

17 setembro 2019

O termo já bem difundido do inglês (energy harvesting) representa a colheita de energia a partir de pequenos equipamentos totalmente desconectados de fios e que fazem uso de todas as formas possíveis de energia para se alimentar. Há a energia térmica, solar, dos movimentos, dos ventos, do gradiente de salinidade, entre tantas outras.

E diferentemente do que se possa imaginar, a ideia de colher energia é bem mais antiga do que se imagina. Muitos de nossos avós ostentavam seus maravilhosos relógios automáticos, daqueles que o simples balançar do braço já era suficiente para colocar em funcionamento uma complexa engenhoca de roldanas e artefatos mecânicos. Aquilo já era –energy harvesting. O relógio de minha avó, por exemplo, nunca precisou de uma só bateria. Os netos faziam fila para balançar-lo e dar –cordal. E o tempo avançou e vieram os dispositivos sem fio – aqueles que transmitem informação e também podem ser carregados. O sistema indutivo que permite carregar baterias de celular sem uso de fio já é um grande sucesso. Porém outras inovações (ainda mais surpreendentes) vêm sendo desenvolvidas.

Um artigo publicado no início de 2019 na Nature desenvolvido por pesquisadores do MIT mostrou ser possível converter sinais de *wi-fi* em eletricidade. O dispositivo – bidimensional e flexível, chamado de *rectenna* converte a radiação eletromagnética em uma tensão contínua e pode ser usado para carregar qualquer dispositivo portátil. O renascimento da ideia de Nikola Tesla – da transmissão de energia sem fios retorna em um momento em que a eletrônica se torna tão flexível que pode ser vestível. E além de vestível, também ingerível. Dispositivos munidos da *rectenna* podem funcionar de maneira autônoma no interior do corpo, sendo alimentados pela radiação eletromagnética que inunda todo o espaço.

E com isso, a colheita de energia que nossos avós já traziam nos pulsos chega à escala nanométrica, fazendo uso de movimentos e energias que no dia-a-dia –desperdiçamos. É fato que as potências envolvidas nesta conversão são baixas – isso não resolve (ainda) o problema da dependência do planeta com o petróleo. No entanto, isto aponta para a direção de que cidadão do planeta passa a ser um MEGE (microempresa de geração de energia) – energia esta que é colhida quando andamos, suamos, subimos e descemos escadas. Estamos próximos do dia em que a atividade física nas academias será remunerada – não pela atividade em si, mas pela energia gerada e vendida nos dispositivos conectados ao corpo. Somos uma verdadeira usina de geração de energia.

Referência: Nature (<https://www.nature.com/articles/s41586-019-0892-1>)

34 - Bolsas, ciência e tecnologia

10 setembro 2019

O corte de 5613 bolsas de mestrado e doutorado comunicado pela CAPES em 02 de setembro de 2019 é o ponto final para a pós-graduação no Brasil. Ao contrário do que se divulga, ao invés de economia, isto representa o fim do apoio aos novos estudantes no país, uma vez que toda bolsa que for finalizada passa também a ser extinta.

Não bastasse o que já foi feito ao CNPq, chegou agora a vez de fechar o financiamento na CAPES e ferir de maneira mortal a ciência e tecnologia no Brasil. Adicionarei números a esta análise: oriento estudantes de pós-graduação há 15 anos – entre mestrandos e doutorandos. Destes estudantes (que tiveram orientação concluída) 56% eram bolsistas e 44% eram não bolsistas (com vínculo empregatício). Quando analisamos o número de artigos publicados, percebemos que 82% dos artigos foram publicados junto com os bolsistas enquanto que os 18% restantes foram publicados em conjunto com os não-bolsistas. Note que embora a diferença entre o número de bolsistas e não-bolsistas seja pequena, a diferença entre as produções é muito grande. Isso ocorre porque a bolsa de pós-graduação é o certificado de dedicação exclusiva de nossos estudantes. Quem tem atividade profissional fora da Universidade não tem condição de tempo para desenvolver um trabalho comparado aos que estão todos os dias e todos os horários.

E todos sabemos que em qualquer área da vida, dedicação é essencial: um bom jogador de basquete ou futebol treina exaustivamente... Com o cientista não é diferente: a imersão nas atividades de pesquisa é essencial. E só a bolsa garante isso aos estudantes de pós-graduação. E são eles que giram a grande máquina de fazer ciência no Brasil. E de forma trágica, depois de pouco tempo, vemos esta máquina ser empurrada para dentro da lama, sufocada e destruída.

O argumento que se usa é com o corte das 5613 bolsas pelos próximos 4 anos, se tenha uma –economia de 37,8 milhões. Somando-se aos demais cortes, a CAPES deixará de ofertar 11 mil bolsas. Uma pena que ninguém lembrou de cortar coisas menos relevantes, como por exemplo o auxílio paletó, que custa ao Brasil 63 milhões de reais por ano. Ou seja, é questão de prioridade. Um país que prioriza paletós à educação está escolhendo –amputar as suas pernas intelectuais, como já dito pelo cientista Miguel Nicolelis.

É, de fato, uma pena ter de relatar isso, meus caros leitores. Mas não tenho outra coisa a fazer.

35- Autoajuda quântica: faz sentido?

3 setembro 2019

Todos os que estudam a mecânica quântica têm o seu primeiro contato com a física (e a matemática) do átomo de hidrogênio (o mais simples da tabela periódica). E assim conseguem aplicar a equação de Schrödinger, substituindo o potencial adequadamente, separando variáveis, fazendo o sistema independente ou dependente do tempo. Os autovalores desta equação retornam os níveis de energia para este sistema, que estão de acordo com que encontrara Rydberg.

Ou seja, resolver a equação de Schrödinger na mecânica quântica permite com que se obtenha os estados de energia permitidos para um dado sistema – estados estes que ocorrem em níveis discretos – quantizados. Os estudantes de graduação em física sabem que a substituição do átomo de hidrogênio por outro maior adiciona um grau de dificuldade enorme na solução do problema. Esta dificuldade chega a ser tão grande que lápis e papel deixam de ser suficientes para sua solução – precisaremos de computadores para processar os dados.

E aí chegamos a um ponto crítico: se é complicado entender a mecânica quântica de átomos maiores e moléculas, o que dizer de alguém que tenta resolver a equação de Schrödinger para as emoções humanas? Quais os autovalores de energia para um ser humano que enfrenta um problema emocional? Impossível calcular. Não há como usar a mecânica quântica para entender as pessoas ou equilibrar suas emoções. E mais, na formação de um físico não existe nenhuma disciplina que trate de hipnose – isso é importante ressaltar. Não há hipnose quântica.

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi}{dx^2} + V(x)\psi = E\psi$$

Seguindo pela seara que envolve as emoções (para bem longe da mecânica quântica e para bem mais perto da psicologia) podemos assumir que todos somos gente, e em sendo gente podemos oferecer palavras de conforto uns aos outros. E estas palavras podem ser, por exemplo, energia, luz, força, intensidade...

Perceba que estes termos são aplicados na física mas também são meras palavras. Quando citamos cada uma delas estamos conversando, e não fazendo a física de cada uma delas.

Aplicar uma técnica qualquer (como a hipnose, por exemplo) e atribuir isso à física quântica (por ser a física quântica desconhecida da população) é faltar com a verdade.

E embora toda autoajuda possa ser bem vinda a quem esteja disposto a recebê-la, preciso alertar que não há qualquer tipo de ajuda de cunho motivacional/ emocional vindo da mecânica quântica...

Ela reside no universo das coisas bem pequenas e que é bem difícil de ser entendido. Estudar este universo dos pequeninos oferece (e ainda oferecerá) muitas soluções tecnológicas para o nosso planeta. Autoajuda, de fato, não existe por lá.

36 - Ciência e linguagem

20 agosto 2019

A maior dificuldade na divulgação científica é manter a atenção das pessoas no conceito que se deseja divulgar. Daí a necessidade de boas figuras (imagens) para os textos científicos e uma linguagem acessível a todos. Um dos grandes entraves é que o conhecimento humano avança criando sua linguagem própria. Impossível discordar de um adolescente começando uma frase com *-data maxima vênial*¹. Ou falar do Big Bang realçado por um “*ab incunabulis*”². As redes sociais funcionam como mecanismos de comunicação verdadeiramente orgânicos, mutantes, biológicos... De uma semana para outra surgem verbos novos, como o *-uparl* – horrível por sinal. Mas, completamente incorporado na linguagem dos jovens.

A dificuldade do cientista é saltar da linguagem acadêmica e migrar para o coloquial (o famoso popular) sem o medo de perder a precisão dos termos técnicos. Como contar a uma criança de 5 anos de que são feitos os planetas, o que é a gravidade ou mesmo o porquê de o céu ser azul... Eis que não mais que de repente estou assistindo desenhos animados com a filhinha de 5 anos e vejo um desenho animado que define de maneira claríssima o que é gravidade a partir da dobra do espaço-tempo, como são feitas as estrelas e planetas. Tudo isso em 30 minutos. A historinha fala de algumas inteligências artificiais (os storybots) que são desafiadas a responder as questões de crianças via aparelhos celulares. E não abrindo mão dos termos técnicos, o desenho animado consegue simplificar o tema ao ponto de ser didático em temas espinhosos até para adultos. No caso da origem dos planetas, as inteligências artificiais viajam até o espaço, onde encontram os ingredientes dos planetas – poeira, gás e gravidade. E partindo de conceitos bem simples, fazem o público entender até porque os planetas assumem o formato esférico. A estratégia para consolidar os conceitos parte da musicalização. As ideias são repetidas em expressões cada vez mais curtas em ritmo de *-rapl*. E simplesmente *-grudaml* na cabeça de uma forma incrível. É fascinante esta repaginação da forma terna, precisa e real de divulgação científica.

Os storybots fizeram com que minha filha (aos 5 anos) entendesse a origem do universo da maneira mais clara possível. Em tempos tenebrosos para a ciência, é do desenho animado que surgem as luzes no fim do túnel. Para os que já curtiram o Mundo de Beakman, os Storybots são um ótimo recomeço a favor da ciência.

¹Expressão usada para, muito respeitosamente, discordar de ou contrariar a ideia ou opinião de outrem; com o máximo respeito. ²Desde o começo

37- Future-se: o projeto de lei

30 julho 2019

A minuta de projeto de lei do Future-se trata de uma iniciativa descrita como sendo de –fortalecimento da autonomia financeira e administrativa das instituições federais de ensino superior (IFES)l. A ação central foca no estabelecimento de parcerias com organizações sociais (OS), o que vem a caracterizar a adesão da instituição ao programa Future-se. Esta adesão é dita como voluntária embora a permanência dependa da boa execução das diretrizes de governança.

Na minuta, um ponto salta aos olhos: a gestão do patrimônio das IFES. Com a adesão ao programa, caberá à cada OS fazer a gestão patrimonial das IFES participantes. Os bens imobiliários passam para o MEC que seria autorizado a doá-los à OS – com isso espera-se integralizá-los (os bens imobiliários) em fundos de investimentos – sendo possível nomear partes dos bens em troca de compensações financeiras.

No entanto, para que toda esta máquina funcione se faz necessária a existência de tais fundos. Fundos estes (conforme esclarecido na seção IV da minuta) que vêm da própria União. Com isso, o MEC entra como cotista dos fundos de investimento de natureza privada. Passa a existir a figura de uma entidade mediadora – financiada pelo governo – e que teria o papel primário de gerir o patrimônio imobiliário das Universidades – as OS. Outro ponto que parece estrangular o sistema surge logo a seguir: a minuta estabelece a possibilidade de cessão de servidores para as organizações sociais. As Universidades, com cada vez menos concursos passariam também a fornecer mão de obra para estas entidades de gerenciamento.

Os capítulos que deveriam atrair maior atenção, justamente aqueles que tratam de pesquisa, desenvolvimento, inovação e internacionalização, ao contrário do que se espera, não trazem nada de novo. As metas são ultrapassadas e trabalhadas no cotidiano de todas as IFES do país: fortalecimento do NIT, da inovação tecnológica, a busca pela internacionalização e a atração de colaborações internacionais para o país.

Neste último ponto, basta lembrar que entre 1951 e 1952 o prêmio Nobel Richard Feynman ministrou aulas de física no Brasil. O próprio Albert Einstein já estivera por aqui em 1925 proferindo palestras. Assistir uma palestra de prêmio Nobel em qualquer Universidade Brasileira ou em congressos de área vem se tornando algo extremamente corriqueiro nos últimos anos. Basta manter o PROAP que esta pauta do Future-se estará completamente sanada.

Ainda no aspecto da internacionalização, um ponto estranho se refere ao vínculo de cursos de idiomas a instituições privadas. Os núcleos de línguas das Universidades Federais são referência em praticamente todas elas – que são instituições públicas. Ainda na linha da estranheza, não consigo compreender o que significa premiar estudantes por falta de indícios de desabono de conduta.

A minuta não revela, no entanto, se o gerenciamento dos recursos da exploração dos imóveis das universidades gerará fundos suficientes para suprir os editais de pesquisa suspensos, o contingenciamento que levou milhares de terceirizados para a rua e todos os riscos de paralisia do sistema federal de ensino superior – induzidos pela falta de investimento.

De fato, a minuta levanta muito mais dúvidas do que certezas. Ao leitor interessado, antes de levantar as minhas perguntas, convido-o a ler a **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 – marco legal de ciência, tecnologia e inovação do Brasil.**

Agora, vamos às perguntas:

- Onde figuram as Fundações de Apoio neste cenário das alienações pró-Organizações Sociais? As fundações realizam esta atividade nos dias atuais sem a necessidade de receber doação de imóveis.
- Se o fundo será financiado pelo governo e este mesmo governo é o mantenedor das IFES, qual a real necessidade de um intermediário na gestão das IFES?
- A consolidação da Lei 13.423 traria muito mais benefícios às Universidades, ao desburocratizar o uso de seus recursos. Porque não o fazer?
- Qual o limite da intervenção das OS na estrutura das Universidades?
- O contingenciamento de recursos acaba para as Universidades que aderirem ao Future-se?
- Como o Future-se apoiará as pesquisas na Universidade? Como ficam o CNPq, CAPES, FINEP? Um professor cedido à OS também deixará de fazer pesquisa e extensão. Não são apenas aulas!

Enfim, se a questão é esta, é óbvio que a Universidade Brasileira tem toda a condição de gerar recursos financeiros. Cobrar pela prestação de serviços à iniciativa privada não é pecado. Isso gera receita. O que se faz necessário é quebrar a burocracia que impede o uso destes recursos dentro da administração pública – colocar em prática a Lei 13423/16. Todavia, ao invés disso, são colocados atores terceirizados no processo. A existência das organizações sociais como gerenciadoras de IFES parece ser o grande nó que se coloca no

meio da proposta. Um nó que pode ser a pavimentação do processo de privatização da Universidade Pública Brasileira.

Referência:

Lei 13.243/2016

Leia também:

**Para reitor da UFC, há risco de privatização das universidades
UFCG divulga nota sobre o Programa Future-se**

38- Robótica e o ensino de física

16 julho 2019

Sempre que posso, durante as palestras que ministro em escolas públicas, faço uma pergunta básica aos estudantes: vocês gostam de física? O que é física para você?

Como resposta (quase sempre), a imensa maioria dos presentes afirma não gostar de física. Eles entendem que física tem a ver com exatidão, lançamento de coisas, queda de corpos... Nada muito interessante.

No sentido oposto, o interesse dos jovens por robótica é muito grande. Na maioria das vezes, esta é a aula mais desejada da semana (quando a escola dispõe de infraestrutura para tal).

Ao confrontar estas realidades, pergunto: onde erramos? A resposta parece ser óbvia – na escassez de professores de física. Professores de biologia e matemática podem ter ótimos laboratórios de física à sua disposição... Todavia, eles não são professores de física. Eles podem nunca ter montando uma prática de eletromagnetismo, nem tão pouco usado um multímetro.

A física pode e deve chegar até as crianças a partir da robótica. Todos amam montar robôs e fazer carrinhos andarem. E isso é física. Desenhar gráficos em papel milimetrado pode ser chato (e sabemos que é). Mas se for para traçar a resposta de um experimento montado pelos estudantes... Todos concordam, é bom demais.

E se ao invés de uma prova, for uma olimpíada na escola... Faz toda a diferença.

Para tornar realidade esta fusão entre robótica e física é fundamental formar mais professores de física e fortalecer o corpo docente com iniciativas como o mestrado nacional profissional de ensino em física. É fato que a vida de professor não é fácil (o Brasil poderia reconhecer isto, valorizando a categoria) – a rotina massacrante de muitas e repetidas aulas pode apagar o mais otimista dos professores. E neste interim, as pós-graduações são verdadeiros oásis nos quais os profissionais recarregam suas baterias e retornam muito mais motivados para alimentar os sonhos dos jovens.

A integração entre robótica e física, neste sentido, passa a ser uma grande aliada na concepção dos futuros engenheiros do Brasil. Sem os recorrentes traumas vindos do ensino médio, a ligação entre a física e a engenharia se torna muito mais suave. Não haverá necessidade de mostrar aos estudantes que física é bem mais que ver maçãs caindo ou pedras

sendo arremessadas a trinta graus da horizontal... Eles já entenderão que toda a evolução tecnológica vem da ciência básica... E isso tornará o espaço dos laboratórios de física experimental algo muito mais prazeroso do que a junção da superfície fria do quadro e o riscar insosso do pincel.

A robótica e a programação são o sal que torna a física e, também, a engenharia muito mais atrativa aos jovens.

39 -Telas infinitas e leds transparentes

18 junho 2019

E a luta por espaço nas telas permanece muito forte entre os fabricantes de telefones celulares. Para aproveitar todos os espaços, os fabricantes têm inovado com as bordas infinitas e o design de *notches* (entalhes na parte superior do telefone que acomodam *leds*, câmeras e sensores de iluminação).

Para acabar com o *notche*, uma solução extremamente elegante tem sido esconder a câmera e o fone por trás da tela do telefone. E o curioso de tudo isto é que para viabilizar este esconde-esconde da câmera se faz necessário produzir um dispositivo emissor de luz (*led*) totalmente transparente. Com isso, ao ser apagado, ele permite com que a luz o atravesse completamente e, portanto, a tela (apagada) funcione como uma lente que permita a captura da imagem via câmera disposta por trás da tela.

A inovação deste processo se dá pelo desenvolvimento de uma nova estrutura de catodos: um *led* orgânico é formado pela deposição de camadas ativas de polímeros sanduichados entre eletrodos (anodo e catodo). O anodo é normalmente transparente enquanto que o catodo é opaco. Desta forma, seria impossível esconder e fazer aparecer algo por trás da tela. Desenvolver ambos os eletrodos como materiais transparentes permite com que o simples desligar do LED possibilite com que a luz (e, portanto, a imagem) seja capturada pela câmera.

Estratégias para desenvolvimento de eletrodos transparentes são de grandes interesses para a ciência, ao permitir com que células solares possam ser flexíveis, transparentes e facilmente incorporados ao ambiente. A produção de eletrodos à base de nanofios de prata e folhas de grafenos tem mostrado vantagens com relação ao relativamente caro óxido de índio-estanho, que possibilita bom nível de transparência e condutividade elétrica para filmes finos e flexíveis.

E quem diria, a mágica de fazer desaparecer o *notche* da tela do celular é o mais puro exercício de ciência dos materiais. E o preço de todas as atividades de laboratório que permitiram com que esta realidade se materialize em um dispositivo virá embutido no custo do aparelho celular: alguns milímetros a mais de tela serão algumas centenas de reais a mais. E todos ficarão felizes com seus novos aparelhos celulares, financiando as pesquisas dos países que acreditam que a ciência pode fazer toda a diferença. Sorte deles.

40 - A ciência e a malária

14 maio 2019

E eis que em meio a tantas más notícias para a ciência, surge uma grande notícia para as pesquisas que caminham no sentido das grandes conquistas populares: após trinta anos de trabalho, passará a ser realizado em Gana, Quênia e Maláui o primeiro ensaio clínico em larga escala da vacina contra a malária (chamada de RTS,S).

Transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, que ataca tipicamente ao amanhecer e entardecer, a malária mata uma criança no mundo a cada dois minutos. Apenas em 2017, morreram 435 mil pessoas em todo o mundo (dados da OMS) – sendo 93% destas na África Subsaariana. Um dado que merece atenção é o de que o número de casos diagnosticados da malária no mundo provou uma inversão a partir de 2015: do comportamento de queda, passou-se a observar um crescimento a partir de então. As metas para controle de infecção passaram então a ser revistas e o alerta mundial passou a ser ligado. Vale ressaltar que embora a maioria dos casos estejam concentrados na África, o Brasil contabilizou em 2017 mais de 217 mil casos da doença. O complicador maior deste processo é o poder aquisitivo do público alvo da doença: não havendo retorno financeiro, a tendência seria de termos mais uma doença a encher a lista das negligenciadas pelo poder monetário mundial.

No entanto, a importante ação da Organização Mundial da Saúde junto a empresas e governos viabilizou a continuidade de uma pesquisa na escala de 30 anos, que chegou a um produto com eficiência de 40% e que deve ser administrado às crianças africanas em 4 doses. Em um primeiro momento espera-se atingir 360 mil pessoas por ano, o que, junto a ações como proteção contra o mosquito prometem reduzir o número de mortes pela malária. Certamente a vacina contra a malária não trará lucros às empresas que a produzirem. E isso não deve significar nada relevante. As pessoas precisam figurar como prioridades sobre quaisquer tipos de lucros. O planeta não pode fechar os olhos para uma doença que leva um ser vivo a cada dois minutos. Toda e cada vida importa. E a ação coordenada de governos (em larga escala) para a melhoria das condições de vida de seu povo é essencial. O investimento não pode simplesmente ser desligado, pois problemas complexos não são resolvidos da noite para o dia. Eles precisam de pesquisadores motivados e recursos para as pesquisas. Se não fossem 30 anos de trabalho e persistência, não estaríamos a comemorar esta grande vitória da humanidade. E a pesquisa não para por aí. A ciência é um processo contínuo, persistente. E ela prevalece mais uma vez: seja contra a malária ou contra todos os outros males.

41 - Borofeno: o novo calo no sapato do grafeno

23 abril 2019

Por várias vezes falamos nesta coluna sobre a importância do grafeno, um material versátil com boas propriedades mecânicas (como flexibilidade), boa condutividade elétrica e excelentes propriedades eletroquímicas, o que o habilitou a despontar (passando de passagem pelos nanotubos de carbono) como o -pole position na corrida entre os carbonáceos para aplicações promissoras em armazenamento de energia (uso em baterias e supercapacitores). A União Européia tem investido muito dinheiro para atingir a era dos computadores movidos à grafeno – dadas as vantagens de um material inerentemente bidimensional e de estrutura desprezível (da ordem de um simples átomo). Quando adequadamente empacotado, o grafeno pode atingir marcas até então inimagináveis de área superficial (fundamental para aplicações em nanotecnologia).

Só que o mundo 2D não contava com o crescimento meteórico de outro representante da família: ainda em 1990 os físicos previram teoricamente a existência de um potencial concorrente do grafeno. Em 2015, a partir de um processo de condensação por vapor químico (do inglês CVD) átomos de boro condensaram sobre uma superfície de prata criando uma estrutura chamada borofeno.

Esta interação entre a superfície metálica e os átomos de boro em condensação proporciona a formação de uma estrutura como mostra a Figura abaixo.

Como vantagens claras para o borofeno é visto que sua resistência mecânica assim como sua flexibilidade são maiores que as do grafeno. Adicionado a isto, esse material é leve, tem boas condutividades elétrica e iônica, o que o habilita a figurar como potencial candidato para aplicação em baterias de lítio e em supercapacitores.

Outra propriedade bastante explorada para estes materiais se refere ao potencial uso em adsorvedores e catálise ambiental, viabilizando soluções não apenas para a indústria de energia, mas também para o meio ambiente. A limitação ainda é a produção em larga escala: enquanto o método de Hummers permite esfoliar grafite e produzir -toneladas de óxido de grafeno, ainda há a necessidade de aperfeiçoar o processo de produção do borofeno. Métodos de produção baseados em CVD ainda custam caro para produção em escala comercial.

No entanto, estamos falando de um material que foi descoberto em 2015! A solução para a questão de larga escala virá possivelmente em pouco tempo (talvez poucos meses).

E com isso, o borofeno chega junto ao MXene e ao grafeno, concorrendo como tecnologia dominante em estruturas 2D para melhorar o desempenho em dispositivos armazenadores de energia. Em um planeta carente de tecnologias para uso racional dos recursos naturais, parecem ser estas estruturas que levarão eficiência ao armazenamento de energia em portáteis e veículos híbridos/ elétricos.

42 - Os mistérios desvendados do buraco negro

16 abril 2019

No princípio criou Deus o céu e a terra.

E a terra era sem forma e vazia; e havia trevas sobre a face do abismo; e o Espírito de Deus se movia sobre a face das águas.

E disse Deus: Haja luz; e houve luz. (Gênesis 1:1-3)

As trevas habitavam no vazio, lugar em que a física nunca ousou penetrar. Elas estavam além do horizonte de eventos que pode ter sido disparado pelo observador fundamental. E a pergunta óbvia é: para onde teria ido este observador após o estalo crítico do Big Bang? Se antes do início, este observador residia fora do horizonte de eventos, poderia ele ter migrado para outros pequenos pedaços de escuridão, que tudo consomem e podem (em mais alguns bilhões de anos) consumir o todo? Ok, ok! Prometo parar a divagação por aqui. Mas confesso que esta relação entre buracos negros, big bang e big crunch são caminhos inevitáveis de conexão entre a ciência e o criador. Depois podemos falar sobre isso.

Nesta matéria, conversaremos sobre uma descoberta fantástica que chegou até nós em 10 de abril. Fruto de um trabalho de mais de 200 pesquisadores e oito telescópios de rádio espalhados pelo mundo, acaba de ser revelada a primeira imagem de um buraco negro. Ele está situado a 53 milhões de anos-luz da Terra. Para visualizá-lo seria necessário construir um telescópio do tamanho do nosso planeta. O que os pesquisadores fizeram foi integrar as imagens de telescópios distribuídos por todo o planeta, construindo o que seria a imagem revelada por este telescópio gigantesco (em nossa escala de tamanhos).

Mas, afinal, o que é um buraco negro?

Corpos com grande quantidade de massa tendem a ser grandes em tamanho. No entanto, é possível condensar grandes massas em pequenos espaços – imagine toda a massa do planeta Terra condensada na cabeça de um alfinete, por exemplo. Nos centros das galáxias podem ser encontrados os ditos buracos negros, condensados de matéria que criam um campo gravitacional tão intenso que fazem com que tudo ao seu redor seja absorvido para o seu centro. E este campo de interação é tão forte que nem a luz consegue sair ilesa. Como a luz também é absorvida para dentro dele, não conseguimos vê-lo: daí surgiu a nomenclatura – buraco negro – um ponto invisível no espaço que tem o poder de atrair tudo que está ao seu redor. E quanto mais atrai, mais forte se torna – uma espécie de –Thanos! cósmico que

promove a destruição de tudo o que o cerca. Como a física não consegue prever precisamente o que ocorre para além o horizonte de eventos, usemos a licença poética para acreditar que este observador consuma pedaços do universo e os leve para o –outro lado, em um pseudo –big crunchl de planetas e estrelas.

Voltando à ciência, se a própria luz não pode ser refletida por um buraco negro, como poderiam os cientistas registrá-lo?

Simples. Enquanto o processo de atração de grandes corpos em direção ao buraco negro ocorre, os gases vindos de grandes estrelas emitem luz e este processo acontece até que toda ela seja absorvida pelo corpo ultra massivo. É isso que vemos no registro feito pela equipe. A região central (totalmente escura) é circular, como previsto.

Esta pequena região do espaço, inacessível e invisível é um pedaço do que fomos antes do big bang – um grande condensado em um espaço reduzidíssimo, que explodiu e que brilhou.

E cá estamos nós, observando o sorvedouro universal, ainda sem prever exatamente o que acontecerá com alguém que ouse passear em suas bordas.

Todavia, como toda história de suspense tem seu primeiro capítulo, eis que a primeira foto surge, para mostrar que ele está logo ali, que não é único, que não está tão perto e nem tão longe, mas que um dia chegará até nós. E quanto a isso, relaxemos. Quando ele chegar até aqui, não haverá mais vida na Terra. Será apenas um pingo azul no meio do nada, seguindo sugado rumo ao conglomerado imerso no mais profundo breu- o cemitério das estrelas.

43 - Superfícies superhidrofóbicas

9 abril 2019

A lótus é uma planta com grande simbologia para religiões orientais, dada uma característica peculiar de sua flor, que é diretamente relacionada à pureza: mesmo que cresça em ambientes sujos e contaminados, a flor de lótus permanece limpa e imune a qualquer tipo de contaminação.

O segredo para isto se deve à não molhabilidade das pétalas da flor de lótus. Ela é uma estrutura natural dita superhidrofóbica.

Este processo se dá pelo ângulo de contato que é estabelecido entre a gota do líquido e a superfície da flor: quando a água é completamente absorvida, este ângulo é quase 0° (situação S no esquema abaixo). Por outro lado, se o ângulo de contato entre a água e a superfícies da pétala for superior 150° (situação ilustrada com a gota na posição A da figura), esta é dita superhidrofóbica e a interação entre as duas favorece com que a água role por sobre a superfície plana.

A possibilidade de mimetizar esta propriedade na engenharia de materiais torna viável um rol de vantagens das quais podemos destacar:

- A produção de superfícies autolimpantes e imunes à contaminação;
- O desenvolvimento de telas de telefone celulares e dispositivos eletrônicos totalmente à prova de água;
- O fim dos limpadores de para-brisas (e também dos lava-jato) – afinal nosso carro nunca sujará.

Para atingir esta gama de aplicações, mais uma vez a nanotecnologia é colocada no centro das atenções: para chegar até a superhidrofobicidade, se faz necessário explorar os padrões de rugosidade que elevam o limite do ângulo de contato com a água para os valores desejados.

E neste sentido, passam a ser explorados os nanopilares, nanopirâmides e todos os demais padrões factíveis que tornem o processo de molhabilidade cada vez menos viável.

O fato é que quanto mais complexo for o processo de nanofabricação, mais caro será o produto desenvolvido. O ideal seria de fato comprarmos um spray de hidrofobicidade que pintasse qualquer superfície que desejamos tratar e pronto!

Porém, para chegar a este patamar, é necessário que os sprays passem por longas etapas de ciclabilidade (um prato tratado com este spray deve manter o mesmo comportamento hidrofóbico que um prato de teflon ao menos até que quebre).

Com isso, a engenharia continua sua busca por soluções simples e baratas que imitem (da maneira mais rápida possível) aquilo que a natureza levou uma infinidade de anos para fazer. E assim seguimos, nesta luta por vezes desigual, de copiar a sabedoria da natureza, que aprendeu com o tempo e com a evolução, o compasso de admirar flores de lótus.

44 - DNA Hachimoji: as oito letras de um DNA artificial

26 março 2019

O DNA (ácido desoxirribonucléico) é um composto orgânico que armazena todas as informações genéticas que definem as características de qualquer ser vivo no planeta – cada um de nós recebe um gene (segmento de DNA) da mãe e outro do pai. A estrutura deste material foi desvendada por James Watson e Francis Crick em 1953, sendo seus elementos básicos as bases nitrogenadas, um açúcar (desoxirribose) e fosfatos. Desta forma, duas cadeias de fosfato passam a ser unidas por ligações de hidrogênio entre bases nitrogenadas: adenina (A), guanina (G), citosina (C) e timina (T). Para a organização do DNA, as desoxirriboses ficam ligadas e dispostas como o corrimão de escadas circulares enquanto que as bases nitrogenadas ocupam a posição de degraus. Neste caso, adenina é ligada à timina por duas ligações de hidrogênio, enquanto que a guanina faz uso de três ligações de hidrogênio para se juntar à citosina. Com isso, toda a ligação entre os blocos de sustentação de nosso DNA e a sua manutenção como uma dupla hélice são feitos pelas quatro bases, representadas por letras ACTG.

Em artigo publicado no mês passado na revista Science o grupo de pesquisadores liderados pelo norte-americano Steven Benner introduziu uma complexidade maior nesta sopa genética, adicionando quatro novas letras no código do DNA (Z, P, S e B). Este DNA de oito letras (do japonês DNA Hachimoji) mostrou estabilidade ao ponto de ser sintetizado e ligado a uma proteína luminescente.

A diferença básica entre as ligações das bases Z, P, S e B relativamente às A, C, T, G se refere à utilização das propriedades hidrofóbicas destas bases, posicionando-se intercaladamente às bases naturais.

A etapa seguinte dos estudos com DNA Hachimoji se refere aos ensaios com células vivas. A construção de novos elementos como proteínas com novas funções além da própria replicação deste DNA são etapas críticas que prometem revelar grandes saltos científicos em um futuro próximo.

Neste ponto, o leitor já pode ter feito a pergunta: mas para que produzir um DNA tão estranho?

Além do interesse da NASA em sintetizar um -DNA alienígenal – expandindo o número de bases de 4 para 8 e aumentando as possibilidades de identificação de vida para além da

terrestre, este processo pode permitir com que o DNA sintético possa ser ligado a outras moléculas e ajude-nos a resolver problemas bem mais sérios, como a cura do câncer. À medida em que mais propriedades deste novo bloco de construção venham a ser conhecidas, mais próximos estaremos de implementar aplicações mais revolucionárias.

E mesmo na era de DNA alienígena, a velha máxima científica continua válida: a ciência básica sempre à frente da ciência aplicada e esta, por sua vez, segue à frente da tecnologia.

45 - Os metamateriais e a manta de invisibilidade

19 março 2019

Os metamateriais, como o próprio nome indica, são materiais que apresentam propriedades para além daquelas encontradas na natureza. Inicialmente pensados por Victor Veselago (1967), estes materiais permaneceram no limbo da ficção científica até 2006, quando pesquisadores da Universidade Duke e da Imperial College mostraram que seria possível torcer e girar feixes de micro-ondas, ao construir estruturas com blocos de construção de ordem de décimos de milímetros – isso torna possível manipular uma radiação com comprimento de onda na faixa de 0.1 m a 0.001 m.

Este –torcer e girar a luz é uma das aplicações mais espantosas dos metamateriais. Para os físicos significa produzir materiais com índice de refração negativo, enquanto que para a população isso representa produzir de um manto de invisibilidade. Mas... seria mesmo possível vestir uma chapa de chuva e ser totalmente invisível com ela?

Antes de responder a esta pergunta, precisamos entender o princípio físico da invisibilidade. Já sabemos que a luz muda sua velocidade de propagação quando atravessa meios diferentes (isso que gera a impressão de vermos um canudo –quebrado quando está imerso em um copo de água. A medida desta mudança na velocidade de propagação é feita pelo índice de refração.

Na natureza, alguns materiais têm índice de refração maior que outros – em comum todos têm índice de refração positivo. A produção de metamateriais pode viabilizar a existência de sistemas com índice de refração negativo: a luz passaria então a se curvar para o lado –errado ao se propagar neste material – também conhecido como material canhoto. Este é o primeiro passo para permitir com que a luz contorne a superfície (dê voltas ao redor do meio) viabilizando a concepção de uma superfície que não seja efetivamente –tocada pela luz – ou seja, uma superfície invisível.

A grande dificuldade em produzir superfícies invisíveis é o comprimento de onda da luz na região do visível – para fazer com que a luz visível contorne os obstáculos é necessário que estes tenham a dimensão de poucos nanômetros (1 a 50 nm – 0,00000005 m).

Uma forma de contornar esta tarefa de manipulação atômica tem tido sucesso com a manipulação de guias de ondas plasmonicos (materiais a base de nanopartículas de ouro e prata) o que vem a potencializar tanto o índice de refração negativo quanto a produção de

super lentes. Inicialmente estão sendo montadas estruturas em pequenas dimensões, como selos holográficos, para que então se possa expandir a tecnologia para peças maiores.

A nanotecnologia vem mostrando que a ficção científica vem sendo praticamente a antecipação da realidade. E lá na frente, quem sabe, estaremos nós a presentear os nossos netinhos com uma capa de invisibilidade, tal qual fez o Mestre dos Magos e a Sheila em Caverna do Dragão.

46 - Engenharia de exoesqueletos e inteligência artificial

12 março 2019

Em termos de estrutura esquelética, os seres vivos podem ser classificados em duas classes: aqueles que possuem esqueleto revestido por tecidos (o endoesqueleto) e aqueles cuja estrutura esquelética está fora do corpo (exoesqueleto) – típico dos invertebrados.

A incorporação de exoesqueletos sintéticos a seres humanos (que já não é mais assunto de ficção científica) permite com que se tenha um ganho considerável em termos de força, velocidade e resistência. A estrutura desta –carapaça artificiall pode incorporar a resistência mecânica do casco de uma tartaruga a uma peça de vestimenta, que quando conectada a micromotores pode fornecer propriedades superiores de resistência e força para aqueles que possam pagar pela tecnologia.

A aplicação prioritária para as forças armadas promete desenvolver soldados que possam caminhar centenas de quilômetros e esmagar os seus oponentes com a força de personagens do cinema. Pode também servir para que os funcionários de empresas tenham rendimento superior em atividades que requerem grande esforço físico ou mesmo ser uma ferramenta fundamental na recuperação dos movimentos de pacientes com traumas neurológicos ou degenerativos.

Com o desenvolvimento de sistemas vestíveis mais eficientes e a chegada destes protótipos no mercado será possível não apenas controlar a temperatura do corpo e seus sinais vitais, mas também ajustar a velocidade do passo e a força necessária para erguer pesos que estão além de sua capacidade.

A interligação dos vestíveis inteligentes aos sistemas de inteligência artificial e internet das coisas à estrutura de exoesqueletos permitirá com que a tomada de decisões e ação tornem o ser humano cada vez mais refém de um sistema artificial que tende a nos manipular não apenas psicologicamente, mas também a partir de atuação mecânica. A questão ética envolvida na integração de toda esta parafernália eletrônica precisa ser pensada antes de sermos engolidos por aquilo que criamos. Ao que parece não temos tanto controle sobre a ação destes sistemas. Basta lembrar que em alguns minutos de conversa os dois robôs recentemente abandonaram as regras de semântica do inglês e começaram a negociar em um conjunto de palavras-código totalmente sem sentido para nós, humanos. Parafraseando Shakespeare

47 - Será que a culpa é dos canudinhos plásticos?

5 março 2019

A humanidade escolheu ser refém dos modismos – em diversas áreas. A mais recente vem da educação ambiental: o mercado (sempre ele) resolveu escolher os canudinhos como os vilões por todo o desmantelo ambiental. Certamente aprenderemos a tomar milk-shake de outra forma, jogaremos menos lixo no mar, menos tartarugas marinhas morrerão por engolir estas coisinhas. Mas os canudos são literalmente uma agulha no palheiro. Deveríamos (junto aos canudos) parar de produzir tampinhas de caneta, sacos plásticos, copos plásticos, caixas plásticas e todo o palheiro tóxico.

O assustado e conservador mercado financeiro já deve saber que é o consumidor quem paga pela inovação. Já pagamos nos supermercados pelas sacolas plásticas. Pagaremos ainda mais se forem biodegradáveis. O fato é que esta dependência com o derradeiro petróleo tem transformado o planeta em um enorme lixão.

O lixão que entope os bueiros e causa alagamentos é o mesmo lixão que cria ilhas artificiais em pleno oceano e que injeta grupos químicos reativos em nosso corpo quando tomamos o bom cafezinho de cada dia no copo descartável.

E neste jogo de vilões (em que o canudinho passa a figurar como peça central) não podemos deixar passar os resíduos tóxicos da mineração – eles que são carinhosamente chamados de lama são, na medida exata de sua existência, a morte em forma líquida. E as barragens continuam a estourar e a matar e destruir toda a forma de vida que ainda está por vir.

A conta para tamanho descaso para o meio ambiente chega apenas para alguns. Primeiro, como sempre, para os anônimos – geralmente os mais pobres. São eles que perdem suas vidas, adoecem, enterram seus sonhos. Já as instituições seguem firmes e fortes, destruindo o resto do que há.

E nossa geração vai aprendendo a conviver com desastres de grandes proporções. A comoção, que antes durava meses, agora é tão curta quanto a hashtag #ForçaOpressor seguida de uma carinha triste. E assim seguimos banalizando a vida, atuando como células do filme Matrix e transformando dor e sofrimento em –curtidas! das redes sociais.

Por vezes achamos que a culpa é de toda espécie humana e que somos de fato a praga que contaminou o planeta terra. Todavia, surge a lembrança de nossos antepassados – os índios

brasileiros. Eles não precisavam de canudo para beber a água de coco e nem tão pouco guardavam mercúrio em lagos artificiais. O problema está no *modus operandi* de nosso mundo globalizado, que prioriza as instituições em detrimento às pessoas.

E contra isso, infelizmente, não adianta apenas proibir canudinhos ou copos. O modo de produção dependente do petróleo precisa ser abandonado em respeito à continuidade da vida humana no planeta. Precisamos voltar às raízes e praticar a verdadeira economia circular.

48 - Eletrocêuticos e eletrobactericidas

26 fevereiro 2019

Na edição de janeiro de 2019, a revista *Scientific America* Brasil divulgou um ranking das tecnologias emergentes em 2018. Além da [inteligência artificial](#) e [computadores quânticos](#) (matérias anteriores desta coluna) chamam a atenção o uso da plasmônica para controle de toxinas e os tratamentos eletroativos – os chamados eletrocêuticos – sistemas que exploram os impulsos elétricos para tratamento de enfermidades – mesmo que os mecanismos básicos para este processo não sejam completamente entendidos. Um dos interesses mais reportados tem sido a produção de dispositivos que atuam estimulando o nervo vago, viabilizando a liberação de substâncias químicas que favorecem o sistema imune. Outra vertente ainda menos explorada vem sendo trabalhada pelo grupo de impedância LEIMO do Instituto de Pesquisa em Ciência dos Materiais da Univasf: os eletrobactericidas são sistemas que fazem uso de agentes bactericidas que melhoram o potencial de inativação das bactérias a partir da ação de um campo elétrico. Em trabalho recentemente publicado no periódico *Materials Science and Engineering C*, o manuscrito -Low intensity electric field inactivation of Gram-positive and Gram-negative bacteria via metal-free polymeric compositel mostra que é possível eletrizar eletrodos com carbono e polímeros condutores com tensões tão baixas quanto 2V e inativar totalmente as bactérias depositadas na superfície sob tratamento.

Protótipos que exploram este princípio estão em desenvolvimento no grupo LEIMO e permitirão que a associação de uma pequena bateria e uma bandagem acelere o processo de tratamento e cicatrização de ferimentos. Neste caso, as bactérias serão fortemente atraídas em direção aos eletrodos (interação eletrostática) e ao chegarem até sua estrutura terão a parede celular rompida, liberando material genético e morrendo. Com isso, há a possibilidade de reduzir enormemente a carga de antibióticos e promover o tratamento de infecções por estratégia de remoção de bactérias.

Além de tratamentos de ferimentos superficiais em seres humanos e animais, o princípio também se aplica a esterilização de instrumentos críticos – tais como instrumentos de corte cirúrgicos. Os resultados recentes abrem uma janela de novas oportunidades para dispositivos bactericidas mais efetivos ativados eletricamente. Quem sabe em um futuro próximo estaremos produzindo curativos inteligentes: ao invés de um adesivo com algodão teremos uma superfície condutora conectada a uma microbateria – e em horas toda a infecção controlada. Dispositivos elétricos para desinfecção de superfícies e materiais de corte... Estratégias na luta contra as bactérias. Menos antibióticos e mais física.

49 - O que seria da física se a universidade fosse restrita a uma elite intelectual?

19 fevereiro 2019

Há um debate recorrente na sociedade sobre o papel da Universidade e o perfil dos universitários. E o foco evidentemente permeia a questão das cotas, dos pobres, da formação... Se a universidade for para uma elite intelectual, de fato, estaremos fechando suas portas para os mais pobres, os menos favorecidos. Sem os pobres na Universidade, o que a ciência perderia?

Para entender um pouco da complexidade desta pergunta, contaremos a história de Michael Faraday, um dos maiores experimentadores da história da ciência. Sua vida não foi conduzida por nobreza ou luxos – muito pelo contrário. Nascido em família pobre, Michael precisou abandonar os estudos aos 13 anos para trabalhar como entregador de livros. Mais tarde passou a encadernador, morando na casa de seu empregador. E mesmo em situação crítica, o interesse pelos livros guiou o jovem Faraday a um futuro brilhante: um dos livros que despertou o seu interesse foi –*Conversations on Chemistry*. Com o apoio de um amigo que pagava as suas entradas, Faraday passou a assistir as aulas do químico Humphry Davy – e estas aulas foram ainda mais cruciais para o futuro daquele jovem brilhante. Sem o financiamento de um apoiador (uma política caseira de cotas a estudantes em condição de vulnerabilidade), Faraday nunca teria apresentado o seu brilhantismo a Davy, não seria seu assistente – não entraria para a ciência pela porta da frente.

Faraday descobriu o benzeno a partir de óleos naturais, trabalhou com os conceitos da eletricidade e do magnetismo, incorporou os conceitos de indução eletromagnética, criou o motor eletromagnético, desenvolveu a eletrólise, criou os conceitos de anodo, catodo, eletrólito... Em sua homenagem, a unidade de medida da capacitância é o Farad (F).

Outro aspecto fundamental do perfil de Faraday foi relacionado ao seu interesse em divulgar a ciência entre os jovens, certamente por um sentimento de gratidão à ciência e pela esperança de ver esta ciência como uma conquista humana, voltada aos interesses do planeta. Prova maior disto foi a sua postura ética em se manter distante de projetos envolvendo armas químicas para uso na guerra da Crimeia.

E a identificação com suas origens o fez manter uma distância segura da –elite intelectual. Recusou o título de cavaleiro (sir) e para o pós-vida não aceitou a honraria do enterro na Abadia de Westminster. Os preconceitos que o perseguiram por toda a vida foram vacinas que garantiram a humildade deste que fora considerado por James Clerk Maxwell um gênio da ciência.

Por esta e outras histórias de persistência e dificuldade, chegamos ao cerne da questão: quantos Faradays da periferia brasileira serão jogados fora por não serem parte de uma elite intelectual? A educação continua sendo a única forma de rebeldia contra o sistema e toda e qualquer elite. É para desconstruir tudo o que já estiver engessado que a ciência precisa ser popular e acessível. Lápis, caderno e livro... Para o filho do juiz e para o filho do ferreiro. Assim surgiu Faraday e assim será para muitos outros gênios. Igualdade de oportunidade, esta é meta.

50 - As bactérias deliram: antibiótico sem receita médica?

12 fevereiro 2019

O PLS 545/2018 (Projeto de Lei do Senado em análise na Comissão de Assuntos Sociais (CAS)) pretende viabilizar a compra de antibióticos sem receita médica. O argumento de quem defende a proposta é de que a automedicação é aceitável em locais sem assistência médica – para eles, ir à esquina e comprar um antibiótico para tratar uma dorzinha na garganta é algo simples. Na verdade, este procedimento é menos inteligente do que amputar o dedo como solução de tratamento a uma unha encravada.

E segue menos inteligente porque o dedo amputado pertence a quem amputou, enquanto que a resistência bacteriana não é propriedade exclusiva do doente, definitivamente. As bactérias migram e estão presentes em todos e qualquer lugar, elas não precisam de passaporte.

Quando o tratamento com antibiótico é mal conduzido há a possibilidade de que receptores das bactérias sob ataque sejam modificados. Com estas alterações genéticas, estes organismos simplesmente deixam de ser afetados pelo antibiótico, que perde a sua ação. A bactéria então passa a ser resistente àquele medicamento. E como na seleção natural, as bactérias mais frágeis serão eliminadas, enquanto as mais fortes sobreviverão – e reproduzirão. Com isso, mais uma família de superbactérias passará a existir. Esta é uma das consequências do tratamento artesanal à base de antibióticos – se o paciente não tem a medida certa do tempo de tratamento nem da concentração de antibiótico poderá estar selecionando colônias de organismos resistentes.

A questão de resistência a antibióticos é um risco global que tem preocupado autoridades de saúde pública por todo o planeta. Este é também um tema bastante discutido em nossa coluna, como pode ser visto nos textos [Detergente para superbactérias](#), [Como saber se tem antibiótico na minha comida](#) e [A física das bactérias](#).

O controle na venda de antibióticos é FUNDAMENTAL para seja freado o avanço das bactérias resistentes. A automedicação de antibióticos expõe a humanidade a um extermínio sem precedentes. Corresponde a ajudar as bactérias a vencerem uma batalha totalmente favorável a elas. Se o país não consegue oferecer um sistema de saúde à população, que sejam contratados mais médicos. Que mais médicos possam atender a nossa gente em todos os cantos – é disso que precisamos. Se faltam brasileiros, que venham estrangeiros. O Estado não pode desprezar a saúde e a educação de nossa população pobre. Não há autoeducação nem automedicação. Neste último caso, mais antibióticos significa mais superbactérias. E mais superbactérias significa mais mortes.

51 - Inteligência artificial

5 fevereiro 2019

Machine learning, *deep learning* e processamento de linguagem natural são exemplos de ferramentas da computação aplicados em inteligência artificial. A pergunta óbvia que se deve fazer é: poderiam as máquinas explorar algoritmos ao ponto de mimetizar a rede neural do cérebro humano?

O processamento de linguagem natural (PLN), por exemplo, já faz uso das reações dos usuários a postagens para compreender seus sentimentos. São estes robôs que estabelecem as mensagens mais adequadas a serem disparadas nas redes sociais para cada um de nós, prevendo nossas necessidades e desejos. Com base em cada clique de cada cidadão do mundo na rede de computadores, é possível construir uma base de dados forte ao ponto de prever o que cada consumidor pode ser induzido a querer. Esta conversão de cidadão a consumidor parece ser a mais forte das aplicações recentes que conjuga um enorme banco de dados aos preceitos de inteligência artificial.

Para além do mundo virtual da internet, os robôs vêm incorporando técnicas sofisticadas para coletar dados sobre objetos nunca antes manipulados por eles e sem a necessidade da intervenção humana no processo de aprendizagem.

Este modelo – a advecção neural dinâmica (do inglês DNA) permite com que um robô possa prever como os pixels de uma imagem se moverão. A partir da identificação entre o movimento real e o movimento previsto, o robô passa a aprender da mecânica clássica de Newton sem necessariamente saber que o somatório das forças é o produto da massa pela aceleração. O robô entenderá antes que nossos estudantes que uma maçã não cai para satisfazer as leis de Newton. Ela cai porque cai, simples assim. E mesmo sem os dados exatos da aceleração da gravidade ele poderá pegar a fruta antes que caia no chão.

A vantagem da técnica de DNA é a de permitir com que a mobilidade e a manipulação autônoma de objetos seja estabelecida de forma eficiente por meio de uma máquina. Com isso, em um futuro próximo, teremos veículos autônomos que ajudarão a despencar os índices de morte no trânsito por terem a habilidade de reconhecer que dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço no mesmo tempo. Este é o lado positivo desta pseudo-independência das máquinas, quando fazem uso de algoritmos preditivos em substituição ao -jeitinho humano.

E se ainda assim restar algum temor quanto a inevitável interferência dos computadores e robôs em nossas vidas, basta lembrar que elas são enormes bancos de dados que tudo sabem sobre nós e que estão nas mãos de quem domina o planeta como serviços a serem prestados a quem puder pagar.

A utopia em todo este processo é de que todo este arsenal de conhecimento possa ser utilizado para identificar e sanar as fontes de destruição do meio ambiente. Os computadores quânticos e a inteligência artificial poderão, em breve, ser soluções derradeiras para nos livrar do apocalipse de nossa casinha, o planeta Terra.

Neste momento, os robôs teriam a oportunidade de desfazer todo o mal que o seu criador espalhou pelo planeta. Todavia, para que isso seja real, a raça humana precisa entender que o planeta vale mais que o lucro das grandes empresas. Quem sabe a própria inteligência artificial não entenda isto antes de nós mesmos e nos ensine.

Há esperança nas máquinas.

52 - Computadores quânticos: o poder do qubits

29 janeiro 2019

No último dia 08 de janeiro, a IBM anunciou o primeiro computador quântico comercial. Esta é uma revolução sem precedentes que pode modificar a segurança da internet, a criptografia das transações bancárias e ao mesmo tempo permitir com que grandes problemas sejam resolvidos.

Mas afinal, o que é um computador quântico? Como os multiversos, tunelamento, emaranhamento quântico e a superposição podem ser a chave de um sistema tão poderoso? E mais importante que isso, como estes conceitos abstratos podem ser materializados no chip de um computador?

Vamos começar pelo começo:

Werner Heisenberg em 1927 estabeleceu uma premissa fundamental da física quântica, quando mostrou haver a impossibilidade de definir com exatidão a posição e velocidade de um elétron, ou seja, quanto menor a incerteza de sua velocidade maior será a incerteza na sua posição, e vice-versa. Isso obviamente provocou um choque dramático com a física tradicional: Deus entrando no mundo das probabilidades?

Somado a isso, a física quântica mostra que um sistema existe parcialmente em todos os estados possíveis, assumindo um único estado apenas quando é medido.

Esse processo foi elaborado mentalmente por Erwin Schrodinger em um –experimento chamado o gato de Schrodinger: Imagine que um gato tem 50% de chances de sobreviver após três dias sem comida e bebida. Se ao final deste período o gato estiver dentro de uma caixa fechada, tudo o que podemos dizer é que ele tem igual probabilidade de estar vivo ou morto.

Quando abrirmos a caixa e observarmos o gato, chegamos à conclusão de ver se o animal está vivo ou morto. Ou seja, o observador fez o sistema colapsar para uma situação única. Antes, na caixa fechada, no exato instante do terceiro dia, podemos assumir que o animal estaria vivo e morto. Ou seja, o gato pode assumir dois estados diferentes ao mesmo tempo. Este conceito de superposição é fundamental para entender a computação quântica.

Nos computadores tradicionais, destes que temos em casa e no trabalho, um bit pode ser zero ou um – ou seja ele pode assumir dois estados. Quando é zero, é zero. Quando é um, é um.

A física quântica permite com que exista o qubite (versão quântica do bite) que pode assumir três níveis (zero, um ou os dois valores ao mesmo tempo).

Isso seria possível a partir da substituição dos transistores (que associam o corte e saturação a 0 e 1) por anéis de supercondutores com corrente circulando no sentido horário (zero), circulando no sentido anti-horário (um) ou nos dois sentidos (zero e um).

Esta superposição de estados permite uma simultaneidade de cálculos até então não suportada. Isso eleva a capacidade de processamento e reduz drasticamente o tempo de resposta para a resolução de problemas realmente complexos.

Problemas estes que vão desde a combinação de problemas isolados até a busca de questões ainda não respondidas. O computador quântico passaria a manipular a gigantesca massa de dados que o planeta dispõe e buscaria interconexões que as limitações de processamento ainda não permitiram acontecer.

E isso interfere na sua senha das redes sociais, o local que visitará nas próximas férias e também na resposta mais complexa de todas: estaríamos sós no universo?

53 - A ciência aberta para todos – Open Access 2020

22 janeiro 2019

O plano *Open Access 2020* (OA 2020) é uma iniciativa europeia para que a partir de 2020 não ocorra cobrança para o acesso aos conteúdos de publicações financiadas por recursos públicos. Este movimento ganhou recentemente o apoio da China e tende a crescer para uma iniciativa apoiada por todo o mundo.

Para exemplificar a necessidade desta iniciativa, usaremos o exemplo do Brasil: como sabemos, a pesquisa em nosso país é predominantemente financiada pelo Estado, a partir das agências de fomento.

O pesquisador solicita recursos em editais de ampla concorrência e quando contemplado faz uso dos equipamentos aprovados para a implementação do projeto proposto. Os resultados desta pesquisa, quando exitosos, seguem para publicação de periódicos com bom fator de impacto – normalmente internacionais. Após avaliação por pares, estes artigos podem ser publicados ou não. Para aqueles que forem aceitos para publicação, há a possibilidade de cobranças de taxas por parte das revistas. E quando publicados passam a ser definidos como acesso restrito ou acesso aberto (*open access*). Para o acesso fechado, se faz necessário pagar pelo download de cada artigo. Há um portal no país chamado portal de periódicos da Capes que contrata um grande número de títulos e disponibiliza para as instituições de ensino e pesquisa de todo o país o acesso à produção intelectual.

Com isso, o governo brasileiro paga pela infraestrutura e pelo acesso aos frutos desta pesquisa. Sem isso, podemos chegar à situação esdrúxula de ver um autor não ter acesso ao próprio artigo que publicou.

Há outro ponto relevante que precisa ser considerado nesta intrincada equação de pagamentos. As chamadas publicações *open access* descontam nos autores o fardo de terem acesso aberto... Se os autores escolherem ter de fato seu estudo aberto deverão arcar com taxas salgadas da ordem de R\$ 6.000,00.

Com isso, o movimento *open access* precisa ser fortalecido não apenas pelo sentido de disponibilizar os artigos para o público, mas também para desonerar os autores e os governos destas taxas exorbitantes. As revistas podem localizar financiadores que as mantenham – financiadores estes que não sejam os próprios autores. Entregar conteúdo e pagar pela publicação e acesso ao próprio conteúdo é tirar todo e qualquer estímulo à divulgação e ao desenvolvimento da ciência.

Por esta e por tantos outros fatores precisamos de *open access* irrestrito já!

54 - Dispositivos termoeletricos

15 janeiro 2019

Quando falamos de fontes alternativas de energia, o que vem automaticamente à mente são as células solares. No entanto, há diversas outras formas de gerar energia alternativamente às convencionais usinas hidroelétricas. Nos dias mais quentes de verão, por exemplo, o gradiente de temperatura em nossas janelas atinge valores elevadíssimos. Enquanto a temperatura externa passa dos 35 °C, no interior a temperatura pode ser artificialmente controlada para valores, por exemplo, de 18 °C. Uma diferença de temperatura de 17 °C estaria estabelecida entre as faces da janela de vidro. A pergunta imediata é: esta diferença de temperatura seria suficiente para gerar energia?

A resposta é sim. Os materiais definidos como termoeletricos são aqueles que permitem com que elétrons migrem do lado mais quente para o lado mais frio – estabelecendo uma corrente elétrica – cuja intensidade varia de acordo com a variação total na temperatura. O mecanismo reverso também é possível – a aplicação de um campo elétrico entre os terminais do dispositivo promovem uma variação no gradiente de temperatura.

E não apenas aplicado a janelas – mas também ao nosso corpo. Somos um grande banho térmico com temperatura estável e controlada. A instalação de dispositivos termoeletricos em casacos seria também uma fonte de geração de energia. E não apenas desta forma de conversão de energia passaríamos a fazer uso, mas também do próximo impacto do solado do sapato com o sol: se substituirmos os amortecedores de nossos sapatos por dispositivos triboelétricos passará a tornar real a conversão de energia do impacto dos pés contra o chão.

Em ambos os sistemas (triboeletrico e termoeletrico) há a necessidade de aperfeiçoar a estrutura dos materiais utilizados, uma vez que a morfologia dos mesmos é crucial para permitir com que o espalhamento de elétrons gerados seja mínimo e a corrente elétrica seja efetiva pelos canais de condução formados. Em resumo, as modificações no dispositivo devem ocorrer de tal forma que o fluxo de elétrons (corrente elétrica) prevaleça sobre outros mecanismos de espalhamentos (aquecimento da rede).

Neste ponto a nanotecnologia entra como uma ferramenta fundamental para modificação na superfície do dispositivo seja criando rugosidades, cavidades, mimetizando superfícies (como a flor de lótus), entre outros.

O resultado deste grande esforço coletivo será percebido no desenvolvimento de casacos, sapatos e superfícies que farão das variações nas condições ambientais e de movimento um objeto para geração de energia. A caminhada carregará o aparelho celular enquanto que as janelas ajudarão a iluminar as casas (acendendo as lâmpadas do interior). Esta é a contribuição imediata da nanotecnologia no melhor aproveitamento de energia – crítica para as regiões mais pobres e desprovidas de infraestrutura para as atividades mais básicas.

55 - Detectores de gás vestíveis

8 janeiro 2019

Em matérias passadas já falamos sobre a importância dos dispositivos vestíveis ([Linha de algodão condutora para costurar eletrônicos vestíveis](#) e [Textrônica: a eletrônica das passarelas](#)). A integração de dispositivos de monitoramento, armazenamento e geração de energia integrado em vestimentas é uma tendência que vem sendo fortemente investigada e reportada na literatura científica. Além do monitoramento de sinais vitais, outro aspecto relevante a ser pesquisado se refere ao levantamento de parâmetros ambientais com a identificação de contaminantes/ gases no ambiente com potencial de envenenamento.

Um dos pontos de intensa pesquisa se refere à incorporação de detectores em vestimentas de pessoas que acessam áreas críticas com gases tóxicos e letais. Para eles, a rápida identificação destas condições é questão de vida ou morte.

Nesta direção, o grupo do professor Timothy Swager do MIT vem preparando dispositivos *wireless* à base da tecnologia RFID (sistema de identificação via rádio frequência) com estruturas de nanotubos de carbono que alteram suas propriedades de transporte elétrico quando entram em contato com concentrações de gás específicos, a limites tão baixos quanto 10 partes por milhão em tempos da ordem de 5 segundos.

Com variação intensa na condutividade do dispositivo, é possível disparar uma mensagem de alerta no aparelho celular que alerta o usuário sobre os riscos de permanecer naquele ambiente. Esta mesma tecnologia foi também adaptada para demais aplicações na detecção de níveis de amadurecimento/ degradação de frutas e alimentos a partir da integração de sensores na antena de aparelhos celulares. Com isso, será possível carregar um chip no celular e levá-lo ao supermercado, aproximá-lo das frutas e da carne e verificar se o produto está, de fato, próprio ou não para o consumo. A integração destes dispositivos com a antena de telefones celulares representa uma grande sacada que faz uso de todo o circuito do smartphone para uma função até então pouco estudada: a detecção de traços de contaminantes. A pesquisa desenvolvida no MIT é um exemplo espetacular da possibilidade de integração entre a pesquisa básica em nanotubos de carbono com aplicações avançadas em RFID na qual ocorre a integração dos sensores com o circuito de dispositivos comerciais, agregando muito valor ao material derivado de carbono desenvolvido pelos grupos de pesquisa.

Essa criatividade é extremamente necessária para permitir com que a pesquisa básica esteja cada vez mais próxima da pesquisa aplicada, convertendo artigos científicos em produtos na escala de tempo do mercado.

56 - China: educação e futuro

25 dezembro 2018

Uma nação predominantemente agrícola com uma enorme concentração de analfabetos decidiu modernizar seu comércio, indústria, ciência e tecnologia. Para tanto, a China passou a integrar ativamente o Conselho de Segurança da ONU e progressivamente passou a se abrir para o planeta.

E neste processo a educação passou a ser prioridade – um verdadeiro plano estratégico para a nação. O investimento em ciência, tecnologia e inovação na China chegará a cifras da ordem de 2,5% do PIB em 2020. Atualmente este valor é da ordem de 300 bilhões de dólares por ano, o que tem levado a números fenomenais como os 1,3 milhão de pedidos de depósito de patente em 2016.

Embora sua matriz energética ainda dependa do carvão, há grande empenho da China rumo à liderança mundial em fontes alternativas de energia. Para tanto, foi estabelecida a meta de 20% dos automóveis movidos à combustíveis alternativos.

Da mesma forma, a matriz energética de origem hidroelétrica vem sendo integrada a usinas eólicas e usinas solares flutuantes à base de células solares. Com isso, a China passa automaticamente a apostar na hegemonia da geração de energia na era do pós-combustíveis fósseis. E a solução para estes problemas partem da pesquisa básica produzida no próprio país – não há necessidade de importar produtos. As soluções estão nas Universidades.

A receita para estes níveis de vigor acadêmico vem desde a infância. Um estudante em Xangai passa em média 13 horas por dia nas Escolas. A valorização de ensino, ciência, tecnologia e inovação vem lá do berço... Acreditar na capacidade do povo em resolver os seus próprios problemas é uma prerrogativa de um plano de nação. E os chineses fazem isto – ao investir na educação de suas crianças. Inevitável é a comparação com nosso país. Por aqui vivemos mergulhados em um fundamentalismo religioso que deseja, inclusive, misturar criacionismo com ciência. Ora... Água e óleo não se misturam. E água continua sendo água, o mesmo para o óleo. Esta cortina de fumaça desvia a atenção do grande público, que não entende que os grandes problemas estão do outro lado... E o mais importante – de que temos capacidade de resolvê-los. Mas para isso precisamos focar no trabalho – trabalho sério e com investimento na ciência e tecnologia. Além disso, seguir o caminho dos chineses, que acreditaram na educação – sem cortinas de fumaça. Sonhar é preciso, acreditar e respeitar as potencialidades, também.

57 - O fim do quilograma clássico

18 dezembro 2018

Tempo, comprimento e massa são grandezas fundamentais para a Física. Delas decorrem várias outras, como velocidade, aceleração, energia, força...

A definição de unidades como o segundo e o metro passou ao longo do tempo por modificações que acompanharam a evolução tecnológica, uma vez que medir precisamente grandezas físicas é fundamental para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, que atingem limites cada vez mais extremos.

Com isso, hoje, o segundo é definido como a duração total de 9192631770 períodos de transição entre dois níveis do cézio 133. Já o metro é definido como o caminho percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo de $1/299792548$ segundos. Podemos perceber que a precisão em ambos os casos é altíssima, o que permite com que o valor esteja bem definido no limite do que se consegue medir atualmente.

No entanto, na contramão de tudo isso, o quilograma padrão continua com a mesma definição que tivera em 1889. Há 129 anos foi definido que o quilograma padrão seria o IPK (protótipo internacional de quilograma) – um cilindro de liga de platino-índio mantido em um cofre de Paris. O que se sabe é que mesmo que se preserve este bloco em condição de ambiente controlado, o seu uso conduz a modificações na massa total, tanto pelas condições ambientais – incorporação de material orgânico e a própria degradação natural do material.

Dessa forma, a definição do quilograma passou claramente a ser conceito ultrapassado em meio às demais grandezas da Física. Todavia, chegou o momento de que a última barreira para vincular grandezas físicas às constantes fundamentais passou a ter data certa para ocorrer. A partir de 20 de maio de 2019, dia mundial da Metrologia, entra em vigor a nova definição do quilograma: se a velocidade da luz serviu à definição do metro, será a constante de Planck que baseará a nova definição do quilograma. Para tanto, um equipamento chamado balança de Kibble (ou balança de Watt) será usada para determinar qual a força eletromagnética gerada usando uma bobina e um ímã permanente que se faz necessária para equilibrar o peso correspondente à massa padrão de 1 kg. Como consequência, o velho IPK passará de vez a figurar como peça de museu. Suas variações naturais de massa não serão mais relevantes para a definição do quilograma padrão.

No final, esta definição não será percebida nos supermercados nem feiras livres. No entanto, sua importância segue para muito além dos tomates e dos cilindros de platina. Estamos presenciando o momento em que as constantes básicas da Física passam a calibrar os padrões do quilograma, este é o fechamento de um ciclo que leva todas as grandezas, enfim, para o século XXI.

58 - Cura quântica?

11 dezembro 2018

Na década de 80, a moda era o magnetismo comercial. Quem nunca recebeu um vendedor que oferecesse um assento magnético para o banco do carro, ou uma garrafa de água magnetizada, que atire o primeiro fóton. E aqueles imãs desconfortáveis prometiam trazer alívio para dores na coluna, cabeça, febre... Não eram feitos de sebo de carneiro nem tão pouco de óleo de copaíba, mas prometiam verdadeiros milagres.

E o tempo passa, levando consigo avanços tecnológicos e conceituais. Nas telas do cinema já foi mostrada uma visão artística do mundo quântico no qual o homem formiga estava imerso – enchendo sua latinha de –cura quântica. Com a devida licença poética – a arte cinematográfica tem toda a liberdade para pintar o mundo quântico com as cores que desejar. No entanto, muita gente vem acreditando (e pagando) por métodos deste tipo na vida real.

Neste ponto é importante salientar diversos aspectos: a mecânica quântica é estabelecida em limites muito pouco intuitivos de nossa vida cotidiana. Isso quer dizer que os efeitos quânticos são estranhos ao nosso mundo clássico – macroscópico. Para entendê-los – e ainda mais importante – para explorá-los é necessário conhecer e estudar a fundo a mecânica quântica.

O que percebemos de forma clara é uma grande confusão de conceitos físicos que conduzem as pessoas a acreditar em algo que não tem um significado claro.

Falar em fluxo de energia mental, essência energética, imposição de mãos para deslocamento de frequência natural, componentes eletromagnéticas do pensamento, desbloqueio de ideias (entre outros) é fazer uma salada que mistura conceitos mal definidos com um nível de misticismo que foge completamente das premissas da ciência.

As pessoas buscam a felicidade. E ela, a felicidade, não está ligada à frequência da luz, do som, da energia potencial do corpo... Isso não é quântica e nem tão pouco indício do princípio da incerteza. Ser feliz é ter a capacidade de acreditar que se pode ser feliz. Quando as pessoas se permitem viver felizes, estas entendem que não precisam de nenhuma parafernália quântica.

Tudo pode ser uma simples tarefa de meditação e entendimento sobre o seu papel no universo. Algumas pessoas encontram este entendimento na igreja, na ciência, na natureza, nos outros...

E se para o entendimento deste fator for necessário o aroma das flores, a intensidade e o comprimento de onda de uma luz agradável aos olhos, o toque dos dedos...Que seja! Seja feliz.

Mas daí a usar a mecânica quântica como argumentação para tratamentos místicos... Definitivamente! É importante ter cuidado com os charlatões que usam da inocência alheia para garantir lucros. Eles já venderam imãs que curavam e agora vendem conceitos errados.

Eles ganham a vida vendendo promessas de felicidade barata. Só que a felicidade está dentro de cada um. Ela é real. Basta procurá-la. Sem ferramentas quânticas. Por favor.

59 - Einstein e o GPS

30 outubro 2018

Em 1905, o jovem Einstein vivia um ano miraculoso, cheio de descobertas.

Imagine uma máquina do tempo que transporte pessoas para o passado em troca de outras que estejam por lá. Do lado de cá escolheremos um cientista neoliberal que acha que a ciência deve ser conduzida pelo mercado e de lá traremos nada menos que Albert Einstein.

Antes de tratar dos resultados deste experimento, falaremos um pouco de nossos ilustres convidados. O cientista neoliberal do século XXI não tem uma linha de pesquisa bem definida, pois o humor do mercado varia demais e nestas idas e vindas, ao invés de pesquisa, ele espera oportunidades. Ao ser conduzido para o Brasil de 1905, nosso cientista do século XXI encontraria na monocultura de café o mercado ideal para implementar suas técnicas de tempos e movimentos – lucro para o empregador – felicidade do empregado. E lá do passado traríamos um jovem que vivia o seu ano mágico – Einstein em 1905. Embora estivesse empregado em um escritório de patentes e sua atividade fosse burocrática ao extremo, sua cabeça estava longe dali. Ele conjecturava sobre a relação entre tempo, velocidade e gravidade. E destes experimentos mentais ele avaliou que se dois gêmeos fossem separados – 1 deles fosse mantido na terra e outro embarcado no foguete, o tempo passaria mais rápido para um deles.

Na nossa vida cotidiana (o movimento de nossos corpos massivos) isso não significa muita coisa: ganhamos cerca de 0,000000001 segundos de tempo de vida quando voamos de avião. Porém, para coisas rápidas, isto faz uma diferença tremenda. E os efeitos de comunicação com satélites são extremamente sensíveis à teoria de relatividade de Einstein. Ao receber Einstein em 2018 presentearíamos nosso brilhante cientista com um GPS. Inimaginável seria sua reação, ao perceber os frutos de sua pesquisa. Os GPS só existem devido à precisão da correção relativística de Einstein. Quando recebêssemos nosso outro cientista certamente traríamos a ele uma xícara de café. A bebida seria a mesma, por mais que o mercado fosse aquecido nos idos de 1905 – o lucro imediato tem destas coisas.

Moral da história: ciência é ousadia e criatividade. Os portões que se abrem a um novo conceito não podem ser medidos por nenhuma métrica mercadológica. Conceitos e fenômenos físicos são a tecnologia do que está por vir. Quando? Entre numa máquina do tempo e saberá.

60 - Protetores solares

6 novembro 2018

Quem conhece o sertão nordestino pode afirmar que em qualquer época do ano haverá uma chance enorme de encontrar muita luz do sol em um céu totalmente aberto. Este é o paraíso para a geração de energia por usinas fotovoltaicas e pode ser o inferno para quem vive exposto à tamanha radiação ultravioleta. Os índices de câncer de pele entre trabalhadores rurais do semiárido nordestino têm atingido índices alarmantes e o aquecimento global dá sinais claros de que a situação só piorará. Para proteger nosso povo não há outra solução que não seja a proteção direta e indireta contra a radiação. E neste processo, inevitavelmente, entram os protetores solares. Os raios solares chegam à epiderme (UVB) penetram até a derme (UVA) provocando sérios danos a partir da incidência contínua. Os filtros solares (de ação química e física) bloqueiam a passagem desta radiação. Em particular, as nanopartículas de dióxido de titânio (que dão o aspecto esbranquiçado ao produto) atuam como uma enorme barreira de espelhos que refletem a luz impedindo que ocorra sua penetração para barreiras mais profundas de nossa pele.

Os filtros químicos, por sua vez, promovem mudanças conformacionais nas moléculas que recebem luz absorvendo assim parte de sua energia, que logo passaria a interagir com nossa pele. A conscientização de todo o povo para o uso contínuo do protetor solar e de roupas adequadas (proteção de braços e cabeça) deve ser uma ação constante contra os efeitos nocivos do sol nosso de cada dia. Há de se ressaltar, no entanto, um aspecto importante: o custo dos protetores solares. Precisamos lembrar aqui que nosso país retornou ao mapa da pobreza e que muitos brasileiros estão neste momento com a barriga vazia. Crianças frequentam as escolas pela merenda – refeição única de seus dias. Pedir que estas pessoas paguem por seus protetores solares é inaceitável. É, portanto, dever do Estado fomentar ações de pesquisa que permitam com que farmácias escola por todo o país disponibilizem protetores solares a custo zero para a população de baixa renda. Da mesma forma que os kits de camisinha são distribuídos no carnaval, se faz necessário prover nosso povo de proteção contra os raios UV.

E isso, evidentemente, vai na contramão dos interesses da indústria de cosméticos. Basta visitar uma farmácia e verificar que os preços dos protetores solares são dirigidos à classe média. Ou seja, embora o câncer de pele afete a todos, os custos dos produtos de prevenção tendem a transformá-la em uma doença negligenciada para os pobres. Sendo assim, é fundamental o apoio do governo na reparação desta assimetria. A vida de brasileiros pobres e ricos deve ter a mesma relevância para o país.

61 - Fibras e teias: do algodão doce à nanotecnologia

23 outubro 2018

As teias sempre chamaram a atenção da humanidade. Em particular, as máquinas de algodão doce e os cinemas transformaram em sabor e sonho a possibilidade de engenheirar a arte das aranhas. E estes materiais, de tão versáteis, aportaram na nanotecnologia.

De fato, as fibras são resultado das propriedades físico-químicas que são adequadamente exploradas pelas engenhocas desenvolvidas pelo homem. A máquina de algodão doce, por exemplo, nada mais é que uma panela com inúmeros e minúsculos furos contendo açúcar. Quando colocada sob aquecimento e agitação passam a ocorrer dois efeitos: o derretimento do açúcar e a sua saída pelos minúsculos furos. Ao entrar em contato com o ar, o açúcar se solidifica sob forma de fios bem finos: o algodão doce.

Nos laboratórios de pesquisa, as fibras ultrafinas são produzidas de uma forma diferente: uma solução (tipicamente) polimérica é mantida em uma seringa sob pressão bem definida, o que estabelece uma vazão fixa- o número de gotas por minuto que saem da agulha é sempre a mesma.

O que se espera é que com a pressão as gotas esféricas cresçam e caiam quando o seu peso for suficiente para vencer as forças de tensão superficial. No entanto, se aplicarmos uma tensão elétrica alta (20 mil volts) entre a ponta da agulha e uma placa de ferro, por exemplo, a uma distância de 10 a 20 cm da agulha veremos que a gota deixa de ser esférica e passa a ser ovalada.

O que acontece é que a força eletrostática que é criada entre a ponta da agulha e o plano aterrado (placa de ferro) faz com que as cargas elétricas migrem todas para a ponta da gota, deformando-a, dando o formato de uma bola de futebol americano. Este processo chega ao limite em que ao invés de cair, as gotas formem zonas de transição em que pequenos jatos começam a ser atirados em direção ao alvo e movimentam-se de acordo com uma estrutura cônica (cone de Taylor). Deste ponto, os jatos são acelerados ao alvo enquanto o solvente evapora, o que faz com que as fibras sejam depositadas sobre o alvo. O material produzido é formado por teias que ficam sobre a placa de ferro de nosso exemplo.

O material resultante, chamado de arranjo de fibras eletrofiadas, vem sendo aplicado para uma infinidade de soluções tecnológicas, que seguem desde curativos inteligentes contra queimaduras, sensores biológicos para captura de DNA e substâncias tóxicas, compostos

para liberação controlada de fármacos, peneiras nanométricas para resgate de moléculas de interesse, entre outros.

Desta forma, a técnica desenvolvida por Anthon Formhals (22 patentes em 1944 sobre o tema de eletrofiação) chega ao século XXI com muito mais força que se possa imaginar, dadas as vantagens que as fibras oferecem, em termos de flexibilidade, área superficial e custo de produção.

62 - Magnetita – a pedra mágica

16 outubro 2018

Na Grécia, mais especificamente na Tessália, há uma região chamada Magnésia – que no grego antigo significa –Lugar das pedras mágicas!. Estas pedras, com o poder de se atraírem mutuamente sempre chamaram a atenção da humanidade. Primeiro, pela possibilidade de construir bússolas... Depois, pela constatação intrigante de que se continuarmos a quebrá-la, sempre haverá um novo polo norte e um novo polo sul para cada nova pedra.

Diferentemente das cargas elétricas, em que a carga positiva pode ser separada da carga negativa, no imã ainda não foi possível provar experimentalmente que o norte pode ser separado do sul – como diz a física – o monopolo magnético ainda não foi descoberto. Se fosse, e pudéssemos trabalhar com cargas magnéticas teríamos uma infinidade de novas aplicações...

Até as equações de Maxwell poderiam ser simplificadas a apenas uma equação. Poderia ter sido esta a única frase dita por Deus no momento do estalar de dedos. Não confundam com Thanus, por favor. Falo de Deus, o observador fundamental – aquele que pode ter estalado os dedos, piscado os olhos, dito *Fiat Lux* ou qualquer outra frase, antes de iniciar o Big Bang. Algo ele fez... E isto afetou todo o resto. Inclusive essa nossa mania de querer encontrar a Equação Fundamental.

Voltando para a magnetita... Quando falo em quebrar a magnetita, crio inevitavelmente o vínculo com a nanotecnologia. No laboratório não pegamos uma marreta e saímos quebrando tudo. Não. Fazemos uma reação química entre ferro II e ferro III e pronto!! Está feito o óxido de ferro cúbico (Fe_3O_4) fortemente magnético com aplicações múltiplas. A depender das condições de preparação, estas partículas podem ter diâmetro na escala de micrometros ou mesmo nanométricas (na escala do bilionésimo do metro).

O uso de nanopartículas magnéticas (estas nanocoisas mágicas) tem aberto horizontes extraordinários na ciência. Sua aplicação em remediação ambiental, por exemplo, tem permitido que contaminantes sejam removidos de águas residuais por meio de campo magnético externo. Na mesma direção, o uso de sistemas de liberação de fármacos com ação induzida por campo magnético é outra importante aplicação das nanopartículas, sem falar ainda dos ensaios para detecção rápida de doenças como a malária, dengue hemorrágica, entre outras.

E assim, da mesma forma que a natureza adaptou seus sistemas para usar as –pedras mágicas|| com a orientação magnética dos pombos, a ciência vem se apoiando nestas estruturas para permitir com que processos e produtos sejam otimizados.

É esta mimetização fascinante que permite com que possamos sempre nos reinventar, usando a inspiração que veio do espaço, dos meteoros, fazendo-os penetrar no ínfimo de uma célula para transformar a vida das pessoas.

Viva a magia da ciência.

63 - Engenharia da decoreba

4 setembro 2018

Richard Feynman, prêmio Nobel de Física de 1965 pelo desenvolvimento da eletrodinâmica quântica, foi, provavelmente, o mais brilhante físico de todos. Além de desenvolver uma teoria altamente sofisticada, conseguiu desvendar o desastre do ônibus espacial Challenger com destreza impressionante. Tudo isso sem falar de sua importância como divulgador científico. O livro –O Arco-íris de Feynman! de Leonard Mlodinow mostra de maneira clara a inteligência deste grande físico. O que poucos sabem é que Richard Feynman, no início da década de 1950, veio lecionar cursos de Física no [Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas](#) (CBPF) no Rio de Janeiro. Suas percepções foram publicadas em –O senhor está brincando, Sr. Feynman!.

Em seu relato, Feynman retrata de forma contundente e incrivelmente atual o ensino de Física no Brasil, associando-o ao ensino de uma língua estrangeira, quando se faz com que o estudante aprenda a pronunciar letras e depois palavras, mesmo que não perceba o significado delas. E o foco desta crítica está na substituição de experimentos pela memorização. Ou seja, bons estudantes brasileiros de engenharia podem enunciar qualquer lei e ao mesmo tempo demonstrar enorme dificuldade em reconhecer estas leis quando colocadas em prática, pois não percebem que ciência é bem mais que vocabulário. Esta –autopropagação! definida por Feynman faz com que os estudantes sejam adequados a uma rotina para aprovação nas disciplinas. Ao final, serão formados engenheiros com boa aptidão para cargos como gerentes comerciais, que sabem o significado de diversos termos técnicos, não tendo, todavia, aptidão (em sua maioria) para aplicar conceitos no desenvolvimento de produtos, ou seja, aptos na arte de engenheirar.

Esta prática recorrente é reforçada pelos tradicionais livros texto que levam problemas e soluções juntos, representando uma natureza estranha, que não pulsa e não desafia, levando os estudantes à premissa de que ela (a natureza) existe para satisfazer os modelos que criamos.

Talvez poucos cientistas do planeta tenham a visão do Feynman para a natureza e tudo mais. E por isso mesmo, tão poucos tiveram a ousadia de escancarar o ensino de ciências no Brasil como ele fizera.

Tipicamente, a porta de entrada dos jovens para a Física se dá com o uso de papel milimetrado, descrevendo lançamentos de projéteis. A Física para todos deveria começar no

meio do mato, em uma noite de céu limpo e muitas estrelas. Com lunetas nas mãos deveríamos conversar sobre a origem do universo, o Big Bang, o vácuo e as supernovas. A Física poderia surgir magicamente durante uma aula de biologia, em meio a microscópios ópticos. Estas coisas seriam ditas na ausência de quadro e pincel em meio à experimentação.

E este foi mais um dos grandes legados que Feynman deixou, ao mostrar a capacidade humana em tornar a ciência algo prazeroso e distante da frieza eloquente dos modelos e teoremas.

A maçã de fato não cai para justificar nenhuma lei de Newton. Entender o processo é assumir o papel do próprio Newton e ter capacidade de modelar a simplificação da realidade a patamares ainda mais próximos a ela. Esta postura não consta em glossários de enciclopédias e livros texto. O ensino de Ciência e Engenharia no Brasil precisa se reinventar pela ótica da experimentação. A dinâmica tecnológica não permite com que sejamos meros contadores de feitos de outras nações. O Brasil precisa formar profissionais que saibam fazer ciência e construir soluções para seus próprios problemas. Ao invés de decoreba, os nossos estudantes precisam de uma base sólida e criatividade para dar saltos cada vez maiores na arte de desvendar a natureza.

64 - Pode a ciência andar na contramão do mercado?

21 agosto 2018

Não há conceito tão abstrato e ao mesmo tempo tão personificado quanto o do mercado. Assumindo às vezes de um cidadão, ele recebe notícias e decide entre ficar feliz, nervoso ou pessimista... Ele compõe bancadas parlamentares para defender seus interesses, define quais são seus candidatos, estabelece impeachments, controla tendências e opiniões. Este mesmo cidadão que atua a favor dos venenos químicos e torna o Brasil o paraíso dos agrotóxicos. Com o intuito de ter lucro crescente e manter o poder financeiro nas mãos das poucas famílias que controlam o planeta, este cidadão sem ética estabelece um padrão de pobreza e miséria que escraviza a humanidade. A classe média é mantida aprisionada na ânsia de consumir para ser feliz. E como não encontra a tal felicidade, se põe a consumir mais e trabalhar por isto. Os pobres são escravizados na fome e na miséria. E para manter esta máquina de ilusões em funcionamento, o mercado precisa consumir o planeta. Não podemos negar que a ciência tem grande contribuição neste processo. Com o menor aceno do mercado, esta se põe a trabalhar para a indústria da guerra, para a indústria de processos que contamina os oceanos e mata a vida animal... Uma ciência social e ambientalmente circunstanciada precisa ser parte de um plano de estado. Plano este que estabeleça prioridade na qualidade de vida de um povo e em sua convivência harmoniosa com o meio ambiente, condição única para a manutenção de nossa espécie no planeta.

Neste ponto é crucial que esteja clara a missão da nação para os seus contribuintes. Um Estado que atua em função da iniciativa privada negligencia a atenção desejada ao seu povo. Fica claro neste ponto a importância dos órgãos estatais, que contrariamente ao alardeado papel de centros falidos e fadados à corrupção são a esperança derradeira de justiça e igualdade social ao povo.

A visão de lucros imediatos (tão comum na lógica mercadológica) é a mesma que vem nos conduzindo a uma sistemática de entrega imediata. Ao invés de usar os recursos do pré-sal para educação, entregamos o que temos. Ao invés de investir na educação, jogamos o povo na marginalidade. A única forma de reverter este processo é permitir com que a ciência possa caminhar na direção contrária ao mercado. Isso significa estudar doenças negligenciadas, colocar o povo no centro das atenções, trabalhar de forma integrada em nossos problemas. Estabelecer a ciência como o cerne do movimento contrário ao neoliberalismo pode ser para alguns uma utopia. Para outros, é a derradeira solução. Se o conhecimento não for suficiente para conduzir o planeta na contramão iminente da destruição, podemos dizer que, de fato, estaremos perdidos. Em uma escala curta de tempo, isto requer que todos sejamos resistência

contra a ameaça de privatização, que promete entregar nas mãos da iniciativa privada os problemas que não revelam lucros, mas sim dignidade a um povo. E já está comprovado que estes problemas não interessam ao mercado! Eles são simplesmente desprezados. E na mesma medida, a ciência precisa negligenciar tudo aquilo que nos conduza a uma condição de miséria e submissão.

65 - Saúde única

14 agosto 2018

A consolidação do capitalismo fez com que os valores na espécie humana fossem completamente invertidos. O consumismo nos fez acreditar que o sucesso é pré-requisito para a felicidade da mesma forma que nos ensinou a dar soluções privadas para problemas coletivos, sempre acreditando que o dinheiro pode tudo comprar.

No entanto, o isolamento nos condomínios de luxo não reduz os índices de violência urbana, assim como os planos de saúde privados não impedem as pandemias. Afinal, o planeta é uma só aldeia. A evolução da tecnologia permitiu com que a migração entre continentes passasse a ser intensa e rápida. Da mesma forma, conduziu o planeta a um estado de degradação extrema, promovendo desequilíbrio ambiental sem precedentes.

E a nossa espécie fez tudo isso sem perceber que o cruzamento das condições de saúde humana, de animais e do meio ambiente definem a saúde de um todo conforme uma grande equação indissociável.

O conceito de saúde única (do inglês *One Health*) promove um olhar integrado entre saúde animal, saúde ambiental e saúde humana, como forma de abordar causa e efeito de uma série de problemas complexos que envolvem os três eixos. Como ilustração, vale a pena rever as matérias anteriores de nossa coluna.

[Como saber se tem antibiótico na minha comida](#)

[Detergente para superbactérias](#)

Um dos mais importantes conceitos da saúde única, sem dúvidas, se refere à necessidade de focar os problemas no contexto interdisciplinar. Com isso, a saúde deixa de ser atribuição apenas das ciências da saúde e passa a ser abraçada também por todas as áreas de conhecimento.

O compromisso com uma nova concepção de planeta depende de todos. Isso significa praticar a economia circular e reverter o processo de destruição do meio ambiente induzido pelo modo de produção dominante.

Infelizmente esta decisão não está totalmente em nossas mãos. O poder hegemônico global pode decidir sobre a extinção da espécie humana ou não. Caso decida reverter a tendência atual, será na ciência que buscará as soluções. Cabe então aos cientistas trabalhar de forma integrada e mostrar que a saúde de cada um afeta a saúde de todos e que o trabalho integrado

de profissionais de diferentes áreas é fundamental para o pouco de esperança que ainda resta para a vida humana neste planeta. É crítico que neste momento seja trabalhada a questão ambiental em conjunto com a produção animal e a saúde humana. É fundamental consciência política, para que não sejamos a primeira nação do planeta a ser exterminada pelo uso de agrotóxicos. É preciso resistência, conhecimento... É preciso união.

66 - Como saber se tem antibiótico na minha comida?

10 julho 2018

A incorporação de antibióticos em alimentos é um problema crescente, dado o uso indiscriminado destes materiais na produção animal. Isso faz com que traços de antibióticos estejam presentes nos derivados de alimentos. Outro agravante se refere à presença de compostos de difícil detecção ou agentes que tornem esta tarefa ainda mais árdua. Um exemplo didático se refere à penicilina, que pode ser modificada a ácido penicilóico pela ação da enzima beta-lactamase. Esta enzima provoca a hidrólise do anel beta-lactâmico da penicilina, removendo sua ação antibacteriana e induzindo resistência à própria penicilina.

Testes realizados na China em caixas de leite processadas industrialmente identificaram tipos específicos da enzima b-lactamase que havia sido incorporada ilicitamente ao leite para –apagarl vestígios do antibiótico penicilina G.

Desta forma, além da dificuldade em detectar o próprio antibiótico, a amostra de leite continha resíduos do ácido penicilóico e da b-lactamase, compostos nocivos à saúde humana, usados para –apagarl vestígios de contaminantes. Dada a tecnologia de ponta que vem sendo usada na adulteração de alimentos, faz-se necessário uma grande resposta relativa às técnicas de identificação de contaminantes.

As técnicas experimentais que são usadas para identificar traços de contaminantes em água e alimentos são normalmente complexas e exigem várias etapas de purificação dos compostos a serem testados. Isso torna o processo longo e caro.

O uso de técnicas alternativas e mais baixo custo para identificação de contaminantes (reais e subprodutos) é extremamente desejada pela indústria de alimentos. Neste sentido, a técnica de espalhamento Raman intensificado pela superfície (do inglês SERS) representa uma importante alternativa às técnicas convencionais de monitoramento de contaminantes, uma vez que permite com o espalhamento de luz seja usado para identificar a –impressão digital de compostos em baixíssima concentração.

A amplificação do sinal destes compostos é favorecida pelo engrandecimento na intensidade da luz espalhada por nanopartículas metálicas (ouro e prata) dispostas na proximidade da molécula de interesse. Desta forma, o grau de agregação das nanopartículas é parâmetro crítico para a determinação do sinal da molécula de interesse, que deve estar muito próxima à superfície das nanopartículas. Em mesmo nível de importância à agregação, outra importante

variável para a técnica SERS é a rugosidade das nanopartículas usadas, o que interfere na resposta à luz espalhada: a resposta de nanopartículas lisas pode ser bem diferente das partículas com ranhuras. E é neste ponto que a nanotecnologia entra como grande aliada para a detecção de traços de contaminantes.

Temos produzido nanoflores de prata em nosso laboratório, na Univasf Juazeiro, que têm capacidade de amplificar o sinal de antibióticos em leite ou água em concentrações tão baixas quanto 1 pM ou (0,000000001 mol/L). Esta linha de pesquisa, além de promissora, permite uma aproximação maior entre as soluções nanotecnológicas e a indústria de alimentos, garantindo maior segurança alimentar para todos nós. A criação de selos de certificação em alimentos é provavelmente o caminho mais curto e efetivo que faça o mercado entender que alimento é alimento e antibiótico é antibiótico.

67 - Detergente para superbactérias

3 julho 2018

Sabemos que o controle na venda de antibióticos em farmácias é fundamental. Toda a burocracia de carimbo, endereço, CPF e assinatura na receita médica é válida e necessária. No entanto, os antibióticos chegam até nós por diversos outros caminhos. Eles estão presentes na agricultura, no leite, na carne... O uso indiscriminado de antibióticos em culturas diversas faz com que estas moléculas cheguem até nós em produtos alimentícios e até mesmo na água que bebemos.

Sem saber, provavelmente já ingerimos na manhã de hoje uma boa quantidade de penicilina G, que veio no leite – este antibiótico é usado no tratamento da mastite em vacas, sendo inevitavelmente excretado pelo animal.

O grande problema é que o uso indiscriminado de antibióticos em animais e humanos permitiu com que estas bactérias adquirissem resistência ao seu tratamento, transformando - as em organismos imunes a antibióticos, passando a ser conhecidas como superbactérias. A primeira superbactéria foi identificada em 2000 nos EUA (*Klebsiella Pneumoniae Carbapenemase* – KPC). Por ser altamente resistente aos tratamentos convencionais, estas bactérias encontram nos pacientes com imunidade comprometida o ambiente mais favorável para proliferação. E as Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs) dos hospitais são os espaços em que estas bactérias causam pneumonia, infecção no sangue e em feridas, infecção generalizada e morte.

E para piorar esta situação, a indústria não tem avançado na produção de novos antibióticos. O tratamento a que se tem recorrido é a combinação de antibióticos conhecidos em concentrações cada vez maiores. E isto pode provocar diversos efeitos colaterais, como por exemplos danos hepáticos.

Dada a restrição de tratamento e o crescimento na quantidade de bactérias resistentes (*S. aureus*, *K.pneumoniae*, *Acinetobacter*) a solução que se mostra mais efetiva é a prevenção.

Por isso, os hospitais têm reforçado o papel das Comissões de Controle de Infecções Hospitalares que tratam das estratégias de higiene em ambientes de UTI.

Os procedimentos seguem desde a higienização de mãos, objetos de trabalho, tecidos de leitos e ambiente. Para tanto, o direcionamento de pesquisa para produtos antibacterianos para UTIs demonstra ter grau de urgência dados os índices de mortalidade elevados em decorrência de superbactérias.

O grupo de impedância e materiais orgânicos da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) desenvolveu um detergente que tem ação bactericida frente à superbactéria *Acinetobacter*, com aplicação para limpeza de ambiente de UTIs. No momento, o material se encontra em processo de escrita para patenteamento e em breve poderá ser usado nos hospitais como agente preventivo contra surtos destes microrganismos em ambientes críticos. O material ativo no detergente age atraindo bactérias ao mesmo tempo em que injeta algumas estruturas nanométricas que inibem ciclos vitais e, portanto, a sua proliferação.

68 - Engenharia no ensino fundamental?

12 junho 2018

O acesso da nova geração –digitall às tecnologias da informação e conhecimento (TIC) vem sendo antecipada de uma forma assustadora. Se em 2015 era razoável estabelecer uma média entre 5 e 9 anos para as crianças que acessavam os telefones celulares e tablets dos pais, atualmente é muito comum presenciar crianças de dois anos que trocam a chupeta pela telinha colorida. Há todo um processo danoso relativo à esta introdução precoce das TICs para as nossas crianças. Cabe aos pais estabelecer o controle e impedir com que nossas crianças sejam raptadas pelo mundo virtual desde o berço.

O que parece irreversível é o crescente grau de intimidade de nossos jovens com estas tecnologias. E assim como toda ferramenta tecnológica, pode ser usada para o bem ou para o mal. A posição do usuário frente ao processo, neste caso, é extremamente crítica. Usuários de redes sociais e canais assumem posição passiva frente ao conteúdo normalmente duvidoso de várias fontes. Os games educativos e as ferramentas da robótica, associadas com todo o controle que um simples aparelho de telefone celular pode oferecer, têm a capacidade de tornar ativas diversas ferramentas de ensino. Crianças, de seis anos, já podem assimilar diversos conceitos de sistemas de controle, entender da órbita dos planetas, compreender o acionamento de motores... E o mais importante, gostar de física e matemática. Isso é fundamental para termos uma boa escola de engenheiros. Transformar as salas de aula do ensino fundamental em laboratórios de programação e robótica pode ser uma saída extremamente criativa para a crise da engenharia em nosso país.

O investimento para isso é extremamente baixo. Computador, telefones celulares, tablets, kits de microcontroladores estão cada vez mais acessíveis. Imagine o efeito que é substituir o tempo de crianças em frente a vídeos duvidosos por outro em que elas projetam o movimento de uma turbina de avião. Ou que estejam instalando aplicativos para visualizar o céu a noite. Sim, é possível!

Pode ser que vários deles não sigam pela área das exatas. Isso é natural. E por qualquer caminho que sigam, sua vantagem será o raciocínio lógico, o interesse em desvendar mistérios, sua capacidade de poder resolver problemas...

A tecnologia pode ser uma grande aliada na missão de formar uma geração que acredite em sua capacidade de mudança. Tenho um filho de 11 anos. Ele joga futebol com os colegas, peão, corre de bicicleta. E nas horas de usar o celular, incentivo uso de aplicativos que

educam. Recentemente, comprei um kit de microcontrolador. Estamos juntos montando umas aplicações. O curso de engenharia dele, na prática, começa agora. Se ele não gostar, ainda terá bastante tempo para escolher a direção em que o seu coração de fato aponta. O fato é que a busca pelo conhecimento não tem hora para começar.

69 - A paixão nacional e a ciência

5 junho 2018

A paixão do brasileiro pelo futebol aflora intensamente a cada copa do mundo. E de tão forte é capaz de apagar qualquer 7 a 1, crise, caos ou injustiça. As pessoas jogam todos os problemas para o alto e vestem a amarelinha para provar de um nacionalismo que renasce a cada quatro anos e acaba após a eliminação ou o título. A origem desta paixão remonta os tempos de infância e serve como argumento para diversas análises futebolísticas.

Em um passado recente, os campos de várzea eram abundantes em todos os cantos do país. De lá vieram os grandes craques, resgatados pelos chamados olheiros. Com a violência crescente nos centros urbanos e a expansão do ramo imobiliário, estes espaços passaram a ser escassos. Nossas crianças não jogam mais nas várzeas. Estão presas em casa em frente à TV e ao telefone celular. Esta é uma geração que tende a levar o sedentarismo marcado em seu DNA. E isso já tem reflexos nos grandes times de futebol – o Brasil já não dispõe de uma nova geração de grandes laterais, por exemplo. Desta breve análise, podemos associar o sucesso do futebol com a prática do esporte no país. Quanto mais adeptos, maior o número de candidatos a atletas de alto nível. Além disso, a democratização da prática do esporte tem, também, outro efeito muito importante. Ao jogar, as crianças passam a internalizar as regras do jogo. E mesmo que não venham a ser atletas, serão torcedores.

E deste processo, o imaginário coletivo é estabelecido e induz aos praticantes a posição de protagonista de seu futuro. Para a criança, ser craque é questão de treino, persistência e habilidade. Sucesso é sinônimo de dedicação. Perceba que a ferramenta que pode conduzir os jovens ao futuro de sonhos – um grande time europeu ou a seleção brasileira – está acessível a eles. E é uma bola de futebol, que pode ser de couro, plástico ou mesmo improvisada como uma bola de meias. O futuro cabe na palma da mão.

Enquanto isso, a ciência permanece elitizada e presa dentro dos laboratórios das Universidades e Centros de Pesquisa. A linguagem rebuscada e sisuda dos cientistas afasta e cria estereótipos extremamente nocivos. Os cientistas esperam ser abraçados pela sociedade e quando tentam fazer isso, usam jalecos e frases em inglês: são estranhos, estrangeiros.

A exemplo do futebol, se queremos torcedores temos que dar a bola para os meninos jogarem! As crianças precisam se apossar da ciência, fazer reações químicas, experimentar... E isso começa no ensino fundamental! Se as escolas não têm infraestrutura para realizar suas feiras de ciências, temos criatividade. Que bom seria se cada cientista brasileiro adotasse

uma escola e contribuiu com a organização de uma feira de ciências. Difícil? Sim. Mas os resultados deste esforço vão muito além do que podemos imaginar.

Realizar uma simples feira de ciência é abrir um campo de várzea no meio do concreto da cidade, é dar uma bola de couro, chuteiras e meião para quem nunca bateu na bola. É olhar nos olhos das crianças e dizer: quer ser Einstein? Então vem!

70 - A nanotecnologia e a fome no mundo

29 maio 2018

Fazer nanotecnologia requer investimento altíssimo. Para termos uma ideia, um laboratório básico de preparação e caracterização de nanopartículas requer equipamentos como: balança, destilador, deionizador, agitador, centrífuga, sonicador, reagentes... Espectrofotômetro, difratômetro, microscópio eletrônico. Desta estrutura (enxuta) já teríamos um orçamento da ordem de dois milhões de reais. E o investimento para equipar estas estruturas laboratoriais vem, normalmente, de agências de fomento do governo, ou seja, este investimento vem do imposto pago pelo povo.

Embora a nanotecnologia tenda a abordar temas de fronteira com alto grau de especificidade, uma premissa fundamental não pode ser omitida: o retorno do investimento público precisa ser voltado para o seu financiador – o povo. Se considerarmos a recente volta do país ao mapa da pobreza, percebemos que a nanotecnologia brasileira deve estar voltada prioritariamente ao combate à fome.

Esta é, provavelmente, a forma mais rápida de retornar o resultado do investimento em um problema imediato – quem tem fome não pode esperar. E aqui não estamos falando de ração humana. Nanotecnologia a favor das grandes corporações resulta em produtos que visam o lucro e não a dignidade de um povo. É importante evitar que a fome seja tratada pela nanotecnologia da mesma forma que a saúde é tratada pela indústria farmacêutica. Sim, a doença de Chagas deveria ter a mesma atenção que a AIDS.

Embora sejamos um grande produtor agrícola, quase metade de nossa produção de frutas vai para o lixo. E a nanotecnologia tem importante colaboração a fazer no prolongamento do tempo de prateleira das frutas assim como nas condições de embalagem e transporte das mesmas. Da mesma forma, a logística para produção e consumo precisa ser facilitada. A evolução tecnológica da hidroponia tem permitido a produção de vegetais em perímetro urbano, facilitando com que cada habitante tenha sua própria horta. A piscicultura é outra importante vertente que vem a permitir com que nanoestruturas incorporadas aos bioflocos possam ser aplicadas em culturas de camarão e peixe com desempenho superior na produção de alimentos. Isso fará com que o cultivo controlado urbano aproxime a produção de alimentos da população e estabeleça democratização neste processo.

Da mesma forma que a energia elétrica agora é produzida nos tetos das residências (energia fotovoltaica) a agricultura precisa acontecer tanto no campo quanto na cidade. Em meio aos espigões de concreto precisam surgir hortas comunitárias melhoradas pela nanotecnologia.

E uma quebra de paradigma fundamental precisa ser estabelecida: os produtos da nanotecnologia não precisam necessariamente agregar valor para os grandes empresários.

Há de existir diálogo entre a academia e os pequenos produtores, a agricultura familiar... Os resultados precisam estar à disposição do povo, como retorno imediato de um investimento que precisa gerar conhecimento e produção agrícola distribuída com toda a população.

71 - Patente – parte I: o conceito

8 maio 2018

Conversaremos nesta e nas próximas duas semanas sobre um tema de extrema relevância para o país: patentes.

Dada a complexidade do assunto, que depende da visão e posição do observador, dividiremos o tema em três partes: o conceito, o inventor e o mercado.

Para contextualizar a primeira parte, partiremos de uma premissa óbvia: não há dinheiro disponível para manutenção da ciência no Brasil. Esta situação leva a uma condição de penúria para os pequenos grupos de pesquisa até chegar aos consolidados.

As invenções (processos e produtos) podem ser as válvulas de escape para essa triste realidade. E não apenas na crise, os royalties de patentes podem suprir a carência e trazer desenvolvimento para o país. Só que para isso é fundamental manter um ciclo em funcionamento: a produção de conhecimento.

As maiores e melhores invenções vêm de grupos de pesquisa que produzem muito conhecimento, pois o desenvolvimento de um processo ou produto é decorrência de investimentos. Eles não surgem da noite para o dia.

A pesquisa aplicada é amparada pela pesquisa básica e juntas suportam o desenvolvimento de novas ideias. Ou seja, na academia, o bom inventor precisa ser o cientista ativo que forma mestres e doutores, que tem boa regularidade de produção científica. Esta é a figura do contínuo produtor de conhecimento.

E o ponto crucial neste processo se refere à distinção entre o conhecimento que é público daquele que não é. Há uma máxima acadêmica que diz: artigo é artigo, patente é patente. A ânsia produtivista por muitas vezes nos leva a acreditar que o ápice do sucesso acadêmico é a publicação. Isto nos leva a publicar tudo o que produzimos. E ao publicarmos (tornamos público), entregamos o fruto de anos de dedicação e investimento público a todos. E com o advento das revistas open access (revista de acesso aberto) até somos levados a pagar para tornar aberto o conteúdo de nossos trabalhos. Neste momento, é importante identificar o que é publicável do que não é. A produção científica dos laboratórios brasileiros é uma fonte de riqueza de nossa nação. E riqueza não se entrega... Muito menos se paga para ser de domínio

público. Nossas riquezas precisam ser zeladas, protegidas. E estas riquezas são as soluções de grandes problemas da humanidade que temos condições de resolver.

Para chegar até lá é fundamental ter metodologia e integração de projetos de pesquisa. Estabelecer métodos para atingir a solução de um problema –macrol a partir de subprojetos complementares é uma iniciativa louvável. E isso cria a unidade necessária para que em grupos de pesquisa aconteça a desejada interação e proatividade.

O compartilhamento destas metas –macrol precisa estar claro para todos. Não adianta ser um sonho exclusivo do orientador, afinal a construção coletiva é muito mais eficiente quando todos sonham juntos. E com isso passa a existir o entendimento do porquê das atividades.

As pessoas devem estar juntas para resolver problemas como a crise hídrica, a vacina para a AIDS, a qualidade da água, a educação e etc.

E com isso nossos estudantes passam a entender que o produto da pesquisa não pode e não deve ser apenas uma linha no curriculum Lattes.

Eles passarão a entender que em essência esta é a patente, o fruto de um esforço coletivo, uma ideia protegida que garante o fechamento de um ciclo, promessa maior de retorno do financiamento público ao povo.

72 - Patente – parte II: o inventor

15 maio 2018

Na discussão do tema patente em três eixos, a coluna destaca hoje o inventor e seu papel na sociedade

Patente parte I – o conceito

Os estudantes são (desde a iniciação científica) fortemente induzidos a internalizar as métricas, qualis, fatores de impacto e a importância da produção científica para a vida acadêmica. Desde os primeiros anos eles já estão devidamente apresentados aos baremas dos processos seletivos para a iniciação científica. E muitos passam a entender que fazer ciência é publicar. No entanto, o conceito de produzir conhecimento segue para além das métricas produtivistas. O fruto desejado para uma iniciação científica é a apropriação do método científico e o entendimento dos problemas universais. Deste aprendizado surge o convencimento sobre a capacidade de mudança que cada um tem em si. E os inventores surgem, de fato, na iniciação científica. Se o processo for bem conduzido na graduação, os jovens entenderão que a conjugação de conhecimentos distintos é crucial para a concepção de um produto/ processo. E é importante que esta observação se dê antes da especialização. Um inventor especialista/ generalista vê mais longe do que um ultra-especialista.

O problema deste último é que ele geralmente não arrisca para além do conforto de sua formação, tendendo a permanecer no cômodo mecanismo da publicação acadêmica: submete, rebate, publica. E assim segue.

No entanto, os grandes desafios à disposição no planeta estão fora das caixinhas que inventamos. Eles não são da física, química ou matemática. Os desafios são desafios. Apenas isto!

O inventor precisa superar a disciplinaridade modulada que foi implantada em seu cérebro para entender que os problemas reais requerem inteligência, criatividade e inspiração. E em ciência, ao menos lá, criatividade não rima com comodidade. A zona de conforto não é criativa!

O inventor precisa estabelecer um elo claro entre a ciência de laboratório e o objetivo final, a correlação entre conceitos e aplicações. A importância de cada dissertação de mestrado e tese de doutorado no avançar em direção ao problema –macro!, ou seja, o processo ou o produto.

Entender a contribuição de cada passo e cada orientação é fundamental para o ato de fazer inovação tecnológica. E deste ponto compreender que a invenção pode resultar apenas em um pequeno passo na melhoria de um processo, e que isso empurra a fronteira de conhecimento par além daquele ponto.

Outro ponto crítico refere-se à humildade necessária para aceitar que os problemas no mundo real são muito simplificados em escala de laboratório. E que a solução para estes problemas pode vir de pessoas que não estudaram. Sim, existem ótimos inventores que não precisaram orientar ninguém e nem tão pouco ter doutorado para desenvolver sua capacidade criativa. Eles cursavam a Universidade da Vida, que oferece oportunidade de estágio desde o primeiro dia de atuação. Por isso, seus egressos são em sua essência os mais experientes.

Eis que surge neste ponto a primeira barreira a ser superada: a interação do inventor com a sociedade, as dificuldades da ergonomia, dos ensaios com o produto em condições reais de uso, daquilo que poucos conseguem atribuir ao verdadeiro conceito de engenharia do produto.

E é neste momento em que o cientista inventor se sente completamente nu e fora dos domínios do laboratório. Ele precisa testar o seu produto e oferecer ao todo poderoso e temido cidadão do mundo: o mercado.

Este é o tema da matéria da próxima semana, a última parte desta via crucis, a etapa que corresponde à chegada da ideia ao todo poderoso mercado, lugar onde cifras valem muito mais que conceitos e conhecimento.

73 - Patente – parte III: o mercado

22 maio 2018

A coluna aborda o tema patente em três eixos: o conceito, o inventor e mercado

E a via crucis da patente chega na mais tensa das etapas: o mercado. A ideia que surgiu em laboratório e que sagazmente fugiu da publicação na revista de bom fator de impacto conseguiu ser adaptada às necessidades do planeta e precisa ser implementada em larga escala, para beneficiar as pessoas. No entanto, os laboratórios são as pessoas e seu jalecos, as bolsas e os prazos, bancada e seus reagentes. Não são, nem de perto, a linha de produção de uma fábrica. Para que um produto atraia o interesse do mercado ele precisa ter custo acessível, ter uma linha de produção factível e dar lucros a quem o produzir.

E pesquisador não tem dinheiro. Ele precisa dialogar com os empresários para que essa verdadeira odisséia chegue a um final feliz. E neste momento é que ele enfrenta o enorme vazio que separa a academia do mercado.

Ainda em 2010, desenvolvi no laboratório uma película que elevava o tempo de prateleira de uvas. Imaginei que estivesse próximo a um produto. Tentei contato com os empresários do ramo e o que consegui foram algumas horas em uma câmara fria de uma fazenda. Como eu poderia testar o produto com 100 caixas de uva? De onde vinha recurso para comprar tanto reagente? E o produto morreu ali. Percebi que entre o protótipo e o produto (pesquisador e empresário) deve existir um intermediário importantíssimo: o setor de pesquisa & desenvolvimento das empresas.

Sem este setor, é inviável fazer a conversão da ideia para o lucro que esta ideia irá gerar. As escalas de tempo entre pesquisador e empresário precisam ser ajustadas assim como o preconceito mútuo. O cientista não vive estirando língua a todo momento e nem tão pouco discute o sexo dos anjos com as paredes. Da mesma forma, os empresários precisam entender que se as soluções estivessem prontas, os bolsistas e pesquisadores criariam as suas próprias start ups que concorreriam pelo mercado com eles.

As Universidades são celeiros de ideias. E isso é muito mais importante do que a mão de obra gratuita dos estágios. A Universidade tem soluções, que muitas vezes seguem pela internet para outros países (nos artigos) quando poderiam estar gerando empregos ali na esquina.

A aproximação entre o empresariado e a universidade precisa acontecer na condição de respeito mútuo. Não há soluções para amanhã, assim como nem toda solução precisa ser comprada. Algumas podem esperar décadas (a teoria de Einstein que hoje está embarcada no GPS).

E o começo dessa aproximação se dá com os mestrados profissionais, com os workshops entre universidade e empresa, com o diálogo permanente sobre problemas reais, imediatos e de médio prazo. Se a possibilidade de levar uma solução para um problema de pouco interesse do mercado for menos efetiva, que os projetos de pesquisa possam ser construídos conjuntamente. E neste diálogo as diferenças podem ser aparadas, reduzidas.

Esta é uma das poucas formas de viabilizar o fechamento do ciclo do produto, evitando com que a patente seja mais uma linha no curriculum Lattes. Pelo diálogo constante entre pesquisador e empresário há de se estabelecer uma linha consensual que fortaleça a geração de divisas em compasso com a geração de conhecimento.

74 - Pint of Science

1 maio 2018

A ideia surgiu em 2012, na Inglaterra, quando pesquisadores da Imperial College London realizaram um evento em que pessoas com Alzheimer, Parkinson e outras doenças foram convidadas a conhecer as pesquisas que estavam sendo realizadas dentro dos laboratórios. Já no ano seguinte surgiu o Pint of Science, que teve por objetivo levar a ciência para fora dos centros de pesquisa, exibindo-a de uma maneira mais lúdica, divertida e emocionante.

E desde então este evento vem tomando proporções cada vez mais animadoras. Em 2018 deve ocorrer simultaneamente em 21 países entre os dias 14 e 16 de maio. Estas serão, portanto, as datas em que os pesquisadores pularão os muros em direção à sociedade e invadirão bares e restaurantes para fazer um movimento sincronizado de divulgação científica. Várias cidades no Brasil já aderiram e continuam a aderir a esta iniciativa louvável. Vamos então aos bares e restaurantes de 14 a 16 de maio falar de ciência para a sociedade. Cerveja para quem é de cerveja e água com gás para quem não é. Uma pergunta, no entanto, se faz necessária neste ponto: o pint of science é suficiente? Evidentemente que não. A população brasileira (em especial o povo pobre) não frequenta rotineiramente restaurantes e bares. A ciência encontrará nos bares a classe média. E a divulgação para ela é também muito relevante. Só que não é suficiente, assim como exposições em shopping centers também encontram um público selecionado e já favorecido monetariamente. A ciência nos tempos de apocalipse financeiro precisa ser muito mais inclusiva.

Além do pint of science precisamos de projetos como a ciência na feira livre, ciência nas praças, ciência nos bairros, ciência na escola pública, ciência nos postos de saúde, ciência em todo lugar. Que legal se pudéssemos falar de Big Bang nas igrejas, ir aos bares falar de alcoolismo, dar palestras nas assembleias legislativas: fazer uma invasão científica! Dar voz aos que estão reclusos nos laboratórios, vendo o fomento à pesquisa desmoronar enquanto todo o planeta pensa em futebol e reality show. Todavia sabemos que a caminhada começa pelo primeiro passo. E este primeiro passo pode ser em qualquer lugar, pois de lá é que se parte para todos os outros.

E mais importante de tudo isso é saber que as palavras não são apenas sons lançados aos quatro cantos. A ciência é um sonho compartilhado e que se mantém aceso como uma faísca. Faísca que pode apagar a qualquer instante ou mesmo incendiar muita coisa se encontrar o combustível correto. E a ciência vive da chama que emana dos sonhos. Não vem da palavra fria que está guardada nos artigos, mas da emoção que sobrevoa a ambiente durante uma

palestra e encontra um jovem que decide desafiar a natureza. E assim surgem novos gigantes que montam nos ombros de outros gigantes para continuar desvendando o mistério de tudo.

Um brinde de ciência para todos nós. E que esta ação não seja apenas um encontro anual em ambiente climatizado com chopp gelado. Que ele também esteja no chão de terra batido, onde as oportunidades são escassas e o combustível é abundante, fruto do sonho de quem luta por um futuro melhor.

Divulgação científica sem fronteiras, já!

75 - A física das bactérias

24 abril 2018

A simetria esférica é para os físicos tão atraente quanto a bola é para o jogador de futebol. Assim, tudo termina sendo uma esfera –em primeira aproximação: um elefante, uma girafa, um tubarão. No entanto, existem coisas bem pequenas que são quase esferas perfeitas. Para elas, os problemas mais simples do eletromagnetismo são totalmente viáveis:

–Considere uma casca esférica dielétrica carregada (carga $-Q$) com raio interno d e raio externo D . Para este sistema, calcule:

Para um físico, esta seria a definição de uma bactéria. Perceba que estamos resumindo toda a camada de peptidoglicano a uma casca e desprezando todo o intrincado sistema biológico (com seus ciclos de Krebs e tudo mais).

Feita a primeira (e grosseira) aproximação, o leitor pode perguntar: por que um físico teria interesse em um tema da microbiologia?

A resposta pode ser simples: em nosso corpo há mais bactérias do que células! Ou seja, nós somos mais elas do que nós! E mais importante que isso: estamos perdendo a batalha para as bactérias, que vem se tornando progressivamente multirresistentes. Embora a escalada delas seja intensa, a indústria farmacêutica tem demonstrado impotência frente à produção de medicamentos: nos últimos 15 anos, apenas 7 antibióticos novos chegaram ao mercado. E estes seres altamente inteligentes sabem onde causar o maior prejuízo à espécie humana: nas UTIs dos hospitais. Lá, a contaminação por bactérias multirresistentes é caso de óbito.

Então, com ou sem ciclo de Krebs, sendo ou não esférica, é missão de toda a ciência combater estes organismos. Esta é uma questão de manutenção da espécie humana.

E o que nós físicos temos a oferecer são armas anãs: as nanoarmas. Pequenas flechas (nanotubos de carbono), bombas de efeito moral (nanopartículas de prata), venenos naturais (extratos de sementes como a moringa) e todo um arsenal de soluções que pode garantir um pouco mais de tempo para nossa espécie na terra. Perceba que não são antibióticos, mas sim verdadeiras estratégias físicas par acelerar as bactérias em direção às lanças e arremessar bombas pelos furos de suas paredes. Assim, as bactérias terão seus ciclos interrompidos e o crescimento inibido.

A abordagem alternativa da física e da ciência dos materiais tem por foco o controle na propagação destes organismos. Ao impedir o crescimento em superfícies, temos a possibilidade de reduzir os índices de contaminação. E este processo passa pela produção de superfícies inteligentes, toalhas bactericidas e roupas com atividade induzida por campo elétrico e por luz. Por sinal, a luz do sol é grande aliada do ser humano no planeta, e pode, por processos fotocatalíticos ser de grande valia nesta luta contra as todas poderosas bactérias.

Ao final, certamente seremos derrotados por elas. Estão em maior número e conhecem este planeta muito mais que nós. Elas já plantaram espiãs em todos os cantos e estão prontas para declarar a grande e devastadora terceira guerra mundial. O que nos resta é reunir toda a nanotecnologia que está disponível e levantar muros, que façam estes bravos soldados retornarem. Precisamos manter a vida no planeta por mais algumas gerações.

76 - Textrônica: A eletrônica das passarelas

17 abril 2018

A eletrônica (velha conhecida de todos nós) está presente nos telefones celulares, aparelhos de TV, relógios, sistemas embarcados de automóveis e tudo mais que acessamos a todo momento. Ela surgiu com as válvulas e depois tomou impulso com os transistores e dispositivos de estado sólido. Nas últimas décadas (ainda que continuamente adepta da miniaturização) a eletrônica viu surgir a spintrônica, a microfluídica, os materiais orgânicos flexíveis e a textrônica.

Esta última faz uso dos avanços tecnológicos recentes para incorporar propriedades e multifuncionalidades até então pouco imaginadas aos têxteis. Entre as propriedades mais exploradas até aqui, podemos citar algumas:

- Controle na temperatura interna de camisetas e casacos, provendo maior conforto térmico aos usuários;
- Controle da população de bactérias nas axilas;
- Armazenamento de energia em supercapacitores carregados por celulares solares distribuídas ao longo do corpo;
- Integração de nanopartículas de óxidos metálicos (proteção contra raios uv) em células solares integradas a tecidos;

Desta forma, uma caminhada matinal seria suficiente para –carregar! a camiseta. Cabos USB discretamente instalados na parte interior da camisa poderiam transferir a energia armazenada: diretamente para os telefones celulares ou serem conectados à rede elétrica para vender a energia acumulada.

O fato é que a grande crise hídrica que o mundo enfrenta despertou os olhos da ciência para a energia dita alternativa. Tetos agora são verdadeiras fontes de recursos, quando preenchidos com células solares. Além de não pagar a conta de luz, as pessoas já recebem pelo que geram. E a textrônica veio para alongar este limite: nossos corpos são também constantemente –abraçados! pela energia que emana do sol. Ao invés de fonte de câncer de pele, a exposição demasiada à luz do sol pode, em breve, ser uma fonte para aproveitamento de energia elétrica.

A humanidade enfim descobriu que não são necessárias intermináveis áreas inundadas para geração hidroelétrica. A dicotomia que se estabeleceu entre o uso da água para consumo/

geração de energia parece ter sido resolvida. Ao invés de grandes centrais de geração precisamos de tecnologia que distribua esta tarefa. E um aspecto relevante é de que nesta ação será necessária a contribuição de todos. Não será possível usar apenas os corpos de ricos ou suas mansões como geradoras de energia. No contexto de geração solidária, toda a população mundial precisará vestir a camisa e fazer das energias alternativas uma forma inclusiva de geração sustentada. Será interessante ver ricos e pobres juntos, nesta missão de cobrir o planeta com um grande manto que proteja o resto de água potável e use a energia que vem do sol de um modo mais racional.

E a eletrônica, associada a toda a nanotecnologia e interdisciplinaridade possível pode resultar (quem sabe utopicamente) na concepção de que a questão da energia no planeta depende de todos. Cada habitante do planeta como um elemento gerador de energia, conectados a uma grande matriz de distribuição, uma matrix.

77 - Água

10 abril 2018

O crescimento da população mundial e a escassez de combustíveis fósseis tem levado a ciência a investigar novas estratégias de geração de energia por fontes renováveis, como forma de evitar um colapso que se aproxima rapidamente. No entanto, bem antes de não termos energia nas tomadas estaremos doentes por outra razão óbvia: a água que bebemos está sendo contaminada por resíduos de esgoto. Com o crescimento da população e da atividade industrial, tem sido cada vez mais intenso o descarte de resíduos em mananciais, a água que todos consumimos. E os garrafões de água mineral passam a vir carregados não apenas de H₂O mas também de metais pesados, hormônios sintéticos e materiais orgânicos altamente nocivos. Com a contaminação de mananciais, passa a ser cada vez mais comum o uso do esgoto tratado como fonte de água. Neste caso, o tratamento convencional contra bactérias será apenas uma etapa de um processo complexo cujo objetivo é tornar a água livre de todos os contaminantes modernos que a indústria criou.

A solução que antecede o uso do esgoto tratado como fonte de água ainda se refere ao monitoramento de descartes de resíduos na natureza. Se quisermos preservar o que há de água ainda não contaminada precisaremos ter normas rígidas para controle de esgotos.

E normas de controle exigem sistemas de monitoramento eficientes. Considerando que a água é muito mais importante que o petróleo, precisaremos levar os olhos da ciência para o desenvolvimento de tecnologias que monitorem aquilo que se jogamos pelo ralo todos os dias.

Sistemas de monitoramento de microrganismos, hormônios e metais pesados interligados à internet das coisas precisam ser desenvolvidos e integrados à arquitetura de casas e indústrias, permitindo com que se tenha de forma –on-line e em um portal de –transparência biológica onde estão e o que estão fazendo as principais fontes de contaminação de nossas águas.



Protótipo de elemento filtrante testado no rio São Francisco

Da mesma forma que há regulamentação para as bandeiras verde, amarela e vermelha em nossas contas de luz, será necessário impor bandeiras equivalentes àqueles que contaminam as águas. E esta tarefa de regulamentação cabe aos políticos.

Aos cientistas cabe desenvolver sistemas eficientes de detecção de contaminantes. No Laboratório de Espectroscopia de Impedância e Materiais Orgânicos da Univasf (Universidade Federal do Vale do São Francisco) foi desenvolvido um sistema de detecção de contaminantes da água. Com elementos filtrantes específicos à base de nanoteias de material orgânico (polímeros), usamos materiais que adsorvem metais pesados, bactérias e demais contaminantes orgânicos. Desta forma, tudo o que se faz necessário é fazer a água circular no interior de um tubo com cartuchos de filtros. Os contaminantes são seletivamente adsorvidos em seu cartucho específico, que informa da presença do material na água. No último mês de fevereiro foi realizado o primeiro teste nas águas do Rio São Francisco.

O desafio seguinte é identificar a quantidade de material contaminante, permitindo com que este acessório possa chegar até nossas casas. Desta forma, poderemos monitorar a água que jogamos fora.

Como sabemos, a água que está no planeta é a mesma que viu os dinossauros serem exterminados. Esta mesma água que jogamos nos esgotos retorna de alguma forma até nossa geladeira. Que não seja ela a causa do extermínio de nossa espécie.

78 - O tempo das estrelas

3 abril 2018

Um segundo é tão rápido que até falarmos dele, ele já passou. Existe, no entanto, um segundo que de tão especial dividiu toda a história da ciência. Este foi o segundo original ($t=0$). De forma peculiar, tentamos nos aproximar dele pela esquerda ($t=0^-$) e pela direita ($t=0^+$). No entanto, não é permitido à ciência chegar perto dele por um dos lados, pois nada pode ser provado quando tentamos chegar até lá seguindo pelo vazio que o antecedeu. Isso permite com que façamos uma proposição: imaginemos que antes deste tempo, se seguirmos pela esquerda, exista um observador. Este observador foi aquele que disparou um processo sem precedentes na história do Universo. Quando o tempo t foi exatamente igual a zero, este mesmo observador, com um conjunto de equações debaixo do braço disparou um evento extraordinário, uma explosão de proporções inimagináveis. Para os religiosos, ele fez assim:

-No princípio criou Deus o céu e a terra.

E a terra era sem forma e vazia; e havia trevas sobre a face do abismo; e o Espírito de Deus se movia sobre a face das águas.

E disse Deus: Haja luz; e houve luz.¶

Gênesis 1:1-3

Para os cientistas, este observador pode ter gritado -Fiat Lux! ao que se seguiu o Big Bang. No entanto, teriam sido necessários centenas de milhares de anos para que os fótons pudessem viajar livremente. No começo, a densidade de partículas era tão alta que o livre caminho médio entre colisões era muito pequeno. Eles só foram liberados de verdade quando a temperatura do universo baixou o suficiente para que os primeiros átomos fossem criados. Sem empecilhos (elétrons) pelo caminho, a luz inundou a imensidão.

Ambas as interpretações (Big Bang e a Gênesis) podem estar corretas, uns na sua exatidão e outros na sua linguagem figurativa. Afinal, nem só de exatidão se faz o Universo...

Esta explosão aconteceu entre 10 a 20 bilhões de anos atrás. Os quarks, elétrons, neutrinos e suas partículas moviam-se à velocidade próxima da luz. Estava assim criado o espaço-tempo. Em frações de segundo o universo já expandira exponencialmente. Provavelmente a matéria não estava uniformemente distribuída no momento desta grande expansão, fazendo com que em algum momento a gravidade vencesse o crescimento desordenado e as galáxias fossem formadas.

E elas continuam a se expandir até hoje. Quanto mais distantes, mais rápidas estão, conforme observou o telescópio Hubble. E para aqueles que tentam destronar o Observador fundamental, a observação parece ser a confirmação absoluta de que tudo teve um só começo. Lá, naquele tempo $t=0$, 16 bilhões de anos atrás.

Imagem registrada pela Voyager do planeta, o pálido ponto azul iluminado por um raio de luz.

E dentro desta infinitude que viaja rumo ao infinito, estamos todos dentro de um pálido ponto azul.

Da imagem mostrada, um cientista de materiais diria que esta é uma microscopia eletrônica de uma fibra eletrofiada com a presença de uma única nanopartícula de prata. Ledo engano!

Há 28 anos atrás, quando a sonda Voyager estava a 6 bilhões de quilômetros de nós, Carl Sagan pediu à Nasa que voltasse as lentes da sonda para trás e nos fotografasse. Este seria o registro de nosso lugar no Universo.

E a interpretação de Carl Sagan para esta imagem icônica é brilhante:

-A essa distância, a Terra pode não parecer muito interessante. Mas para nós é diferente. Considere novamente esse ponto. É aqui. É o nosso lar. Somos nós. Nele estão todos aqueles que você ama, todos aqueles que você conhece, todos de quem você já ouviu falar, todos os seres humanos que já existiram, todos que já viveram suas vidas. A totalidade de nossas alegrias e sofrimentos, milhares de religiões, ideologias e doutrinas econômicas, todos os caçadores e saqueadores, todos os heróis e covardes, cada criador e destruidor de civilizações, cada rei e plebeu, cada jovem casal apaixonado, cada mãe e cada pai, cada criança esperançosa, cada inventor e cada explorador, cada professor de moralidade, cada político corrupto, cada -superstar!, cada -líder supremo!, cada santo e cada pecador na história da nossa espécie viveu ali — nesse grão de poeira suspenso num raio de sol.!

Sim, o infinito reside no infinitesimal.

79 - Mecânica Quântica e Tecnologia

27 março 2018

Os cientistas acreditaram por um bom tempo que Newton tivesse encerrado a física, como se tudo se resumisse às condições iniciais do movimento e sua trajetória, deterministicamente obtidos.

É fato que a mecânica de Newton serve como uma luva para as coisas que estão em nossa dimensão (tamanho): a bola de tênis, o automóvel, nosso sapato... Sabemos exatamente o que acontece com eles quando são arremessados contra a parede. Não esperaríamos de forma alguma vê-los do outro lado do muro, pois estes fenômenos estão fortemente interligados ao nosso cotidiano. Todavia, isso não significa que fenômenos em outras escalas não existam... Para além de nossa experiência com coisas na escala de metros há a imensidão do universo com os seus anos-luz e o ínfimo dos nanômetros nas pequenas coisas. Há, portanto, um infinito lá em cima e outro lá embaixo.

Falaremos do infinito lá de cima depois. Por enquanto mergulharemos no infinito de átomos e moléculas (que chamaremos de coisas pequenas), que são aquelas que mostram ser cada vez menos indivisíveis e que sutilmente quebram as barreiras entre química e física. Se nas coisas grandes estas áreas acham diferenças, é nas pequenas que elas se confundem.

É no universo das coisas pequenas que o determinismo de Newton entra em desespero. Sapatos arremessados nas paredes podem aparecer no outro cômodo (lá há tunelamento quântico). Tudo isso acompanhado do princípio da incerteza, que já colocou o mundo de cabeça para baixo, ao riscar de forma incisiva o absolutismo evidente da mecânica clássica.

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$

Equação de Heisenberg

Com esta equação, o produto das incertezas da posição e da velocidade deixava de ser zero. Ou seja, se quisermos definir exatamente onde se encontra um elétron teremos uma incerteza completa na determinação de sua velocidade. Estava enterrado o conceito das trajetórias e determinismo da mecânica de coisas do cotidiano. E mais, esta simples equação joga a estatística no colo de físicos e químicos.

Isso não quer dizer que Deus jogue dados com o Universo, mas se Ele assim o fez, os elétrons passariam a ser bolas (ou ondas) de bilhar que juntas concebem a mecânica clássica que nos faz crer que pisamos sobre a rocha firme de um planeta que gira rumo ao nada.

Para muito além da discussão filosófica, a mecânica quântica é a ferramenta altamente necessária para acompanhar a evolução da eletrônica. Quanto menores forem os transistores (elementos de processamento e memória) mais quântico será seu comportamento. E a mecânica quântica será ainda mais necessária para fazer funcionar os pequenos aparatos eletrônicos de nosso dia-a-dia (ciência e tecnologia andando juntas, como deve ser).

E neste ponto se faz necessário discernir o estudo sério e comprometido da quântica com o viés mercadológico e charlatão que a pseudociência vem fazendo. Shampoos quânticos, curas quânticas, águas magnetizadas quanticamente e outras aberrações são o reflexo do distanciamento que se estabeleceu entre a ciência e o povo. Para superar esta ponte interminável, a divulgação científica precisará viajar a velocidades muito altas (quase próximas à da luz) para recuperar todo o terreno perdido.

Mas isto é assunto da próxima semana, quando falaremos das coisas grandes que estão lá em cima (e em todos os cantos).

80 - Quem precisa de uma elite pensante?

27 fevereiro 2018

Segundo o dicionário, elite é uma minoria que detém o prestígio e o domínio sobre um grupo social.

Para o momento atual, parece claro que a elite brasileira é tomada primariamente pelo grupo que conduz o neoliberalismo e secundariamente por aqueles que controlam a mídia.

Esta última, o agente executor, é peça fundamental para o controle da opinião pública e para a execução de planos que garantam hegemonia para a elite controladora.

Mesmo em um cenário deste tipo, ainda ouvimos pelos corredores de laboratórios que os cientistas são a elite pensante do país. E as pessoas persistem neste discurso mesmo que os últimos acontecimentos globais provem o contrário. O aquecimento global, os cortes de recursos, o fracionamento de vacinas... Somos uma minoria sem controle algum sobre qualquer que seja o grupo social. Não somos, definitivamente, uma elite.

E esta observação tem uma interpretação positiva: se fossemos uma delas, estaríamos lutando por elitizar a produção do conhecimento. A recente interiorização da ciência brasileira veio permitir com que essa (ainda) minoria que gera conhecimento cresça e preencha os vazios deste imenso território. Buscar soluções para os problemas é missão da ciência brasileira e de todo e qualquer brasileiro consciente de seu papel. A ciência não pode ser fruto de uma elite, assim como os pensantes não podem ser uma minoria.

Cada um de nós (cientistas) precisa exercitar a ciência como uma ferramenta de libertação para o pensar coletivo, por parte de uma população que democraticamente busca soluções e discute seus rumos. O cientista precisa ser o mais curioso dos trabalhadores de uma democracia pensante, que faz do seu ofício uma busca contínua por mais igualdade social e dignidade para um povo.

E quanto mais cientistas, mais soluções. Não precisamos de dominadores, mas sim de mais trabalhadores que pelejam por soluções.

E a única forma de evitar com que este pensamento seja uma utopia é garantir que a educação seja uma bandeira forte e vigorosa para este país.

A força do voto ainda é a maior garantia de que há esperança para desconstruir as elites. Um povo sem educação e sem ciência é facilmente dominado. Um povo sem conhecimento vai aos zoológicos matar macacos, quando na verdade deveria lutar junto aos seus governantes por mais vacinas contra a febre amarela. Uma nação de conhecimento não esqueceria do desastre do mar de lama em Mariana.

Os grandes castelos das elites precisam ser destruídos. E isso começa pelo começo: sem políticos profissionais, sem oligarquias. Sobrenome não é marca de perfume, portanto não precisamos de grifes nos congressos. Precisamos de novas cabeças, gente que faça a diferença e que saiba que está sendo monitorada.

E a ciência, longe de ser feita por elites. Ciência com cheiro do povo, demandada pelo povo, que entra e sai da Universidade. Universidade que sai dos seus muros e vem para rua. Que vem para ver o que é a vida real, fora dos livros e dos modelos. Doutores que sentam no banco da praça para se alimentar de realidade, conversando com quem nunca teve a oportunidade de fazer uma graduação. Sem dominador nem dominado, seremos um só povo quando entendermos que somos um só Brasil.

81 - Partido dos cientistas?

20 fevereiro 2018

Vivemos um período de evidente confusão política e social. A prioridade para a ciência tem sido deixada próxima ao último plano e os horizontes não são nada animadores para C&T em nosso país. Desde a fusão do MCTI com o ministério das Comunicações surgiu um enorme alerta como um sinal amarelo de que seria a ciência do país que pagaria o pato da crise. E de lá até aqui vimos que junto à ciência estão a saúde, educação... Enfim, o povo brasileiro.

Nestes momentos de crise generalizada temos a clara percepção de que a máxima -farinha pouca, meu pirão primeiro! vem sendo praticada de maneira escancarada. As famosas bancadas da bíblia, boi e bala buscam com maior intensidade garantir o seu pirão, esquecendo que não foram eleitos por balas nem por bois. Os próprios fiéis que os elegeram também estão morrendo queimados por não terem dinheiro para comprar um botijão de gás. O temeroso inferno do pós-morte tem sido visto ainda em vida. A quem servem, então, os eleitos pelo povo? Parece claro que os serviços da maioria são direcionados ao poder monetário global. Mas o poder monetário global não tem título de eleitor. Ele manipula a opinião pública pela mídia, e o voto vem do povo, que em sua maioria não fiscaliza o comportamento dos seus eleitos.

Livres para defender causas do poder monetário global, os representantes do povo se reúnem para deliberar sobre questões que apontam contra àqueles que os elegeram (reforma da previdência, reforma trabalhista, PEC do teto, entre tantas outras).

E na busca pela sua colher de pirão, as categorias entendem que é importante estruturar o congresso em torno de bancadas. No entanto, ninguém vota no partido da bíblia, do boi ou da bala. Os candidatos normalmente não são eleitos defendendo este tipo de plataforma.

Lançar um partido dos cientistas seria uma forma de garantir que alguns dos representantes do povo voltassem seus olhos para a ciência brasileira. Para isso enviaríamos nossos cientistas à Brasília para um confronto diante das demais bancadas, com o intuito de reforçar orçamentos para a pasta de ciência e tecnologia.

Mas... Onde estaria a bancada da saúde? A bancada da dignidade? A bancada da fome? A bancada dos sem teto? A bancada das crianças sem futuro? Onde está a bancada do povo?

Seríamos extremamente egoístas se elegêssemos um congresso inteiro de cientistas que pensassem apenas nos laboratórios. A quem interessa ter um laboratório de ponta ao lado de

crianças sem comida e sem teto? Independente da profissão do eleito, o que precisamos para o nosso congresso é de gente que tenha sensibilidade para ajudar a gente brasileira. E no meio desta gente brasileira estão também os cientistas, que precisam fazer ciência. Se o trabalho destes políticos for voltado para um plano de desenvolvimento nacional é evidente que sairemos deste atoleiro. Mas pularemos fora junto à saúde, à educação, do combate à miséria, pela dignidade do povo...

O cientista nasceu para o laboratório, assim como o palhaço para o circo e o pastor para a igreja. Isso não significa que estas pessoas estejam proibidas de exercer um cargo eletivo. O que não nos interessa é formar pastores, palhaços e cientistas que aspirem a política como um fim. Todos precisam entender qual o seu devido lugar na sociedade. E se o mandato é de quatro anos, que eles retornem ao seu lugar após os quatro anos. Não queremos discursos demagógicos de fim de mandato de quem nada fez e nem tão pouco gritos de ódio daqueles que deveriam pregar o amor. Queremos políticos que saibam prestar contas, que façam do seu cargo uma forma de melhor servir e que sejam resistentes ao brilho fascinante do poder, aquele mesmo que corrompe e destrói todas as boas intenções.

Em 2018 teremos a oportunidade de trocar praticamente todos eles. Mas a verdadeira missão a partir de 2019 é saber monitorá-los. Se os eleitores souberem como votam e o que fazem os seus eleitos, saberão em quem não mais votar na próxima eleição.

Não creio que precisemos de um partido de cientistas. Temos de encher a câmara e o senado de gente que tenha compromisso com o povo e com o país. Pessoas que não se submetam às ofertas do poder econômico e sintam uma profunda dor ao ver a miséria. Gente que queira retornar à sua rotina após quatro anos e que cumpra com o que prometeu. O Brasil pode acordar outra vez a partir destas eleições. Não apenas pelos escolhidos, mas essencialmente pela postura diligente de quem os elegeu. Cada um de nós tem a sua impressão digital, portanto, não há porque imaginar que político seja farinha do mesmo saco. Todos são diferentes, porém a postura de quem os elege parece ser frouxa o suficiente para deixá-los livres de cumprir suas promessas. E quem não é cobrado pode fazer tudo, inclusive nada. É chegada a hora (antes tarde do que nunca) de exigir postura dos candidatos frente à saúde, moradia, ciência, tecnologia, direitos humanos e tudo mais. O voto é o bilhete que vale um pacote de esperança para o futuro. Usemos bem o nosso poder, afinal ainda vivemos em uma democracia.

82 - Seu chip de bolso: você visível para o mundo

13 fevereiro 2018

Desde pequeno eu ouvia as mais diversas conversas apocalípticas sobre um tal implante de chip que revelaria o início do fim. Diziam os mais velhos que todos seríamos chipados e registrados tal qual robôs monitorados por uma rede controlada pela besta fera.

E esta celeuma surge de tempos em tempos em alguns países que tentam regulamentar o implante de chips em sua população.

Todavia, uma questão básica merece nossa consideração: não estaríamos já todos nós, sem exceção, chipados?

A população mundial atingiu 7,6 bilhões de pessoas em 2017, enquanto que em 2015 já haviam mais de 7 bilhões de aparelhos celulares. Ou seja, se o poder hegemônico mundial tivesse interesse, cada pessoa no planeta transportaria um chip em seu bolso. Uma distribuição gratuita de telefones celulares para os ainda não-chipados promoveria uma verdadeira corrida às lojas. Ou seja, é algo extremamente simples ter toda a população mundial monitorada.

Todavia, no momento, o interesse é monitorar compradores. Não há interesse em monitorar quem não possa gastar. E como somos dependentes do aparelho celular, constantemente informamos aos nossos controladores dados importantíssimos como a movimentação financeira, localização, interesse e todos os demais dados que se fizerem necessários.

E dessa forma somos colocados em uma grande matriz que busca aprimorar seus dados sobre nosso perfil enquanto consumidores a partir de um processo de livre espionagem comercial. Saber que as mensagens são previamente selecionadas para o nosso perfil revela o quanto de manipulação se tem nesta bolha virtual em que estamos inseridos.

Das previsões apocalípticas, ficção científica à realidade: o chip cutâneo aparece envolto à inúmeras -narrativasl.

E assim seguimos informando onde estamos, o que compramos, com quem andamos, quanto tempo dormimos e o que postamos.

Para controlar o que falamos basta instalar grampos nas ilhas do Atlântico Sul. E assim passamos a ser monitorados na plenitude de nossos atos.

Ao menos temos o conforto de não ter o chip implantado em nossa pele. Ele está no bolso!

E para afastarmos-nos dele podemos iniciar todo um processo de desintoxicação. Primeiramente podemos deixá-lo fora do quarto ao dormir. Afinal, não é nada agradável ter tanta luz em nossos olhos no momento em que precisamos de descanso. Feriados das redes sociais também ajudam. Não há problema em acumular 17000 mensagens no aparelho. A vida acontece no mundo real, e muitas vezes deixamos passar momentos irrecuperáveis por estarmos presos a uma rede que tem interesse apenas em fazer de cada um de nós um protótipo de consumidor.

83 - Polímeros Condutores: Science is people

6 fevereiro 2018

Em ciência, muitas vezes o caminho da publicação não leva em conta os insucessos. Os erros terminam registrados em algum caderno de laboratório perdido em algum lugar do mundo, e as vezes nem aparecem nas teses. Todavia, dos erros podem surgir grandes e boas surpresas.

Na década de 70, o professor Hideki Shirakawa desenvolveu a rota para sintetizar o poliacetileno. Tentando reproduzi-la, um assistente chinês (cujo nome infelizmente é desconhecido) e que possuía pouco domínio da língua japonesa pesou uma quantidade de reagente muito maior do que fora recomendado no protocolo (este valor provavelmente seria 1000 vezes maior do que o usual). Como resultado surgiu uma película com brilho metálico e pouca solubilidade em água. Ora, o brilho dos metais é associado ao elevado nível de condutividade elétrica, mas plásticos são isolantes! Como poderia um plástico conduzir eletricidade?

Este erro foi guardado com muito cuidado e apresentado a seguir a Alan MacDiarmid, que convidou Shirakawa a realizar experimentos na Universidade da Pensilvânia. Lá descobriram junto a Alan Heeger que a dopagem com iodo promovia aumentos de 10 milhões de vezes na condutividade destes materiais. As ligações *pi* conjugadas exercem papel fundamental na mobilidade dos elétrons ao longo da cadeia polimérica, conferindo a característica singular de alta condutividade a estes materiais, que ao contrário dos plásticos comuns são condutores de eletricidade. Por esta descoberta, Heeger, MacDiarmid e Shirakawa receberam o prêmio Nobel de Química de 2000.

Polímeros condutores: plásticos capazes de conduzir eletricidade

Aqui abro parênteses para um breve comentário: tive a honra de conhecer pessoalmente dois dos três cientistas (MacDiarmid e Heeger). Desde o primeiro contato que tive com MacDiarmid ficou a impressão de uma pessoa extremamente zelosa com o ser humano, ao ponto de finalizar suas palestras com a frase: “*Science is People*”. Sim, para ele o mais importante na ciência não eram os laboratórios ultramodernos nem tão pouco os equipamentos de ponta, mas sim a formação de pessoas. E para um jovem que decidiu construir sua vida acadêmica em Juazeiro da Bahia, aquilo soava como um cântico dos céus. Falecido em 2007, MacDiarmid deixou um legado que de tão grande tem a força de poder ser resumido em três palavras.

Retornemos então aos polímeros condutores: afinal para que servem mesmo plásticos que conduzem eletricidade? Certamente não são úteis para isolar os fios de eletrodomésticos.

Mas em compensação, os polímeros condutores abriram uma gama de possibilidades que ainda continua crescendo, mesmo depois de 42 anos de seu descobrimento.

Materiais como polipirrol e polianilina contribuíram com a aproximação da química, física e biologia, a partir do desenvolvimento de músculos artificiais, sensores eletroquímicos, dispositivos emissores de luz orgânicos, supercapacitores, baterias, tintas anticorrosivas, blindagens eletromagnéticas... São tantas as aplicações e tantas as possibilidades de interação com materiais emergentes como o grafeno, que os polímeros condutores passaram a ser um dos materiais sintéticos mais versáteis de nosso tempo, permitindo com que se tenha claramente definido o conceito de multifuncionalidade. Na era da internet das coisas, não basta ser teclado de celular... É necessário também que meça a pressão arterial e o índice de glicemia e transmita tudo para a planilha de seu médico. Bem-vindo ao presente, estes são os polímeros condutores.

Antes de finalizar este texto, preciso confessar que este especificamente é deveras simbólico, por tratar de um tema com o qual trabalho desde 1997. Portanto, gostaria de finalizar colocando o foco não apenas no material, mas sim nas pessoas. Motivado pelo “*Science is people*” do eterno MacDiarmid, gostaria de fazer uma homenagem ao prof. Celso Melo (meu eterno orientador), que foi orientando do grande Ricardo Ferreira, que aos 14 anos de idade ousou mandar uma cartinha a Linus Pauling. Desta carta, tornaram-se amigos e trabalharam juntos. Sim, *Science is people*, definitivamente.

84 - Grafeno e o futuro de daqui a pouco

30 janeiro 2018

Imagine uma folha extremamente fina, ao ponto de serem necessárias 222000 delas (todas empilhadas umas sobre as outras) para se chegar à espessura de uma folha de papel ofício. Associe agora esta vantagem a outras, como a de que o material é 200 vezes mais resistente que o aço, é quimicamente estável, tem ótima condutividade elétrica e está disponível a partir da exfoliação do grafite. Sim, este material que está revolucionando o planeta existe, seu nome é grafeno.

Desenvolvido por Ulrich Hofmann e Hanns-Peter Boehm em 1962, este material rendeu o prêmio Nobel de Física a Konstantin Novoselov e Andre Geim (Universidade de Manchester – Reino Unido) de 2010, por conduzirem experimentos que viabilizaram o uso destes materiais na indústria de eletrônica. Eles são hoje a grande promessa para o futuro de novos dispositivos.

Um futuro que está bem próximo... Se considerarmos que entre a invenção do primeiro transistor e a fabricação dos primeiros circuitos integrados se deu um intervalo de 20 anos de pesquisa e a contar pela enorme quantidade de patentes por partes das indústrias de eletrônicos, podemos prever que a década de 2020 para o grafeno promete ser revolucionária em diversos aspectos.

Com o barateamento do processo de fabricação (o método de esfoliação de Hummers, por exemplo, é simples e pode ser adequado para larga escala) surge a possibilidade de chegada dos primeiros portáteis totalmente movidos à carbono (da bateria ao processador). Esta etapa quebrará definitivamente a barreira da rigidez das telas de telefones celulares e portáteis eletrônicos (poderemos enfim dobrar nosso celular e amassar a tela do notebook sem medo).

Os eletrônicos serão tão finos quanto o mercado consumidor deseje, podendo fazer uso da versatilidade de folhas atômicas de carbono como elementos de circuitos elétricos. Outra grande revolução em andamento se refere aos elementos armazenadores de energia: além de transportar nossos celulares dobrados no bolso, também teremos supercapacitores nos veículos híbridos, fornecendo maior autonomia aos mesmos, uma vez que ao invés de serem de dezenas de quilos passarão a ser de dezenas de gramas. Esta redução na massa vem associada a uma elevação na capacidade de armazenar energia. Ou seja, mais leve e mais eficiente – a área superficial para acúmulo de cargas (princípio de funcionamento dos

capacitores) será muito maior. Quinze minutos de carga por semana será o suficiente. E se associados a células solares incorporadas em nossas roupas... Aí sim, estará decretado o fim dos terríveis carregadores de celular.

E todo este grande avanço tecnológico (que tem como estrela o grafeno) conta também com outros atores (não menos importantes) como os polímeros condutores, que renderam a Heeger, Shirakawa e MacDiarmid o prêmio Nobel de Química de 2000. Este é inclusive o tema da coluna da próxima : -Polímeros Condutores: Uma Tecnologia Presente. Até lá!

85 - Ser cientista – Parte 2

23 janeiro 2018

Longe de qualquer glamour, ser cientista é 99% transpiração e 1% inspiração; Ciência rima com resiliência e persistência. Leia na coluna de Helinando Oliveira desta terça, conselhos para os jovens cientistas

Alimentar a inquietação dos jovens – futuros cientistas é um requisito para que eles encontrem motivação suficiente para iniciar a caminhada por esta longa e espinhosa estrada.

Este processo passa pela valorização de todo o conhecimento disponível. Um físico com bom domínio de geografia e artes (por exemplo) terá uma gama de oportunidades extras se comparado com outro físico que valoriza essencialmente a física.

Quanto mais estudar de tudo, mais aberto aos desafios do mundo real estará o cientista. É evidente que a especialização é fundamental e decorre da formação em nível de mestrado e doutorado. Todavia, antes desta etapa, é fundamental investir na formação mais generalista e de qualidade possível.

Um aspecto comumente negligenciado pelos estudantes da área de exatas é o zelo pelo estudo de línguas. No entanto, a boa escrita científica é fundamental para todo e qualquer cientista. Saber divulgar o que se faz potencializa a atividade acadêmica. E isso significa saber escrever bem e desenvolver o ser sistemático desde cedo. Um diário normalmente é o primeiro caderno de todo bom cientista. Quanto mais cedo a criança for estimulada a registrar seus momentos, mais sistemática será em sua vida profissional.

Um segundo aspecto fundamental para a vida adulta e em particular para o cientista é a sua capacidade de lidar com decepções.

Quando se diz que ciência é 99% transpiração e 1% de inspiração se tem um retrato claro de que o dia a dia em laboratório não dispõe de glamour algum. Aquilo que é mostrado nos colóquios e congressos é o sumário do 1% que funcionou. O restante não pode ser definido por erro. Eles são aprendizagem. Já perdi as contas de quantos alunos voluntários surgiram no laboratório e não mais voltaram no segundo dia. A sua expectativa era de encontrar um –eureka! a cada esquina. Mas ciência não é assim. Ciência rima com resiliência e persistência. Os problemas que a natureza nos oferece são muito complexos. Precisamos ser felizes pelo simples fato de poder enfrentá-los. Se conseguirmos, ótimo. Caso contrário,

resta-nos entender que ciência é um a construção coletiva que é montada pela experiência de muitos anônimos. Ser mais um anônimo é também motivo de orgulho na caminhada de fazer ciência.

E ao final de tudo, se o jovem decide que não é a ciência que deve seguir, podemos ter certeza de que seguirá adiante alguém que dispõe de boa formação, boa escrita e uma boa capacidade de lidar com as dificuldades. Uma pessoa com este perfil terá sucesso em tudo o que desejar fazer. Aprender a aprender é a chave para a formação de bons profissionais naquilo que escolherem fazer.

86 - A revolta dos resistores

2 janeiro 2018

Um povo acordado para os seus direitos não adormece na subserviência... Na coluna de hoje, Helinando Oliveira questiona o comportamento humano fazendo alusão à tecnologia.

Esta história aconteceu dentro de um pequeno smartphone, que funcionava em uma pequena cidade de um país muito pobre. Todavia, como todos são interligados, todo o mundo eletrônico conheceu desta revolta no mesmo dia em que aconteceu.

Os equipamentos eletrônicos escondem coisinhas mágicas, chamadas circuitos elétricos. E como em toda a sociedade, por conviver em um mesmo espaço passou a ser estruturado em castas. A nobreza é bem caracterizada pelos osciladores, ou como gostam e ser chamados os -clocks, que determinam o ritmo com que a máquina funciona, sendo maestros (o coração do circuito).

Descendo ao mais baixo nível chegamos aos resistores, aqueles que são o povão da sociedade circuitense. Eles servem para limitar a corrente elétrica e são os primeiros a queimarem (e partirem para outra dimensão – o céu dos circuitos) em casos de picos de corrente ou tensão – para proteger os componentes mais valiosos.

No entanto, não querem os dirigentes políticos do mundo dos circuitos deixar os resistores entenderem que a corrente elétrica (o sangue dos circuitos) que tudo alimenta passa por eles. Todos acreditam que sua miserável existência é condicionada ao aquecimento. Quanto mais aquecem, mais protegem os outros e mais próximos ao fim estão. E nesta escravidão seguem os resistores, na ignorância de sua real utilidade. Toda a nobreza dos modernos circuitos integrados, osciladores e microprocessadores depende destes pequenos pedaços de carbono que fazem tudo funcionar.

Mas tudo mudou quando um resistor diferente passou a convencer o chão de fábrica de sua importância: da primeira greve geral dos resistores toda a sociedade parou. E eles passaram a exigir seus direitos: 13º salário, férias, periculosidade, insalubridade. Diante de tamanha audácia, os nobres decidiram: algo precisava conter a rebeldia dos resistores. E um julgamento foi criado, todo um clima montado, o líder dos resistores precisava ser execrado.

Os próprios resistores passaram a se posicionar contra o seu líder, na certeza de que apoiando os osciladores poderiam um dia trabalhar junto a eles. Ledo engano, embora consumissem a corrente elétrica que passava pelos resistores, tudo o que os componentes ativos queriam era distância daquela gente.

E um tribunal dos componentes foi montado, um julgamento realizado para tornar o líder dos resistores culpado. Sua pena foi permanecer ligado em 380 V por quanto tempo fosse possível, na certeza de que a sua existência fosse recheada de dor. Afinal, na dor, ninguém pensa, apenas sofre. E o líder resistor padeceu de uma longa pena, e o silêncio foi feito no meio dos resistores. Eles voltaram a trabalhar para a nobreza.

Diriam os mais jovens que o sofrimento do líder foi em vão. Todavia, sabiam os mais velhos que um povo acordado para os seus direitos não adormece na subserviência. Eles deram um passo atrás para seguir dois passos à frente. Vida longa à resistência.

87 - Economia circular

12 dezembro 2017

A humanidade tem caminhado no sentido de associar desenvolvimento tecnológico à produção de lixo, como garantia da continuidade do consumismo desenfreado. Menor vida útil de produtos confere maior circulação de lançamentos e aquecimento de mercado.

No entanto, a matéria-prima é não renovável e o descarte dificilmente volta a ser insumo no processo de produção. E o destino de todo este lixo é o oceano, que acumula matéria não degradável e contaminantes.

Até aqui, a humanidade não tem praticado os conceitos de circularidade da natureza, que não gera rejeitos e reaproveita a matéria morta como insumos em ciclos sustentáveis.

Talvez a extinção do petróleo seja uma oportunidade para reinvenção de uma indústria menos irracional, mais próxima dos processos naturais, já otimizado pela evolução.

Temos percebido que o custo destes novos produtos com apelo ambiental é mais alto (o que percebemos de uma simples comparação entre o custo de uma sacola plástica convencional e outra feita de material biodegradável). Embora o custo para o planeta seja muito maior com o uso do plástico comum, é o consumidor que paga pela inovação e a tentativa de –menosl agredir o planeta.

E é neste contexto que ciência brasileira precisa estar inserida: quando deixarmos de ser exportadores de silício e importadores de notebooks teremos a oportunidade de avançar na tecnologia circular de materiais renováveis e surfar na onda da próxima tecnologia, que não dependerá do petróleo. E nesta direção, toda a tecnologia de veículos híbridos/ elétricos, dispositivos vestíveis e embarcados, a internet das coisas e as fontes alternativas de energia serão áreas prioritárias para recolocar o país na posição de fronteira de conhecimento em novas tecnologias sustentáveis/ renováveis.

No entanto, se considerarmos a nova realidade de desvalorização da ciência por parte do governo brasileiro, vemos que esta tarefa passa a ser ainda mais complexa, exigindo articulação com grupos de pesquisa no país e fora dele. Neste momento de profunda crise é essencial fortalecer os laços de colaboração internacional, como forma de impedir com que este vento neoliberal arranque os grupos de pesquisa que tentam surfar nesta nova onda científica.

E como bem sabem os surfistas, depois que a onda quebra é impossível de ser montada de ser novamente. Trocando em miúdos: depois que a ciência chega ao chão de fábrica na Coreia/ China/ Japão é praticamente impossível concorrer com os setores de P&D das grandes fábricas.

Portanto, este é o momento de pular na onda da era do pós-petróleo. Se perdermos mais esta estaremos fadados a continuar sendo exportadores de matéria-prima. Primeiro foram as bananas, a cana de açúcar, o petróleo, a água, o trabalho escravo... E depois, aquilo que restar e ainda interessar ao mercado.

88 - Criticismo e competição

5 dezembro 2017

A construção do conhecimento depende da visão crítica dos cientistas, e desta forma a argumentação e contínua avaliação pelos pares representa um pré-requisito para a validação dos avanços, tanto na teoria quanto nos campos experimentais. E o criticismo (extremamente necessário para a ciência) por vezes é fundido com o altíssimo grau de competição da academia, o que resulta na síndrome do –revisor irritado: aquela pessoa que sempre recebe mal toda produção alheia e que tende a rejeitá-la buscando argumentos de negação antes mesmo de compreender a essência de uma ideia.

E este comportamento conduz o cientista a um nível de isolamento extremo: o número de colaboradores cada vez menor reflete a intolerância e a incapacidade em reconhecer a importância do trabalho de próximo. Resultado de uma competição por contínuo reconhecimento, a intolerância provocada por esta síndrome esfacela a coletividade, em especial quando há necessidade de união pela classe.

Em um ambiente político excessivamente agressivo, em que o orçamento das Universidades Federais tende a ser o pior de todos os tempos, a categoria de docentes continua encastelada e refém de seus fantasmas.

A política de privatização e desmonte do ensino público superior afeta a todos: os mais e menos produtivos, os cientistas da área de humanas e das exatas, dos teóricos aos experimentais, dos novos aos mais velhos...

Já não existem mais editais de pesquisa, as agências de fomento já comemoram saldar o pagamento de bolsas... Ou seja, a ciência persiste em estado vegetativo e sem previsão de melhora.

Da racionalidade da ciência surge a questão: Se todos estamos no mesmo barco, para que serve a crítica ao próximo? A comunidade poderia, ao menos neste momento, dar as mãos e demonstrar unidade pela salvação da ciência brasileira – uma conquista de gerações passadas e uma promessa para as gerações futuras.

Esta pode ser a última oportunidade para reconhecer que a sobrevivência do Sistema Nacional de Ciência & Tecnologia está muito acima das velhas brigas de ego.

Os cientistas brasileiros têm uma capacidade incrível de produzir conteúdo de divulgação em linguagem acessível ao povo. E é isto que precisamos fazer: escrever, divulgar, denunciar, usar as mídias sociais, marchar, dar as mãos... Sendo iguais, ao menos neste momento de ataque, podemos esquecer as diferenças. Sejam todos: *#pelaciência*.

89 - Ensino Superior

28 novembro 2017

Com a escalada dos cortes e do avanço *tsunâmico* do *ultraliberalismo* no quintal dos brasileiros seria inevitável não presenciar o momento atual: uma avalanche de campanhas em prol do fim da gratuidade no ensino superior. Desde pareceres do Banco Mundial a reportagens de canais abertos de TV, é possível perceber que é chegada a vez das Instituições Federais de Ensino Superior. Fazendo uso de uma estratégia conhecida e quase ultrapassada, o marketing do descrédito é abundantemente borrifado sobre as paredes das instituições com o intuito de vendê-las como órgãos ineficientes e desnecessários à nação. Assim como outrora fora feito com a Petrobras, a culpa da crise será jogada no colo dos culpados da vez, e a nação passará a desejar também que seu sistema de ensino público superior seja desmanchado e entregue à iniciativa privada. A grande fábrica de produção de conhecimento e de transformação social, acessível a toda a e todo brasileiro que busque pelo estudo um melhor futuro está prestes a mudar. Não sendo suficiente o esforço intelectual, agora todos precisarão trazer à mão o seu cartão de crédito.

Em um país em que a população carece da complementação de um plano de saúde privado, em que o trabalhador precisa para além da previdência pública de um plano de previdência privada, em que a segurança pública carece dos seguranças privados dos condomínios... O direito à educação será também dependente de financiamento privado, dos famosos créditos educativos. Uma geração de estudantes devedores... Uma população que precisa de dinheiro para suprir do seu jeito aquilo que o Estado não oferta. E ao invés de consertar o ensino público fundamental, levando educação gratuita e de qualidade a toda população, o povo será induzido a apoiar o desmonte do que restou. Àqueles que não tiverem fundos para prover o seu -Estado! particular (educação, saúde, segurança...) restará permanecer à margem da história. O filho do catador de lixo será catador de lixo enquanto que o filho do juiz será juiz: a manutenção do *status quo*, um desejo das elites dominantes. Há, no entanto, uma variável desprezada pelo neoliberalismo... A expansão do sistema de ensino superior federal ocorreu de forma espetacular nas últimas décadas. A comunidade acadêmica brasileira é muito superior àquela que foi nos idos de 1960... Somos muito mais dos que aqueles que viram o fechamento da CAPES por ação do governo Collor no final do século passado... Já vimos à extinção do MCTI. E o fim está cada vez mais próximo. E você. Você mesmo! Já pensou no que vai fazer antes de juntar dinheiro por toda uma vida para dar uma graduação ao seu filho? O sistema público de ensino superior é uma conquista do povo brasileiro! E o povo merece respeito. Basta de desmontes. Basta de barbaridades. Basta de silêncio.

90 - Ficção e Realidade: a humanidade e seus recomeços

21 novembro 2017

Helinando Oliveira traça um paralelo entre real e imaginário para expor o momento cheio de antagonismos no qual vive a humanidade

Mesmo na mais distante galáxia, desde muito tempo atrás e para muito além de nosso tempo, o autodesignado bem e o mal duelam pelo poder e controle dos povos. Seja na eterna batalha entre a república e o império ou na disputa entre os mais vivos e os quase mortos: a espécie humana busca a convivência pelo conflito. O discurso da superioridade racial, potencial bélico, religiosidade, entre outras... Todos são argumentos que potencializam a necessidade de dominadores e dominados. E neste interim foram aniquilados os índios da América, foram escravizados os africanos... E para simplificar o entendimento de uma história conflituosa, são colocados de um lado os bons e do outro os maus.

Nas telas, a expectativa é pela decisão da personagem Rey: seguiria ela para a luz ou para escuridão? A força que a acompanha (a exemplo da ciência) pode pender para qualquer lado. E neste lançar de moedas, a cara ou coroa tendem a ser viciadas. A humanidade (na vida real e na ficção) tem uma predileção por re(viver) aquilo que ainda não sentiu na pele. Kylo Ren buscou inspiração no avó (Lord Veider) para negar os preceitos dos pais. E no mundo real, de forma completamente análoga, muitos do que não sentiram o peso do cassetete em 1964 pensam em ressuscitar outra vez a ditadura em pleno 2017...

E aquilo que já foi chamado república agora é resistência, aquilo que foi luz agora sente uma enorme atração pela escuridão. Mas como bem definiu Leonard Cohen: -Há uma falha, uma falha em tudo. É assim que a luz entra. E é fundamental extrair destes momentos de incompreensão e ódio o ponto de onde emana qualquer resquício de solução para um mundo mais racional.

Contrariamente à ficção, a força não está em pessoas escolhidas, mas sim nos meios de manipulação das massas – importantes máquinas de gerar exércitos de clones. A resistência vem daqueles que tiram as devidas implicações dos fatos históricos... Daqueles que não viveram os eventos mas entendem os riscos do totalitarismo, conseguem compreender o desespero dos judeus que marcharam rumo aos campos de concentração, imaginam a dor dos japoneses de Hiroshima (sobreviventes e queimados da bomba atômica) que saciaram sua sede bebendo a água da chuva letal que desceu dos céus.

Muito além da luz ou da escuridão (bem ou mal) vivemos a dicotomia entre o amor e o ódio, pertencimento e intolerância.

E neste momento de dominação do império, que concebeu pela mídia nações de clones ou nações de terroristas, tudo aponta para uma nova geração de intolerância. E a resistência, que no mundo real não conta com Jedi ou Padawans, segue sob ataque.

O que resta aos que resistem é esperar que o encanto ao ódio seja curto e que os exércitos de clones espalhados pelo planeta usem da racionalidade para entender que a escravidão é uma prisão que só acaba com a morte.

Resta também esperar que os governantes que desejam vaporizar as outras nações sejam minimamente inteligentes para entender que as fronteiras que separam as nações são tão tênues quanto as perspectivas de vida humana na terra.

Chegamos enfim ao limite de perceber que a conquista do espaço e toda a ficção que emana desta magia depende da capacidade de nossa espécie em preservar o planeta. E esta tarefa, ao que indica, já pode ser dada como perdida.

91 - Homo sapiens e as escalas de tempo

14 novembro 2017

A lógica produtivista que move o planeta é mantida por poucas famílias que lutam pela preservação de seu *status quo*. No entanto, já está mais que provado que este modo de produção não é sustentável, dada a finitude dos recursos naturais.

Uma economia movida a petróleo vê os custos de seus produtos crescerem à medida em que as reservas esvaziam. E na busca pelo líquido precioso, são escavados poços a profundidades abissais. Com a escassez da matéria prima e a necessidade da manutenção do lucro, o poder hegemônico necessita reduzir os custos de produção, quebrando as velhas barreiras protecionistas. No mundo globalizado, as nações são empecilhos para a manutenção dos poucos bilionários em sua posição de controle.

A solução para esta problemática passa pela escravização das nações, processo este que tem início com o conceito do estado mínimo e a privatização dos serviços essenciais: um povo mergulhado em dívidas é facilmente escravizado.

Com o retorno da classe trabalhadora às senzalas e o aprisionamento da classe média/alta nos ambientes artificiais de condomínios fechados tem-se o desfecho do desmantelamento do Estado.

Este é o sinal verde para o controle das grandes multinacionais (outro nome para os tentáculos do poder hegemônico) sobre as reservas naturais das nações escravizadas e o barateamento da mão de obra, o que leva à ilusão da sobrevivência de um modo de produção falido.

Este processo autodestrutivo que consome o meio ambiente e empobrece/mata nações inteiras chegará ao seu auge em algumas décadas: nossos netos viverão em um planeta extremamente pobre e faminto, condição necessária para a manutenção de uma elite cada vez menor e mais rica.

Sem petróleo, sem água e com uma qualidade do ar cada vez pior, a raça humana poderá avançar rumo à fuga final: toda a riqueza do poder hegemônico poderá, enfim, ser investida em uma viagem dos –escolhidos! a uma estação espacial, último local acessível em que a vida será possível.

Alimentados por uma farinata *gourmet* (um tipo de ração humana espacial) os antigos donos do planeta definharão assistindo pela janela da estação espacial o passar de uma planetinha azul que agora parece inabitável.

Não sabem eles que o planeta sobreviverá e em alguns poucos mil anos depois estará totalmente recuperado da ação humana.

Na verdade, o planeta já estava preparado pelo Cosmos para essa possibilidade: antes da virada de seu primeiro aninho, este jovem foi acometido de um vírus grave, que se instalou no último segundo da véspera do ano novo. O diagnóstico da doença foi o vírus raríssimo conhecido por *Homo sapiens*. Dizem que este vírus já rondou por alguns planetas do Universo, de forma que o tratamento para sua extinção já é conhecido por toda a via láctea. Para combater o vírus *homo sapiens*, o planeta Terra tomou uma dose cavalariça do melhor veneno que há: o neoliberalismo.

Obs: Se considerarmos o calendário cósmico e dissermos que o Big Bang aconteceu no dia 01 de janeiro, os dinossauros teriam surgido em 25 de dezembro e toda a história do *Homo sapiens* se resume a 21 segundos.

92 - As mentes brilhantes do século XXI

7 novembro 2017

Como físico, sempre imaginei como seria viver no tempo de Maxwell, Einstein, Newton e de Broglie, quando a efervescência do eletromagnetismo, relatividade e mecânicas eram extremas.

Todavia, quis o destino que vivêssemos no início do século XXI, em uma época de grandes transformações para o planeta – um momento que parece preparar a todos para um fim –vaporizantel, de uma guerra do –beml contra o –mall – da ditadura contra a democracia.

Este é o tempo em que a anticiência e o movimento antivacina ganham forças descomunais. Vivemos momentos de interconexão extrema em que estouram pela internet grupos de gente que tenta argumentar que a terra seja plana!

Neste momento de trevas, é fundamental buscar luz para entender o que se passa com este planetinha perdido em um sistema solar. A informação abundante na internet é mais do que nunca uma arma de massificação e carece de uma filtragem muito cuidadosa para aqueles que desejam ver além da névoa que ofusca os nossos olhos.

E diferentemente dos grandes gênios do passado, que viviam reclusos em escritórios de patente ou em suas residências de inverno, as mentes brilhantes do século XXI estão disponíveis nos vídeos, textos, artigos e livros, são acessíveis e acessáveis com a simplicidade de um clique. Temos o prazer de ser contemporâneos de Marilena Chauí, Noam Chomsky e Leonardo Boff. Eles são o contraponto de uma mídia manipuladora e de um plano neoliberal global que escraviza nações, e que transforma em terroristas e ditadores todos aqueles que não admitem serem dominados.

As falas de nossos nobres pensadores convergem para uma mesma denuncia: a de que a base do neoliberalismo não é sustentável. O enriquecimento de uma parcela diminuta do planeta em detrimento da pobreza de uma maioria não se justifica pela exploração de um bem escasso como o petróleo.

Uma sociedade movida pela busca desenfreada de petróleo controla e leva muitas panelas às ruas, silencia estas panelas, cria ditadores e terroristas, cria e assassina democracias, mata inocentes, alimenta o ódio e colhe a segregação.

Em pleno século XXI, as nações submissas ainda admitem o controle do poder financeiro externo, que é imposto por um longo processo de alienação e doutrinação televisiva. Como alternativa, resta a estes países figurar como inimigos do poder econômico, sendo rotulados como as conhecidas ditaduras do século XXI, cabíveis de sanções econômicas e demais embargos (a la cubana). Sob o peso desta espada, usurpadores locais são facilmente cooptados e convencidos a retalhar a nação sob a alegação de permanecerem como democracias intocadas e símbolos de progresso social.

Enquanto isso, o abismo social e a violência urbana crescem. O povo morre nas ruas junto a esperança por justiça e oportunidade. Obrigado Chomsky, Chauí e Boff, por existirem e serem luz nas trevas. De seus discursos lúcidos e concisos temos a certeza de que ainda há vida inteligente neste planeta.

O neoliberalismo não vencerá, pois a natureza em milênios de evolução já aprendeu a tratar este tipo de excrecência.

93 - Transformando direitos em serviços: o apocalipse da ciência

31 outubro 2017

A derrocada dos investimentos em ciência e tecnologia no Brasil vem sendo insistentemente atribuída à crise econômica, embora todos os fatos demonstrem que este argumento seja apenas uma máscara que esconde a real motivação do plano neoliberal.

Em uma sociedade em crise de identidade e de autoestima, a mídia assume papel de fundamental importância no enfraquecimento das classes. Este processo de convencimento e individualização da sociedade é contínuo e depende de uma agenda de desqualificação dos serviços e órgãos públicos. E isto ocorre em associação à cultura de afastamento do cidadão comum da agenda política, ao tratar todos os seus representantes como –farinha do mesmo sacol. Evidentemente que alguns destes políticos ainda representam risco à dita agenda neoliberal, sendo estes os maiores alvos de perseguição por uma imprensa parcial e manipuladora. Como bem definido por Marilena Chauí, a agenda neoliberal tem por premissa a transformação de direitos em serviços. O trabalhador que não mais se reconhece trabalhador comemora a sua demissão, por ser esta a oportunidade de ascensão à categoria de empresário de si mesmo. E este empresário (sem direitos trabalhistas) sai às ruas para oferecer seus serviços, a partir de negociações das quais já estão subtraídas férias, décimo terceiro salário, FGTS, entre outros. Nesta sociedade de informais (ou empresários de si mesmos), o empreendedorismo mascara o escravismo moderno, no qual o –trabalhador! livre decide dormir e acordar na casa do senhor do engenho para evitar o pagamento de aluguel.

E assim, a mão de obra do país atinge o seu custo mínimo, a formação educacional do povo atinge os mais baixos patamares e a dominação é irreversivelmente estabelecida. O acesso à Universidade será novamente reservado aos filhos dos ricos, a pesquisa científica será restrita aos centros de pesquisa e desenvolvimento das grandes empresas (cujas sedes não estão no Brasil). Nossos problemas (a água contaminada, os agrotóxicos, a dengue, a zica) não serão investigados por nossos pesquisadores e portanto figurarão como verdadeiramente negligenciados por completa falta de interesse do mercado (outra face da dita agenda neoliberal). Enfim seremos exportadores de matéria prima bruta e mão de obra barata para os fabricantes de bonés, sapatos e camisetas. Brasil, o quintal do mundo com um jardim experimental chamado Amazônia. Este foi o golpe, arquitetado pela mente doente de um cidadão do mundo chamado Neoliberalismo.

94 - Novos materiais na caatinga

17 outubro 2017

A imagem propagada pela imprensa daquele chão sempre rachado do sertão nordestino (da época em que o sertanejo migrava para o sul em busca de água e comida) persiste na mente da sociedade brasileira. A convivência com o semiárido, para muito além dos dividendos da indústria da seca, por vezes funciona como um tapume que esconde a riqueza do bioma caatinga, fonte ainda pouco explorada de recursos tecnológicos. O uso de materiais deste bioma, tanto para medicina tradicional quanto como insumos para nanotecnologia, representa um diferencial para a ciência desenvolvida no sertão nordestino. E a considerável distância para os grandes centros urbanos antes de empecilho é uma oportunidade de crescimento. Para isto, a consolidação de infraestrutura experimental é extremamente necessária, como forma de suportar a ousadia de incluir produtos naturais e insumos da caatinga como matéria prima de novos dispositivos.

E este esforço precisa ser compartilhado por mentes de todo o planeta, colocando a temática de materiais da caatinga como algo que agregue pesquisadores e permita com que o fluxo de migração seja invertido. Da mesma forma que São Carlos foi construída por suas fábricas do conhecimento – as Universidades, a interiorização das Universidades no nordeste brasileiro precisa atrair pesquisadores interessados em potencializar e preservar este bioma ainda desconhecido pelo povo brasileiro.

Este processo passa pelo fortalecimento dos programas de pós-graduação. Na última avaliação quadrienal da CAPES – divulgada em setembro/2017, quatro cursos de mestrado da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) atingiram o nível 4, o que os aproxima da oferta de doutorado. E a consolidação destes doutorados é fundamental para que a capacitação de pesquisadores esteja totalmente disponível no interior do país, etapa final do processo de chegada e enraizamento das Universidades no solo sertanejo. A Universidade precisa usar a simbologia sertaneja e resistir aos períodos de seca tal qual o umbuzeiro que mantém no fundo do mais profundo buraco as suas reservas de água. Cavar estes buracos não é tarefa fácil. Na academia significa formar escavadores (mestres e doutores) que tenham o brilho persistente da ciência no fundo de suas retinas. Brilho que nem a pior das crises do país possa arrancar. O chão rachado do sertão é antes de mais nada um sinal de resistência. Que sejamos a geração que resistirá a este desmonte, para oferecer flores ao primeiro sinal de chuva. O interior do nordeste pulsa pela ciência.

95 - Do sonho do ITA ao plano de demissão voluntária: Uma ponte para onde mesmo?

10 outubro 2017

Ministério da Educação, 26 de setembro de 1945. Tinha início a palestra –Brasil, futura potência aérea, proferida pelo prof. Richard Smith do Massachusetts Institute of Technology. Crescia firme o sonho do Marechal Casimiro Montenegro Filho de fazer no Brasil um novo MIT – o ITA, fonte geradora do sucesso nacional que mais tarde seria a Embraer.

Este cearense ousado, que cortou o país pelas asas do Correio Aéreo Nacional, não mediu esforços para transformar seus sonhos em realidade. Sonhos que ultrapassaram gerações e continuaram a alimentar conquistas para a aviação brasileira, que de promessa passou a realidade, conforme profetizara o prof. Smith.

E o Marechal Casimiro escreveu seu nome na história junto a uma equipe que alimentou um país de esperanças e agências de fomento, como Cesar Lattes, José Leite Lopes, Anísio Teixeira, entre tantos outros.

A produção do conhecimento pôde se consolidar sobre os alicerces levantados pelas mãos destes nobres cientistas que sonharam e foram, por essência, visionários.

E a Universidade Brasileira, na incondicional indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão passou a formar cada vez mais doutores, consolidando seus quadros de servidores dedicados a funções que requerem exclusividade. Anos mais tarde, a expansão das Universidades pelo interior do país trouxe novo alento à possibilidade de uma ação massiva de apoio ao acesso ao ensino superior e o fortalecimento da pesquisa em todos os cantos do Brasil. A formação de mestres e doutores provou números nunca antes imaginados. Tudo indicava que a ameaça neoliberal estivesse distante da educação, ciência e tecnologia e que o país da Embraer e que havia lançado seu primeiro astronauta no espaço estivesse de fato, decolando – e entendendo que estas são ferramentas de libertação e empoderamento de um povo.

Ledo engano! Não bastasse a fusão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação com o Ministério das Comunicações, o contingenciamento de recursos da ordem de 44% e a PEC do teto surge uma medida provisória de plano de demissão voluntária, que tem por objetivo

enxugar e esmiuçar indistintamente todo o esforço de uma geração em formar doutores, consolidar grupos de pesquisa, promover interações e parcerias internacionais.

A sensação exata é de que nada disso é relevante frente à necessidade do país em se desfazer de todas as suas conquistas, sob o argumento de uma crise que estereotipa e põe para debaixo do tapete todas as boas estatais, realçando ao público aquilo que seja suficiente para barateá-las ao capital externo.

E neste clima de liquidação de 26 de dezembro, o que se percebe são professores seniores antecipando suas aposentadorias, jovens doutores saindo do país e laboratórios paralisando suas atividades por falta de consumíveis e manutenção em equipamentos.

E a resposta a todo este clima de caos e desalento é um convite à demissão! Recado claro de que o salário dos professores e pesquisadores onera excessivamente uma nação que desperdiça milhões de reais para aprovação de reformas trabalhistas e da previdência.

Fico a imaginar o quanto custou para os cofres públicos o salário dos professores trazidos pelo Montenegro para implementação do ITA. E penso logo em seguida o quanto de lucro este investimento rendeu, com a criação da Embraer. É uma conta simples, que mostra que ciência dá muito lucro, gera divisas e riquezas para quem investe. Mas pelo jeito não é isto que o país deseja neste momento. Todos parecem querer menos ciência, menos direitos, menos Brasil.

96 – A grama do vizinho

3 outubro 2017

Um jornalista entrevistava um cirurgião pela rádio e em meio às perguntas surgiu:

– Doutor, é verdade que as próteses nacionais duram cinco anos enquanto que as importadas duram 15?

O médico de imediato respondeu:

– Completamente verdadeiro. Você já comparou a qualidade de um carro nacional com um importado? Com as próteses é a mesma coisa. As importadas são muito melhores.

Ao ouvir estes e outros comentários, que baixam ainda mais a nossa autoestima, penso: até quando a grama do vizinho será mais verde que a nossa?

Para produzir bons materiais precisamos importar os consumíveis. Ao fazer isto, estamos financiando a pesquisa das grandes potências e em certa medida aumentando a nossa dependência junto a elas. A zona de conforto para todo cientista que produz novos materiais é ter à disposição o reagente de mais alta pureza para reproduzir o que está relatado na literatura.

Mas... E quando falta dinheiro?

Sempre estarão disponíveis duas opções: desistir ou fazer diferente. Obviamente é mais fácil desistir. O caminho mais árduo vem pela resistência. Resistir contra o avanço do neoliberalismo em nosso quintal, lutar contra o fim da Universidade pública, alimentar a ciência.

Alimentar a ciência...

Mas, como podemos alimentar a ciência se a sua ração (insumo) é importada e cara? Precisamos, neste caso, improvisar. E, seguindo este caminho, descobrimos o quanto de ciência pode ser feita com materiais alternativos: células solares com aditivos do bioma caatinga, sensores à base de esponja de cozinha, adsorvedores bacterianos à base de líquens, supercapacitores à base de casca de ovo...

E no meio deste processo começamos a nos envolver com os conceitos da economia circular. Entendemos também que a cadeia linear produzida pelo homem não é sustentável. O reagente importado é usado e até o seu frasquinho vira lixo. A aplicação de rejeitos no desenvolvimento de novos materiais (assim como o reaproveitamento dos mesmos para reinvenção de outros) mimetiza aquilo que a natureza nos ensina: no ciclo da vida tudo é reaproveitado. A indústria humana (de produzir lixo) tem tornado a vida no planeta ainda menos viável. Resta aos sobreviventes produzir ciência com o que sobrar.

Sim, precisamos de mais praticantes da economia circular no planeta. Se por acaso bater uma insegurança por usar rejeitos como insumos, pode dizer que pratica a *Green Science*. Talvez os fabricantes de insumos não gostem, mas certamente o planeta agradecerá. Enfim, o nosso gramado (que não é de plástico) será mais verde do que o do vizinho.

97 - Aqui se faz ciência porque aqui se faz extensão

26 setembro 2017

Carlos Chagas Filho cravou a eloquente expressão –Aqui se ensina porque aqui se faz ciência como reflexo de um claro posicionamento político pela ciência brasileira. E postura é tudo o que se faz necessário na pior crise da frágil história da ciência e tecnologia em nosso país. O que vivemos nestes dias recentes supera todos os contingenciamentos de FHC ou o fechamento arbitrário da CAPES por Fernando Collor. Vivenciamos em 2016 a extinção/fusão de nosso principal ministério e o rebaixamento das principais agências de fomento no país. Tivemos uma PEC impondo uma restrição orçamentária que põe em risco o pagamento de bolsas de estudo e desertifica todo o investimento em editais de pesquisa.

Com isso, menos estudantes desenvolverão atividades de pesquisa e os laboratórios provarão mais uma vez do amargo sabor do sucateamento. E é do conhecimento de todos que a descontinuidade no investimento para ciência e tecnologia é acompanhado de um retrocesso muito maior do que se possa imaginar. A retomada na formação de mestres e doutores não acontece na mesma proporção do retorno de investimentos, pois o processo de produção é contínuo e carece de planos sólidos de fomento. Neste momento de crise é fundamental que a comunidade acadêmica esteja unida na busca por soluções de curto, médio e longo prazo. Parece claro que a educação científica da sociedade e classe política é um fator complicador neste processo, cuja solução passa por ações claras de divulgação científica.

Fica evidente que urge a aproximação da ciência com o povo (seu financiador) e para tanto é necessária a mudança da postura dos nossos pesquisadores. Com a academia, é naturalmente estabelecida uma zona de conforto que mantém cientista e povo progressivamente distantes um do outro. O alto nível de especialização das áreas de conhecimento conduz os pesquisadores a um nível cada vez maior de isolamento do povo, à medida em que o diálogo se torna inviabilizado.

A maior prova deste distanciamento foram imagens das últimas marchas pela ciência no Brasil. Para sair às ruas não há necessidade de jaleco e nem tão pouco óculos de proteção. Somos capazes de expressar o que fazemos para qualquer pessoa! Não precisamos de cartazes com hashtags em inglês – nossa língua é o português!!! Não há necessidade de reforçarmos estereótipos: a tradicional foto de Einstein com a língua de fora já fez este papel.

Uma adequação da memorável frase de Carlos Chagas Filho parece indicar o caminho: –Aqui se faz ciência porque aqui se faz extensão.

- Quantos de nós, pesquisadores, estão envolvidos em projetos de extensão?
- Como divulgamos o nosso trabalho, além da tradicional revista com fator de impacto?
- Qual a estratégia que temos usado para alimentar a expectativa por novos cientistas além de orientar estudantes de graduação e pós-graduação?
- Quantas crianças já entraram em nossos laboratórios?
- Quantas aulas nós, pesquisadores, já ministramos em Escolas Públicas?

É fato consolidado que uma grande desgraça caiu sobre a Universidade Brasileira, assim como sobre nossa ciência e tecnologia. Todavia é nossa missão continuar alimentando o sonho da ciência nas crianças e jovens, como se estivéssemos de fato plantando tâmaras, na certeza de que –quem planta tâmaras, não colhe tâmaras!. Reforcemos então o tripé ensino-pesquisa-extensão, tal qual fazem os moradores de zonas atingidas por furacões, ao proteger suas janelas com tapumes. O furacão primo da Irma há de passar. Não há tempestade que dure para sempre pois o futuro é alimentado por esperança. A ciência há de vencer.

98 - Ciência sem cordão umbilical

19 setembro 2017

O processo de transição da condição de aluno de doutorado a professor orientador pode ser comparado a um corte no cordão umbilical entre orientador e orientando, quando a independência do ex-estudante e sua entrada no mundo acadêmico representam uma etapa crítica para a perspectiva de sua atuação por toda a vida profissional.

Na maioria das vezes, esta transição se dá em um ambiente novo – Universidade e Departamentos distintos da formação do estudante e requer a adaptação do novo profissional aos colegas e a rotina.

O mês de agosto de 2017 marcou 10 anos do início do primeiro mestrado da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), criada em 2004.

A experiência para criação deste mestrado foi única e merece registro.

Éramos sete doutores recém-formados provenientes da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), contratados junto ao primeiro grupo de docentes da instituição. Por ser uma Universidade nova não dispúnhamos de prédios, salas de aula e muito menos laboratórios de pesquisa. Todos sabíamos que a infraestrutura inexistente poderia afetar a competitividade dos currículos de cada um e que a criação de um programa de pós-graduação significava uma ação primordial para seguirmos pela vida acadêmica. E a inexperiência foi sem dúvida um grande empecilho, contornado todavia pelo desejo de fazer ciência no sertão nordestino. Todos beiravam os 30 anos de idade e a vida profissional (aulas na graduação, comissões, coordenação de cursos e conselhos) era novidade para todos. E a postura mais elogiável daquele grupo foi a união e a capacidade de focar no que era mais relevante: orientar estudantes de Iniciação Científica (IC) e captar recursos nos diversos editais de pesquisa. Espaços para laboratórios simplesmente inexistiam mas mesmo assim ocupamos salas e puxadinhos (sem água e circulação de ar) para iniciar os experimentos sob condições precaríssimas.

E foi assim que começamos a orientar estudantes de IC e a publicar os primeiros artigos de forma independente. Após três anos de contratação, trabalhávamos todos em uma sala com pouco mais de 20 metros quadrados (teóricos e experimentais) na antiga Fundação

Assistencial de Juazeiro (FACJU), em Juazeiro. E este desejo de fazer ciência nos levou a aprovar a proposta de mestrado em ciência dos materiais (éramos seis físicos e um químico) ainda em 2007, quando a Universidade assumiu o compromisso de construir o seu primeiro Instituto de Pesquisa, no novo campus de Juazeiro. Com isso, saímos das salas improvisadas e iniciamos o trabalho em uma estrutura adequada para a pesquisa em materiais (**para conhecer o instituto de pesquisa em ciência dos materiais assista o vídeo**).

Desde 2004 até os dias atuais, tem sido extremamente importante o apoio dos grandes grupos de pesquisa e parceiros da UFPE e USP, que permitiram com que chegássemos a uma condição muito boa de trabalho. O programa que hoje conta com 13 docentes em uma diversidade maior de áreas de atuação, contabiliza um total de 53 defesas e busca crescimento que o credencie a atingir o nível 4 na CAPES, habilitando-o a oferecer o curso de doutorado.

Este amadurecimento compulsório pelo qual fomos conduzidos a seguir deixou ensinamentos importantes para aqueles que estão saindo da condição de estudante de doutorado e desejam entrar na carreira acadêmica:

Fazer pesquisa e formar pessoas é um ato que requer empenho e dedicação total, sem que para isso exista retorno financeiro adicional. Contrariamente, não são raras as vezes em que se faz necessário usar do próprio salário para comprar insumos para o laboratório. Estabelecer a vitimização e culpar a instituição por falta de estrutura pode ser confortante em um primeiro momento. Todavia, a carreira de cada um depende exclusivamente da capacidade de fazer o máximo com o que se tem disponível. Em nosso caso, não tínhamos nada!

E este esforço vale a pena porque criar novas linhas de pesquisa e fazer o brilho da ciência surgir nos olhos dos jovens é algo mágico, um tratamento natural contra o adoecimento docente e as demais ameaças que nos atormentam no dia-a-dia. Por mais dificuldades que todo este processo represente, podemos afirmar que vale a pena. Não apenas por nós, mas essencialmente pelo futuro. Vida longa à pós-graduação no Brasil. Venceremos!

Políticas de Incentivo à Ciência e Tecnologia

99 - Em defesa da democracia

3 março 2020

Nota publicada pela SBPC defendendo o Estado democrático de direito e a Constituição Federal ganha espaço nesta edição da coluna

Na coluna de hoje, repassamos a nota da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em Defesa da Democracia.

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC se manifesta publicamente em defesa da democracia e da Constituição Federal, em particular diante da iniciativa do mais alto dignitário da Nação de apoiar a convocação de atos políticos contra o Congresso Nacional, o que, uma vez confirmado, se caracterizaria como crime de responsabilidade. A sociedade brasileira não pode aceitar o retorno a experiências antidemocráticas e autoritárias do passado. A declaração das principais lideranças do Legislativo, do Judiciário e de muitos setores da sociedade brasileira em defesa da democracia é apoiada firmemente pela SBPC e, temos certeza, pela grande maioria da sociedade brasileira.

Ao longo de sua história de sete décadas a SBPC se destacou, assim como outras entidades da sociedade civil, por sua luta pela educação, pela ciência, pela saúde, pelo meio ambiente, pelos direitos humanos e sociais, pela democracia e pela soberania nacional. Atuamos contra as práticas autoritárias do regime ditatorial, em defesa das liberdades democráticas, pela redemocratização do País, pela construção da Constituição de 1988 e na elaboração e acompanhamento de políticas públicas consistentes.

Um desafio permanente para todos os brasileiros é a construção de um projeto nacional que conduza ao desenvolvimento sustentável do País e possibilite o estabelecimento de uma sociedade democraticamente estável e mais justa e solidária. Um projeto que conduza à erradicação da pobreza e à redução das desigualdades sociais e regionais, promova o bem de todos, sem preconceitos ou discriminações de qualquer tipo, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros. E a democracia é um requisito essencial e

indispensável para que se construa um país desenvolvido social e economicamente de forma sustentável.

Neste momento crítico da vida nacional, reafirmamos a defesa intransigente da democracia plena, do Estado democrático de direito, com o respeito aos diversos poderes constituídos e às liberdades democráticas consagradas na Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU e na Constituição Federal. É essencial que a sociedade brasileira e todas as suas forças democráticas atuem firmemente em defesa da democracia e da garantia dos direitos individuais e sociais de todos os cidadãos brasileiros.

São Paulo, 26 de fevereiro de 2020.

Ildeu de Castro Moreira

Presidente da SBPC

Fonte: <http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/sbpc-divulga-nota-em-defesa-da-democracia/>

100 - A lei de cotas: sentindo na pele

14 janeiro 2020

Para entender a lei de cotas é preciso praticar um duro exercício: o de se colocar no lugar do outro

A lei de cotas (12.711/2012) promoveu uma verdadeira revolução na Universidade Pública Brasileira, ao reverter um viés que fazia com que os mais bem-sucedidos entre os menos favorecidos concorressem em condições de desigualdade com os mais favorecidos. Perceba que falo dos mais favorecidos entre os desfavorecidos. Mesmo assim, ainda é possível ouvir críticas a esta Lei. Para entendê-la é preciso praticar um exercício duro, que é o de se colocar na pele do outro.

Um jovem que vive com renda familiar bruta igual ou inferior a um salário mínimo e meio per capita não pode acessar cursinhos de língua estrangeira, não participa de bancas de reforço, não mora bem e não consegue sonhar com um futuro tão distante quanto o de amanhã de manhã. Isso ocorre porque as necessidades básicas destes jovens não são satisfeitas. Ele não acessa a escola apenas para aprender, mas essencialmente para se alimentar. A merenda é por vezes a única refeição disponível para ele. E ele teme os recessos de fim de ano porque férias para ele significa fome. Famílias de baixa renda costumam ser também grandes, e o abandono para estes jovens é constante.

Sem uma roupa decente, sem um sapato, sem uma cama para dormir... Para eles, o desprezo da sociedade é constante. Ao invés de voltar da escola para casa, eles vão aos sinais de trânsito para conseguir algum dinheiro que o permita comprar o pão. E eles são humilhados... Com o tempo se sentem ainda mais marginalizados. Ao invés de comprar o pão, a droga lhes parece muito mais atrativa. E quando se entra neste mundo... Adeus educação. Nem a merenda da escola resolve.

E no meio de tantas fugas e capturas, alguns poucos jovens pobres conseguem concluir seu ensino médio, repletos de lacunas e pontos fracos. Eles ainda sonham – aquele sonho fraco e sem cor – com um futuro digno pela educação e conhecimento.

E a sociedade vem e cospe em seus rostos mais uma vez que eles devem concorrer em condições de igualdade com qualquer filhinho de papai.

Em que parte da história a vida de um filho de classe média se parece ao do povo pobre deste país? Onde que eles estudaram em igualdade de condições? Quando a barriga do menino pobre roncou menos que o filho do médico ou advogado?

Não há réguas iguais para medir alturas tão diferentes. Igualdade de oportunidade existe quando se compreende que situações diferentes não são comparáveis.

O filho de pobre que chegou ao fim de uma saga quase impossível para ele (concluir o ensino médio sonhando com a universidade) não pode ser tratado como qualquer um. Ele é diferente. Ele tem potencial. Ele venceu. A cota é o começo do reconhecimento de tudo isso. Cota é justiça.

101 - Democracia nas Universidades: a escolha do reitor

19 novembro 2019

Enquanto o voto universal permanece uma utopia, o voto paritário e a nomeação do vencedor do pleito interno é o democraticamente desejável

Para esclarecer um pouco do complexo processo de escolha de reitores em nossas Universidades (processo ainda regido pela lei 5540 de novembro de 1968) faremos uma analogia livre com o sistema eleitoral brasileiro.

Assim, imaginemos que o Brasil seja uma Universidade gigantesca prestes a escolher o seu próximo presidente (reitor). Em nosso país, a eleição é universal e o peso de todos é o mesmo. No caso de o Brasil ser uma universidade precisaríamos categorizar a população entre as classes A, B e C. A classe A teria 70% de assentos no congresso nacional enquanto que as classes B e C dividiram o resto dos assentos. As castas A, B e C então passam a escolher seus representantes que seguirão para o congresso. Serão estas as únicas pessoas autorizadas a enviar as suas decisões para o líder máximo (pessoa externa à Universidade – em nossa analogia poderia ser um financiador externo – presidente de algum país do hemisfério norte) que as homologa ou não.

Como vimos, a eleição é indireta e por castas – não há voto universal e nem mesmo paritário. E mesmo que se tente consultar a população, este processo será chamado de consulta informal e não deve guardar nenhum vínculo com o processo reconhecido pela lei 5540/68 – o que vale é a votação dos representantes no –congresso nacional.

E se parece complicado, o pior ainda está por vir. Os representantes das castas no congresso nacional não escolhem o seu presidente – eles montam uma lista tríplice que segue para o líder máximo que então escolhe qual dos candidatos que melhor lhe representa – mais uma vez vale lembrar: o líder máximo é externo à comunidade.

Podemos assim chegar ao extremo de ver a comunidade escolher João, ter uma lista tríplice com José, Maria e Ribamar dos quais qualquer um pode ser nomeado (mesmo que o João não esteja na lista tríplice). E tudo dentro da legalidade. Legalidade esta que não significa muita coisa, afinal a escravidão um dia já foi legal!

Neste ponto, valem alguns comentários: esta é uma lei de 1968 (com 51 anos de idade) confeccionada em um período em que o conceito de democracia era bem diferente da atual.

Mesmo após 51 anos ainda não foi possível substituir uma lei que introduz uma intervenção venal como esta – a lei permite com que se abram precedentes antidemocráticos no processo de escolha do reitor. O líder máximo vale mais que todo e qualquer ator interno à Universidade, mesmo sendo ele uma peça externa à instituição – onde fica mesmo a autonomia universitária?

Evidentemente que este processo vem acompanhado de uma série de problemas. E eles estão disponíveis na mídia, já que a prática recente vem sendo a de não satisfazer o anseio das comunidades acadêmicas. Seguem algumas matérias.

Imaginar que em um futuro próximo teremos voto universal nas Universidades chega a ser utopia. Todavia, a realidade do voto paritário e a nomeação do vencedor do pleito interno é minimamente desejável pela democracia que há de chegar nas Universidades Brasileiras.

102 - Redobrando os esforços

, 5 novembro 2019

O país inteiro viu pela TV e internet as cenas de mais um crime ambiental brasileiro, quando foram noticiadas a presença das primeiras manchas de petróleo no litoral nordestino. A reação imediata foi a de uma grande comoção popular, que levou centenas de voluntários às praias, o que se juntou ao apoio das forças armadas. No entanto, ainda não se sabe se este aporte será suficiente para conter o derramamento que está por vir.

Em uma iniciativa extremamente louvável, a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe) lançou um edital de apoio emergencial para estudos sobre impactos e mitigação desta grave contaminação do petróleo nas praias pernambucanas. As áreas temáticas de interesse para o edital são:

1. Mecanismos de contenção e desenvolvimento de tecnologias para reutilização do material coletado;
2. Caracterização e Mapeamento (localização, mobilidade, modelagem matemática);
3. Monitoramento (resposta da fisiografia; caracterização físico-química: água, solo e sedimento; caracterização da radiação);
4. Impactos sobre ecossistemas (corais, manguezais, estuários, praias, bancos de gramas marinhas);
5. Impactos Socioeconômicos, envolvendo os pescadores e comunidades ribeirinhas, turismo de base comunitária e implicações jurídicas;
6. Tratamento, Remediação físico-química, Biorremediação, Disposição e Aproveitamento do óleo removido;
7. Impacto na saúde pública e segurança alimentar.

Com isso, tem-se a esperança de redobrar os esforços da população e também de toda academia para o enfrentamento deste processo (que envolve a remoção, tratamento e o cuidados com as pessoas envolvidas).

Logo após este momento de remediação terá início o outro momento que se refere à busca pelos culpados deste grave crime ambiental. Nosso país precisa muito menos de autoridades em helicópteros dando diagnósticos e muito mais de ações imediatas e corajosas como estas do governo de Pernambuco. Sigamos lutando contra as graves implicações de mais um crime ambiental que atinge nosso povo.

103 - A parábola do futebol

29 outubro 2019

Imagine que seu clube de futebol do coração vai mal das pernas e resolve eleger um cidadão que prometeu mudar tudo. Como o time acabara de ser rebaixado para a série B do brasileiro, o presidente pôs em prática a sua política agressiva de acabar com tudo o que não dava lucro imediato ao time. Como o clube estava quebrado e sem receita, a torcida aceitou.

Sua primeira medida foi a de negociar os jogadores mais jovens com clubes da Europa, contingenciou os recursos que eram direcionados para pagamento de água e luz, demitiu os funcionários. Manteve os caciques da equipe (os jogadores mais bem pagos) que decidiam quem seria o próximo técnico a rodar.

Mas a crise continuou. E ele decidiu fechar o centro de treinamento. Encerrou as atividades das categorias de base (sub 12, 15 ,17).

O gramado secou, o estádio foi interditado por falta de segurança e os craques entraram na justiça contra o clube por falta de pagamento.

Após uma longa série de rebaixamentos, o presidente se viu obrigado a vender o estádio – que deu lugar a um shopping center. Com o dinheiro da venda, contratou um time mediano, mas precisava pagar aluguel dos estádios dos outros para atuar. E seu time perdeu a identidade, a torcida e o mais importante para ele: a renda. Da última vez que se teve notícias do clube, estava jogando a seletiva para a segunda divisão do campeonato estadual.

O presidente, como era de se esperar, foi exonerado do cargo e substituído por outro que levou a equipe para um rumo mais promissor. Todavia, trazer o estádio de volta e sua torcida, já não era mais possível. O estrago já havia sido grande demais.

Os velhos (e cada vez mais escassos) torcedores que restaram ao clube chegaram à conclusão de que com patrimônio não se brinca. A má gestão do clube o levou a um patamar no qual várias décadas se passarão, se tudo der certo, para que o clube almeje retornar àquilo que era uma posição –vexatória no futebol nacional.

As feridas de uma gestão que destrói o patrimônio são profundas e muitas vezes irreversíveis, seja na política que rege o futebol, seja na política que conduz o futuro de uma nação.

104 - CNPq

27 agosto 2019

Atualmente em risco, o CNPq foi fundamental para que o Brasil cravasse sua marca no mundo da ciência

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma das mais importantes agências de financiamento científico do Brasil. Criada em 1951 e contemporânea da National Science Foundation (NSF – Estados Unidos) e Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS-França), o CNPq foi a mola propulsora que levou um país que contava com pouco mais de 100 cientistas para um patamar de centenas de milhares. Este avanço nestes 68 anos de história foi fundamental para que o Brasil cravasse sua marca no mundo da ciência e tivesse uma história exitosa na pós-graduação, que hoje segue espalhada pelos quatro cantos do país.

Para dar uma noção exata da importância do CNPq na vida das pessoas, nada melhor que um bom exemplo prático (genérico, mas completamente real). José sempre foi um jovem muito estudioso. De origem humilde, ele sabia que esta era sua única esperança para um futuro melhor. José entrou em uma Universidade pública e pelas suas boas notas pôde (já nos primeiros semestres da Universidade) concorrer e ser aprovado para projeto que contava com uma bolsa de iniciação científica (PIBIC-CNPq). Com este dinheiro ele pagava as passagens de ônibus e também seu almoço – sua manutenção na universidade estaria sob controle. E em pouco tempo o jovem concluiu a graduação e quis continuar a pesquisa no mestrado – e em breve no doutorado. Obviamente ele precisava de dinheiro, e precisava ser pago por seu trabalho – pós-graduação é trabalho. E dá muito trabalho. E ele correu atrás das bolsas de pós-graduação – CNPq, CAPES, Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais... Foi bolsista no mestrado e no doutorado. E quando finalmente foi doutor, saiu pelo país buscando um concurso para aplicar tudo aquilo que aprendera. E José agora era professor de Universidade Federal... Concorreu pela primeira vez em um edital PIBIC-CNPq. Estava agora orientando o seu primeiro aluno de graduação. Mas ele precisava de laboratório. E foi socorrido pelo Edital Universal. E quanto a este, vale a pena comentar um pouco mais.

Arrisco-me a dizer que 9 em cada 10 professores de centros de pesquisa e universidades lembram com carinho do seu primeiro Edital Universal aprovado junto ao CNPq. Como o nome indica, o Edital Universal apoia todas as áreas de conhecimento e funciona como um importante enxoval para os jovens doutores e por toda a sequência de suas caminhadas, dados os diferentes níveis de experiência e escalas de concorrência.

E assim como foi para o nosso personagem, o CNPq vem acompanhando milhares de brasileiros desde a iniciação científica até o pós-doutorado, apoiando com editais temáticos, universais, pela parceria com FAPs... O CNPq vem sendo, desde a sua fundação, o grande apoiador da ciência brasileira.

Evidentemente que esta história não transcorreu com a tranquilidade de um voo em céu de brigadeiro. Em certos momentos os recursos foram mais abundantes ou mais escassos.

No entanto, chegamos a um ponto crítico: com a atual restrição orçamentária, o CNPq paralisa suas atividades em setembro. Isso significa a paralisia completa do financiamento científico e tecnológico no país. Não podemos correr o risco de abrir mão de um órgão da importância do CNPq! É estarrecedora a situação: o Brasil está prestes a jogar fora todo o investimento destes 68 anos de CNPq. Nosso povo não merece isso.

105 - O Brasil no centro das atenções do planeta

13 agosto 2019

Colunista analisa matéria da Nature sobre situação crítica da ciência no Brasil

O site da Nature publicou no último dia 02 de agosto um artigo cujo título em português, -Trump Tropical, gera crise sem precedentes para a ciência brasileira. Nele são apresentados os últimos capítulos da saga da ciência brasileira rumo ao fundo do poço – partindo do público que assistia às palestras da reunião recente da SBPC, até os insistentes cortes que foram agravados a partir de 2014 (com mais de 7 bilhões de (des) investimento). Tudo isso, somado ao congelamento recente da pasta de C,T&I de mais de 42%, o que coloca em risco até mesmo o pagamento das bolsas de pesquisa por parte das agências brasileiras. A matéria ainda trata do desmatamento da Amazônia, que vem atingindo níveis alarmantes nos últimos meses. Embora sejam dados embasados cientificamente, são, antes de mais nada, verdades inconvenientes para aqueles que queiram manter a tendência de desmatamento.

O fato é que há um ponto inexorável de desertificação, que estamos prestes a cruzar. Uma vez ultrapassado, a irremediável desertificação será uma realidade. E aí nossa bela floresta Amazônica não servirá nem para criar gado. E para o gado que habite no sul e sudeste do Brasil restará uma mudança drástica no clima, com muito mais secas e enchentes. As pessoas precisam lembrar que o planeta é o mesmo para todos. Sem norte, nordeste, sul nem sudeste. Toda ação tem reação.

A ciência prova e reporta – as pessoas podem aceitar ou empinar o nariz e sentir as consequências no futuro. O Brasil resolveu abrir mão de sua capacidade de produzir conhecimento. E também de acreditar na razoabilidade que os dados científicos oferecem. As consequências de tudo isso serão muito pesadas. Para o ambiente, para as pessoas, para o país.

Na exploração irracional, ao final da -limpal, as pessoas costumam queimar o que sobrou. Isso mata toda a vida que possa restar. Parece ser isto que estamos fazendo com a Amazônia, com os pobres, com a ciência, com os índios e com a nossa dignidade – um grande deserto infértil para as florestas, as Universidades e a esperança do povo.

106 -Future-se: o projeto de lei

30 julho 2019

Colunista questiona pontos do projeto apresentado pelo Governo Federal e teme pela privatização da Universidade Pública Brasileira

A minuta de projeto de lei do Future-se trata de uma iniciativa descrita como sendo de –fortalecimento da autonomia financeira e administrativa das instituições federais de ensino superior (IFES)¶. A ação central foca no estabelecimento de parcerias com organizações sociais (OS), o que vem a caracterizar a adesão da instituição ao programa Future-se. Esta adesão é dita como voluntária embora a permanência dependa da boa execução das diretrizes de governança.

Na minuta, um ponto salta aos olhos: a gestão do patrimônio das IFES. Com a adesão ao programa, caberá à cada OS fazer a gestão patrimonial das IFES participantes. Os bens imobiliários passam para o MEC que seria autorizado a doá-los à OS – com isso espera-se integralizá-los (os bens imobiliários) em fundos de investimentos – sendo possível nomear partes dos bens em troca de compensações financeiras.

No entanto, para que toda esta máquina funcione se faz necessária a existência de tais fundos. Fundos estes (conforme esclarecido na seção IV da minuta) que vêm da própria União. Com isso, o MEC entra como cotista dos fundos de investimento de natureza privada. Passa a existir a figura de uma entidade mediadora – financiada pelo governo – e que teria o papel primário de gerir o patrimônio imobiliário das Universidades – as OS. Outro ponto que parece estrangular o sistema surge logo a seguir: a minuta estabelece a possibilidade de cessão de servidores para as organizações sociais. As Universidades, com cada vez menos concursos passariam também a fornecer mão de obra para estas entidades de gerenciamento.

Os capítulos que deveriam atrair maior atenção, justamente aqueles que tratam de pesquisa, desenvolvimento, inovação e internacionalização, ao contrário do que se espera, não trazem nada de novo. As metas são ultrapassadas e trabalhadas no cotidiano de todas as IFES do país: fortalecimento do NIT, da inovação tecnológica, a busca pela internacionalização e a atração de colaborações internacionais para o país.

Neste último ponto, basta lembrar que entre 1951 e 1952 o prêmio Nobel Richard Feynman ministrou aulas de física no Brasil. O próprio Albert Einstein já estivera por aqui em 1925 proferindo palestras. Assistir uma palestra de prêmio Nobel em qualquer Universidade Brasileira ou em congressos de área vem se tornando algo extremamente corriqueiro nos

últimos anos. Basta manter o PROAP que esta pauta do Future-se estará completamente sanada.

Ainda no aspecto da internacionalização, um ponto estranho se refere ao vínculo de cursos de idiomas a instituições privadas. Os núcleos de línguas das Universidades Federais são referência em praticamente todas elas – que são instituições públicas. Ainda na linha da estranheza, não consigo compreender o que significa premiar estudantes por falta de indícios de desabono de conduta.

A minuta não revela, no entanto, se o gerenciamento dos recursos da exploração dos imóveis das universidades gerará fundos suficientes para suprir os editais de pesquisa suspensos, o contingenciamento que levou milhares de terceirizados para a rua e todos os riscos de paralisia do sistema federal de ensino superior – induzidos pela falta de investimento.

De fato, a minuta levanta muito mais dúvidas do que certezas. Ao leitor interessado, antes de levantar as minhas perguntas, convido-o a ler a **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 – marco legal de ciência, tecnologia e inovação do Brasil.**

Agora, vamos às perguntas:

- Onde figuram as Fundações de Apoio neste cenário das alienações pró-Organizações Sociais? As fundações realizam esta atividade nos dias atuais sem a necessidade de receber doação de imóveis.
- Se o fundo será financiado pelo governo e este mesmo governo é o mantenedor das IFES, qual a real necessidade de um intermediário na gestão das IFES?
- A consolidação da Lei 13.423 traria muito mais benefícios às Universidades, ao desburocratizar o uso de seus recursos. Porque não o fazer?
- Qual o limite da intervenção das OS na estrutura das Universidades?
- O contingenciamento de recursos acaba para as Universidades que aderirem ao Future-se?
- Como o Future-se apoiará as pesquisas na Universidade? Como ficam o CNPq, CAPES, FINEP? Um professor cedido à OS também deixará de fazer pesquisa e extensão. Não são apenas aulas!

Enfim, se a questão é esta, é óbvio que a Universidade Brasileira tem toda a condição de gerar recursos financeiros. Cobrar pela prestação de serviços à iniciativa privada não é pecado. Isso gera receita. O que se faz necessário é quebrar a burocracia que impede o uso destes recursos dentro da administração pública – colocar em prática a Lei 13423/16.

Todavia, ao invés disso, são colocados atores terceirizados no processo. A existência das organizações sociais como gerenciadoras de IFES parece ser o grande nó que se coloca no meio da proposta. Um nó que pode ser a pavimentação do processo de privatização da Universidade Pública Brasileira.

Referência:[Lei 13.243/2016](#)

Leia também:

[Para reitor da UFC, há risco de privatização das universidades](#)
[UFCEG divulga nota sobre o Programa Future-se](#)

107 - Congelados

23 julho 2019

Há uma série de TV chamada –The 100!, que conta a história de um grupo de pessoas que sobreviveram à destruição do planeta Terra indo viver no espaço. Destes sobreviventes, 100 retornam à terra para testar as condições de sobrevivência. E eles terminam (típico de nossa espécie) por destruir o resto da natureza que se recuperou desde o último desastre. Por não ter o que comer nem onde viver, eles retornam para o espaço e decidem entrar em sono profundo, em compartimentos criogênicos onde permanecem jovens por mais de 150 anos de sono.

Fora a questão da destruição do planeta (especialidade do ser humano), tudo mais é obra de ficção. A entropia (seta do tempo) é implacável, não há como pará-la. Todavia, os governantes parecem ter assistido à série e acreditado que a ciência brasileira mergulhada em nitrogênio líquido resistiria a 20 anos de des(investimento). Algumas décadas atrás já provamos do amargo sabor de um congelamento –fakel de alimentos e combustíveis em meio a uma hiperinflação. Lembramos bem que não funcionou – os pobres permaneciam em filas quilométricas para adquirir um litro de leite.

No entanto, a versão do século XXI para o congelamento tem consequências muito mais devastadoras. Justamente no momento em que a Universidade Pública praticava a inclusão, o congelamento joga os pobres para fora. Eles saem para dar espaço ao mercado. Mercado que busca lucro imediato e que leva à ilusão de que pode financiar as pesquisas.

Pesquisas que agora devem desesperadamente buscar um interesse mercadológico. Uma luta incessante por patentes rentáveis, como se estas patentes conseguissem sustentar uma Universidade.

No entanto, esta lógica mercadológica tem furos. Para ter boas patentes (inovação e transferência de tecnologia) é necessário ter produção científica (pesquisa básica) o que requer boa estrutura e boa formação dos pesquisadores.... Para isso, são necessários bons professores, que são formados nos cursos de licenciatura.... Licenciatura que não gera patente e, portanto, não serviria para esta lógica mercadológica. E assim chegamos em uma encruzilhada...Se o mercado considera licenciatura um curso sem apelo tecnológico e portanto sem utilidade prática, passaremos a formar legiões de pesquisadores que não sabem nem de metodologia científica.

Minha análise é limitada porque foca nas licenciaturas, mas vale lembrar de todos os cursos das ciências humanas... Eles não geram patentes.... E por isso seriam desprezíveis ao mercado?

O conhecimento é muito mais universal que a métrica do lucro imediato. A patente é apenas a ponta do iceberg de um processo de formação de pessoas que buscam na educação uma ponta de esperança para uma vida de sofrimento. São o filho do seu José pedreiro que foi o primeiro doutor da família ou a dona Josefa que entrou na Universidade após os 60 anos. Este congelamento foi o primeiro passo de um futuro (transformado em verbo) em que as empresas entram na Universidade para explorá-la tal qual os europeus fizeram por estas bandas há mais de 500 anos. Lá atrás foram os índios os expulsos e escravizados. Hoje são os pobres.

E a Universidade aguarda o seu futuro em tons verbais assim, congelada, vendo seus laboratórios pifarem, suas máquinas quebrarem, seus sonhos ruírem.

25 junho 2019

Canudos e o desafio da igualdade faz uma associação rápida entre a Universidade Pública e o Arraial de Antônio Conselheiro. No texto de hoje (segunda parte) expandiremos esta analogia. Como a produção da Universidade pode incomodar as grandes corporações ao ponto de sofrer ataques tão intensos?

A grande motivação para o agrupamento de jovens que se forma em torno da Universidade se dá pelos frutos que a ciência oferece. A ciência é, sem dúvidas, o Antônio Conselheiro das Universidades pelo mundo. A conversão quase que automática de sua ciência em tecnologia faz delas um local de respeito nas grandes nações. O respeito pela produção de conhecimento e pela capacidade de modificar a vida de jovens vem do potencial destas fábricas de solução de problemas.

Da mesma forma que os sertanejos de Canudos viram a oportunidade de plantar no meio das pedras (e produzir rapadura), a Universidade se espalha pelo mundo, produzindo conhecimento indistintamente entre as nações.

No entanto, a lógica comercial de dominador/ dominado não entende que esta democratização universitária seja de todo satisfatória. Se por todo o planeta as pessoas forem livres para produzir rapadura e conhecimento, como manter a riqueza concentrada na mão de alguns poucos ricos?

A resposta parece ser óbvia: a burguesia precisa impedir que estes arraiais e Universidades estejam por todo canto! Se o Brasil é fornecedor de matéria prima barata e precisa ter poucos ricos, é evidente que deve apoiar poucos engenhos e quase nenhuma produção de conhecimento.

Os ricos não querem ver diplomas nas mãos dos pobres. É bem mais simples contratar um analfabeto ofertando casa e comida. A escravidão ainda é muito bem vista pela casa grande. E da mesma forma que a preocupação da república não era focada nas poucas rapaduras produzidas em Canudos, a produção da Universidade Brasileira não parece ser motivo para tamanha mobilização ideológica. Assim como em Canudos, o interesse é na mão de obra.



Parque Estadual de Canudos (BA).

E para conquistar esta mão de obra, o sentimento de prazer na desgraça alheia é um grande aliado. Faz as fábricas de esperança (Canudos e a Universidade) serem confrontadas com o obscurantismo que levou as expedições ao interior da Bahia e à opinião medíocre da terra plana. É este discurso estapafúrdio que quer tornar o bom conhecimento apenas aquele que seja produzido no hemisfério norte e toda a rapadura boa aquela que seja apenas produzida nos grandes engenhos.

No entanto, o conhecimento é resistência, e essa resistência passa de geração e geração. Quando ocorreu a fase da interiorização das Universidades Públicas por todo o país, foram implantados pequenos Arraiais (ainda tímidos) por todo o canto. Porém cada menino e cada menina que lá adentra passa a conhecer uma realidade revolucionária: a capacidade de ser protagonista de sua própria vida. Podem chamar de ideologia – a palavra da moda. Pois a nenhum brasileiro pode ser negada a possibilidade de sonhar com sua dignidade. E a Universidade, assim como fora Canudos, é uma fábrica de dignidade humana. Mais vale tocar cada brasileira e brasileiro e acender a chama de seus sonhos que alimentar a tristeza de uma vida severina.

Vale ressaltar ainda, que na luta comum há diferenças entre a Canudos do passado e as Universidades do presente. A Universidade brasileira cresceu em tamanho (assim como o Arraial do Bom Jesus) porém diferentemente de Canudos ela está espalhada por todo o país.

Para tentar apagar os sonhos de Canudos, exércitos de 17 estados precisaram se mobilizar. Imagine o esforço para apagar as 68 Universidades Federais, tantas outras estaduais e IFs.

Como bem dizia Einstein: –A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original. A mente aberta daqueles que não se rendem ao obscurantismo dos velhos e novos coronéis há de prevalecer.

109 - Canudos e o desafio da igualdade

11 junho 2019

A ojeriza aos pobres parece ser um sentimento em alta no Brasil do século XXI. O tratamento pejorativo que é direcionado aos menos favorecidos vem da classe média e também dos políticos. No entanto, esta fobia que parece estar em alta é bem mais antiga do que se imagina. Os episódios que deixam mais evidente estas práticas vêm das experiências com as comunidades igualitárias. Por todo o planeta é possível identificá-las: são grupos que plantam, colhem, criam animais, compartilham da mesma terra e dos frutos de seu esforço.

O incômodo de todo este esforço coletivo reverbera nas elites e nos governos, tensionados pela necessidade de manter a mão de obra barata e dos impostos. E os relatos de conflito entre o Estado e as comunidades igualitárias vem desde a improvável China até o nosso país.

Para a consolidação destas experiências tem sido fundamental a existência de uma figura carismática que agregue as pessoas, fazendo-as acreditar em um futuro melhor. E desta forma, em comum, os líderes com este perfil passam a ser perseguidos pelos governos:

Jesus foi crucificado por apresentar boas novas que destoavam do velho testamento; Mandela foi preso por lutar pela igualdade racial; Ghandi foi perseguido por praticar –desobediência civil quando jejuava ou pedia que as mulheres usassem roupas artesanais indianas... Por aqui, tivemos Antonio Conselheiro e seu povo que foi esmagado pela Republica por praticar a sustentabilidade no semiárido nordestino. Fazer com que o povo tivesse dignidade e três refeições diárias foi ação suficiente para levantar aquele que foi provavelmente o maior dos massacres promovidos pela república contra o seu próprio povo.

A construção deste processo passa por duas narrativas distintas: a possibilidade de libertação dos oprimidos e por outro lado as pechas que alimentem o ódio de parcela da sociedade (fundamentalista, louco, corrupto, estranho... o ódio alheio é fácil de ser tocado).



Homenagem a Antonio Conselheiro no Parque Estadual de Canudos, Bahia

No caso de Canudos, o poder hegemônico impregnou a sociedade com a ideia de um messiânico louco e um grupo de fanáticos religiosos que poderia colocar em risco a recém instalada república. Para os sertanejos, no entanto, a figura de Antonio Conselheiro era de um líder espiritual que trazia a esperança da fuga dos impostos republicanos e de uma terra para plantar. E a promessa de condições dignas de sobrevivência fizeram de Canudos a segunda maior cidade da Bahia – população estimada em 25 mil pessoas no final do século XIX.

Porém, antes de povo, para os barões da época, os sertanejos de Canudos eram ex-escravos, índios e jagunços que deixaram suas funções de miseráveis mal pagos para serem donos de sua própria terra. Obviamente, para nossa elite, uma ação inadmissível.

E o que aconteceu a partir daí todos já sabemos: o exército foi em um total de quatro expedições, sendo derrotado nas três primeiras para enfim cercar o arraial e exterminar todos. Como relatado pelo próprio Euclides da Cunha:

“Canudos não se rendeu. Exemplo único em toda a História resistiu até o esgotamento. Expugnado palmo a palmo, na precisão integral do termo, caiu no dia 5, ao entardecer. Quando caíram os seus últimos defensores, que todos morreram. Eram 4 apenas: um velho, dois homens feitos e uma criança, na frente dos quais rugiam raivosamente cinco mil soldados.”

E assim teve fim uma comunidade igualitária que funcionava como fábrica de dignidade humana. E como dizia Cazuza, há museus de grandes novidades: e nos tempos atuais, muitas outras fábricas de dignidade vivem sob ataque de diferentes expedições.

Frentes estas que são dirigidas pelos donos do capital financeiro (antigos barões) que nunca acreditaram no fim da escravidão e neste intuito alimentam a miséria para manter viva a sua riqueza. A Universidade Pública é a Canudos do século XXI. Já aportaram em seus portões algumas expedições duras. Torço que a expedição atual não seja a derradeira.

110 - A saga para inovar no Brasil

4 junho 2019

A *acinetobacter*, já bastante discutida nesta coluna, é uma superbactéria que demonstra resistência a diferentes antibióticos. Sua presença em UTI de hospitais tem significado contaminação e morte de pacientes com imunidade baixa.

Como é resistente a diversos tipos de antibióticos, a prevenção toma espaço relativamente ao tratamento. Agentes de limpeza e eliminação da *acinetobacter* em ambientes críticos (como salas de cirurgia) passam a ser potenciais soluções para enfrentamento desta grave situação. Foi desenvolvido em meados de 2018 pelos grupos de impedância e microbiologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) um produto que inibe o desenvolvimento da *acinetobacter*. A ideia foi devidamente protegida por pedido de depósito de patente junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) e agora corre contra o tempo para encontrar um mercado interessado em transformá-la em produto comercializável.

Já falamos aqui de toda a dificuldade envolvida em patentear um produto... Após esta etapa, no entanto, surge outra barreira ainda mais complexa: a Universidade não tem infraestrutura nem recursos para produzir o material em larga escala – não há como produzir, por exemplo, dez mil litros do material nos laboratórios e iniciar produção comercial. A proximidade entre universidade e empresa neste momento é crítico! E como inventor, tenho percebido o quão complicado é tocar este processo de aproximação. As empresas não estão, em sua maioria, interessadas em inovar – as novas propostas são recebidas com desconfiança – a cultura de inovação não é regra geral. O inventor que está dentro da universidade depende excessivamente de seu NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica) para fazer transferência tecnológica – e o de fora então... Algumas associações prestam serviços aos inventores, mas de forma geral esta aproximação entre mercado e laboratório precisaria ser mais direta, clara.

O fato é que temos um produto que pode salvar vidas e que está à espera de uma empresa que tope seguir uma métrica diferente da equação –quero lucro imediato!.

Este é apenas mais um exemplo do Brasil que faz inovação mas que trava no momento de sair da escala de bancada para a produção em larga escala. E não se fala aqui de um abridor de tampas ou lavador de feijão, estamos tratando de um produto que faz o que os antibióticos não mais conseguem.

111 - A PEC da mensalidade: números

28 maio 2019

Mas antes de começar, gostaria de lembrar da fala de um repórter famoso que certa vez disse:

–A democracia brasileira é como uma roda gigante. Em certos momentos dá a impressão de estar subindo para depois começar a descer e quase tocar o fundo do poço. Revisitando as matérias escritas nos números passados desta coluna tive esta mesma impressão: já falamos por várias vezes dos riscos da privatização do ensino superior no Brasil e do risco de cessar o investimento em ciência. E continuamos a pelejar no tema...

Eis que surge na mídia a sinalização de uma PEC para pagamento de mensalidades nas Universidades Federais. E a mensagem não vem acompanhada do termo –privatização, mas sim das suaves –alternativas para financiamento da universidade brasileira. E isso faz com que os estudantes perguntem: quanto seria afinal esta mensalidade? –Vai que eu possa pagar!!.

Até os mais liberais concordam com o argumento de que estudantes em condição de vulnerabilidade não podem pagar para estudar. E dados da Andifes confirmam que na região nordeste 86.04% dos graduandos tem renda *per capita* do grupo familiar inferior a dois salários mínimos. Isso significa que a conta da Universidade ficaria distribuída entre 13,96% dos restantes (com renda superior a dois salários mínimos).

Façamos um estudo de caso com uma instituição nordestina: consideremos uma universidade jovem como a Univasf. Com um total de estudantes da ordem de 7.200 e um orçamento estimado de 190 milhões de reais (LOA de 2019). Considerando o percentual dos estudantes que estariam fora da condição de vulnerabilidade, vemos que restam aproximadamente 1.006 estudantes que poderiam pagar taxas mensais. Se dividirmos o orçamento pelo número de contribuintes chegamos ao valor de uma anuidade de aproximadamente 189 mil reais, o que geraria mensalidades de 15.700 reais. Ora, se o próprio mapa da renda dos graduandos no Nordeste aponta que apenas 0,22% dos estudantes tem renda *per capita* acima de 10 salários mínimos, a conclusão parece ser óbvia: a proposta de cobrança de mensalidade nas Universidades não é sustentável. O perfil de nossos estudantes mudou, pois, as instituições abriram as portas ao longo destes anos para as classes menos favorecidas. A Universidade passou a ser o fio de esperança para aqueles que buscam (pelo conhecimento) quebrar assimetrias que persistem desde o tempo da escravidão. E nisso não deve haver nenhum espanto: a educação é direito de todos. Como diz a Constituição Federal em seu artigo 205: | A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada

com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Perceba que o trecho –Direito de Todos! soa quase como um grito anônimo que diz: A educação é direito de todos – em todos os seus níveis.

O Brasil precisa oferecer ao seu povo o direito à educação superior – sem falácias de que o pobre precisa abrir mão de suas aspirações, de sua aposentadoria. As grandes corporações já são muito ricas. O Brasil deve priorizar o seu povo em detrimento ao lucro dos mais ricos.

Não há espaço para privatização nem tão pouco cobrança de mensalidades. A conta, como foi mostrado, termina por inviabilizar a entrada do povo na Universidade.

Referência:

Dados da Andifes (http://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Pesquisa-de-Perfil-dos-Graduando-das-IFES_2014.pdf)

112- #15M

21 maio 2019

O dia 15 de maio foi marcado por manifestações espontâneas a favor da educação por todo o país. Estudantes e professores foram às ruas defender a educação pública, caminhos diretos para a dignidade de um povo (a rua e a universidade). O protesto fez parte de uma reação imediata ao corte linear de 30% no orçamento do MEC para as Universidades Federais— o que vem a impactar a educação em todos os níveis. E esta reação intensa (foi estimado um público de 1,5 milhão de pessoas nas ruas) reflete o tratamento que vem sendo dado ao assunto: no início, os 30% de corte caíram sobre três universidades, por motivo de balbúrdia – o que logo foi expandido para todas as outras – indistintamente. As justificativas foram as mais simplistas possíveis: não há como comparar a educação de um país continental com uma caixinha de bombons (não há como partir os bombons do salário dos servidores, por exemplo). Se é contingenciamento ou corte, as consequências são as mesmas: contingenciamento existe apenas na cabeça de quem detém a chave do cofre, já para aquele que deixa de receber, é corte mesmo! Não há outro termo para justificar a demissão de terceirizados, corte de bolsas, fechamento de financiamentos de pesquisa! Não dá para congelar estas coisas e voltar do ponto de onde parou. A ciência segue e com isso são definidas as nações que dominam e as que são dominadas pelo controle do conhecimento. Educação não é mercadoria!

Da mesma forma, a gestão da educação no Brasil não pode e não deve ser comparada ao pai que contingencia a grana para a festa de 15 anos da filha. Ele trava o orçamento do barzinho, bebe menos cervejas para que no final do ano sobre dinheiro para o vestido da debutante. Todavia, a Universidade e a educação no Brasil não podem ser confundidas com balbúrdias, festinhas e cerveja... Estamos falando do futuro de uma nação. E não é justo arriscar o futuro de uma geração por um mero vestido de debutante. Educação não é mercadoria!

Mesmo que este vestido, causa maior dos cortes, seja o fruto do desejo do mercado da educação, justamente aquele que não reagiu bem à reversão do corte – que se diz contingenciamento. Educação não é mercadoria!

E assim segue o ataque à educação pública, ao ponto de se rotular nosso futuro de idiota útil e imbecil. Mas longe de tudo isso, o futuro respira fundo e grita a plenos pulmões – ele não admite rótulos pejorativos – o futuro é o agora que se projeta no amanhã. À frente de tudo isso estão os destemidos jovens – combustível deste planeta, que seguem a gritar nas ruas do Brasil: Educação não é mercadoria!

113 - Balbúrdia, terra plana e achismos

7 maio 2019

Tempos difíceis são estes, definitivamente. Sempre tive uma resistência enorme para escrever sobre a terra plana, achismos, crendices e coisas do tipo... Só que depois de ver os cortes de 30% nas Universidades Públicas por motivo de balbúrdia resolvi escrever um pouco sobre estas coisas. Então vamos lá.

Se algum dos leitores desta coluna, de fato, acreditar que a terra é plana, tenho uma proposta: alugue um barco, encha com muita comida, leve um bom celular e navegue até a borda do planeta. Quando chegar lá, antes de cair nas profundezas abissais do buraco sem fundo tire uma *selfie* e mande para gente. Certamente terá prestado um grande favor à ciência. Pronto. Isso era tudo o que eu tinha a dizer sobre a terra plana.

Sobre os achismos, o que tenho a oferecer são números e fatos:

O Brasil está entre as 15 nações que mais produzem conhecimento por causa das Universidades Públicas, que juntas produzem 95% de todo conhecimento deste Brasil. A pós-graduação brasileira é sustentada por um dos sistemas de avaliação mais eficientes do mundo. A interiorização das Universidades Públicas promoveu uma revolução sem precedentes com a democratização do acesso ao ensino superior – o que vem acompanhado da assistência estudantil, das cotas. Tudo isso foi construído para trazer dignidade ao povo brasileiro. Estes são fatos! Se, no entanto, os boatos são de que as Universidades são centros de balbúrdia, sugiro que se façam visitas a elas. Estão todas de portas abertas, a todo o público. Visitem abertamente as salas de aula, bibliotecas, laboratórios de ensino e pesquisa, conversem com os estudantes. Os preconceituosos ficarão surpresos com o que verão! Busquem os fatos e entenderão que não há necessidade de comparar o custo de um estudante de pós-graduação com o de uma criança na creche. Entenderão que a Sociologia e Filosofia são tão importantes quanto as Engenharias e Medicina, e que até custam bem menos ao povo brasileiro...

Contra achismos e mentiras, busquem fatos. Contra ódio, lancem o amor. Contra o preconceito, reproduzam os sonhos. Contra a escuridão, joguem luz. A Universidade Pública é uma conquista do povo brasileiro. Nenhuma mentira pode apagar isto. Não acreditem em tudo o que dizem. Vamos continuar construindo o futuro com a ciência e a verdade.

114 - Os pobres e os cortes na Educação

30 abril 2019

Os números são claros, todo o Brasil sabe do contingenciamento de recursos que chegou forte e insistente sobre a educação, ciência e tecnologia do país. Todos já ouviram (ao menos uma vez) o clamor dos cientistas por mais recursos, todavia o que a maioria parece não ter percebido é o que significa a morte da ciência brasileira. E isso pode ser uma questão de autoestima, desinformação ou mesmo informação com viés.

De toda a forma, a ciência parece definhando mortalmente enquanto os cientistas permanecem sentados em um trono, sem comida e sem bebida – no alto de um morro – desidratados e famintos por produzir conhecimento.

Falar de corte de 42% do orçamento do MCTIC (2,13 bilhões de reais) e 25% do MEC (5,83 bilhões de reais) pode ser chocante para os que atuam na área e que tem noção do uso e da importância destas cifras. Todavia, vivemos um momento de desinformação, em que as pessoas defendem reformas sem nem mesmo conhecê-las. Quero escrever a coluna de hoje a partir de outro lugar, longe das bancadas de laboratório e também dos editais do CNPq e FINEP... Quero escrever este texto pelos olhos do estudante pobre do ensino médio da escola pública brasileira.

Vamos usar a história dos muitos jovens que chegam ao terceiro ano e ainda não compreendem o que é uma Universidade Pública. E é para eles que vamos responder: como os cortes no MEC e no MCTIC chegam até vocês?

A Universidade Pública é, por definição, o endereço dos jovens pobres que amam estudar. Por terem este diferencial, estes estudantes conseguem superar barreiras intransponíveis e ter bom desempenho no ENEM. E eles encontram na Universidade Pública ações que minimizam sua vulnerabilidade social/ financeira. Com a assistência estudantil/ restaurantes universitários, o estudante pode permanecer na Universidade e compreender o seu verdadeiro papel de agente de mudança na realidade social de seu país.

São estas pessoas que primeiro descobrem as oportunidades com as bolsas de estímulo acadêmico, iniciação científica e tecnológica...E num piscar de olhos já estão nos mestrados e doutorados. São eles que buscam com afinco a cura do câncer, desenvolvem vacinas, realizam extensão universitária, mudam a vida das pessoas, alimentam o sonho de outros jovens...

Sem dinheiro no MEC e no MCTIC não há assistência estudantil, nem bolsas de iniciação acadêmica, nada... Não tem mestrado e nem tão pouco doutorado. Sem dinheiro, a Universidade Pública encontra o sucateamento e vê na cobrança de mensalidade o ensaio do desespero para permanecer existindo.

E assim as portas se fecham para os pobres. A eles restará um futuro mais ou menos honroso: seguir a profissão dos pais, viver na informalidade ou ser capturado pelo mundo das drogas (lícitas e ilícitas).

O sucateamento da Universidade Pública é como a luta entre o mar e o rochedo, onde quem morre mesmo é o siri. Os pesquisadores tentam fugir do Brasil, a Universidade passa a cobrar mensalidades e quem morre mesmo é o velho e bom siri: o sonho do povo pobre.

Certa vez meu pai me disse: -Filho, os estudos te levarão a um lugar tão diferente que eu nem imagino onde seja. Embora fosse auxiliar técnico de eletricitista, o velho F. Alves via longe, muito longe. E a ponte que tornou a sua visão real foi a Universidade Pública, gratuita e de qualidade. É dela que vem a quase totalidade das pesquisas desenvolvidas no Brasil. É dela que emana um cheiro inigualável que só os pobres conseguem sentir, que se chama oportunidade.

Siga firme, forte Universidade Pública! Estamos do teu lado. Pelos pobres do Brasil, ontem, hoje e sempre.

115 - Tem doutorado no sertão!

27 novembro 2018

A interiorização das Universidades no nordeste brasileiro atinge um novo patamar a partir de 2019: com a implantação dos primeiros doutorados no Vale do São Francisco passa a existir uma nova gama de possibilidades tanto para a formação de pessoas quanto para o aprimoramento das pesquisas em desenvolvimento.

Recentemente foram aprovados pelo Conselho Técnico e Científico (CTC) da Capes os doutorados em Ciência dos Materiais, Ciências Veterinárias do Semiárido e Ciência Animal da Univasf e Ecologia Humana na Universidade do Estado da Bahia (Uneb) – campus Juazeiro.

Estes são sinais claros de que a migração do sertanejo para os grandes centros pode ser revertida e que o ciclo de formação (da graduação ao doutorado) vem a permitir com que o fenômeno observado no interior de São Paulo (São Carlos com a USP e a UFSCar) possa ser repetido no Vale do São Francisco. O desenvolvimento de Petrolina e Juazeiro como cidades que crescem em torno de suas Universidades, com todas as vantagens associadas à produção de conhecimento (empresas de cunho tecnológico e social, startups etc) parece ser uma realidade em processo de consolidação.

Entre esta tendência e a consolidação de uma realidade está a necessidade iminente de apoio do Estado. Se é o modelo norte-americano de pesquisa o que desejamos, mais de 60% do orçamento de C&T deles é financiado com dinheiro público, por mais que o liberalismo econômico, privatizações e demais ações sejam ventos que soprem de lá para cá.

E esta tendência é a mesma que permitiu com que a China pudesse superar os EUA em produção acadêmica. Eles entenderam que só poderiam ser uma superpotência se investissem em C&T. Vale neste ponto ressaltar que o investimento em pesquisa não tem reflexo tão imediato. São necessários alguns anos (décadas) para que se colham os frutos. Estes doutorados do Vale do São Francisco são frutos de ações do passado.

No entanto, o momento que vivemos é o de um congelamento fruto de uma PEC que restringiu gastos por 20 anos. E isso torna o horizonte nada animador.

E o fato concreto é de que isto vai na contramão do que fazem as republicas comunistas, socialistas, liberais, ultraliberais, mais ou menos confusas e todas as demais que anseiam por desenvolvimento.

Estamos deixando de alimentar sonhos para recebermos nossos colonizadores pela segunda vez – a primeira foi chamada de descoberta – e escolhida para acontecer em 1500.

Todavia, o que nos resta para o momento é fazer os doutorados funcionarem e alimentarmos esta estrutura com estudantes e boas teses. Não há espaço para questionamentos nem incertezas. Foram longos e duros anos para conquista destes programas. E quanto ao futuro, já dizia a música:

Como será o amanhã?

Responda quem puder

O que irá me acontecer

O meu destino será como Deus quiser

116 - Com quantos orientandos se monta um orientador?

20 novembro 2018

-Dizem que as pós-graduações formam poucas pessoas porque os professores orientam poucos alunos. Com isso, chegam ao número mágico de oito por orientador.

– Dizem que a carga horária de aula mínima pode ser de 300 horas/ semestre e que ainda assim sobraria tempo para complementar salário em faculdades privadas.

No entanto, a Universidade e os Centros de Pesquisa carecem, de fato, de infraestruturas tangíveis e intangíveis.

São necessários prédios de laboratórios, equipamentos, alunos, mas também um clima favorável à criação. Clima este que não combina com opressão.

Da mesma forma que uma loja de departamento faz seus clientes se sentirem modelos desfilando e uma pizzaria faz sentir o cheiro da massa no forno, a Universidade precisa exalar sentidos de ciência, ela é o solo sagrado do processo criativo. E a produção de ciência está muito mais para pintura de um quadro do que o apertar de um parafuso.

Estabelecer linhas de produção, métricas e prazos guiados pelo mercado é impor limitação ao livre pensar da Universidade, tornando-a mais um setor de P&D das empresas. No entanto, a lógica é contrária. A produção de conhecimento sobeja *startups* – as jovens empresas são frutos da produção de conhecimento. O mercado depende da Universidade e não o vice-versa.

De todo modo, didaticamente, seria bom entender de onde surgem os números mágicos de produção docente, gritados aos quatro ventos por gente que nem imagina o que seja a atividade de pesquisa.

O fato é que se há de se respeitar a especificidade de cada área. Em algumas é possível orientar 25 pessoas simultaneamente, enquanto que em outras passar de uma orientação por ano pode ser uma temeridade.

Em algumas áreas é possível publicar dezenas de artigos por ano, enquanto que em outras são necessários anos para que um artigo seja publicado. E isso não significa que uma seja melhor que a outra. Elas são apenas diferentes e, portanto, incomparáveis.

O aspecto produtivista da docência desde muito tempo já descobriu e reconheceu que não se pode colocar diferentes em uma mesma métrica.

E a dedicação exclusiva confirmou que os índices que a ciência carece se dão com o docente imerso no livre pensar da Universidade, em tempo integral.

Reinventar a roda tem destes riscos: podem surgir aqueles que acreditem que se for quadrada, a roda pode girar melhor. Ou outros que queiram reviver o geocentrismo... Acender fogueiras para queimar aqueles que não acreditem ser a terra plana....

E enquanto isso, arde a campanha severa de desvalorização do pesquisador. Aquele mesmo que no alto de suas 300 horas de aula não consegue dar atenção a seus oito doutorandos e nem tão pouco consegue captar recursos para manter seu laboratório. Não dá atenção à família, enfim...

Cansado, ele sucumbe, colapsa, apaga.

Cai em um buraco negro, ao ver toda a sua luz ser esmagada pela força da gravidade.

Ele prova enfim do *big crunch* (colapso) da ciência, que sufoca a criação pelos índices de criar.

E assim nasce a subserviência.

117- Resiliência científica

13 novembro 2018

A resiliência é a característica mais desejada e também a mais testada para todos aqueles que escolhem a ciência como caminho a trilhar. A definição de resiliência no Aurélio é –Capacidade de superar, de se recuperar de adversidades!. Superar estas adversidades em tempos de redes sociais não parece ser algo tão simples (e em especial) aos aspirantes à carreira científica. Vejamos, portanto, quais são as fontes de tantas adversidades, seguindo pelo caminho natural de alguém que conclui a graduação e busca ingressar em um mestrado.

A primeira etapa é a aprovação em um programa de pós-graduação junto à escolha da marca que pretende conduzir: apostar em uma instituição nova ou carregar o distintivo de uma instituição consolidada. Em ambas há vantagens e desvantagens a serem pesadas.

O segundo passo é um pouco mais complexo: a luta pela desejada bolsa – um graduado já tem idade suficiente para se manter – e é esperado dele que possa, dentro da universidade, receber pelo trabalho que realiza. Sempre é importante lembrar que as molas que movem a ciência são os pós-graduandos. E quanto mais tempo dedicar à ciência, melhores serão os resultados. Logo, bolsas são fundamentais.

Não logrando êxito nesta etapa, o pós-graduando precisará de emprego fora da universidade e sua pesquisa será restrita aos períodos de liberação que obtiver – o que evidentemente compromete a qualidade da pesquisa realizada.

Sanado este problema, passamos para um terceiro nível que se refere à infraestrutura laboratorial e as adversidades dos escritórios de Brasília, que teimam em definir o que é e o que não é relevante para o Brasil. Neste ponto há o risco de se fazer a escolha por uma área em desidratação, o que pode comprometer todo o futuro profissional do pós-graduando.

Assumindo, todavia, que nosso resiliente estudante tenha superado estas quatro primeiras pedras do caminho e consiga estabelecer um conceito novo para a ciência, terá ele atingido a quinta barreira: a etapa da resiliência contra a rigidez acadêmica.

Como bem definiu Thomas Kuhn: –Uma nova verdade científica não triunfa porque os que se opunham a ela veem a luz e saem convencidos, mas porque eles acabam morrendo e surge uma nova geração mais familiarizada com ela.¶

E grandes cientistas (laureados com o prêmio Nobel) sofreram com esta rigidez vinda dos pares: Paul Boyer, Hans Krebs, Kary Mullis e Albert Einstein precisaram perseverar em suas convicções para superar a barreira com que a academia levantava contra seus conceitos.

Assumindo que nosso pós-graduando sobreviva a toda esta celeuma e passe a ser pesquisador de uma universidade ou institutos de pesquisa, passará então a encarar mais uma barreira do processo: ser um anônimo.

Um fã de Claude Simon (prêmio Nobel de Literatura de 1985) resolveu encaminhar a diferentes editoras uma parte de sua obra –O Palácio! sem informar que o autor seria o Nobel Claude Simon. Deste experimento foi constatado que 19 editoras desprezaram/rejeitaram o trabalho do famoso escritor – justamente por figurar nesta situação como um anônimo.

E ser um anônimo fora do eixo Estados Unidos/Europa é algo ainda mais duro. As pessoas demorarão a acreditar que um brasileiro, por exemplo, saiba escrever em bom inglês.

Por vezes pintamos a ciência como algo mágico, encantador... Todavia, é preciso ressaltar que todo este encanto e beleza estão pintados sobre um tecido de resiliência.

Para entrar e permanecer na ciência é preciso estar preparado para as negações e decepções – que serão muitas. Ter muitos artigos significa ter muito mais rejeições.

E estas rejeições devem servir para o aprendizado contínuo. Deve ser como subir em uma perna de pau. Ter a tentação de correr ao tempo em que se lembra da dor que cada queda promove. E seguir no ritmo que for possível, no limite entre a decepção e a alegria. Na certeza de que cada alegria vale por mil decepções. E que após 1000 não virá um sim. Após a tempestade vem a bonança. Perseveremos.

Esta é a essência desta coisa complexa que é prolongar o conhecimento humano para além do conhecido.

118 - O Brasil que (ainda) faz ciência

25 setembro 2018

Há uma estratégia de mercado que parece ser universal: o vendedor desvaloriza o que compra para aumentar a sua margem de lucro ao vender. E isto é aplicado tanto no carro usado quanto na venda de poços de petróleo: desvalorizar aquilo que se deseja vender. Não é à toa que presenciamos uma estratégia de desvalorização das estatais prestes a serem vendidas.

A serviço da mídia e das elites interessadas em tornar privadas grandes fontes de recursos estão o velho discurso do descrédito com o bem público, que fez o povo acreditar que a corrupção no Brasil é exclusividade do governo e das estatais. Sem resistência, as estatais seguem a preço de banana, por mais que exista um mar de óleo abaixo do pré-sal e que sua venda jogue fora a soberania que nos resta. Este silêncio (anuência consentida) é trabalhado pela mídia junto com a população minuto a minuto- desconstruindo o sentimento de pertencimento para com a coisa nacional.

E ao tratar de ciência, esta questão se torna ainda mais crítica. Em nossa desagradável síndrome de vira lata é comum encontrar jovens que afirmem que não existe ciência no Brasil. Essa constatação é fruto de uma sociedade controlada pela mídia do entretenimento, o que dificulta ainda mais levar à mesa das pessoas os frutos da boa ciência brasileira – por mais aviões que a Embraer faça e cortem os céus do Brasil, por mais que estações de extração petróleo sejam construídas e exportadas, que nossos cientistas sejam premiados dentro e fora do país....

De fato, estas informações não chegam até o povo. Todos estão confortavelmente antenados nas desgraças do dia-a-dia, no reality show, em amenidades. Neste caminho, a privatização da ciência, tecnologia e do ensino superior parece ser uma estrada já asfaltada. Nas Universidades Federais, os sintomas são claros com a escassez de recursos para assistência estudantil. Os laboratórios já vêm sendo sucateados pela falta de investimento. Por outro lado, as Universidades privadas vêm recebendo mais apoio público com que as próprias Universidades públicas.

As mensalidades na pós-graduação passarão também à graduação e o filho de seu José pedreiro só terá a opção de seguir o ofício do pai. Ele não pode fazer poupança para o filho estudar na Universidade.

E assim a –pseudol elite (classe média assalariada que faz as vezes de patroa) vibrará, por não mais ter que concorrer com os filhos de pobres nas Universidades. Sem pesquisa, estas instituições serão grandes escolas, que repassarão conteúdos produzidos por outros povos. Isso é fruto da dominação, submissão, entrega. E todos permanecem quietos atrás da telinha, curtindo memes, em uma letargia mortal. Afinal, até quando este país dormirá?

119 - CsF 2018: a ciência brasileira sem financiamento

18 setembro 2018

Há alguns anos atrás, CsF (Ciência sem Fronteiras) representava uma possibilidade de estágio no exterior, uma oportunidade para nossos estudantes de graduação e pós-graduação conhecerem a realidade de outros países e fortalecem suas bases na ciência. Em 2018 CsF já significa Ciência sem financiamento, com a escassez de bolsas para nossos estudantes mesmo dentro de nosso país. O teto dos 20 anos para financiamento público já deixa marcas profundas em escala macro e também micro – no laboratório – o chão de fábrica, a célula básica da ciência.

A tragédia recente no Museu Nacional mostrou o quão irreversível pode ser a política de desprezo aplicada ao patrimônio nacional – material e intelectual.

Em escala macro – no Museu Nacional, por exemplo, as perdas são irreparáveis. Elas também começam a ser dentro de cada centro de pesquisa pelo país. São chagas profundas escondidas sob paredes caiadas prestes a cair.

E no chão de fábrica – no laboratório nosso de cada dia – é impossível não detectar as marcas desta política de desmonte da produção do conhecimento no país. Os estudantes temem pelo corte de bolsas. Sem elas, deixaremos de ter os pós-graduandos com dedicação exclusiva. Eles precisarão ter emprego fora e o tempo para pesquisa será muito menor, pois a atividade em laboratório passa a ser secundária.

Para os professores, o gerenciamento do laboratório vem se tornando cada vez mais complexo. As máquinas quebram e não há dinheiro para a manutenção. Os reagentes acabam e não há reposição... O básico também acaba. E para que os projetos não morram, os pesquisadores passam a tirar recursos do próprio bolso. Além de ser segunda família, o laboratório passa a consumir parcela do salário defasado pela inflação. E de repente, nós pesquisadores, estamos financiando o nosso próprio trabalho – pagando para trabalhar!

É evidente que este autofinanciamento é apenas uma estratégia desesperada para não assumir o óbvio: a ciência no Brasil foi ferida mortalmente.

No entanto, os leitores adeptos ao deus mercado podem questionar: e por que não buscar financiamento no mercado?

A resposta é direta, e neste ponto vale a pena ressaltar: mesmo nas grandes nações produtoras de conhecimento, o Estado é fomentador primário das pesquisas – seja ele (nominalmente) ou as forças armadas. As empresas financiam pesquisas de interesse para melhoria de produtos e/ou processos.

Em termos da realidade brasileira, o próprio mercado é extremamente dependente do Estado, seja pelo perdão de dívidas ou pela oferta de serviços às Estatais.

Atribuir que a sobrevivência da ciência brasileira esteja nas mãos da iniciativa privada é assegurar que de fato fecharemos as portas antes do que os mais pessimistas imaginam.

O mercado quer lucro, quer sobreviver à crise. Ele é o afogado que pede socorro ao outro que também está se afogando.

Mas, afinal, nesta terrível crise criada, de onde virá o dinheiro para salvar a ciência?

Evidentemente que virá de nossas riquezas. Isso quer dizer que não podemos seguir nesta sequência de privatizações das estatais que dão lucro. A ciência brasileira precisa dos recursos do pré-sal, do Aquífero Guarani, da nossa energia, dos nossos aviões. O Brasil precisa acreditar na soberania de um povo. Sim, somos um país rico, podemos sobreviver.

120 - Sem ciência não há soberania

28 agosto 2018

Sem ciência não há soberania – Manifesto do Vale do São Francisco por um sistema sólido de investimento público em Ciência e Tecnologia no Brasil

Para: Candidatos a deputado estadual, federal, senador e governador

O quadro desastroso do investimento em ciência e tecnologia no Brasil é um reflexo claro de duas ações que revelam descrédito com a produção de conhecimento e a soberania nacional. A primeira delas se deu em 2016 com a fusão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação com o Ministério das Comunicações, pasta com nenhuma aderência.

O golpe fatal, no entanto, veio com a aprovação da emenda constitucional 95 que limitou os gastos públicos por 20 anos. Com isso, o orçamento da Capes passou de 6,5 bilhões em 2015 para 3,5 bilhões de reais em 2018.

Em ofício recente da Capes (245/2018-GAB/PR/CAPES) é feito alerta ao Ministério da Educação sobre o colapso do sistema de bolsas com previsão de corte de 245 mil bolsas para agosto de 2019. O mesmo quadro acontece no CNPq, com previsão de iminente paralisação nos investimentos.

Com isso, o retrocesso em ciência e tecnologia parece ser irreversível. A evasão de cérebros de jovens pesquisadores para fora do país, o fechamento de programas de pós-graduação e encerramento de atividades dos laboratórios de pesquisa são apenas exemplos das consequências desta política de extinção do fomento de C&T no Brasil.

No Vale do São Francisco há um conjunto de instituições de pesquisa e ensino (Univasf, Embrapa Semiárido, IF-Sertão Pernambucano, UPE, UNEB e Facape) com enorme potencial transformador sobre a vida e convivência da sertaneja e sertanejo com o semiárido. E justamente por serem instituições jovens, vêm sofrendo de forma acentuada todo o desmonte do sistema nacional de ciência e tecnologia.

Desta forma, os professores, funcionários das IES, estudantes e pesquisadores do Vale do São Francisco abaixo assinados vêm por meio este manifesto solicitar aos aspirantes a novos parlamentares que revoguem a emenda 95 e devolvam ao Brasil seu Ministério da Ciência e Tecnologia, permitindo com que os enormes estragos desta política danosa sejam minimamente remediados. A soberania nacional depende da capacidade que um país tem de

produzir conhecimento. Para tanto, é fundamental a criação de um sistema sólido de financiamento de pesquisas por parte do Estado Brasileiro.

Para que esta realidade seja estabelecida precisamos de comprometimento dos parlamentares com a Ciência e Tecnologia do Brasil: mais do que retórica, queremos saber da posição dos candidatos sobre o desmonte do Estado Brasileiro.

Este é o manifesto dos pesquisadores, professores, técnicos e estudantes do Vale do São Francisco. Junte-se a nós assinando também a [petição eletrônica](#).

121 - Reconhecimento no século XXI

31 julho 2018

Após a apresentação de uma palestra em uma Escola de Petrolina (em que o tema era a carreira do cientista), uma estudante chegou até mim e disse: –Professor, quero ser cientista, mas minha mãe diz que é melhor ser médica. Cientista só é reconhecido depois que morre!! Essa pergunta chegou no exato momento em que eu lia sobre a psicologia das redes sociais. Segundo alguns teóricos, estas redes são viciantes porque só têm a opção da curtida. Não podemos _descurtir_ os outros. Isso faz com que as pessoas lutem por um capital social que passaria a preencher suas vidas. Lembrei ainda dos meus pais, que nunca lutaram para que eu os amasse, de forma inversa ao que ocorre hoje, quando nós, pais do século XXI lutamos para ser amados por nossos filhos.

Na essência de tudo está a busca incessante por reconhecimento. Buscamos ser reconhecidos pelo dinheiro que ganhamos, pela posição que ocupamos no trabalho, na casa, na igreja, na pelada, no bar, no condomínio, na banca do jornal. Não adianta realizar um passeio socrático (como bem fala o Frei Betto) no shopping, precisamos comprar e preencher nossos vazios. E quando não mais for suficiente preencher este buraco, restarão os comprimidos e tudo mais que o capitalismo tem a nos oferecer para uma vida de ostentações vazias.

Mas ciência não combina com isso. A busca pelas respostas de coisas que podem nem ter resposta é atemporal. O conhecimento é uma busca incessante da humanidade e não pode ser capital de reconhecimento por meros seres seculares. Ele transcende tudo isso.

Na verdade, o reconhecimento da ciência é o desafio. E desafio não é personalizado. Não tem login em redes sociais – não curte ninguém. Ele simplesmente existe. E está à disposição de quem sente o prazer em desvendar mistérios. O cientista não precisa de uma plateia que o aplauda. Todo o necessário para a ciência crescer é um bom sistema educacional, agências de fomento fortes e um grupo de amantes do mistério. Esta receita é poderosa. Daí surgem vacinas, curas para o câncer, aids, doença de Chagas. As pessoas precisam acreditar que os cientistas são servidores, os velhos pensadores da antiguidade que nos dias atuais buscam soluções para o coletivo. Este reconhecimento basta. Medalhas enferrujam, estátuas são derrubadas, nomes de ruas são mudados. A ciência do anonimato é a mais segura de todas, ela impede que o ego cegue as descobertas.

Mas como dizer aquilo àquela menina? Como expressar a opinião de que na sociedade do capitalismo, em que a marca da fabricante vale mais que o produto, a ciência precisa andar

na contramão? Recomendei que ela fosse médica e que fizesse um doutorado para estudar a cura de algo que não foi descoberto por ninguém. Assim ela seria reconhecida como médica em vida e como cientista após a morte. Resolvido!

No entanto, para muito além da questão, uma tendência que se mostra atual é a estranheza da nova geração de mestrados e doutorandos com o criticismo da academia. Rios de elogios são esperados por eles. Mas a ciência é montada sobre uma plataforma altamente crítica, de avaliação por pares. E sabemos que uma boa crítica constrói bem mais que milhares de elogios vazios. É chegado o momento de deixar as redes sociais do lado de fora dos laboratórios de pesquisa. Curtir é bom, mas produzir conhecimento é muito melhor! Ciência raiz – ontem, hoje e sempre. É disso que precisamos.

122 - Transferência de tecnologia e feiras de inovação municipais

24 julho 2018

O calendário de eventos nas grandes universidades no mundo é recheado de datas comemorativas em que ocorrem olimpíadas, feiras, exposições e concursos de naturezas diversas. Em particular, para a área tecnológica, uma diversidade de eventos como o dia dos polímeros, dia da engenharia mecânica, dia da eletrônica molecular, dia da nanobiotecnologia, entre outros, serve como uma excelente oportunidade para aproximar a Universidade e os Centros de Pesquisa das empresas.

Empresários de diferentes ramos aproveitam o horário do almoço, por exemplo, e conversam com estudantes de mestrado, doutorado de iniciação científica sobre projetos e ações diversas. E essa simples conversa acelera, de forma impressionante, a possibilidade de transferência de tecnologia entre Universidade e empresa. Os custos envolvidos neste processo são realmente muito baixos – por vezes apenas o *coffee break* e a impressão de banners.

Uma iniciativa louvável ocorreu no município de Cascavel (PR) no último mês de maio, a partir da Primeira Feira de Inovação, que se deu paralelamente à 10ª Feira Internacional de Ciências Aplicadas, Invenções, Inovação e Negócios e movimentou a região, possibilitando a criação de um ambiente de diálogo entre centros produtores de conhecimento e empresas. Nesta primeira edição aconteceram mais de 40 palestras em 200 horas de atividades.

Neste aspecto, é fundamental que as prefeituras de todo o país estejam engajadas nesta iniciativa, permitindo com que para além de ações pontuais de cada Universidade possa ocorrer um espaço mais amplo de negociação e apresentação de resultados para toda a sociedade.

A consolidação de eventos do tipo possibilita não apenas o fortalecimento de grupos de pesquisa, mas também de parcerias em projetos de pesquisa e extensão que permanecem nas prateleiras dos laboratórios. Em tempos de poucos recursos, é fundamental divulgar as ações de pesquisa, como forma de captar investidores que possam manter o sonho da produção de conhecimento vivo e pulsante.

Fazer evoluir a cultura de inovação em nossos centros produtores de conhecimento é permitir com que os nossos estudantes possam assimilar o quão próximas podem caminhar a ciência básica e aplicada. E o mais importante, poder ser mais uma mão a levantar a bandeira de que

nós podemos desvendar a solução de nossos problemas, a partir de uma ciência forte e pujante, que sobrevive e tem forças para resistir ao pior dos mundos, cenário atual de nosso país.

123 - Ciência congelada

17 julho 2018

Já dizia o velho mestre: –Fazer ciência é como andar de bicicleta... Não pode parar. E para permanecer em movimento é necessário energia. Esta mesma energia que vem das pessoas, que precisam de dinheiro para sobreviver e de dinheiro para fazer pesquisa. Os cortes drásticos em ciência e tecnologia dos últimos anos no Brasil começam a ter reflexos claros nos laboratórios e programas de pós-graduação pelo país. Sem recursos para passagens, o intercâmbio de pesquisadores em visitas técnicas e bancas de qualificação tornou-se cada vez mais raro – passamos a usar a internet. Sem recursos para comprar equipamentos novos, continuamos a usar o que temos – mesmo não tendo recursos para a manutenção destes. Sem recursos para comprar materiais consumíveis, usamos o resto que dispomos, sem reposição do estoque. E as máquinas começam a quebrar, materiais a faltar, alunos a perder bolsas. A ciência começa a ser um desafio ainda maior, pois sem infraestrutura tudo é mais difícil. E não há horizonte de novos editais... Sentimos falta do bom e velho Edital Universal do CNPq, dos editais multiusuários em parceria com a CAPES, da possibilidade de competir e sonhar com novas fronteiras de conhecimento a desbravar. Tudo o que vemos é um cenário de terra arrasada, pouca esperança e uma única certeza: do jeito que está, a ciência no Brasil não tarda a morrer. Primeiro serão os grupos emergentes, depois os grupos consolidados... Uma nação jovem, criativa e de enorme potencial decidiu fechar para balanço. Resolveu colocar toda a sua ciência no freezer. Na falsa esperança de que em 20 anos poderá reaquecer no micro-ondas e retomar de onde parou. Estamos falando de pessoas, sonhos, planos de futuro para uma nação. Ninguém pode congelar a ciência de um país continental – o antigo colosso da América do Sul. Temos muitos problemas e o mais importante: muitas riquezas para financiar a busca pela solução destes problemas. Não precisamos admitir escravidão à máquina neoliberal, ao ponto de entregar nosso petróleo e jogar nossa ciência num balde de nitrogênio líquido.

Os cientistas brasileiros precisam manter a chama acesa pela ciência. Que não seja apenas usando o resto do equipamento e do reagente, comprando seus materiais com o pouco dinheiro que tem no bolso... Tornando rotineira a vida de um laboratório em ruínas... Mas lutando de forma coesa por um ministério de ciência e tecnologia que mantenha o fomento à pesquisa, que ouse planejar dias melhores para esta desgraça que decaiu por sobre toda a academia. Não é momento de disputar as últimas migalhas que restam no cofre. Não interessa neste momento levantar discussões inúteis sobre a importância das áreas de

conhecimento. Todas são relevantes! Todas são imprescindíveis. A hora é de sermos cada vez mais um corpo de pessoas que lutam pela mesma causa.

A ciência do Brasil está na UTI e tem os dias contados. Você já pensou no que irá fazer antes que ela morra?

124 - A marca da pesquisa

26 junho 2018

O conhecimento científico que fica de herança para as próximas gerações deve ser a motivação dos cientistas do presente, por isso é preciso fazer uma ciência com personalidade, impressão digital e sotaque.

-...Onde terei jogado fora
meu gosto e capacidade de escolher,
minhas idiossincrasias tão pessoais,
tão minhas que no rosto se espelhavam
e cada gesto, cada olhar
cada vinco da roupa
sou gravado de forma universal,
saio da estamperia, não de casa,
da vitrine me tiram, recolocam,
objeto pulsante mas objeto
que se oferece como signo de outros
objetos estáticos, tarifados.
Por me ostentar assim, tão orgulhoso
de ser não eu, mas artigo industrial,
peço que meu nome retifiquem.
Já não me convém o título de homem.
Meu nome novo é coisa.
Eu sou a coisa, coisamente.¶
Carlos Drummond de Andrade (Eu,etiqueta)

Drummond, sempre atual, segue para muito além do entendimento óbvio de sua obra. Eu, etiqueta, vale também para o comportamento daqueles que fazem ciência. Além da comparação comum entre instituições e suas -grifes! há uma tendência forte de busca pelos temas de pesquisa -da modal. Os artigos são publicados nas revistas com melhor qualis, que nem sempre seguem a métrica dos fatores de impacto. Se Drummond via um ser humano coisificado, o pesquisador brasileiro segue carregado de índices relativos a instituição, curso de graduação, pós-graduação, ranking de aplicativos de gerenciamento de produção, bolsas de produtividade, fator H, entre outros. Para saber se uma palestra será boa, basta saber que o palestrante é um fator H 32!!!

E nesta coisificação indexada, as grandes instituições são erguidas e laboratórios com equipamentos de última geração passam a ser mais importantes do que as pessoas.

No entanto, já alertava Alan MacDiarmid (foto): -Science is people. E as pessoas são sentimentos e paixões, sonhos e ambições, buscas e aflições. Isso tudo é difícil de quantificar. O brilho nos olhos de quem faz ciência não se mede assim tão facilmente. E os olhos de um pesquisador fator H 31 podem brilhar mais que um fator H 54. Ou vice-versa. O brilho pode acontecer nos melhores laboratórios do mundo ou entre os escombros de um país dominado pela corrupção.

O que importa, de fato, não é nenhum destes parâmetros. A ciência é feita pelo interesse em desvendar os mistérios da natureza, descobrir o novo, resolver os grandes mistérios da humanidade. Se o próprio Newton, que não reunia tantos atributos de humildade, admitiu que chegou onde chegou por que subiu no ombro de gigantes, isso significa que a construção do saber é anônima. E para ser anônimo, não precisamos de grifes ou marcas, índices ou fatores H. Não precisamos de assinaturas quilométricas no rodapé de nossas mensagens que remetam a respeitabilidade no mundo científico. Se em 100 anos já não seremos nem mais uma foto na estante, o que dizer de nossos fatores H e índices métricos.

Façamos uma ciência com personalidade, impressão digital e sotaque. Que seja pelas pessoas e não por nós. Afinal, somos todos passageiros. Quem fica é o conhecimento, herança para as próximas gerações.

125 - A gasolina de cada dia

19 junho 2018

A última greve de caminhoneiros no Brasil foi educativa em diversos aspectos: político, social, científico... Trataremos desta última variável, em particular, da necessidade das fontes alternativas de energia e de nossa dependência extrema com o petróleo.

No entanto, permitam-me ao menos neste parágrafo alinhar algo que precisa ser dito: nestes dias em que o Brasil parou ficou claro o que o livre mercado tem a oferecer – a lei da oferta e da procura, que não se solidariza com os pacientes que agonizam no hospital. O livre mercado busca exclusivamente o lucro. Privatizar e entregar nas mãos do mercado tem destas coisas. Estejamos avisados!

Voltando ao tema: embora todos saibamos da escassez das fontes fósseis e que o petróleo tenha seus dias contados, continuamos a depender excessivamente da gasolina e diesel, ao ponto de ver o Brasil parar na última greve de caminhoneiros. Foi necessário paralisar as atividades em órgãos públicos e escolas. Acabaram os engarrafamentos, as ruas ficaram vazias. As prateleiras dos supermercados começaram a esvaziar e muitos entraram em desespero, temendo não só pela falta de gás de cozinha, mas também pela água e gêneros de primeira necessidade.

Em resumo, não estamos prontos para o último adeus ao petróleo. Como profetizara Drummond: –stop a vida parou ou foi o automóvel?! Paramos todos nós e nossa indústria. Precisamos reforçar a frota de veículos elétricos – torná-los financeiramente acessíveis à população, fazer com que os grandes centros urbanos estejam mais próximos/ sejam os centros produtores de alimentos (ver matéria – [A nanotecnologia e a fome no mundo](#)) e reduzir nossa dependência com o petróleo.

Seria cômico – se não fosse trágico viver este caos petrolífero em um país que descobriu recentemente o pré-sal, mas que decidiu entregá-lo a preço de banana, para depois comprá-lo no preço que melhor convier ao mercado. Sem gasolina, sem MCTI, com uma restrição de gastos para os próximos vinte anos que promete riscar nossa ciência do mapa... Será que poderemos produzir nossos próprios automóveis elétricos, ou teremos de esperar uma liquidação de inverno no hemisfério norte para pegarmos uma ponta de estoque? O governo estabeleceu que somos um mercado de consumidores. E os caminhoneiros mostraram que podemos ir além disto. Se foi ou não foi locaute, pouco importa. Neste ponto ficou evidente o quanto precisamos de ciência para nos livrar daquilo que nos destruirá tão logo acabe: o escasso petróleo.

126 - Fatos, factoides e superficialidade: a cortina de fumaça

20 março 2018

A entrevista recente de Noam Chomsky ao [El País](#), –As pessoas já não acreditam nos fatos! é esclarecedora e digna de nota.

Nela se vê a figura do maior pensador vivo (próximo aos 90 anos) saindo dos holofotes do MIT em busca do calor e da luz natural do deserto de Sonora – Arizona... A entrevista revela uma clareza de ideias estonteante.

Chomsky associa a perda de credibilidade da população com os fatos com o momento atual, em que os veículos de comunicação dedicam suas atenções aos objetivos dos governos.

E para isso há uma avalanche de factoides e fatos menos relevantes que insistem em manter os holofotes bem longe daquilo que de fato interessa. Enquanto as pessoas discutem e buscam futilidades, as direitas cortam direitos, privatizam o que ainda é estatal e tratam de manter o neoliberalismo cada vez mais vivo entre os pobres.

Chomsky justifica esta afirmação: ao invés de aumentar os impostos para os mais ricos, a solução encontrada é tornar o Estado o inimigo da vez. E isso faz com que o mercado (favorecido com os cortes de investimento do Estado) seja exclusividade dos pobres. A proteção econômica é toda voltada às grandes empresas, a partir de subvenções. A grandeza do Deus mercado é mantida por fundos públicos removidos dos pobres.

E é neste sentido que o governo tenta provar que a reforma da previdência é tão necessária quanto o perdão às dívidas bilionárias das grandes corporações. Os pobres podem morrer de fome, já as grandes empresas não! Com isso, no Estado mínimo, os impostos passam a ser fundo para manutenção das detentoras do poder financeiro.

E para jogar uma cortina de fumaça sobre toda esta triste realidade estão as ferramentas digitais à disposição de nossa sociedade, difundindo individualismo e sectarismo a uma geração que não consegue ir além das fotos e sua respectiva legenda, das pessoas que –não curtem textão! e normalmente desistem de ler para além dos 255 caracteres iniciais.

E esta superficialidade tem chegado inclusive àqueles que fazem ciência. Excluindo a parcela (já perdida) dos que publicam para ter progressão funcional e dos que fazem da plataforma Lattes uma rede social, tem sido difícil mostrar aos mais jovens que a ciência não se conjuga

na primeira pessoa. A coletividade precisa suplantar o ego, da mesma forma que a busca por respostas para grandes problemas precisa estar acima de qualquer métrica individual.

O neoliberalismo que agora aponta exclusivamente para a cabeça dos pobres não pode ser dominante também no meio acadêmico. A produção de conhecimento com recursos públicos não pode chagar, por exemplo, gratuitamente à iniciativa privada. O conhecimento precisa estar voltado à solução dos problemas de seu financiador, o povo.

E a luta continua, cada vez mais complexa, difusa, turva... Com muitas falsas notícias, anticiência e maldade. O conforto é estarmos do mesmo lado de pessoas como Chomsky, que sempre usou e usa as palavras para ser luz na escuridão.

Viva Chomsky!

127 - O reflexo dos olhos

9 janeiro 2018

A intolerância e insensatez da sociedade nos dias atuais tem conduzido o ser humano a um novo ciclo de extermínio em massa. E este processo não passa apenas pelo embate Coreia do Norte-Estados Unidos: seu berço está no ódio que emana daqueles que acreditam ter o mundo a mercê de seus interesses.

Do alto de sua imponente sabedoria, Rubem Alves escreveu:

— Uma pessoa é bela, não pela beleza dela, mas beleza nossa que se reflete nela.

E nesta avalanche de redes sociais e sistemas virtuais de promoção de felicidades fantasiadas, o reflexo de nossos olhos mostra a tela fria de aparelhos de telefonia celular, que não descrevem a beleza da vida real, mas sim o reflexo de uma cultura narcisista do belo das coisas.

A essência passa a importar muito menos que a aparência e a ostentação das marcas e status social. O ser social e sua escalada dentro dos organogramas institucionais passam a se confundir com a meta etérea da imortalidade.

E a condição narcisista é hegemônica até dentro dos laboratórios de pesquisa. Os cientistas fazem da plataforma Lattes uma nova rede social. E os artigos perdem a essência do –mais divulgar! para serem ferramentas poderosas do –mais de mim!.

O reflexo de uma sociedade narcisista despreza o coletivo e fragiliza cada membro, que não se vê como parte deste ente complexo que o coletivo caracteriza. A segregação das categorias possibilita a banalização das maiores atrocidades. No caso da ciência e tecnologia, a LOA 2018 consegue reduzir ainda mais o deficitário orçamento que já foi caótico em 2017... E tudo o que conseguimos fazer é observar atônitos o desmonte de algo que outrora fora tão promissor, a jovem Ciência e Tecnologia Brasileira. O que fazer diante de tamanha desgraça? O primeiro desafio é não abandonar o Brasil. O segundo e não menos importante é manter a esperança brilhando nos olhos dos jovens, pois esta nação não pode desperdiçar toda uma geração para a ciência. Assim como os japoneses encontraram forças para erguer um país das cinzas, fomos nós os escolhidos para não deixar a ciência brasileira morrer. Se a missão é resistir, sejamos persistentes.

128 - A carta dos laureados

24 outubro 2017

Nesta edição da coluna , Helinando Oliveira relembra a mensagem dos ganhadores do Nobel sobre a destruição da ciência brasileira

A imprensa divulgou recentemente fragmentos de uma carta encaminhada à presidência da república do Brasil. Como conteúdo é reforçado o alerta quanto à destruição de nosso sistema de ciência e tecnologia. Em si, este texto já vem sendo abordado pela comunidade desde 2016. Está evidente a decisão do Brasil em abandonar o seu futuro, desde o corte de 44% em 2017 e adicionais 15% em 2018 no orçamento de ciência, tecnologia e inovação.

A curiosidade maior é revelada pela lista de signatários desta carta: 23 ganhadores do prêmio Nobel de física, química e medicina (como o físico Claude Cohen-Tannoudji) fazem uso da mensagem para revelar sua preocupação com a ação trágica empreendida pelo governo e com a inevitável destruição de grupos de pesquisa e a evasão de pesquisadores para o exterior. Segundo David Gross (outro signatário laureado): -É uma política estúpida, autodestrutiva. O apoio à ciência e tecnologia não pode simplesmente ser descontinuado. Esta opção representa o retrocesso em todas as áreas de conhecimento e uma garantia de subserviência a longo prazo. Inimaginável que uma nação como o Brasil tenha optado por este caminho. Uma nação que reverte a prioridade de investimentos de ciência e tecnologia para pagamento de emendas parlamentares e que entrega o seu patrimônio ao capital estrangeiro está jogando contra o seu povo, definitivamente. E o silêncio das ruas continua cada vez mais aterrorizante, consequência da falta de educação científica do povo e a desarticulação da comunidade acadêmica, que ainda prefere habitar dentro dos muros da academia. Enquanto isso o desmonte segue em ritmo aceleradíssimo, sem nenhum sinal que indique luz no final deste túnel. Todavia, esta carta revela vários aspectos que merecem registro: – Da nobreza dos laureados, todos estrangeiros, em perceber a situação de degradação da ciência brasileira; – A importância da ciência brasileira para o mundo científico, ao ponto de mobilizar um rol de notáveis por esta causa; – Da gravidade da situação.

E antes que este episódio seja apenas mais um -memel nas redes sociais (desta mania tão nossa de converter desgraças em piadas), que possa servir como um exemplo para mostrar que a união faz a força. E agora, o que faremos?

129 - Professor delivery

12 setembro 2017

Nessa edição da coluna , saiba como a versão tecnológica da terceirização pode ser a pá de cal no processo de deterioração da educação brasileira

-Seu professor na ponta do dedol, diz o anúncio que direciona ao aplicativo -Professor Delivery| disponível para todos os tipos de telefone celular. Nele é possível solicitar os serviços de professores de todas as áreas apenas com um toque. Após poucos meses do lançamento, esta nova tecnologia educacional já faz sucesso entre faculdade privadas, públicas, escolas de ensino fundamental e entre estudantes, uma vez que disponibiliza profissionais bem treinados, versáteis e sorridentes, que agregam conteúdo a entretenimento. Todas as aulas dos profissionais do Professor Delivery dispõem de momentos de relaxamento que seguem desde sessões de Pilates a karaokês.

Os professores participantes do aplicativo Professor Delivery (carinhosamente chamados de PD) prezam por momentos de descontração, pois entendem ser este um momento fundamental para o feedback dos estudantes. Profissionais avaliados com cinco estrelas gozam da comodidade da taxa diamante, que permite o prazer adicional de degustação de trufas e água com gás em dias de avaliação.

Em média, estes profissionais tendem a trabalhar entre 10 e 12 horas por dia (de segunda a sábado) para compensar o custo baixo da hora-aula e a inexistência de direitos trabalhistas nesta nova categoria de -novos empresários| da educação.

Essa versão tecnológica da terceirização (prestes a ser aprovada em algumas cidades brasileiras) deve ser a pá de cal no longo processo de deterioração da educação brasileira, voltada à obtenção de índices de aprovação em detrimento ao real processo de ensino- aprendizagem.

E a nação que já viveu dias de Paulo Freire passa a conviver com a completa banalização do processo de ensino.

Para as Universidades, o crescimento da terceirização (consequência direta do plano de demissão voluntária e aposentadorias) ataca mortalmente as ações de pesquisa/ extensão, dada a rotatividade dos profissionais e a fragilidade em sua relação com a instituição. As instituições públicas com histórico de sucesso em Ciência & Tecnologia, por exemplo,

podem se resguardar e tentar sobreviver como centros de pesquisa, enquanto que as demais tenderão a se assemelhar a grande -Escolas!, facilmente agregáveis ao sistema privado de ensino superior.

E o mercado, enfim, transformará a Universidade Brasileira em uma grande fábrica de diplomas, que não necessariamente precisará produzir conhecimento, pois estará vinculada aos velhos e confortáveis livros textos importados. A nação que fez brotar a Embraer está perdendo a capacidade de gerar riquezas a partir de seus cérebros.

130 - Ciência no interior do Brasil

5 setembro 2017

Nesta primeira matéria da Coluna prestaremos uma homenagem ao bem-sucedido plano de interiorização das Universidades Federais no Brasil, que levou conhecimento aos jovens que tinham por única opção migrar para as Universidades tradicionais – normalmente nas capitais. As novas Universidades vieram como forma de suprir dívidas seculares para com o povo do interior.

E este processo teve impulso recente em 2004, com a criação da Universidade Federal do Vale do São Francisco, em um tempo em que o doutorado era a etapa que precedia um tour pelas Universidades brasileiras na busca por bolsas de pós-doutorado (consequência da estagnação de novas vagas nas Universidades da era FHC).

A interiorização das Universidades no país no governo Lula representou uma quebra muito clara nesta tendência, ao mesmo tempo em que permitiu a consolidação das atividades de pesquisa nos diversos centros.

Mesmo nas instituições jovens (apesar do foco voltado à consolidação da infraestrutura para o ensino de graduação), o período dentre 2004 e 2012 foi extremamente favorável ao fomento a jovens pesquisadores, novos grupos de pesquisa assim como para grupos consolidados por todo o país.

Revolução científica

Ações como os Institutos do milênio, programas de apoio aos núcleos emergentes e de excelência (Pronem e Pronex), editais temáticos do CNPq, chamadas anuais da FINEP (projetos de infraestrutura – CT-Infra), editais universais regulares, institutos nacionais de ciência e tecnologias (INCTs) e o fortalecimento das fundações de amparo à pesquisa nos estados possibilitaram fluxo considerável de recursos e equiparam laboratórios de razoável nível de complexidade por todo o país, viabilizando a fixação de doutores e a capacitação de pessoal qualificado em locais com pouca ou nenhuma tradição científica. E assim desembarcaram no interior do país não apenas os desejados cursos de graduação, mas também bons laboratórios, que promoveram uma verdadeira revolução científica no interior do nordeste brasileiro.

Ainda em 2004, a própria população do Vale do São Francisco não entendia claramente a importância de uma Universidade Federal em Petrolina/Juazeiro, associando a sua chegada com o aquecimento do mercado imobiliário. Como exemplo de quão impactante foi esta chegada, podemos citar o questionamento criado pelo primeiro Edital de bolsas de iniciação científica entre estudantes e professores. Nascia ali o embrião da cultura da pesquisa dentro da Univasf. 13 anos depois já é possível ver pesquisadores estrangeiros, bolsistas de pós-doutorado, doutorandos, mestrandos e graduandos fazendo ciência sob o sol do sertão nordestino.

O investimento em ciência e tecnologia demonstra ser dos mais seguros. Ele caracteriza o zelo que os governos dedicam para com o desenvolvimento de sua nação. E infelizmente a proporção deste cuidado varia de governo para governo. Saímos de um patamar extremamente favorável à ciência a um outro que mais se assemelha ao apocalipse (dentro de uma escala de poucos anos). Uma nação que deseja crescer pela produção da ciência não pode ser refém de governos e viver aos sopapos da política neoliberal. O vento virou e tudo parece cair em um poço sem fundo. Sem recursos para bolsas, sem investimentos, sem planos, sem projetos... O céu continua aberto e as mudas de talo fino (instituições novas, decorrentes do plano de expansão) não resistem a vendavais tão fortes. Nuvens carregadas e muita tempestade parecem surgir no céu. Será que esta chuva arrancará tudo e levará o esforço de toda uma geração? Quem poderá nos salvar de tamanha desgraça que surge no horizonte?

Homenagens e Datas Comemorativas

131 - 2020: Marte e a desigualdade

31 dezembro 2019

2020 se aproxima tal qual previram (em parte) os filmes de ficção científica: inteligências artificiais que aprendem mais a cada dia, dispositivos de monitoramento por todos os cantos do planeta, viagens à Lua... E em breve estações lunares e passeios até Marte. O clima também mudou. A natureza foi atacada para além do que se poderia, embora o protocolo de Kyoto já previsse tudo isso. Vivemos tempos de pouco amor: a espécie humana parece sentir prazer na dor alheia. Era assim nos tempos do Império Romano e nos sacrifícios praticados por diferentes religiões.

Mas o que mais impressiona nos tempos atuais é o quanto de tecnologia que foi criada na contramão do tanto de desigualdade social – isso não estava nos filmes de ficção científica.

As pessoas visualizavam um futuro em que tecnologia fosse acessível a todos. Só que vivemos tempos de profunda exclusão social. Ao mesmo tempo em que as mais modernas tecnologias de imagem são processadas em hospitais privados temos crianças pobres que morrem por não ter o que comer.

A necessidade de mão de obra barata escraviza nações inteiras e leva milhões a condições precárias de existência. Em um planeta de profundas assimetrias intencionalmente plantadas, surge a questão:

– A quem serve a tecnologia?

Eu diria que, como sempre, a tecnologia serve aos detentores do poder econômico.

O exemplo clássico vem da carta de Albert Einstein ao presidente Roosevelt, quando o mesmo alerta da possibilidade de produção de bombas poderosíssimas à base de Urânio nos Estados Unidos. O resultado desta pesquisa foram as inúmeras mortes em Hiroshima e Nagasaki pela bomba atômica. É possível que a célebre frase do próprio Einstein seja uma referência a este momento: **“Há duas coisas infinitas, o universo e a estupidez humana. E não estou certo quanto ao universo.”** Daí a correlação entre o avanço tecnológico e o aumento na desigualdade social. A ciência a serviço do poder econômico.

Este é, de fato, o paradigma central a ser quebrado. O desenvolvimento de uma ciência socialmente referenciada depende dos financiadores, mas essencialmente de quem faz a ciência acontecer. A inclusão da responsabilidade social entre os ingredientes que movem a ciência no Brasil precisa ser norteadora de ações que reduzam a distância entre as classes sociais. A tecnologia precisa estar à disposição do povo que pelos impostos mantém as pesquisas. E em tempos de anticientificismo esta tarefa se torna ainda mais dura: com menos recursos precisamos fazer da ciência uma ferramenta de inclusão para o povo.

Impossível? Não. A ciência sempre surpreende. E que neste caso seja pelo povo.

Referência:

[Carta de Einstein a Roosevelt](#)

132- Esperança

24 dezembro 2019

2019 foi tão complicado para Universidade e para a Ciência brasileiras que não merece nem ser lembrado. Em respeito a todos os estudantes que deixaram de ser contemplados com bolsas de pós-graduação e que abandonaram os estudos evitaremos aqui fazer qualquer tipo de retrospectiva. Basta dizer que foi péssimo, terrível, deplorável.

Mas é chegado o solstício de verão e com ele o Natal – é tempo de acender uma chama de esperança no coração. É bem verdade que neste ano a chama vem bem discreta, tímida... Não dá nem para sonhar de verdade. Se outrora desejávamos usar a ciência para resolver o problema do mundo, no Brasil torcemos para manter a Universidade de pé, com estudantes nos laboratórios e a ciência respirando com auxílio de máquinas sem manutenção.

Conseguir atravessar o ano de 2020 nesta realidade já parece ser um grande consolo para todos os que fazem ciência, tamanho é o retrocesso que temos enfrentado.

O corte de investimento na ciência, na proporção em que experimentamos, leva a sérios problemas em diferentes escalas de tempo. Em um curto espaço de tempo temos a fuga dos estudantes que seriam potenciais pós-graduandos. Em alguns meses/ anos, passaremos a enfrentar graves problemas de infraestrutura.

Sem gente qualificada e sem parque tecnológico, a ciência brasileira terá retrocedido a patamares de nações com nenhum investimento em pesquisa científica. É fato que este processo é contínuo e dia após dia estamos jogando todo o potencial criativo do país pelo ralo.

E quando finalmente virmos que não sobrou nada, seremos uma nação fadada a oferecer mão de obra e recursos naturais a custo de banana.

Mas este deveria ser um texto de esperança... E é! As Universidades brasileiras continuam produzindo, trabalhando e resistindo. Esta é a esperança. Resta-nos continuar perseverando nos laboratórios de todo o Brasil, formando pessoas com a infraestrutura possível e mantendo a esperança de que um dia a tempestade passará.

133 - Dia do professor e a nanotecnologia – transformando limões em limonada

15 outubro 2019

O desenvolvimento de estratégias de baixo custo e de mínimo impacto ambiental aplicáveis à produção de sistemas nanoestruturados vem sendo considerado um requisito de fundamental importância para soluções em nanotecnologia.

Em particular, a produção de *carbon dots* – nanopartículas fluorescentes produzidas por reações hidrotérmicas e carbonização de matéria orgânica (como sucos de laranja, limão, casca de melancia e etc.) é um excelente exemplo de práticas de economia circular aplicada à nanotecnologia. Estas partículas extremamente pequenas (raio da ordem de 2 nm) vêm recebendo atenção crescente na literatura como fonte de baixo custo e quase nenhum impacto ambiental, que possibilita produzir marcadores biológicos (identificação de microorganismos por fluorescência), aceleradores de reações fotocatalíticas, agentes antibacterianos, aditivos para supercapacitores, entre outras aplicações.

E tudo isso com a vantagem de ser um típico sistema com baixíssimo grau de toxicidade, originado de insumos que na verdade são o lixo de cada dia. A conversão destes resíduos em nanomateriais introduz a vantagem de levar em consideração reações térmicas de baixíssimo custo das quais são produzidos materiais com boa eficiência quântica e quase nenhum custo para obtenção. Em tempos de crise (econômica, social e de tantas outras variáveis), o compromisso ambiental deixa de ser uma necessidade iminente e passa a ser também uma condição de sobrevivência – para as próximas gerações e também da ciência nacional. Sem recursos para insumos, continuar a pesquisa em nanotecnologia requer bem mais que criatividade. É necessário reinventar os blocos básicos e tentar a custo zero continuar elaborando soluções para os problemas, que não estão contingenciados nem muito menos congelados. Lembro-me de um grande amigo (um professor cubano) que nos tempos de embargo aprendeu a construir picnômetros usando pipetas. Ele precisou aprender o ofício do vidreiro para continuar sendo cientista. E faz até hoje coisas tão incríveis que o próprio Macgyver duvidaria. Como ele diz: vai melhorar! Sim, ser professor é também transpirar sonhos.

E neste 15 de outubro, dia do professor, gostaria de usar este espaço para parabenizar a todos estes magníficos profissionais que dedicam suas vidas alimentando os sonhos por um Brasil melhor. A educação vencerá. É hora de juntar os cacos e transformar limão em limonada. Ou melhor, em nanotecnologia. Enquanto houver esperança, haverá ciência, educação e um mundo mais justo a ser sonhado.

134 - Apure a audição, que a gente vai soltar o som!

9 julho 2019

Na coluna de estreia no formato podcast, saiba mais sobre superbacterias

Na estreia da coluna , no formato áudio ou podcast, o professor Helinando Oliveira entrevista o também professor Mateus Matiuzi sobre um assunto que afeta diretamente toda a vida no planeta, que são as superbactérias.

A infecção hospitalar é a quarta maior causa de mortes no mundo. Nesse programa o professor Matiuzi fala de seleção natural e explica porque essa forma de vida ganha o prefixo de super.

Para ouvir o podcast, você deve estar logado no aplicativo do spotify, no smartfone ou no computador.

Superbacterias

Mas se você não tem o aplicativo ou não tem interesse em conectar pelo spotify, pode ouvir nesse [link](#).

Na próxima semana, a coluna volta ao formato texto. O podcast entrará no ar sempre que um assunto *gritar* nos ouvidos do professor Helinando.

Ouçã a coluna e nos dê sua opinião.

135 - Podcast

2 julho 2019

De olho nas tendências da comunicação, coluna entra em nova fase e será lançada em podcast. Resistência bacteriana será tema de estreia

Fazer divulgação científica não é fácil! A ampliação do público leitor requer uma pauta atrativa que mantenha o interesse de todos. E falar de ciência não é simples. Textos de divulgação não podem cair na tentação dos difíceis termos técnicos ou das longas divagações. O desafio é fazer os leitores chegarem ao final do texto e digerirem os mesmos com a mesma naturalidade que se faz ao curtir fotos nas redes sociais. Há um agravante neste processo, que foi incluído com a geração de 155 caracteres: há uma grande parcela dos leitores que se concentra no título e nas –meta descriptions!. Ao passar deste limitado espaço, o texto já corre o risco de estar além do foco de muitos leitores.

As novas ferramentas de divulgação científica precisam considerar as tendências da comunicação. Já é largamente assumido que a mente geralmente está livre enquanto os olhos estão ocupados. E também que dispomos de preciosos minutos ociosos no trânsito, na caminhada, na academia...

Baseado nesta tendência, lançaremos no dia 09 de julho o nosso primeiro programa de podcast do , que tratará da resistência bacteriana. Receberemos o professor Mateus Matiuzzi da Univasf em uma conversa imperdível sobre um tema muito discutido nesta coluna.

Mais detalhes?

[Acesse a chamada do programa disponível no Spotify](#)

Siga nosso podcast e acompanhe a nova fase da coluna .

136 - Seja parceiro do Nossa Ciência: o portal de divulgação científica do nordeste

2 abril 2019

Nessa edição especial da coluna, o professor Helinando Oliveira convoca seus leitores a serem incentivadores da ciência brasileira

Quem já andou na rua, no ônibus ou no metrô e já viu alguém folheando os artigos de um periódico internacional (tipo Nature ou Science)?

E quem já assistiu o mundo de Beakman, algum episódio do Big Bang Theory ou programas como Cosmos ou o SciShow?

Eu, por exemplo, nunca vi ninguém folheando um periódico enquanto viaja de ônibus, mas já vi inúmeras pessoas assistindo a estes programas de TV. Esta diferença entre a abrangência dos dois tipos de comunicação se deve à linguagem usada: para atrair a atenção do público é necessário fugir à linguagem formal e sisuda da academia.

E assim, os canais de divulgação científica seguem captando novos leitores e ampliando a gama de possíveis incentivadores da ciência.

Um detalhe importante precisa ser ressaltado neste ponto: de todos os canais de divulgação que citei anteriormente, nenhum era brasileiro. A ciência brasileira permanece distante do seu povo e carece de canais de divulgação que façam a ciência ser um papo acessível e descontraído.

Quando fui convidado pela jornalista Mônica Costa para ser colunista do Nossa Ciência pensei de imediato em falar da ciência feita por nordestinos – uma com certeza. E desde 2017 venho escrevendo colunas semanais (esta é a de número 84) para o **Nossa Ciência**. E como em um trabalho de formiga, uma nova coluna do sai sempre a cada terça – bem cedinho – com muito prazer.

E para que este sonho de ter um canal de divulgação científica nordestino permaneça vivo e cresça cada vez mais, o portal Nossa Ciência precisa de nossa ajuda.

Para apoiar o Nossa Ciência é bem fácil: são apenas 20 reais mensais (saiba mais em <https://nossaciencia.com.br/apoio/> ou envie mensagens para redacao@nossaciencia.com.br).

O trabalho sério conduzido pelas jornalistas Mônica Costa e Edna Ferreira merece todo nosso apoio. O portal **Nossa Ciência** vem demonstrando um crescimento considerável nos últimos meses e é uma iniciativa que veio para ficar.

A merece ter o **Nossa Ciência** como seu canal de divulgação. Apoie esta ideia.

137 - Ano Novo

1 janeiro 2019

Eis que surgem mais 365 dias em branco, como um caderno a ser escrito, minuto a minuto. Óbvio que muitos dirão ser esta uma simbologia velha e ultrapassada, que todo dia é qualquer dia na história do universo. Todavia, eles precisam concordar que este dia é diferente.

Nele temos a oportunidade de parar e pensar sobre a vida, sobre o quanto que ela merece ser vivida e continuada da melhor forma possível.

Nesta primeira coluna de 2019, em pleno primeiro de janeiro, peço permissão para não tratar diretamente de ciência, mas de algo tão valioso quanto a própria descoberta: os sonhos.

A realidade objetiva é a construção materializada dos sonhos. Eles representam a pedra fundamental de tudo aquilo que foi e ainda será construído. Todos os grandes empreendimentos, conquistas, modelos, descobertas... Todos partiram do sonho de alguém. E sonhar é ter a capacidade de abstrair todas as dificuldades em prol de algo maior. Por vezes várias vidas são vividas em função destes tais sonhos. E nesta construção coletiva, quão maior o sonho, mais valem os meios que os próprios fins. Os maiores sonhos são transmitidos de geração a geração. E continuam sendo grandes sonhos...

A igualdade social, a cura do câncer, o fim da fome no mundo... Pode parecer utopia por todo o ano. Porém neste primeiro dia do ano eles têm o direito de ser sonho.

Sei que amanhã volta a ser um dia comum e chegam o IPTU, IPVA, mensalidade de escola, plano de saúde, aluguel, prestação... Sabemos que o ano começa arrancando todo o nosso dinheiro do bolso. Que reste, ao menos, este primeiro dia para sonhar. Por uma sociedade que odeie menos, que sirva mais. Que vá as igrejas e pratique o que ouve por lá.

A espécie humana merece um futuro melhor.

E quase que por um passe de mágica, o futuro, que sempre esteve pronto a ser escrito em límpidas páginas de incertezas surge mais uma vez diante dos nossos olhos.

Vamos lá. Começar de novo.

Respirar, sonhar, respirar. Há de dar certo. Feliz 2019.

138 - Happy Noam Chomsky day

4 dezembro 2018

Noam Chomsky completa 90 anos na próxima sexta-feira. Ele é, sem sombra de dúvidas, o maior pensador vivo do planeta, e sua fama é comprovada por diversas contribuições à humanidade.

A grande proeza acadêmica se deve à concepção da linguística gerativa. Até meados de 1950, dominava a concepção de que a linguagem era uma ferramenta social que seria incorporada por condicionamento – repetição. Em sua tese de doutorado de mais 1000 páginas e depois com o livro *Syntactic Structures*, Noam Chomsky revoluciona a linguística, propondo que as frases são, na verdade composições de estruturas superficiais e estruturas profundas. Ou seja, diferentemente dos animais, nós, seres humanos temos uma gramática internalizada que permite com que as estruturas possam ser geradas e estruturadas. Isso leva ao conceito de uma gramática universal, que poderia ser incorporada ao nosso próprio patrimônio genético, permitindo com que possamos adaptar todas as línguas naturais como sendo baseadas em um algoritmo centrado nesta gramática –geradoral.

Esta conexão entre línguas a este algoritmo universal conduziu Chomsky a atuar em um dos maiores institutos de tecnologia do mundo, o MIT (Massachusetts Institute of Technology) no qual ocupou por mais de 40 anos a Cátedra de Línguas Modernas e Linguística Ferrari P. Ward.

Esta contribuição já seria mais que suficiente para introduzir Chomsky no mundo das celebridades acadêmicas. No entanto, ele foi muito além. Denunciou a postura dos EUA nas guerras do Golfo, Vietnã e Afeganistão e escancarou ao mundo o risco do capitalismo:

–Se você é uma empresa de petróleo, seu único interesse e objetivo é o lucro imediato. Em seus planos operacionais você não concebe que o que está fazendo pode acabar com a vida dos seus filhos. Tudo o que não é benefício é considerado uma externalidade, algo acessório. Esse é o coração da economia capitalista, um sistema destinado à autodestruição.



No detalhe da figura que acompanha esta matéria, uma foto autografada de Chomsky, que guardo com todo o carinho.

Um dos aspectos mais admiráveis deste ilustre aniversariante se refere à universalidade de seu pensamento. Diferentemente de grande parte da população do hemisfério norte, que acredita ser Buenos Aires a capital do Brasil, ele está completamente antenado com relação aos aspectos geopolíticos do planeta, incluindo o nosso país. Ele também já percebeu o mal recente que paira sobre nosso país. Sobre o ódio de classe, em visita recente ao Brasil, ele disse: –Isso é muito agudo aqui no Brasil, onde o ódio de classe é extremo. Eu preciso ainda estudar mais, mas é muito surpreendente ver: nos Estados Unidos já é muito ruim, mas aqui é muito mais extremo. Ódio, puro e simples. Sua produção recente reflete o pensamento universalista sobre nosso planeta e os riscos que o capitalismo representa para a continuidade da vida na Terra. Duas obras recentes merecem recomendação: –Quem Manda no Mundo?! e –Mídia: política, propaganda e manipulação.

Mergulhar no mundo de Chomsky é beber da fonte da juventude. Aquela mesma que faz dele um jovem de 90 anos que ainda responde mensagens eletrônicas a seus admiradores e que gira todo o planeta, denunciando atrocidades que o capitalismo e o imperialismo econômico querem perpetuar. Vida longa a este incrível Noam Chomsky. Celebremos o Chomsky day na próxima sexta-feira, alimentando a esperança de que a vida possa prevalecer sobre o dinheiro. E para encerrar, mais uma frase memorável de nosso homenageado da semana. –O problema com as democracias verdadeiras é que elas podem fazer seus governantes caírem na heresia de responderem às necessidades de sua própria população, em vez das dos investidores norte-americanos.

139 - Dia das crianças é dia de fazer ciência

9 outubro 2018

Os shoppings centers de todo Brasil descobriram uma forma fácil de ganhar dinheiro – oficinas de *slime*. Com mistura de cola, gliter, água borada e outros componentes, as oficinas levam crianças de todas as idades a fazer Química. E elas nem percebem. Enquanto esperava em uma destas filas, imaginei como a ciência pode ser acessível às nossas crianças. E o quanto de empolgação elas têm em fazer ciência.

A grande dificuldade é adequar a linguagem da ciência aos termos que mantenham a atenção delas. Motivado por minha filha de 4 anos que concluiu que meu trabalho é receber papéis dos meus alunos para riscá-los, resolvi então montar um experimento para meus filhos e na coluna de hoje quero compartilhar com vocês. Afinal, como explicaríamos a uma criança no ensino fundamental, por exemplo, o que é nanotecnologia?

Os átomos de carbono dispostos em folhas monoatômicas formam os grafenos, que ao serem dobrados (tal qual pequenos charutos) formam os nanotubos – que podem ter paredes simples, poucas ou múltiplas. Cada uma destas estruturas abre um leque enorme de aplicações que seguem desde a eletrônica até a engenharia de alimentos. Atualmente já é comum tratar a nanotecnologia como sendo uma área consolidada e importante para a vida de todos nós, embora muitas pessoas tenham dificuldade em entender o conceito básico. Afinal, para que coisas tão pequenas?

Certamente não falaremos de Mecânica Quântica nem tão pouco das escalas submicrométricas para explicar este fenômeno. Precisamos de exemplos práticos. O cálculo da área superficial pode ser um deles.

Para provar isto, podemos partir de um pote de massa de modelar ou mesmo o *slime*. Sabemos que a área superficial de uma esfera é $4\pi R^2$. Então, se produzirmos uma esfera de 2 cm de raio de massa de modelar precisaremos de 16π cm² de tinta (ou seja, algo em torno 50 cm²) para cobrir toda a esfera com tinta guache. Se tomarmos, no entanto, o mesmo volume de massa de modelar ($32\pi/3$ cm³) e dividirmos em duas partes iguais de volume $16\pi/3$ cm³, veremos que cada uma delas passará a ter uma área de aproximadamente 31,65 cm². Se quisermos pintar as suas superfícies com tinta guache precisaremos de 63,3 cm². Perceba que tínhamos 50 cm² na primeira esfera, que foi dividida igualmente em duas – o que aumentou a quantidade de tinta necessária para pintura.

Se dermos mais um passo com esta brincadeira e dividirmos o volume inicial em 4 partes iguais (cada esfera teria $8\pi/3 \text{ cm}^3$) veremos que a área superficial de cada uma passara a ser de $19,93 \text{ cm}^2$. Se quisermos pintar todas estas esferas precisaremos de quase 80 cm^2 de tinta! Ou seja, quanto menores as esferas, mais tinta se faz necessário para pintá-las. Ao invés de falar em área pintada, podemos simplesmente pesar a tinta que sobrou no pote e mostrar que mais tinta foi usada para cobrir as esferas cada vez menores.

E por indução podemos fazer uma tarefa imaginária, supondo que se esta divisão continuar a ser feita, muito mais área estará disponível na superfície das bolinhas de massa de modelar. Ou seja, quanto menor o raio, mais área teremos para fazer o que quisermos – pintar ou decorar com outras coisas pequeninas.

Não é à toa que Feynman dissera: –Há muito espaço lá embaixo.

Ou seja, o segredo da nanotecnologia está na área disponível que se tem ao manipular átomos. Quanto menor os blocos, mais área para aproveitar os diferentes mecanismos nesta escala.

E daí surgem os novos sensores biológicos, marcadores, baterias, supercapacitores, célula combustível e tudo mais.

E deste mergulho nas coisas pequenas, as grandes descobertas passam a se revelar. Há o infinito das estrelas e o infinito das coisas pequenas. Se olharmos para baixo veremos um céu tão estrelado quanto este lá de cima. O micro e o macro, juntos.

140 - O Brasil de Darcy Ribeiro

2 outubro 2018

É assustador o quão desatualizadas são algumas pessoas. Elas usam termos vencidos e mortos, como os de que somos terceiro mundo, país subdesenvolvido. Estes termos remontam um passado que vem desde o pós-segunda guerra mundial, de um eixo que (como hoje) sempre tentou estabelecer seus domínios sobre uma América Latina subserviente. A diferença para hoje é que tínhamos grandes brasileiros com uma capacidade incrível de sonhar. Entre eles, o inigualável Darcy Ribeiro.

Ele acreditou na capacidade de estabelecer políticas públicas em favor da maioria da população. E lutou contra esta mesma elite que lucra com a desigualdade social. O caminho desenhado por ele e outros grandes brasileiros da época parece ainda ser o único que dispomos até hoje: a busca da autonomia e soberania nacional em diferentes aspectos. E sua primeira grande ação veio com a interiorização da Universidade Brasileira – deslocando a concentração na produção de conhecimento do eixo sul-sudeste e criando a Universidade de Brasília (UnB) – da qual foi o primeiro reitor.

Foi ministro da educação e depois chefe da Casa Civil no governo de João Goulart, em um dos períodos mais turbulentos de nossa história – o período que antecedeu o golpe de 1964. Suas ideias de soberania levaram-no à cassação e ao exílio. E mesmo exilado, Darcy cooperou com Allende e Juan Velasco Alvarado – reforçando o eixo revolucionário que impedia o crescimento imperialista por toda a América Latina. E como todo golpe tem sua data de validade, Darcy retorna ao país e se torna vice-governador de Leonel Brizola no Rio de Janeiro, quando cria os famosos CIEPs – escolas de tempo integral que se tornaram modelos em todo o país. Na sequência de sua vida pública, Darcy entra no Senado e aprova a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – pouco antes (3 meses) de falecer.

A biografia de Darcy Ribeiro é inspiradora e mostra o quão cíclica parece ser a história humana. Grandes retrocessos acompanham os momentos em que a soberania do povo é estabelecida como prioridade pelos governos. A subserviência é uma necessidade imposta pelo poder econômico global para a manutenção de suas fontes primárias (e baratas) de recursos naturais (recomendo a leitura do livro –Quem Manda no Mundo?! de Noam Chomsky).

Um povo pobre, submisso e sem educação entrega seus recursos por não ter tecnologia para processá-los, para transformá-los em igualdade social.

Além do que, quem manda no mundo, de fato, precisa de petróleo barato para continuar movendo esta máquina de injustiça social e destruição do meio ambiente. Máquina que aniquila inocentes por bombas e por fome.

É preciso muito mais educação para entender os porquês. Como já disse outro grande brasileiro (Paulo Freire): -Não basta saber ler que Eva viu a uva. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho. É por isso que: -Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante.

Sigamos lutando pela educação. Pela memória e pelo sonho de grandes brasileiros do passado.

141 - Uma gigante chamada Katherine Johnson

11 setembro 2018

Ao completar 100 anos, ela é exemplo para mulheres e homens que encontraram na ciência um caminho para mudar a vida das pessoas

A história conta que John Herschel Glenn Jr. foi o primeiro estadunidense a entrar na órbita da Terra, em 20 de fevereiro de 1962. Esta mesma história demorou mais de 50 anos para tornar público que ele só o fez depois de ter certeza que Katherine Johnson checasse os dados, tendo em vista a sua reputação por cálculos de precisão, fundamentais para o cálculo das janelas de lançamento de foguetes.

Conhecida como computador de saias e em uma divisão compartilhada por mulheres chamadas de –computadores de corl, Katherine sofreu com o racismo e machismo durante toda a sua trajetória profissional, em um tempo em que a segregação ocorreria em níveis assustadores (como bem retrata o filme –Estrelas Além do Tempo).

No entanto, sua paixão por Matemática era muito maior que qualquer tipo de preconceito e a fez muito mais eficiente que qualquer homem. Se Neil Armstrong pisou à Lua na Apollo 11 e declarou que aquele seria um –pequeno passo para o homem, mas um grande salto para a humanidade, podemos dizer que tudo aquilo ocorrera tal qual previsão da equipe de Katherine Johnson. O momento eternizado de Armstrong ocorrera não apenas sobre o solo lunar, mas especialmente pelos cálculos de Katherine.

A aniversariante de 100 anos tem um legado de perseverança inquestionável e é um símbolo de resistência para todos os jovens, mostrando que a paixão, dedicação e foco naquilo que fazemos pode nos conduzir a lugares nunca imaginados. Katherine levou o homem à Lua. E bem mais importante que isso, é exemplo para mulheres e homens que encontraram na ciência um caminho para mudar a vida das pessoas.

Como ela mesmo afirmou: –Nós sempre vamos ter a ciência conosco. Algumas coisas vão desaparecer, mas sempre vai haver ciência, engenharia e tecnologia. E sempre, sempre vai haver matemática. Tudo é física e matemática.

Esta mistura de paixão pela profissão, humildade, perseverança, a incrível capacidade de compartilhar conhecimento associada ao desejo de questionar fazem de qualquer cientista um grande agente transformador.

Esta lição é extremamente relevante para os tempos atuais, quando os machistas do século XXI (sim, eles existem e são muitos) ainda fazem as jovens acreditarem que as ciências exatas são seara exclusiva para os homens.

Sejam, machistas da nova geração, apresentados a esta brilhante matemática, que fez muito contando com o pouco de infraestrutura que dispunha. Ela foi brilhante no pior dos horizontes, sendo mulher negra em uma sociedade machista e racista.

O conhecimento produzido pela espécie humana precisa evoluir com homens e mulheres de mãos dadas. Por mais Katherine Johnson e meninas nas engenharias, matemática e física.

142 - Bodas de ouro

7 agosto 2018

Professor Helinando Oliveira apresenta um cordel para comemorar a edição de número 50 de sua coluna semanal

Nesta quinquagésima matéria da Coluna gostaríamos de fazer um agradecimento à Equipe do **Portal Nossa Ciência**, em especial à jornalista Mônica Costa, que com seu entusiasmo e espírito inovador muito bem representa a chama que mantém aceso um portal nordestino de divulgação científica. Vida longa ao **Nossa Ciência**. E para comemorar as –bodas de ouro de nossa coluna, resolvi dar uma reforçada no sotaque e tradição nordestinos. Ao invés do texto de toda semana, hoje seguiremos de Cordel, especialmente apresentado para esta data singular.

Um viva à e brasileira! Resistiremos!

E tão rápido quanto um feixe de luz

A coluna chegou à sua matéria de número cinquenta

Falamos de nanotecnologia, polímeros, grafenos, bactérias – daquilo que nos seduz

Falamos de amor, oportunidade e sonhos

Mas também de amarguras, dos entreguismos enfadonhos

Mostramos que estes são tempos medonhos

E que nesta batida, ela (a ciência) não aguenta

Um congelamento não pode nos levar à década de sessenta

Pois o povo e a sua ciência precisam voltar a sorrir

Queremos fazer o conhecimento fluir

Fazer esse país ter igualdade social

Queremos que a ciência seja inclusiva

Que seja a porta para o melhor que está por vir

Que ela seja vida

Esperança e dignidade

Que seja a saída para a felicidade

Dessa gente pobre tão inteligente

Que só precisa de um empurrãozinho para chegar ao infinito

Respeite a ciência, seu moço

Devolva nosso ministério

Porque para crescer não há mistério

É só dividir e dar oportunidade
Esquece desta desgraça chamada neoliberalismo
Isso não passa de modismo
De uma cultura de morte e escravidão
Nosso povo quer criar e ser imensidão
Quer estudar e inventar
E por este Brasil melhor que vem
Seguiremos gritando e pedindo respeito
A este povo que ainda sorri satisfeito
sem saber do poder que tem.

143 - Stephen Hawking: Inteligência é a capacidade de se adaptar à mudança

quarta-feira, 14 março 2018

O professor Helinando Oliveira propõe que os grandes físicos trituram as pedras da complexidade da Física e mostrem que o pó delas brilha

Nos idos de 2006, em uma das turmas de Física 1, pedi aos estudantes no final do semestre que escrevessem sobre gravitação. Fugindo da tradicional maçã que (nunca) caiu na cabeça de Newton, um estudante escreveu algo do tipo: E o universo é como uma bola de soprar, toda pintada com estrelas dentro. Enquanto alguém estiver soprando, ela continuará inflando e as estrelas se distanciando.

Chamei-o para conversar e dialogamos longamente sobre –O Universo numa casca de noz. Aliás, o primeiro presente que recebi de minha esposa foi –Uma breve história no tempo também de Hawking.

O sentimento que tenho hoje é meio parecido com o que um professor dissera num colóquio, no exato dia em que morrera George Harrison dos Beatles: –É como um irmão mais velho que você não conheceu, mas sabe tudo sobre ele!

Sim, Stephen Hawking foi como um irmão mais velho, que em seus livros tornava a física mais simples, para não assustar seus irmãos mais novos.

E como grande divulgador científico fazia as pessoas acreditarem que também poderiam fazer ciência. É aquele empurrãozinho que faz toda diferença: –vai lá, você consegue!!.

A física é feita de integrais e conceitos complicados... Os grandes físicos trituram as pedras e mostram que o pó delas brilha.

E Hawking fez este brilho chegar aos olhos do grande público. Embora a vida não tenha lhe dado um segundo de folga. Aos 21 anos de idade foi diagnosticado com esclerose lateral amiotrófica, o que lhe deu uma expectativa de vida de três anos.

Em 1970 parou de andar e em 1985 parou de falar... E mesmo assim, em 1988 escreveu –Uma Breve História do Tempo. Já estava a se comunicar com voz eletrônica, pois o único movimento que lhe restara era o da bochecha direita. E o seu livro vendeu 5,5 milhões de

exemplares. A seu favor, o prefácio de Carl Sagan e toda a física da origem do universo, os buracos negros e teoria das cordas descritos com apenas uma equação: $E=mc^2$.

A estratégia de Hawking foi espetacular: mostrar o cheiro da ciência antes do sabor. Imagino quantos jovens decidiram seguir a física a partir das obras deste grande ícone da divulgação científica. Eu, por exemplo, estou no meio destes.

E o jovem que viveria até os 24 anos chegou aos 76, mostrando que as dificuldades da vida foram feitas para serem superadas. Ou como ele mesmo dizia: -Inteligência é a capacidade de se adaptar à mudança.

Siga em paz, grande Hawking. Você agora se junta a Sagan, Einstein e Feynman. São estrelas que fazem uma falta tremenda neste pequeno ponto azul na vastidão do espaço.

144 - Síria

13 março 2018

A guerra na Síria completa 7 anos nesta semana e diante da complexidade dos fatos que envolvem o conflito, poucas pessoas entendem o que acontece no país

No princípio era o povo que reclamava contra os altos índices de desemprego, a corrupção e o cerceamento aos direitos políticos... Jovens torturados por pichar muros. E veio a primavera árabe que alimentou sonhos. Em 2011, centenas de milhares de sírios saíram às ruas contra o governo. A repressão contra os manifestantes aumentava cada vez mais...

Grupos de rebeldes passaram a se armar de forma a delimitar seus espaços contra avanços do governo. A partir de então, a guerra civil passou a ser chamada de guerra contra o terrorismo. E no grupo de terroristas estava todo o povo. Evidentemente que este termo é chave para convocar forças militares externas para dentro de casa.

Não havia batalha apenas entre os rebeldes e as tropas do governo: a luta também era travada entre os sunitas e xiitas, o que promoveu a chegada do Estado Islâmico que passou a lutar contra os rebeldes e jihadistas ligados à al-Qaeda.

Contornos dramáticos a esta guerra vieram dos ataques aéreos vindo dos aliados dos curdos e das forças fiéis ao governo, que concentraram seus ataques em Aleppo.

Além de Estados Unidos e Rússia, outros países também demonstraram interesse em intervir no conflito, como o Irã, de onde vieram as tropas do Hezbollah.

A favor dos rebeldes sírios estavam a Arábia Saudita, Catar e Jordânia.

Dentro deste caldeirão de violência estão as mulheres, homens e crianças: muitas crianças. Ao invés de presos em holocaustos, eles estão soltos entre as ruínas dos prédios sem luz, água ou esperança.

O sofrimento sírio tem requintes de crueldade, com ataques de gás sarin, mísseis Tomahawk, bombas e fuzis para todos os lados.

É estimado que uma criança morra a cada hora na Síria (dados de 2018). Em Ghouta oriental – desde 2013 já são contabilizadas a morte de 200,000 crianças, dados do Unicef.

E intervenção externa (seja ela de onde for) acontece no sentido de colocar ainda mais fogo neste tanque de combustível. Ao invés de comida, água, carinho e proteção, as crianças recebem em suas cabeças milhões de dólares em bombas.

Em um século em que as notícias correm o mundo na velocidade da internet e que cada pessoa é o repórter de sua realidade, vivemos a inaceitável condição de consentimento à tortura humana.

Por petróleo, rotas e acessos, os holocaustos modernos retomam sua sina e são transmitidos 24 horas por dia.

E mesmo assim as pessoas muito pouco entendem sobre o que acontece na Síria. A mídia, com papel alienador, estabelece pautas amenas que contribuem com a indiferença de todo o planeta para com as pobres, indefesas e inocentes crianças sírias. Em uma foto que correu as redes sociais, uma pobre criança fecha os olhos de sua boneca diante do que vê. Outra confunde uma câmera fotográfica e faz sinal de rendição... Quem, no planeta, está de fato, preocupado em protegê-las?

145 -Tuiuti

6 março 2018

Afinal, quem disse que o ano no Brasil começa após o carnaval? 2018 já foi abalado em meio ao carnaval. Na coluna desta terça, Helinando Oliveira comenta o desfile da Paraíso do Tuiuti

Desde o desfile antológico de Joãozinho Trinta (que ousou levar uma réplica do Cristo Redentor enrolado em lona preta à Sapucaí) não houve momento tão brilhante, chocante e revelador quanto o que foi visto em pouco mais de uma hora no desfile da Paraíso do Tuiuti.

Fugir do velho –abaixo a corrupção!!, driblar a mídia formadora de opinião da classe média e obrigar os donos do poder financeiro a assistir um grandioso desfile de história não é algo comum.

Denunciar a escravidão como algo contínuo e que não foi quebrado pela lei Aurea é deveras corajoso... Mais que isso, obrigar os opressores a mostrar o fruto da opressão para todo o mundo é brilhante. Não foi surpresa ver que este foi o segundo assunto mais comentado no twitter no dia seguinte ao desfile.

A linha temporal que conecta a dominação humana dos tempos do Egito ao momento em que as carteiras de trabalho foram rasgadas (na última reforma das leis trabalhistas) demonstra que a elite apenas se adapta às ferramentas disponíveis para exercer a dominação.

É evidente o desejo de fazer com que muitos tenham cada vez menos e que poucos tenham cada vez mais. Só que estes poucos (que se fazem em tão pequeno número) precisam de um exército de pessoas da classe média que os defenda.

E ver no carnaval toda a classe média raivosa representada em uma ala de –manifestoches!, manipulados por patinhos neoliberais chega a ser um bálsamo para aqueles que por várias vezes cansaram de gritar que foi golpe.

E como diz o ditado: uma imagem vale mais que mil palavras. E esta imagem serviu para quebrar também outros ditados. Afinal, quem disse que o ano no Brasil começa após o carnaval? 2018 já foi abalado em meio ao carnaval. Brasileiros e brasileiras ameaçaram descer do morro se as coisas prometidas pela velha mídia vierem a acontecer...

Em tempos de dominação os pobres são apenas corpos atirados no chão, a classe média é formada por ouvidos, olhos, braços e panelas enquanto que a elite é o cérebro que manipula. Mas somos em nossa maioria um só povo, que trabalha e é explorado. Que pena que o carnaval já acabou. Precisáramos ainda de muito mais alas, alegorias e fantasias, que transformassem tanto sentimento e palavras em imagens. Valeu, Tuiuti. Que este décimo que faltou seja o mesmo que impedirá que a desgraça se aposses do futuro de todos nós. O povo não quer a reforma da previdência. Precisa desenhar?

146 - 2018

26 dezembro 2017

Para os cientistas brasileiros, 2017 não foi nada animador e, no próximo ano, vamos continuar a fazer pesquisa sem investimento até que entendam a importância da ciência para o futuro do país.

Nesta última matéria do ano seria conveniente fazer uma retrospectiva sobre a ciência brasileira em 2017.

No entanto, não há nada animador a lembrar. O arrocho aumentou, a campanha contra os servidores e Universidades Públicas continuou intensa, o financiamento à pesquisa no país continua adormecido. Os laboratórios continuam sem recursos (a torcer que os equipamentos não quebrem) enquanto que os estudantes encontram dificuldade cada vez maiores para conseguir bolsas de estudo.

A perspectiva para o ano novo parece ser ainda pior: com a estratégia de recursos de bancada, as Universidades dependerão de bancadas de deputados para continuar respirando com a ajuda de emendas parlamentares.

E a política promete mais uma vez rachar todo o país, que deve compartilhar 2018 entre a copa do mundo e as eleições para presidente. Não bastasse o cenário de guerra política no Brasil, quando uma multidão de candidatos (com argumentos para lá de duvidosos) invadirá nossos lares e nossa paciência, há o risco iminente de uma guerra vaporizante, de um pequeno país que quer se levantar conta a toda poderosa potência do Norte, sob o risco de ter seu mar invadido por inúmeros submarinos nucleares. E a instabilidade no planeta parece não ter fim!

Nossos problemas internos devem ter algum direcionamento apenas a partir do novo governo em 2019 (para o bem ou para o mal), o que significa que entraremos no quarto ano de crise, a exemplo de um cachorro ferido que tenta curar suas chagas lambendo-as. Não conseguindo, ele permanece na mesma ação.

E ao que tudo indica, este é o nosso cardápio para 2018:

A continuidade daquilo que nos apequena e um fio de esperança que prevalece, pura e simplesmente porque nos ensinaram que a esperança não morre.

Precisaremos mesmo continuar a fazer ciência sem investimento, até que algum poderoso entenda o tamanho da arbitrariedade que vem sendo feita com o futuro do país.

Que em 2018 tenhamos a mesma dose de resistência que nos serviu até aqui. Precisaremos!

Enfim, paz, saúde e amor para todos. Venceremos! Feliz 2018.

147 - Carta ao bom velhinho

19 dezembro 2017

Neste Natal não queremos caixinhas coloridas com presentes, queremos democracia, educação e condições para produzir nossa ciência e tecnologia

Meu querido Papai Noel, invenção bem-sucedida do mercado. Por vezes tenho pena de ti, por representares o velho escravo a serviço do agente neoliberal que escraviza nações, designando-as como democracias ou ditaduras. Tu és a fonte de inspiração da fábrica de sonhos que preenche o planeta de lixo para escoar a produção das grandes fábricas, que recebem em troca de suas coisinhas os dias de vida dos trabalhadores. Como bem definiu Pepe Mujica, nosso suado dinheiro é a materialização dos dias de trabalho que dedicamos por esta recompensa. E quando entregamos isto em troca de algo, estamos repassando um tempo de nossa vida que não volta mais. Então, meu querido velhinho, atuas para um regime de golpistas, conquistadores de vidas alheias. Se ainda te chamo de querido é porque, assim como nós, trabalhas sem direito à aposentadoria. Mas diferente de nós, tu te aproprias de uma data que não é tua para vender ilusões (lixo mesmo!) em troca de tempo irrecuperável de nossas vidas.

E assim, somos colocados a trabalhar para garantir um monte de plásticos e metais pesados que brilham e apitam, alienam e separam. Objetos descartáveis que nos fazem acreditar que a vida nas redes sociais existe e é feliz.

Não precisamos destes lixos tecnológicos, meu bom velhinho. Tudo o que eu gostaria de te pedir é o que o teu neoliberalismo nos roubou: a democracia, a capacidade de sonhar, a educação, a ciência e a tecnologia... A dignidade de um povo oprimido que perdeu todos os direitos.

Não queremos caixinhas coloridas com telefones celulares... Queremos condições para produzir a nossa tecnologia, sem escravidão!

Então velhinho golpista: podes ficar pelo hemisfério norte. Não precisas provar do calor do Brasil. Não temos neve nem renas... Mas as casas continuam a se decorar à espera do inverno improvável no mês de dezembro. De fato, és imortal como o neoliberalismo.

Na verdade, escrevi esta carta para te contar que meu papo será com outra pessoa, um jovem que morreu aos 33 anos de idade por ter se levantado contra o sistema. E o sistema cruel e

avassalador o pregou em uma cruz. Para este jovem rebelde que curava as pessoas em pleno dia de sábado eu pedirei respeitosamente:

-Meu querido papai do céu. Bem sabes que sou cientista. Também tens acompanhado os rumos de meu país, o Brasil. Por aqui precisamos fazer ciência para melhorar a vida dos pobres e negligenciados pelo sistema. Acabe de uma vez com o neoliberalismo e coloque no lugar dele algo que traga oportunidade e felicidade para um povo que precisa comer todo dia, e não apenas na noite de Natal. Se possível for, e se não for pedir tanto, reativa o MCTI. Permita com que a ciência do Brasil continue a desvendar os mistérios da natureza. Sei que sua data de nascimento não é 25 de dezembro, mas por Tua grandeza poderia ser todo e qualquer dia. Então... Parabéns. Feliz Natall.