



POLITÉCNICA

UMA PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DA BAHIA - ANO 13 - MAIO 2022 - ISSN 1809 8169

35E

OS PIONEIROS



Arlindo Coelho Fragoso



José Allioni



Francisco Lopes da
Silva Lima



Justino Silveira Franca

125 ANOS DA ESCOLA POLITÉCNICA

EXPEDIENTE



REVISTA POLITÉCNICA

Fundador
JOSÉ GÓES DE ARAÚJO

Coordenadora
CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

Colaboradores
JURANDYR SANTOS NOGUEIRA
ANAILDE PEREIRA ALMEIDA
CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

DIRETORIA DO IPB
Presidente
JOSÉ CARLOS MACHADO TORRES

Vice-Presidente
JAIR SANTANA DE OLIVEIRA

Diretor Administrativo
CAROLINA PINTO DE QUEIROZ
Adjunto: Carlos Querino

Diretor Financeiro
DEOLINDO ZOCATELI
Adjunta: Sheila Bilby

Diretor de Negócios Empresariais
RAMILLE DANIELE PINTO RAIMUNDO
Adjunto: Marcio Nascimento

Diretor de Programa e Projetos Governamentais
CARLOS ALBERTO MATTOS
Adjunto: Rosa Amália

Diretor de Tecnologia, Pesquisa e Capacitação
EDGAR NUNES DE ALMEIDA
Adjunta: Edna Nogueira

Assessorias da Presidência
ANTONIO JOSÉ RIVAS
HEBERT OLIVEIRA
PAULO SCOPETTA SAMPAIO
WALTER BARRETO

Conselho Fiscal
ANTONIO CLODOALDO DE ALMEIDA NETO
JOSELITO VIANA
PAULO SCOPETTA SAMPAIO

Suplentes
ADAILTON DE OLIVEIRA GOMES
ARGEMIRO MOURA MARINHO

CONSELHO DELIBERATIVO
Presidente
SÉRGIO FRAGA SANTOS FARIA

Vice-Presidente
ANA HELENA HILTNER DE ALMEIDA

Secretário
ASTHON JOSÉ REIS D'ALCÂNTARA

Conselheiros
ARTUR CALDAS BRANDÃO
ARMANDO GOES DE ARAÚJO
CRISTINA DE ABREU SILVEIRA
EDUARDO RAPPEL
GEORGE GURGEL DE OLIVEIRA
GETULIO LINS MARQUES
ITAMAR BARRETO PAES
JURANDYR SANTOS NOGUEIRA
SANDRO LEMOS
TEREZA CRISTINA BAHIENSE DE SOUZA
VANESSA SILVEIRA SILVA

Membros Natos do Conselho Deliberativo
CAIUBY ALVES DA COSTA
ERUNDINO POUSADA PRESA
JOSÉ ROGÉRIO DA COSTA VARGENS
LENALDO CANDIDO DE ALMEIDA
LUIS EDMUNDO PRADO DE CAMPOS
MAERBAL BITTENCOURT MARINHO
MAURICIO FRANCO MONTEIRO

CONSELHO EDITORIAL
ADEMAR NOGUEIRA NASCIMENTO
ANAILDE PEREIRA ALMEIDA
CRISTINA DE ABREU SILVEIRA
JURANDYR SANTOS NOGUEIRA
KLEBER FREIRE DA SILVA

REALIZAÇÃO
CASA DO VERSO

DIRETOR RESPONSÁVEL
ANTONIO PASTORI

PROGRAMAÇÃO VISUAL
ANTONIO PASTORI / DILERMANO SANTOS

EDIÇÃO
ANTONIO PASTORI

JORNALISTA RESPONSÁVEL
CRISTINA MASCARENHAS - MTB 1957

EDITORIAL



O ano de 2022, marca os 126 anos do IPB - Instituto Politécnico da Bahia que fiel ao seu lema *Discere Ac Docere*, continua ininterruptamente a fomentar a Engenharia na Bahia

Este ano, além da retomada de suas atividades presenciais, o IPB tem a comemorar uma série de eventos e realizar outros tantos.

Entre os fatos a comemorar inserem-se os 125 anos da Escola Politécnica da Bahia, por ele criada e, hoje, atual Escola Politécnica da UFBA.

Na comemoração dos 125 da Escola Politécnica o IPB está a ter uma participação direta não só em eventos como o 7º Conversando Sobre a Escola Politécnica, mas gerou, em parceria, outros eventos e atividades como: a concretização da Galeria dos ex-Diretores da Escola Politécnica, cuja inauguração é prevista para final de maio e a instalação do Comitê de Petróleo e Gás, ambos a ser realizados na Sala da Congregação da Escola.

Está em andamento uma ação para concretizar o *Corredor da Memória da Escola Politécnica*.

Assinale-se a renovação dos quadros dirigentes do IPB, ocorrida em janeiro (mostrada no expediente) e a recondução a Coordenação Nacional das Entidades Precursoras do Sistema CONFEA/CREAs, do conselheiro Lenaldo C. Almeida

Houve a retomada das ações da Agenda de Desenvolvimento Bahia, sendo previstos a realização de dois Fóruns:

- Fórum Fausto Soares de Andrade Jr.- *Exploração e Beneficiamento de Pequenas e Médias Jazidas Minerais e seus impactos socioeconômicos em julho;*
- Fórum José Goes de Araujo: Petróleo e Gás, em novembro.

Além das diversas atividades que está a desenvolver, muito tem se refletido, no IPB, sobre o momento presente da nação brasileira, nos seus aspectos de desenvolvimento social e econômico, sobre as restrições encontradas no desenvolvimento da Engenharia e da Tecnologia e de medidas e ações para a retomada do desenvolvimento.

Neste número 35E da Revista Politécnica, além de suas seções de Notícias e Nota Técnica estão os artigos: Pioneiros engenheiros desta terra – Primeiros anos do Instituto Polytechnico e da Escola Polytechnica da Bahia; Pedagogia Espaço - Tempo; Tecnologias alternativas: a dependência de fertilizantes importados para a agricultura; Desenvolvimento Industrial no Interior com Repercussões Socioeconômicas: Revisitando Antigas Tecnologias; Como Passar a Manteiga no Pão.

A todos, uma boa leitura

ÍNDICE



ARTIGO

A pedagogia espaço-tempo no ensino da Engenharia
Geraldo N. de Queiroz 05

ARTIGO

Tecnologias Alternativas: a dependência de fertilizantes importados para a agricultura
Heraldo Peixoto, Laíres Sales Reis e Jairton Fraga 14

ARTIGO

Primeiros anos do Instituto Polytechnico e da Escola Polytechnica da Bahia
Marcio Luis Ferreira Nascimento 21

ARTIGO

Desenvolvimento Industrial no Interior
Caiuby Alves da Costa 29

NOTA TÉCNICA

Engenharia em tempos de pós-pandemia?
Cristina Silveira 35

HISTÓRIA

José Pereira: o Reboças esquecido 42

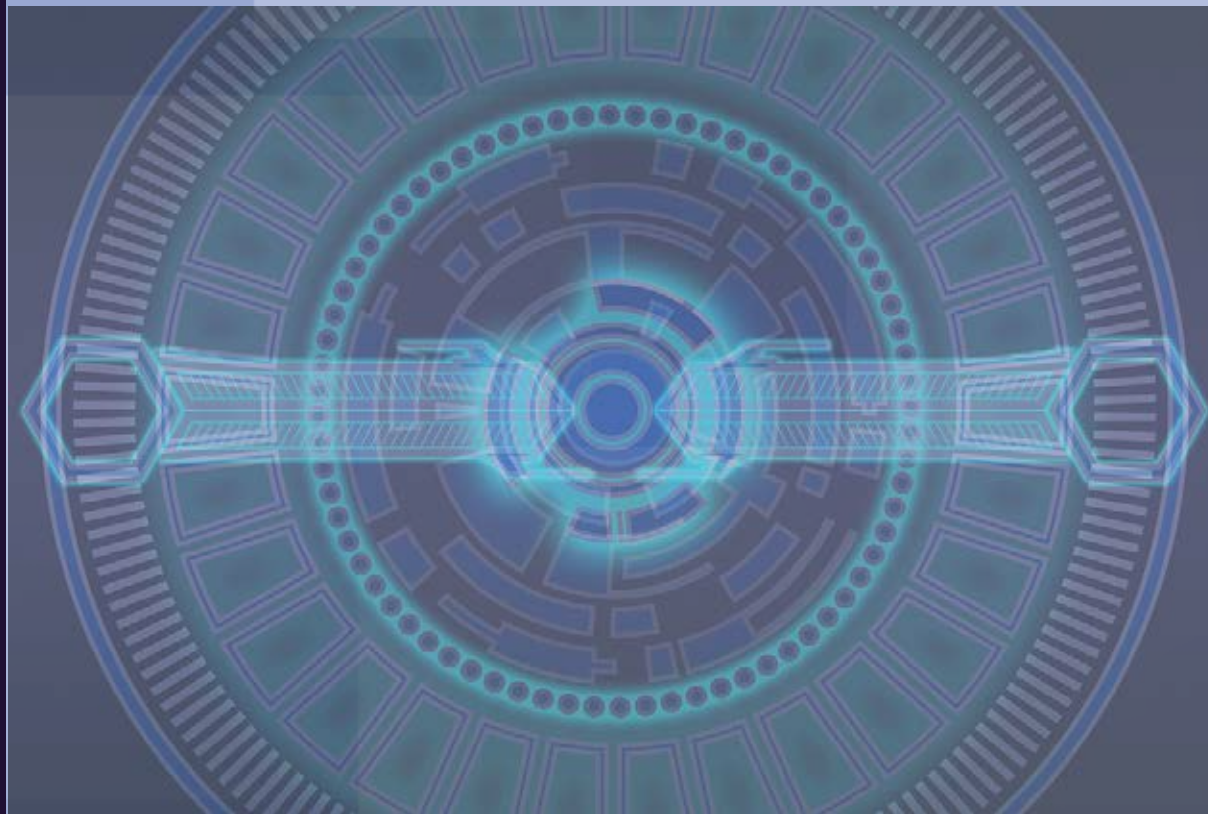
CHÁ, CAFÉ & TORRADAS

Como passar a manteiga no pão
Marcio Luis Ferreira Nascimento 48

NOTÍCIAS

IPB tem importantes projetos em 2022
Unidade do sistema é o foco 53

PEDAGOGIA ESPAÇO-TEMPO



ARTIGO

A PEDAGOGIA ESPAÇO-TEMPO NO ENSINO DA ENGENHARIA

*Experienciar o Objetivo (Output) e assimilar as
Ferramentas Básicas (Input)*

Geraldo N. de Queiroz

Resumo: Neste artigo apresenta-se a possibilidade do desenvolvimento de novas metodologias de ensino em Engenharia baseadas na concepção da “Pedagogia Espaço-Tempo”, na qual o estímulo à criatividade, com o foco no “aprimoramento das soluções existentes e/ou o desenvolvimento de novas soluções” torna-se indispensável.

Palavras-chave: Aprendizagem em Engenharia, Inovação na Metodologia de Ensino, Nova Pedagogia de Ensino.

1. INTRODUÇÃO

As pedagogias de ensino, independentemente de suas inúmeras correntes filosóficas ou ideológicas impõem invariavelmente às nossas mentes a assimilação do conhecimento por meio de procedimentos que partem do simples para o complexo. Isso significa adotar uma concepção “tempo-espaço”, pois envolve a transmissão de conhecimentos que apresentam dificuldades crescentes no tempo, até que o aprendiz seja considerado em condições de assumir o “espaço” de atuação na sociedade, para o qual foi preparado. Nesse contexto, os projetos pedagógicos de nossos cursos superiores iniciam com as disciplinas básicas, avançam para as profissionalizantes e optativas e concluem com os estágios e trabalhos de conclusão de curso. Para efeito de conceituação, enquadramos todas estas metodologias, até então existentes, sob o rótulo de “Pedagogias Tradicionais”. Observa-se que grandes transformações metodológicas já se delineiam nos processos de ensino-aprendizagem, principalmente baseados nos “Project-Based Learning” PBL (não confundir com Problem-based learning), que se fundamentam em pedagogias centradas no estímulo à criatividade do estudante. Em termos práticos, a “Pedagogia Espaço-Tempo” seria uma modalidade de PBL invertendo-se o sentido do “vetor de aprendizagem”, ou seja, o estudante seria, de início, desafiado a reagir como um profissional já pronto para exercer suas atividades e, gradativamente – após enfrentar as dificuldades e propor ações, as mais diversas, para resolvê-las – começar a tomar conhecimento das soluções exis-



tentes e, por fim, das ferramentas até então utilizadas. Essa abordagem se torna necessária, pois as “Pedagogias Tradicionais” já demonstram que não serão capazes de atender às necessidades específicas da nova revolução industrial, que foi batizada como “Indústria 4.0” – na qual a (IoT) “Internet das Coisas” já está a rever as atribuições de todos os profissionais, especialmente as dos engenheiros. Para agravar a situação, já se delineia no horizonte o que poderá ser futuramente chamada de (IoR – Internet of Relationships) “Internet dos Relacionamentos”.

2. CONCEITUAÇÃO DA PEDAGOGIA ESPAÇO-TEMPO

O valor de qualquer metodologia de ensino está relacionado à sua capacidade em desenvolver competências e habilidades, através da difusão do conhecimento associado com a preparação para a ação. As competências se constituem num conjunto de conhecimentos, atitudes, capacidades e aptidões que habilitam o indivíduo para vários desempenhos na vida, uma vez que pressupõem operações mentais associadas à capacidade para usar as habilidades e o emprego de atitudes adequadas



à realização de tarefas, utilizando-se dos conhecimentos disponíveis. Já as habilidades se ligam a atributos relacionados não apenas ao saber-conhecer, mas ao saber-fazer, saber-conviver e ao saber-ser. A “Pedagogia Tradicional” fundamentada na transferência de conhecimento partindo do simples para o complexo, do limitado para o ilimitado, do finito para o infinito, nem sempre conduz ao imprescindível conhecimento da “essência” da atividade profissional. Ela pode ser o caminho mais fácil para “apresentar” o que o profissional precisa saber para desempenhar suas funções, ou seja, ocupar o espaço para o qual ele fora preparado, mas nada revela sobre a sua emoção em exercer suas atribuições; como ele vai se sentir ao executá-las; como ele vai se motivar a avançar no conhecimento; que papel realmente ele estará preenchendo no contexto geral do conjunto complexo de atividades necessárias à satisfação das necessidades humanas; e como estará efetivamente contribuindo para a desejada evolução da humanidade. Ao condicionarmos a mente humana a seguir o processo de aprendizagem imposto pela “Pedagogia Tradicional”, tempo-espaço, partindo do mais simples para o mais complexo, nosso comportamento poderá ser conduzido a limitações graves, tais como:



- Deixar totalmente de perceber o objetivo profissional em sua amplitude: o alcance da realização individual inserida no contexto da sua contribuição ao desenvolvimento da sociedade como um todo;
 - Incorporar uma concepção segmentada dos fatos, passando a moldar a realidade a partir da sua intervenção profissional, ignorando a verdade de que a sua atuação é que deve estar em harmonia com as demandas evolutivas da sociedade;
 - Não perceber que o simples conhecimento das causas e efeitos não é suficiente para a apropriação do “como” as transformações ocorrem, nem asseguram a compreensão inteligente da conjuntura atual e de seus desdobramentos futuros;
 - Que embora o domínio das ferramentas de trabalho seja indispensável, os resultados não são determinados pela sua simples utilização, mas pela sintonia qualitativa do seu emprego com uma compreensão mais ampla das atuais e futuras necessidades sociais.
- Embora essas sejam argumentações eminentemente teóricas, é possível encontrar exemplos práticos envolvendo a “Pedagogia Tradicional” e uma espontânea “Pedagogia Espaço-Tempo”, cujos resultados podem ser comparados ao considerar-se os dois grandes objetivos fundamentais de todo processo de ensino/aprendizagem: o desenvolvimento de competências e habilidades.

a) Em termos de desenvolvimento de competências: as crianças e pré-adolescentes, cuja abertura mental para a aprendizagem ainda não está completamente condicionada à “Pedagogia Tradicional” - partindo do mais simples para o mais complexo -



são capazes de, em curtíssimo prazo, dominar inteiramente uma língua estrangeira – quando postas em contato direto com povos de outras línguas totalmente não familiares (em nosso caso, alemão, ou japonês, por exemplo), enquanto nós adultos, em iguais condições, levamos até mesmo anos para dificilmente conseguirmos falar como elas – que, para

para iniciarem a se expressarem, sequer precisam ter aulas de gramática, pronúncia, redação, etc. Esse é seguramente um exemplo típico de desenvolvimento pleno de competência pelos jovens, pela imposição da “Pedagogia Espaço-Tempo”, pois eles são inseridos em salas de aulas, sem qualquer estudo prévio da língua e em pouco tempo (cerca de 3 meses) a dominam - sem qualquer esforço pedagógico de apresentação inicial dos fundamentos históricos de origem da língua, nem exposição de teorias sobre sua “construção e desenvolvimento” que possam ser consideradas condicionantes de suas formas de expressão falada ou escrita;

b) No que diz respeito às habilidades, observa-se que em geral seus desenvolvimentos são os mais prejudicados pela “Pedagogia Tradicional”. É comum entre os instrutores/educadores atribuir a aquisição de determinadas habilidades a características “natas” de alguns indivíduos, deixando de reconhecer a absoluta impossibilidade da “Pedagogia Tradicional” contribuir para a sua assimilação. Este é o caso, por exemplo, do desenvolvimento da habilidade para andar de bicicleta: não o fazemos estudando o movimento dos pedais ou do guidom, mas concentrando-nos em nosso objetivo – comandar a velocidade e direção do deslocamento, equilibrando-se sobre um “equipamento de duas rodas”, para conseguir, de forma mais confortável e rápida, atingir o local onde se quer chegar.



Para aplicação da “Pedagogia Espaço-Tempo” as tradicionais aulas precisam ser enriquecidas com palestras de especialistas, ampla pesquisa acadêmica, visitas a empresas atuantes nas áreas de estudo, intensos trabalhos em equipes, fóruns de debates, brainstorming, etc. Evidentemente que, para a utilização de métodos inovadores no ensino da engenharia, torna-se indispensável uma estruturação específica, envolvendo a preparação de professores e assistentes qualificados, procedimentos, equipamentos e instalações técnicas adequadas e orientações prévias aos estudantes. Neste contexto delinea-se a seguir um “caso real”, que expõe a forma de estruturação de uma disciplina dos cursos de engenharia da Escola Politécnica da UFBA, que transcorreu por dois semestres consecutivos utilizando a “Pedagogia Espaço-Tempo”.



3. ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA PEDAGOGIA ESPAÇO-TEMPO

A assimilação da Pedagogia Espaço-Tempo (PET) em Projetos Pedagógicos reivindica um estudo detalhado, realizado por equipe constituída de profissionais multidisciplinares na definição de ações específicas para a realidade de cada Curso.

Em uma primeira abordagem prática à PET, experimentou-se a aplicação desta pedagogia na disciplina “ENG395 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL”, oferecida como optativa para os cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Engenharia de Produção da UFBA no semestre 2016.2. Os elementos estruturantes aplicados foram os seguintes:

1. Protocolos;
2. Habilitações;
3. Absorções, em equipes e/ou individuais;
4. Sínteses;
5. Aulas Práticas em Laboratórios e/ou Visitas Técnicas a Empresas;
6. Avaliação Conclusiva.



3.1 PROTOCOLOS

O Protocolo (Protocolo-“n”) compõe-se de um conjunto de questões referentes a cada um dos “n” tópicos (ou unidades) em que a disciplina tenha sido estruturada. O Protocolo-1, por exemplo, desafia o estudante a responder questões pertinentes às encontradas, na prática, para os profissionais que já atuam – no caso desta exemplificação – como “Engenheiros de Planejamento da Manutenção”. Evidentemente que o impacto inicial é assustador para o estudante! Mas ele tem todos os colegas da sua equipe para discutir a respeito do problema, tem toda a liberdade do “livre pensar”, exercitando um verdadeiro “brain storming”, de forma que toda a sua criatividade, bom senso, liberdade de expressão e articulação de ideias em equipe é estimulada. O ideal é que a primeira abordagem ao Protocolo-1 seja sem qualquer consulta a bibliografia e internet, mas é indispensável que seja concluído com a pesquisa mais ampla possível a todas as fontes acessíveis. Até este momento é desejável que não haja participação do professor, para evitar o “fator inibidor ao livre pensar” que, tradicionalmente, devido à dinâmica das “Pedagogias Tradicionais”, a figura do professor passa a representar. Para cumprir o Protocolo, além de responder às questões, os estudantes devem preparar uma apresentação para o professor e toda a turma a fim discutir a abordagem assumida pela equipe.

3.2 HABILITAÇÕES

A Habilitação (Habilitação-“n”) traduz-se no processo de apresentação, em equipe, para toda a turma de alunos e o professor, das respostas assumidas pela equipe às questões do correspondente Protocolo-n, com o objetivo de qualificar a equipe, “habilitando-a” para ser considerada como cumpridora do Protocolo-“n”. Esta apresentação deve utilizar todos os recursos disponíveis em TI e tem como objetivos: a) induzir as equipes a buscarem respostas que possam ser apresentadas publicamente, discutidas, comentadas, criticadas, etc., conduzindo todos a reflexões sobre os temas abordados; b) provocar a contribuição dos demais estudantes de outras equipes; estimular abordagens inéditas e criativas; treinar os estudantes em apresentações técnicas como posteriormente, ao exercerem suas atividades, necessitarão fazer para seus clientes, fornecedores ou mesmo equipes de trabalho. Para estas apresentações será atribuída uma “nota” ao desempenho demonstrado.

Observe-se que a “nota” de cada equipe, na Habilitação, será baseada em critérios quantitativos e qualitativos: em termos quantitativos o valor será exato e facilmente poderá ser definido através dos acertos e dos erros; em termos qualitativos, entretanto, uma resposta “errada”, mas inédita, inovadora e com lógica reconhecível será considerada mais “valiosa” que a resposta “correta” baseada apenas na repetição do que foi



extraído diretamente das fontes pesquisadas. Após todas as equipes concluírem suas “Habilitações”, serão realizadas as “Absorções”, em equipes e/ou individuais.

3.3 ABSORÇÕES

A Absorção (Absorção-“n”) que poderá ser em equipe e/ou individual, em sua formatação, é semelhante à tradicional verificação de aprendizado. Entretanto, a grande diferença é que as questões tem como objetivo avaliar o que os estudantes realmente absorveram do conhecimento que foi “trabalhado” por eles mesmos – e inclusive com imprecisões, devido ao professor não ter ainda se posicionado, apresentando o “estágio atual” do conhecimento sobre os aspectos abordados. Na realidade o que a Absorção afere é a efetivo empenho da equipe/aluno em assimilar novas informações. Evidentemente que durante as apresentações o professor deverá intervir evitando desvios que possam comprometer a assimilação futura do “estado atual da técnica”, quando chegar o momento da apresentação pelo professor. Concluídas as Absorções, o professor apresentará, finalmente, a Síntese-“n” correspondente ao Tópico em questão.



3.4 SÍNTESES

A Síntese (Síntese-“n”) é uma aula a ser oferecida pelo professor, na qual ele apresenta de forma definitiva as soluções existentes para resolução das questões apresentadas no respectivo Protocolo-“n”, ressaltando as melhores respostas sugeridas pelas equipes, podendo inclusive gerar publicações e/ou práticas novas que contribuam para o avanço do conhecimento até então disponível. Após cada Síntese, sempre que possível, o professor recorrerá a Aulas Práticas em Laboratórios e/ou Visitas Técnicas a Empresas, para ilustrar a aplicação dos conhecimentos apresentados.

3.5 Aulas Práticas em Laboratórios e/ou Visitas Técnicas a Empresas

Para a referida disciplina, “ENG395 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL”, neste primeiro semestre de aplicação da PET, a Base Naval de Aratu, após visitação de estudantes, ofereceu a tarefa de elaboração de subsídios para o Sistema de Manutenção Planejada de equipamentos de navios da Marinha Brasileira. Este trabalho foi feito, com bastante motivação, por 5 equipes de estudantes e os resultados foram tão satisfatórios que se pretende intensificar esta experiência nos próximos semestres. Foram também realizadas visitas a uma Fábrica de Pneus, com palestras sobre Planejamento da Manutenção. Atualmente já estão sendo avaliadas possibilidades de cooperação mais efetiva entre disciplinas dos Cursos de Engenharia e diversas empresas interessadas em participar nas dinâmicas de ensino em disciplinas que têm afinidade com suas atuações profissionais, o que se constituirá em um grande reforço às atividades de integração Universidade X Setor Produtivo.

3.6 AVALIAÇÃO CONCLUSIVA

Após a conclusão das sínteses correspondentes aos tópicos que compõem a disciplina, encerra-se com uma Avaliação Final, individual, na qual todo o conteúdo da disciplina é referenciado. A nota final do estudante é composta então, de forma ponderada, considerando também as avaliações realizadas nas Habilidades (em equipe), nas Absorções (individuais/equipes)

e sempre que possível, na avaliação das empresas/unidades produtivas, demandantes de aplicações práticas realizadas pelos estudantes no processo de aprendizado da disciplina.



4. AVALIAÇÃO, PELOS ALUNOS, DA PEDAGOGIA ESPAÇO-TEMPO

Ao final da disciplina, os alunos foram submetidos a um questionário elaborado pela Pedagogia, atuante na Escola Politécnica da UFBA, que teve como objetivo avaliar a primeira aplicação dessa nova pedagogia quanto ao desempenho em uma disciplina de cursos de Engenharia. O questionário foi aplicado por um estagiário, estudante de Engenharia de Produção, e não teve qualquer participação do professor responsável pela disciplina.

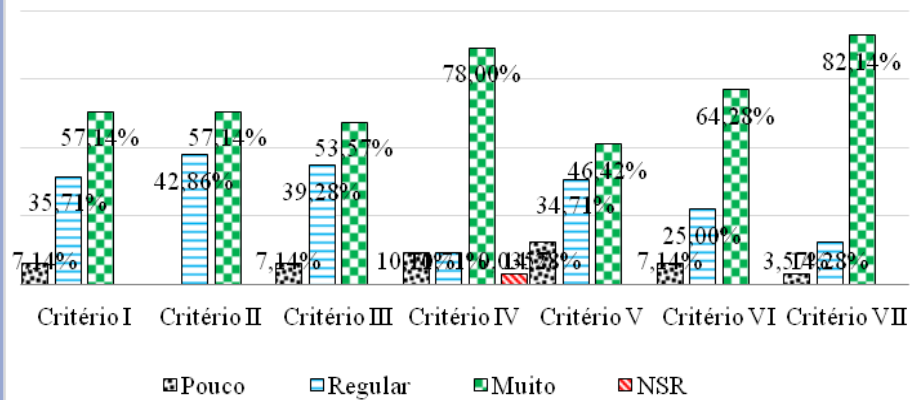
A pedagoga formulou 5 níveis de avaliação com 7 critérios para serem aferidos pelos alunos:

- Os 5 níveis de avaliação foram: (0 = Não/Nada; 1 = Pouco; 2 = Regular; 3 = Muito; 4 = NSR (Não Souberam Responder)
- Os 7 critérios foram os seguintes:



I -	Os alunos sentiram-se motivados a participar das atividades propostas?
II -	Qual a importância da disciplina para sua formação profissional?
III -	Os recursos utilizados foram adequados à nova metodologia?
IV -	O conteúdo das aulas foi adequado à ementa da disciplina?
V -	Didática das aulas.
VI -	A nova metodologia deveria ser aplicada a outras disciplinas do curso?
VII -	Sempre que possível foram estabelecidas relações entre os conteúdos da disciplina aos campos de trabalho da profissão?

Gráfico 1 - Resultados da Avaliação (em porcentagem)

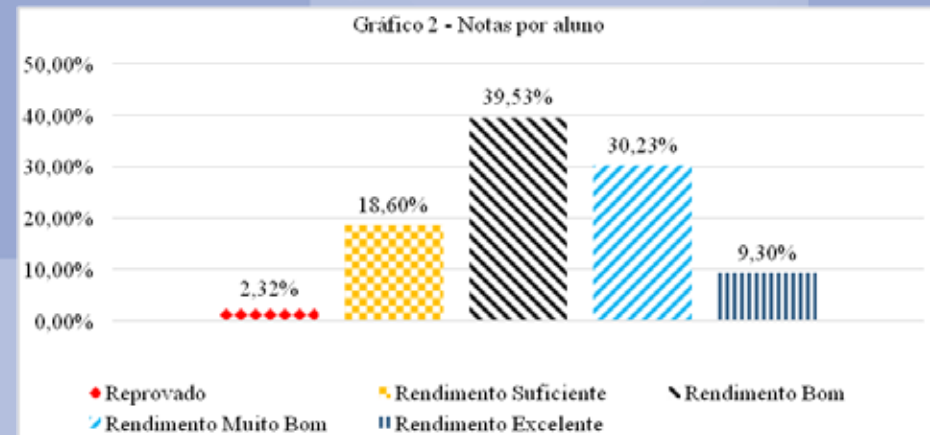


5. INDICADORES DE APRENDIZADO E DESEMPENHO DOS ALUNOS SUBMETIDOS À PEDAGOGIA ESPAÇO-TEMPO

Admitindo-se que as notas finais possam retratar o nível de aprendizado dos estudantes, com todas as imprecisões e limitações conhecidas, observa-se que os resultados apresentados, abaixo no Gráfico 2, não divergem dos esperados sob a utilização das “Pedagogias Tradicionais”.

- 1) Reprovado: 0 a 4,9;
- 2) Rendimento suficiente: 5,0 a 6,0;
- 3) Rendimento bom: 6,1 a 7,5;

- 4) Rendimento muito bom: 7,6 a 9,0;
- 5) Rendimento excelente: 9,1 a 10,0.



Entretanto, o diferencial pode ser observado em alguns resultados, que embora não refletidos nas notas, decorrem de uma mudança no comportamento dos estudantes - não prevista e inusitada - que sugeriram determinadas ações e atitudes, as quais, a título de ilustração, são relatadas a seguir:

- a) Ao final da disciplina, alguns alunos sugeriram que fosse criada a disciplina “Planejamento da Manutenção II”, pois eles gostariam de aprofundar os estudos e realizar experimentos também com outras empresas;
- b) Alguns alunos, mesmo aprovados na disciplina, consultaram sobre a possibilidade de frequentar as aulas no semestre seguinte, mesmo sem estarem matriculados, apenas para participarem voluntariamente dos trabalhos e discussões;
- c) O Grupo Motivacional, Empresa Júnior de Engenharia Mecânica, que já presta orientações em “Planejamento da Manutenção”, a algumas empresas, avalia possibilidades de interagir com os alunos da disciplina, como forma de reavaliar e aperfeiçoar os procedimentos que já vem adotando;



d) Alguns alunos, concluintes de cursos de Engenharia, relataram ter sido a “melhor disciplina” cursada, em todo o seu período na Universidade.

Mas, o resultado mais impressionante decorreu da sugestão de um grupo de estudantes de Engenharia de Produção, de aplicar a “liberdade criativa” na temática de “Planejamento da Manutenção Industrial” no planejamento de serviços - predispondo-se a implantar de forma experimental, a noção de “Operatenção” (integração entre produção e manutenção) nos serviços de limpeza da Escola Politécnica. Operacionalmente, seria criado o “Kit de Operatenção Individual” (KOPI), e servidores docentes e técnico-administrativos seriam treinados, com o seguinte objetivo:

- a) Cada Professor teria seu “Kopi” para manutenção de sua sala, ou Laboratório;
- b) Cada Servidor Técnico-Administrativo teria disponível um “Kopi” para seu ambiente de trabalho (secretaria, laboratório, sala de atendimento, etc.);
- c) Alunos e Professores seriam responsáveis por deixarem suas salas limpas e arrumadas ao término das aulas;



Dessa forma, a terceirização de serviços de arrumação e limpeza seria apenas para as áreas comuns. Por questões de “conteúdo efetivo da disciplina” e uma relativa sobrecarga de trabalhos a serem feitos com os equipamentos industriais, com os quais a turma assumiu o compromisso de contribuir com subsídios para o planejamento da manutenção – esta brilhante ideia não pode ser desenvolvida, no primeiro semestre de aplicação da “Pedagogia Espaço-Tempo”.

6. CONCLUSÃO

A construção da Pedagogia Espaço-Tempo (PET) em Projetos Pedagógicos reivindica um estudo detalhado, realizado por equipe constituída de profissionais multidisciplinares na definição de ações específicas para a realidade de cada Curso. Entretanto, a experiência de sua utilização revelou um potencial muito grande para o desenvolvimento de uma forma alternativa de aprendizado, com uma intensificação da integração com os setores produtivos e outros demandantes de conhecimento, além de proporcionar uma extraordinária motivação para professores e estudantes envolvidos.

Abstract: This article presents the possibility of developing new teaching methodologies in Engineering based on the concept of “Space-Time Pedagogy,” The stimulus to creativity focuses on “improvement of existing solutions and/or development of new solutions,” which becomes indispensable.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANTUNES, Celso. Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- AZENHA, M G. Construtivismo: de Piaget a Emília Ferreiro. São Paulo: Ática, 1994. 112p.
- ELIAS, Marisa Del Cioppo. Pedagogia Freinet: teoria e prática. Campinas – SP: Papyrus, 1996.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz Terra, 1996.
- FULLAN, M. Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge. Toronto: Pearson, 2013.
- GADOTTI, Moacir. Educação e compromisso. Campinas-SP: Papyrus, 1995.
- GENTIL, Pablo. Pedagogia da exclusão: críticas à educação. Petrópolis: Vozes, 1999.
- LAGOA, V. Estudo do sistema Montessori: fundamentado na análise experimental do comportamento. São Paulo: Loyola, 1981.
- MORIN, E. Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortês, 2009.
- PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. Docência no ensino superior. São Paulo: Cortez, 2002.
- SAVIANI, Dermeval. Educação – do senso comum a consciência filosófica. São Paulo: Cortez autores associados, 1980.
- SCHNEIDER, P. Einführung in die Waldorfpädagogik. Stuttgart: Klett-Cotta, 1982.
- URANTIA FOUNDATION. The Urantia Book. Chicago, 2008.

ENGENHARIA AGRÍCOLA: TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS



ARTIGO

TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS: A DEPENDÊNCIA DE FERTILIZANTES IMPORTADOS PARA A AGRICULTURA

Jairton Fraga Araújo, Laíres Sales Reis e Heraldo Peixoto

Abstract: *The use of fertilizers as inputs to increase agricultural production provided important increases in plant productivity at the same time that it caused important externalities. This model based on the Green Revolution was founded on the tripod: agrochemistry, genetic engineering and intensive motomechanization. Intensive scale agriculture, and even production arrangements of medium and small properties, have become dependent on industrial inputs from more developed and/or industrialized countries, especially those with phosphorus and potassium deposits. This fact has worsened in recent decades with increasing dependence on imports of such inputs aggravated with the advent of the ongoing conflict in Eastern Europe.*

Resumo: *A utilização de fertilizantes enquanto insumos para incrementar a produção agrícola proporcionou aumentos importantes na produtividade vegetal ao mesmo tempo em que provocou importantes externalidades. Esse modelo baseado na Green Revolution foi fundado no tripé: agroquímica, engenharia genética e motomecanização intensiva. A agricultura intensiva de escala, e até os arranjos produtivos de média e pequena propriedades tornaram-se dependentes de insumos industriais de países mais desenvolvidos e/ou industrializados, com destaque para detentores de jazidas de fósforo e potássio. Tal fato, tem se agravado nas últimas décadas com crescente dependência da importação de tais insumos agravado com o advento do conflito em marcha no leste europeu.*

Keywords: *Fertilizers, World food production, Alternative sources, Agroecology, Sustainability.*

Palavras-chave: *Fertilizantes, Produção mundial de alimentos, Fontes alternativas, Agroecologia, Sustentabilidade.*

A agricultura brasileira utiliza maciçamente fertilizantes e corretivos objetivando aumentar a produtividade vegetal e conseqüentemente obter retornos econômicos crescentes para o agronegócio. Este modelo de produção que privilegia a utilização de insumos industrializados ainda negligencia o potencial e as oportunidades oferecidas por sistemas sustentáveis cuja ênfase está em componentes biológicos, agrobiodiversidade, microrganismos eficientes, reutilização de resíduos e produtos naturais minerais de liberação mais lenta, manejando os ciclos biogeoquímicos dos elementos na relações solo – planta.

A busca por sistemas agrícolas sustentáveis, arranjos produtivos, está na ordem do dia por inúmeras razões, mas neste momento, potencializada pela guerra provocada pela Rússia contra a Ucrânia que impac-



substancialmente os preços do petróleo e, por conseguinte o de fertilizantes derivados e transportados com consumo de combustível fóssil. É inadiável que sistemas produtivos agrícolas conciliem processos físicos, químicos e biológicos e que sejam tais componentes, suas bases para um adequado funcionamento e um status de modelo menos dependente de um país com potencial agrícola do Brasil.

Neste contexto o Brasil se destaca na produção de commodities agrícolas e de alimentos para o abastecimento interno, exportando para dezenas de países, desenvolvendo técnicas e tecnologias para redução da dependência de insumos industrializados e adotando estratégias de curto, médio e longo prazo para manter-se no ranking de país produtor e exportador de alimentos sem depender da importação de fertilizantes, por exemplo!



O Brasil ocupa a posição de quarto maior consumidor de fertilizantes com uma demanda anual estimada de 45 milhões de toneladas. À nossa frente, apenas os EUA, Índia e a China, contudo, nossa dependência é muito mais grave, por que importamos em média 85% do que demandamos na agricultura (75% do nitrogênio (N), 55% do fósforo (P) e até 95% do potássio (K)). O desestímulo ao setor fabril de fertilizantes ocasionou o fim da quase autossuficiência que apresentávamos na década de 1980, cessando ou diminuindo consideravelmente a produção e a descoberta de novas jazidas em especial, de fósforo (P) e potássio (K) o que resultou em enorme dependência principalmente de países como a Rússia, Belarus e Canadá e que foram agravados com a deflagração da guerra e às sanções econômicas impostas à Rússia e a Belarus bem como a elevação dos preços de mercado.

Tal situação impulsiona o país à retomar pesquisas para recompor seu potencial fabril e de descobertas de novas jazidas, além do enorme potencial presente em processos como fixação biológica de nitrogênio (FBN), uso de bactérias solubilizadoras de fósforo, revalorização do potencial de rochas silicatadas, compostagem de resíduos e biofertilizantes líquidos e sólidos entre outras possibilidades biotecnológicas, a exemplo, do uso de bactérias como a *Rhodopseudomonas palustris* e *Bacillus subtilis*. Não bastasse isso, temos ainda, perdas significativas no uso de fertilizantes sintéticos no Brasil por má gestão no uso e aplicação.



Conforme Rabobank (2022), a Rússia é responsável pelo 2º lugar na produção de fertilizantes nitrogenados, e pela 2ª posição como maior produtor de Potássio, além de ser o maior produtor de fertilizantes fosfatados. Em 2020, apresentou uma produção de 19,6 milhões de toneladas de amônia, 13,5 milhões de toneladas de cloreto de potássio e de 9,6 milhões de toneladas de uréia. Os dados descritos evidenciam a supremacia da Rússia na produção de fertilizantes onde se destaca como grande player mundial. Vale destacar que dentre os países que o Brasil importa fertilizantes a Rússia é o principal, apresentando valor de 2,2 bilhões de dólares importados em fertilizantes, de acordo com dados da ComexStart (2021).

Segundo Duxbury (1994), estima-se que entre de 20 a 40% do fertilizante aplicado nas culturas sejam absorvidos e que o restante é perdido por diversos mecanismos, com perdas econômicas e poluição por eutrofização de corpos d'água, chuva ácida, destruição da camada de ozônio estratosférico e aumento do efeito estufa. Vale destacar que, no ano de 2021, o Brasil importou cerca de 41,2 milhões de toneladas de fertilizantes e cerca de 20%, aproximadamente, pouco mais de 09 milhões de toneladas de fertilizantes, foram provenientes da Rússia (RABOBANK, 2022).

Vale salientar que o Brasil utiliza apenas uma pequena quantidade do seu território para produção de alimentos ou cerca de 7,6% de seu território com lavouras, totalizando 63.994.479 hectares (EMBRAPA,





2017), entretanto, mesmo com uso de uma pequena fração do seu território apresenta uma grande demanda pelo uso de fertilizantes em seus sistemas de cultivos.

O Nitrogênio é conhecido como um elemento infinito, por ser retirado da atmosfera e transformado em amônia pelo processo de síntese conhecido como Haber Bosch, já o Fósforo é considerado um recurso finito e precisa ser extraído de jazidas minerais de rochas fosfáticas. Em contrapartida, o Potássio também é considerado finito, mas apresenta áreas com reservas controladas por poucos países, principalmente o Canadá, a Rússia e a Bielorrússia, que dominam dois terços da produção mundial (MALINGREAU; EVA; MAGGIO, 2012).

Este cenário apresentado, portanto, exige que o país empreenda esforços para desenvolver fontes alternativas orgânicas ou organominerais naturais de adubos em função da alta nos preços, ocasionada pelo conflito entre a Rússia e a Ucrânia em 2022.

A agroecologia oferece as bases científicas e metodológicas para estratégias de transição para um novo paradigma de desenvolvimento (NICHOLLS E ALTIERI, 2012), por exemplo, com a utilização de adubos orgânicos e/ou organominerais naturais ocorre uma contribuição importante para a diminuição dos custos relativos ao uso de fertilizantes minerais (ARAÚJO, 2010). Dentre esses adubos, tem

destaque a valorização agrônômica de resíduos na compostagem, biofertilizantes líquidos e sólidos, fixação biológica de nitrogênio via adubação verde, potencialização do fósforo por microrganismos eficientes e uso de rochagem e fosfatos naturais além de bactérias como a *Rhodospseudomonas palustris*.

O Manual de Fertilizantes Orgânicos FONAG (2010) expõe que os fertilizantes são obtidos da degradação de materiais orgânicos (esterco, resíduos vegetais) que são usados para ativar e aumentar a atividade microbiana do solo, atuando diretamente nas propriedades do solo.

Segundo Cabrera (2012) o uso de microrganismos na agricultura gera como benefícios fitoestimulação: estimulando a germinação e o enraizamento; a biofertilização com uma maior oferta de nutrientes, solubilidade e mineralização de compostos orgânicos; melhoradores do solo visando melhorar a estrutura do solo, formação de agregados estáveis, ecofisiológicos e com maior resistência ao estresse biótico e abiótico (BOWEN E ROVIRA, 1999); potencializar o controle biológico de patógenos por fenômenos de antagonismo micróbio-micróbio e por fim o uso como biorremediadores removendo produtos xenobióticos.

Além disso, temos os biofertilizantes que com o passar das décadas Crossman et al. (1987) observaram que o estudo sobre a aplicação de tais adubos com uso de microrganismos como bactérias e fungos que vivem em simbiose com as plantas tem sido significativamente positivo para fertilizar várias cultivares. O desenvolvimento e uso dos mesmos são vistos como uma importante alternativa para substituição parcial e/ou total de fertilizantes minerais (CABRERA, 2012).



Segundo a FAO (2008), a FBN beneficia mais o crescimento das plantas com nitrogênio do que a soma total de fertilizantes nitrogenados aplicados durante todo o ciclo para chegar à colheita. Entretanto, essa mesma adubação nitrogenada em culturas não leguminosas resulta em elevado custo de produção.

Por outro lado o elemento Fósforo possui mobilidade no solo limitada, com apenas 0,1% - 0,4% de fósforo natural de forma disponível, conforme Alvarado et al. (2008). No entanto, com a utilização de fertilizantes biológicos com bactérias específicas como *B. subtilis* e *B. megarrarium* a solubilização dos íons ortofosfatos solúveis para a planta é facilitada e, por conseguinte sua absorção.

Nota-se, que as mesmas bactérias são encontradas principalmente em solos com grande quantidade de matéria orgânica e realizam o processo de solubilização através da produção de enzimas como fosfatase, fitase ou ácidos orgânicos (BOLÍVAR et al., 2006).

Convém destacar que o uso de adubos verdes incorporados ou simplesmente dispostos sobre a terra com finalidade de enriquecer e melhorar a estrutura, como Sing et al., (2010), afirma, aumenta o teor

do nitrogênio(N) disponível no solo o que resulta em uma diminuição significativa de fertilizantes nitrogenados, além de se mostrarem eficientes para interromper o ciclo de vida de insetos, fitopatógenos e ervas espontâneas que competem com as culturas econômicas, por isso, seu uso diminui à necessidade do uso de agrotóxicos (SUQUILANDA, 2003), além de, suprimir o crescimento e o desenvolvimento de ervas por meio de processos físicos, bióticos e alelopáticos (DELGADO et al., 2009).

Destaca-se ainda o potencial de uso dos pós de rochas ou da técnica da rochagem que pode ser empregada em diferentes sistemas agrícolas aproveitando materiais ricos em silicatos de cálcio ($\text{Ca}_2\text{O}_4\text{Si}$), magnésio (Mg) e potássio (K), que tem ainda à função de impedir que os gases do efeito estufa sejam liberados pela presença de dióxido de silício, devido à corrosão química, conforme Pinheiro (2003). Vale salientar que a rocha utilizada passa por intemperização e posterior separação possuindo cerca de 60 a 70 elementos químicos contendo macro e micronutrientes em pequenas quantidades (AMPARO, 2003).



Os pós de rochanão são prontamente solúveis em água e não são lixiviados pela chuva, além disso, não acidificam e/ou salinizam o solo, evitando ainda a absorção desbalanceada e a fixação de fósforo solúvel que é um produto nacional disponível em imensas reservas de fácil exploração além de ser encontrado em todas as regiões do país.

O contexto apresentado recomenda que o Brasil precisa atuar com muita segurança, responsabilidade e urgência promovendo investimentos em pesquisas de inovação em manejo da fertilidade e fertilização dos solos com uso de microrganismos eficientes, rochas naturais, recomposição de suas plantas industriais de fertilizantes nitrogenados e prospecção de novas áreas de jazidas de rochas fosfatadas e potássicas, utilização e gestão racional no uso de adubos pelas culturas sem o que vai continuar sua dependência externa por fertilizantes e agravar o custo de produção agrícola com repercussões sociais e econômicas.

E-mails de contato

jairtonfraga@bol.com.br
laresreis1999@gmail.com
heraldopsilva@gmail.com



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARADO, A.; ITURRIAGA, I.; SMYTH, J. T.; PORTUGUEZ, E.; UREÑA, J. M. Efecto residual del fertilizante fosfatado adicionado al cultivo de papa en un andisol de Juan viñas, Costa Rica. *Agronomía costarricense*. v. 33, n. 1, p. 63-76, 2008. Disponível em: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/13868/6735-9304-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 abr. 2022.
2. AMPARO, A. Farinha de rocha e biomassa. *Revista Agroecologia Hoje*, Botucatu, n° 20, p. 10-12. Ago/set 2003.
3. ARAÚJO, J. F. Biofertilizantes líquidos. Juazeiro: Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Departamento de Tecnologia e Ciências sociais. v. 2, n. 1, p. 118, 2010.
4. BOLÍVAR, I.; BRITO, M. et al, Identificación de posibles controladores biológicos de *Sclerotinia sclerotiorum* en los cultivos de *Solanum quitoense*. Trabajo de grado de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2006.
5. BOWEN, G. D. & ROVIRA, A. D. The rizhosphere and its management to improve plant growth. *Advances in Agronomy*. v. 66, p. 1-102, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065211308604253>. Acesso em: 12 abr. 2022.
6. CABRERA, G. La macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación/ perturbación del suelo. Resultados obtenidos en Cuba. *Pastos y Forrajes*, v. 35, n. 4, p. 349- 364, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269125514007>.
7. COMEXSTAT. Importações de fertilizantes do Brasil. 2021. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 03 de abril de 2022.
8. CROSSMAN, S. M. & HILL, W. A. Inoculation of sweet potato with *Azospirillum*. *Hortscience*. v. 22, n. 3, p. 420-422, 1987. Disponível em: <https://worldveg.tind.io/record/5669>. Acesso em: 12 abr. 2022.
9. DELGADO, H. H.; CHACÓN, D. A.; NAVAS, R. G. E.; SALAMANCA, S. C. R. Barbechos mejorados con leguminosas: una promisoría alternativa agroecológica para el manejo alelopático de malezas y mejoramiento del cultivo de arroz y maíz en los Llanos de Colombia. *Agronomía Colombiana*, vol. 27, no. 2, p. 227-235, 2009. Disponível: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180316234011>. Acesso em: 12 abr 2022.
10. DUXBURY, J. M. The significance of agricultural sources of greenhouse gases. *Fertilizer Research*, v. 38, p. 151-163, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00748775>. Acesso em: 12 abr. 2022.
11. EMBRAPA. NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/-nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>. Acesso em: 03 de abril de 2022.
12. FAO. Tendencias y perspectivas mundiales de los fertilizantes hasta 2011/2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Italy, Rome. p. 171, 2008.
13. FONAG. Abonos orgánicos: Protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Ecuador: Fondo para la Protección del Agua, 2010.
14. MAGGIO A, MALINGREAU J, BOCK A, EVA H, SCAPOLLO F, RUIZ FABRA H. NPK: Will there be enough plant nutrients to feed a world of 9 billion in 2050 .Luxembourg, Publications Office of the European Union; 2012.
15. NICHOLLS, C. I., & ALTIERI, M. ÁNGEL. Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. *Agroecología*, v. 6, p. 28-37, 2011. Disponível em: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160641>. Acesso em: 12 abr 2022.
16. PINHEIRO, S. A exumação do cadáver no armário: In: Rocha-gem-I: adubação \icom rochas silicatadas moídas. *Agroecologia hoje*, v. 20, 2003.
17. RABOBANK, R. Podcast: Qual a importância da Rússia para o mercado de fertilizantes? 2022. Disponível em: <https://research.rabobank.com/far/en/sectors/region-al-food-agri/podcast-qual-a-importancia-da-russia-para-o-mercado-de-fertilizantes.html>. Acesso em: 03 de abril de 2022.
18. SINGH, M., A. SINGH, S. SINGH, R. S. TRIPATHI, A. K. SINGH, and D. D. PATRA. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) as a green manure to improve the productivity of a menthol mint (*Mentha arvensis* L.) intercropping system. *Indust. Crops Prod.* v. 31, n. 2, p. 289-293, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ind-crop.2009.11.004>. Acesso em: 12 abr 2022.
19. SUQUILANDA, M. B. Manejo integrado de plagas en el cultivo del arroz. Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. Quito, Ecuador, 2003.

OS PIONEIROS



PRIMEIROS ANOS DO INSTITUTO POLYTECHNICO E DA ESCOLA POLYTECHNICA DA BAHIA

Marcio Luis Ferreira Nascimento

Abstract: Inaugurated in 1896 on the initiative of the Bahian Civil Society, the Polytechnic Institute created in the next year the first Engineering School in Bahia, which also formed bachelors in mathematical and physical sciences in its first years. The contribution of pioneering students, engineers and professors went beyond the mere application of techniques, including scientific discoveries and outstanding socio-political-economic participation.

Resumo: Inaugurada em 1896 por iniciativa da sociedade civil baiana, o Instituto Polytechnico criou no ano seguinte a primeira Escola de Engenharia da Bahia, que também formou os primeiros bacharéis em ciências físicas e matemáticas. A contribuição dos pioneiros discentes, engenheiros e docentes foi além da mera aplicação de técnicas, incluindo descobertas científicas e destacada participação sócio-político-econômica.

Keywords: Engineering, Mathematics, Polytechnic School, Bahia, Brazil

Palavras-chave: Engenharia, Matemática, Escola Politécnica, Bahia, Brasil

1. INTRODUÇÃO

O *Instituto Polytechnico da Bahia* (IPB) foi fundado em 12 de julho de 1896, um domingo. Já a Escola Polytechnica da Bahia (EPBA) foi fundada noutro domingo, 14 de março de 1897, por meio de figuras ilustres da sociedade como o engenheiro civil, bacharel em matemática, jornalista e político brasileiro Arlindo Coelho Fragoso (1865 - 1926, Figura 1), primeiro diretor de ambas instituições [1]. A EPBA foi a sétima escola de engenharia do país [2].



Fig 1 - Arlindo
Coelho Fragoso



Fig 2 - José
Joaquim
Seabra



Fig 3 - José
Allioni



Fig 4 - Francisco
Lopes Da Silva
Lima



Fig 5 - Justino
Silveira Franca

Seu primeiro endereço foi na Rua das Laranjeiras no. 6, no Pelourinho, Salvador, uma modesta sede que ficava a poucas quadras da suntuosa primeira Escola de Medicina brasileira, situada no Terreiro de Jesus. Em abril de 1901 foi transferida para a Rua Joaquim Florêncio no. 1, esquina com a Praça da Piedade. Em 1905, depois de conturbada falta de recursos, conseguiu junto ao governo estadual o antigo Palacete Salvador no. 57, em frente ao Largo de São Pedro, na Avenida Sete de Setembro, no local onde hoje situa-se o edifício Fundação Politécnica, passando a ser o endereço da EPBA até 1960 [1].

Fragoso formou-se na Escola Polytechnica do Rio de Janeiro (EPRJ) em 1885, a nona escola de engenharia mais antiga do mundo e a primeira da América, junto com a Real Seminario de Minería de la Nueva España, no México. A fundação da EPRJ provém da antiga *Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho* do Rio de Janeiro, fundada em 1792 pelo vice-rei D. José Luis de Castro (1744 - 1819), 2º Conde de Rezende, que ainda passou a ser chamada de Academia Real Militar em 1810, por ordem do Príncipe Regente, futuro Rei D. João VI (1767 - 1826). Passou ainda a ser chamada de *Escola Militar* para, em 1858, chamar-se *Escola Central*. Somente a partir de 1874 veio a ser denominada *Escola Polytechnica* [3]. Vale ressaltar que a instituição brasileira foi inspirada em outra, homônima, fundada dois anos antes. Ambas surgiram antes da L'École Polytechnique, esta fundada em Paris no ano de 1794.

Enquanto a EPRJ tinha sido fundada em berço militar, a EPBA contou em sua fundação com grande apoio da sociedade civil, por meio de uma instituição mantenedora privada, o IPB. Teve seu título de escola livre de ensino superior reconhecido através do Decreto 2.803, de 9 de maio de 1898 por meio do presidente Prudente José de Moraes Barros (1841 - 1902) [2].



2. ARLINDO FRAGOSO

De família tradicional de médios proprietários da região do Recôncavo, fez os primeiros estudos em Portugal e, retornando a Salvador, estudou nos Colégios Alemão e Sete de Setembro. Seu início na docência ocorreu em 1888 na Escola Agrícola da Bahia (EAB) em São Bento das Lages, inaugurada em 1877 [1, 4]. Abolicionista, começou sua carreira política como vereador (1888 - 1889) e em seguida intendente (prefeito, entre 1889 e 1891), por ordem do governador Manuel Vitorino Pereira (1853 - 1902), de sua cidade natal, Santo Amaro da Purificação, auxiliando na fundação da Biblioteca Pública local [4]. O primeiro registro foi no jornal local *A Gambiarra*, em 1885. Entre 1890 e 1895 foi diretor e proprietário do jornal *O Commercial* de Santo Amaro. Colaborou nos jornais *A Maçonaria* (entre 1901 a 1902) e *Correio da Tarde* (entre 1902 e 1903, onde foi redator), além de eventualmente no *Jornal de Notícias* e nas *Gazetas do Povo e da Tarde* [4, 5, 6].




Fig1b- Arlindo Coelho Fragoso- Assinatura

À época da fundação do IPB, Fragoso foi convidado pelo governo de Joaquim Manuel Rodrigues Lima (1845 - 1903, o primeiro governador baiano eleito), entre 1892 e 1896, para organizar e remodelar a Secretária da Agricultura da Bahia. Fragoso esteve ainda atrelado a cargos de secretaria nos governos de Luiz Vianna (1846 - 1920), entre 1896 e 1900, e no primeiro governo de José Joaquim Seabra (1855 - 1942, Figura 2), entre 1912 e 1916, além da administração do governo de Antônio Moniz Sodré de Aragão (1881 - 1940), entre 1916 e 1920. A título de ilustração, entre muitas obras do governo Seabra, como a reforma e ampliação do Porto de Salvador, Fragoso ocupou-se enquanto secretário da polêmica abertura das duas grandes avenidas que partem do Farol da Barra: a Sete de Setembro (até a Praça Castro Alves), e a Avenida Oceânica (até o Rio Vermelho) [5].

Diretor e fundador da EPBA por quase dez anos, Fragoso era reconhecido como grande orador, além de hábil e extremamente articulado administrador e político. Foi sem dúvida um dos intelectuais mais

influentes da Primeira República na Bahia. A razão para este reconhecimento pode ser medida por ter Fragoso participado ativamente na fundação de instituições como o *Instituto Geográfico e Histórico* baiano (IGHB, 1894) e a *Academia de Letras da Bahia* (ALB, 1917), além do IPB e da EPBA – todas estas instituições centenárias lograram chegar aos dias atuais como autênticas expressões da inteligência baiana. Em particular, propôs que a data da fundação da ALB coincidisse com o dia da instalação da primeira academia de letras do país, a *Academia Brasileira dos Esquecidos*, ocorrida na Bahia em 7 de março de 1724 [5].

Por discordâncias políticas, Fragoso foi destituído do governo baiano no início da gestão de Severino dos Santos Vieira (1849 - 1917) em 1900, tendo suas pretensões de se candidatar a deputado federal tolhidas. Este rompimento causou muitas dificuldades à EPBA nos anos seguintes, que deixou de receber dotações importantes do governo, o que quase promoveu o fechamento prematuro da escola [7], dificultando inclusive a continuidade de cursos além da conclusão das primeiras turmas. Tempos depois, num gesto de nobreza, ao inaugurar a ALB, Fragoso fez questão de convidar Vieira para ser um dos imortais membros da célebre academia, oferecendo um assento permanente (o de número 19) [4]. Pouco tempo depois de aceitar, Vieira faleceu, e Fragoso, que era membro apenas honorário, foi convidado a participar da ALB, justamente na vacância de Vieira, sucedendo-o [5].

3. O INSTITUTO POLYTECHNICO – OS PRIMEIROS ANOS

Desde sua fundação, o IPB parecia em importância com outras instituições baianas, como a *Sociedade Baiana de Agricultura*, de 1902 (com raízes na *Sociedade de Agricultura, Commercio e Industria da Província da Bahia*, de 1832) ou a *Associação Commercial da Bahia*, de 1811 (estas as mais antigas do país), embora sem a igualdade de recursos econômicos ou influência política de ambas. Isto não é surpreendente, pois durante séculos Salvador foi um dos principais portos do hemisfério sul, com grande força política e comercial, mesmo perdendo o posto de capital da colônia para o Rio de Janeiro em 1763 [8].



Fragoso, liderou um grupo de dezesseis pessoas, a maioria engenheiros, na fundação do IPB: Affonso Glycerio da Cunha Maciel (1852 - 1941), Alexandre Freire Maia Bittencourt (1846 - 1913, 2º vice-presidente), Antônio Augusto Machado (? - 1919), Antonio Luiz Freire de Carvalho (c. 1845 - ?), Aristides Galvão de Queiroz (1847 - 1925), Augusto Bittencourt de Carvalho Menezes (c. 1860 - 1930), Austriciano Honório de Carvalho (? - 1930, 1º vice-presidente), Dionysio Gonçalves Martins (1837 - ?), Fortunato Fausto Gallo (c. 1860 - ?, 2º secretário), Francisco Lopes da Silva Lima (1858 - 1933, Figura 4), Jacome Martins Baggi de Araujo (c. 1842 - c. 1912), John Parker Littleton (c. 1869 - 1910), José Antônio da Costa (c. 1865 - ?), Justino da Silveira Franca (? - 1921, tesoureiro, Figura 5), Luiz Thomaz da Cunha Navarro de Andrade (c. 1845 - ?) e Salvador Pires de Carvalho e Aragão (1856 - ?, 1º secretário). Estes nomes correspondem a composição dos sócios fundadores ao criaram junto com Fragoso, em iniciativa entre sociedade civil e o Governo da Bahia, o IPB. O engenheiro industrial José Allioni (1853 - 1932, Figura 3) participou das primeiras aulas da EPBA no ano seguinte. Fragoso encerrou sua carreira enquanto deputado federal pela Bahia com dois mandatos: 1918 - 1920 e 1921 - 1923 [4, 9].

Á época da fundação do IPB, o país, em particular a Bahia, sofria enormes e rápidas mudanças após a proclamação da República. Quase noventa anos antes a família real portuguesa fincava raízes no Brasil, fugindo das hordas bonapartistas que assolavam a Europa, transformando a colônia em reino. Nesta época a Bahia contava algumas poucas indústrias: açucareira, têxtil (algodão, calçados), fumageira (tabaco/rapé, charutos e cigarrilhas), bebidas (uma primeira cervejaria), alimentos (massas, especificamente), metalurgia (pequenas fundições), naval (peças e construção de barcos), asfalto (reformas e calçamento de ruas), vidreira (vasilhames e janelas), sabão e vinagre, e contava com o primeiro periódico (*Idade d'Ouro do Brazil*) [8].

Outra mudança significativa, já na época de Fragoso, teve início com o término da escravidão e a necessidade da produção de bens e a pressão pela modernização de processos produtivos com o uso das primeiras máquinas, frutos da revolução industrial que fincava raízes em solo baiano. Nesta época já havia na cidade de Marau uma grande

indústria de óleo mineral, velas, sabão e petróleo, a *John Grant & Cia* [8].

A partir deste contexto histórico, com a necessidade de conhecer, integrar e gerir as extensas terras baianas, promovendo e fortalecendo a economia, afirmando a soberania e criando uma nova identidade nacional, era necessária a formação de profissionais de engenho e arte em quantidade e qualidade [1,7]. É salutar observar que o período correspondeu à transição entre Império e República e, em particular, à crise escravocrata e agrícola-mercantil no estado, de cuja vivência Fragoso conhecia muito bem.

Vale lembrar que a iluminação elétrica deu os primeiros passos ainda em 1855 por meio de demonstração pública efetuada na Faculdade de Medicina da Bahia pelo professor Malaquias Alvares dos Santos (1816 - 1856). Na época de Fragoso, a cidade de Salvador já contava com serviços telegráfico, transporte por meio de bondes e uma ferrovia.

4. A ESCOLA POLYTECHNICA – OS PRIMEIROS ANOS

A primeira turma de engenheiros baianos formou-se em 1900 numa cerimônia simples. Dois engenheiros geógrafos fizeram seus juramentos perante um emocionado e orgulhoso diretor da Escola Polytechnica da Bahia (EPBA). Os primeiros formandos chamavam-se Adolfo Pinto de Vasconcelos (1879 - ?) e Plínio Alves Dias Gomes (1881 - 1925), este pai do famoso escritor e dramaturgo Alfredo de Freitas Dias Gomes (1922 - 1999), que faleceu tragicamente muito jovem, aos 44 anos. Depois de formado, Dias Gomes trabalhou como engenheiro na famosa estrada de ferro Madeira-Mamoré, ao ministrar aulas de desenho na Escola Normal em Manaus. Fragoso inclusive auxiliou no projeto desta ferrovia nos governos dos presidentes Afonso Augusto Moreira Pena (1847 - 1909) e Nilo Procópio Peçanha (1867 - 1924), sendo assessor do ministro Miguel Calmon du Pin e Almeida (1879 - 1935), que também foi docente da EPBA. Vasconcelos foi durante muito tempo engenheiro fiscal de obras no estado da Bahia.



Além de engenheiros geógrafos, no seu início a EPBA formava também engenheiros civis e bacharéis em ciências físicas e matemáticas. O lema, proposto pelos seus fundadores em 1897, era inspirado no da *L'École Polytechnique*, fundada em 1794 durante a Revolução Francesa com outro nome, depois modificado para o atual pelo imperador Napoléon Bonaparte (1769 - 1821) em 1804 [2]. Tal escola foi concebida pelo matemático e educador Gaspard Monge (1746 - 1818) e pelo físico, matemático e político Lazare Nicolas Marguerite Carnot (1753 - 1823), ambos franceses. Os discentes da célebre l'X (lê-se lix, pois faz parte do brasão, com dois canhões cruzados) costumam até hoje jurar: *"Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire"*. O xis também remonta as tradições de ênfase matemática de grandes docentes daquela escola, em especial Monge, pois corresponde ao símbolo matemático da variável mais utilizada. Já os politécnicos baianos prestavam o seguinte juramento: *"Pela Ciência, pela Instrução e pela Pátria"* desde a primeira turma. No primeiro brasão da EPBA, instituído ainda em 1897, lê-se: *"Pro Scientia, Industria & Patria"* ("Para a Ciência, Indústria e Pátria", Figura 6).

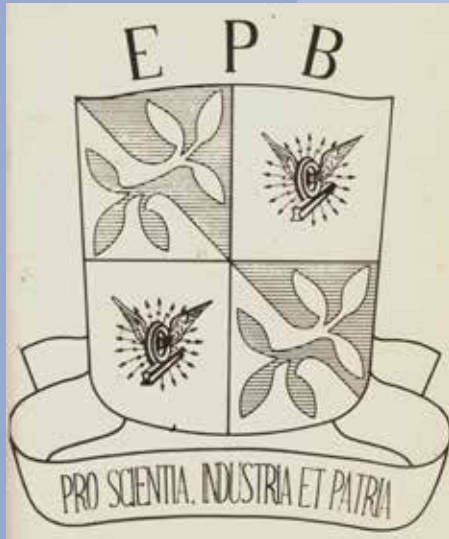


Figura 6 - Brasão EPBA

O mesmo foi reformulado anos depois para o novo lema: *"Opus Ratio Scientia"* (algo como "Trabalho, Razão e Conhecimento" em tradução livre, Figura 7). É possível notar em ambas figuras a presença dos mesmos dois ramos de oliveira de três folhas, simbolizando paz (a razão dos tons branco-azulados), fartura, esperança, fé, liberdade, prosperidade, amor, força e vida. Há, portanto, uma clara alusão à descoberta do país, mediante a alegoria diluviana, além do enaltecimento da nobreza (devido aos tons em prata da Figura 7) bem como da sabedoria, que são itens passíveis de serem abstraídos da simbologia destes brasões.

Por fim, azul é a cor da engenharia. Não foi uma formatura fácil a dos pioneiros engenheiros baianos pois, apesar de ser uma instituição privada, a antiga EPBA dependia desde seu início de subvenções e recursos públicos, seja da prefeitura, do estado e mesmo do Tesouro. Natural, pois a escola recebia alunos bolsistas, fossem militares ou jovens muito pobres. Em sua secular história, a EPBA passou a ser do estado, da união, depois desfederalizada, até ser incorporada pela Universidade da Bahia em 1946 [2], passando então a ser a EPUFBA.



Fig 7 - Brasão EPUFBA

A data de fundação da EPBA é especial pois corresponde ao dia do nascimento do poeta maior da Bahia, Antônio Frederico de Castro Alves (1847 - 1871), do ativista, professor e político Abdias do Nascimento (1914 - 2011), do cineasta e escritor Glauber de Andrade Rocha (1939 - 1981) e do jornalista e escritor Carlos Heitor Cony (1926 - 2018). Coincide também com o dia de nascimento do matemático polonês Waclaw Franciszek Sierpinski (1882 - 1969) e do físico alemão Albert Einstein (1879 - 1955). Por fim, também coincide com o Dia Internacional da Matemática, estabelecido em 2019 pela UNESCO, pelo fato de corresponder ao décimo quarto dia do terceiro mês do ano, sendo que tais números lembram, na ordem de mês e dia, os três primeiros dígitos de pi, o mais importante número racional.

5. DISCUSSÃO

As mudanças de regime em curso no país, de mera colônia em 1500 para sede da monarquia em 1808, passando a império em 1822, e sessenta e sete anos depois tornando-se república federativa, urgia a participação ativa da sociedade, pois a situação política não era completamente estável, principalmente na Bahia, antiga sede do



Brasil-colônia [8].

Com a necessidade de conhecer, integrar e gerir as extensas terras, afirmando a soberania e criando uma nova identidade nacional, era necessária a formação de profissionais em quantidade e qualidade – portanto a criação de escolas, principalmente técnicas, era indispensável.

Foi dentro deste cenário ocorreu a criação na Bahia, primeiro do IPB, e depois da EPBA. Nos Anais da Câmara dos Senhores Deputados do Estado Federado da Bahia, na 66ª Sessão Ordinária, em 11 de julho de 1896, foi estabelecido convite do

“Engenheiro Arlindo Fragoso em nome dos seus colegas, para a Câmara comparecer no ato da instalação do ‘Instituto

Polytechnico da Bahia’, que terá lugar nesta capital amanhã, às 12 horas do dia, no salão nobre da Secretaria da Agricultura” [10].

De acordo com os dados apresentados por Costa [11] e corrigidos por Barbosa [7], foram 524 alunos matriculados entre 1897 e 1920 na EPBA. Barbosa [1] identificou

entre estes 457 civis e 67 militares, além da contratação de 56 docentes, nem todos permanentes ao quadro da instituição. Neste mesmo período, a EPBA formou 364 profissionais, entre engenheiros civis (254), engenheiros geógrafos (102) e bacharéis em ciências físicas e matemáticas (8).

Importante ressaltar que boa parte dos egressos obteve dupla titulação. A segunda turma, de 1901, formou quatro engenheiros geógrafos e dois engenheiros civis [11], que coincidiu com o ano da primeira mudança de endereço da instituição.

Em destaque, acima da Figura 9 encontram-se indicados os períodos dos governadores da Bahia durante a Primeira República: Luiz Vianna, entre 1896 e 1900 (que inclusive deu suporte político e financeiro para a implementação da EPBA nos primeiros anos, assim como seu antecessor); Severino Vieira, entre 1900 e 1904; José Marcelino de Sousa,

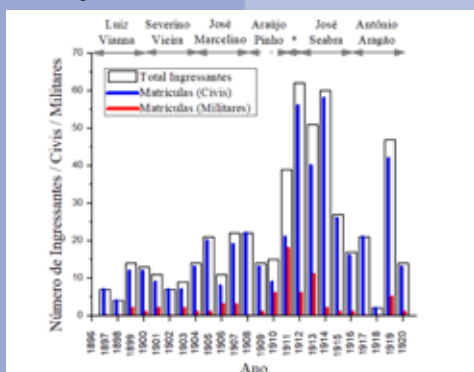


Figura 9

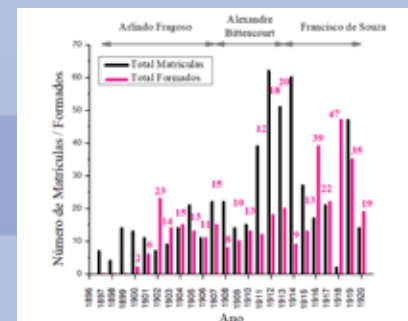


Figura 10

entre 1904 e 1908; João Ferreira de Araújo Pinho (1851 - 1917), entre 1908 e 1911, quando renunciou; Aurélio Rodrigues Viana (1864 - 1939), presidente da Assembleia Estadual que, embora eleito entre 1911 e 1912, não conseguiu assumir plenamente o cargo devido ao Bombardeio de Salvador naquele período; Bráulio Xavier da Silva Pereira (1863 - 1936), presidente do Tribunal, também eleito durante um brevíssimo período em 1912; José Seabra (Figura 2), entre 1912 e 1916, e Antonio Moniz de Aragão, entre 1916 e 1920 [1,7]. Em destaque, acima da Figura 10, os primeiros diretores da EPBA: Arlindo Fragoso, entre 1897 e 1907; sucedido por Alexandre Bittencourt, entre 1907 e 1913; este seguido por Francisco de Souza (1882 - 1937, Figura 8), entre 1913 e 1920 que, além de docente da EPBA, foi prefeito de Salvador entre 1928 e 1930. No IPB, Arlindo permaneceu na direção entre 1896 e 1899, sendo sucedido por Alexandre Bittencourt.

É notável, a partir dos dados apresentados nas Figuras 9 e 10, que o maior número de matrículas de militares deveu-se ao episódio histórico conhecido como Bombardeio de Salvador, entre 1911 e 1912, situação que foi pacificada / resolvida com a eleição de J. J. Seabra, com primeiro mandato entre 1912 e 1916 [1,7]. Por sinal, Seabra também auxiliou na manutenção da EPBA, promovendo um grande número de matrículas durante seu governo, conforme demonstrado na Figura 9. Barbosa [1] analisou o período que envolveu as três primeiras direções da EPBA, visando entender em particular como o Estado se relacionou com as classes sociais por meio de intervenções de uma instituição privada de ensino superior – a primeira em ciências e



engenharia da Bahia. Mais precisamente, Barbosa [1] buscou compreender como instituições do porte da EPBA se formavam enquanto importante espaço de construção do poder político ao envolver um saber acadêmico e como estas se desdobravam, estendendo este saber para o controle do próprio Estado. Seu trabalho abordou as disputas e conflitos políticos de importantes setores de uma elite da região nordeste, numa realidade socioeconômica e cultural bastante particular – a da Bahia do final do século XIX e início do século XX.

É notável observar que uma parte considerável dos prefeitos de Salvador, no período da Primeira República, foram egressos, sejam docentes ou discentes, tanto do IPB quanto da EPBA. De fato, foram 9 prefeitos de Salvador entre os discentes, mais um de Simões Filho (BA), outro de Nazaré (BA), outro de Jequié (BA) e de Senhor do Bonfim (BA), outro de Fortaleza (CE) e um último de Vila Velha (ES). Entre os docentes, foram três prefeitos de Salvador – entre estes, um ainda foi prefeito de Cachoeira (BA), outro de Valença (BA), um de Santo Amaro (BA) e um de São Paulo (SP). Portanto, tais personagens, independentemente do estrato social ou do espectro político, contribuíram de alguma forma para a modernização tanto de cidades quanto do Estado da Bahia.

6. CONCLUSÕES

Desde sua fundação, a Escola Polytechnica da Bahia, atual EPUFBA, preparou cidadãos ao formar profissionais destacados nos cenários regional e mesmo nacional, muitos destes com uma visão abrangente de mundo e de valores. Assim, além de engenheiros e professores, formou ministros, governadores, secretários de estado e de governo, senadores, prefeitos, interventores, deputados, vereadores, banqueiros, empresários, escritores, artistas e revolucionários, todos competentes e preparados para exercer funções técnico-científicas, visando o desenvolvimento econômico, social e cultural do estado da Bahia e do Brasil.

Dois dos planos do IPB eram bastante claros desde o início: primeiro, o de criar uma escola de engenharia para formação de quadros técnicos e gerenciais para o estado e, segundo, uma fundação para apoio à realização de projetos (Fundação Escola Politécnica - FEP, que ocorreu apenas em 30 de julho de 1932).

Ambos planos vingaram, mas o mais conhecido foi a criação da Escola Polytechnica da Bahia, quase um ano após o início do IPB. A EPBA é a sétima escola de engenharia do país.

O IPB teve, ao longo do tempo, um papel extremamente relevante na história baiana. Membros do IPB participaram de grandes marcos do estado, como no estabelecimento da Escola Industrial Amerigo Simas de ensino profissionalizante (1924 - 1973), nas fundações dos Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1957), Centro Industrial de Aratu (1967), Pólo Petroquímico de Camaçari (1978, o primeiro complexo petroquímico do país), Complexo Eólico Alto Sertão, inaugurado em 2012, considerado o maior em atividade na América Latina. Pode-se citar ainda a construção de estradas, ferrovias, portos, aeroportos e hidrelétricas (como a CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco em 1945), bem como na implementação das primeiras industriais, distribuição e fornecimento de iluminação, águas e tratamento sanitário de efluentes. Em particular, um membro do IPB e docente da EPBA, Américo Furtado de Simas (1875 – 1944, engenheiro civil), implementou o uso do álcool na primeira frota regional por meio de relevantes adaptações em veículos oficiais do Estado da Bahia. De fato, em 19 de maio de 1930 efetuou uma viagem de sucesso entre Salvador e Camaçari [12]. E um aluno da EPBA graduado em 1922, Manoel Ignácio Bastos (1891 – 1940, engenheiro geógrafo), descobriu petróleo no bairro do Lobato, em Salvador em 21 de janeiro de 1939, que resultou na primeira refinaria nacional [13]. Tal empreendimento petrolífero, que também teve participação de membros do IPB ao longo dos anos, foi nomeado em homenagem ao interventor federal (equivalente a governador, mas não eleito) Landulfo Alves de Almeida (1893 - 1954), formado pela EAB na qual Fragozo havia sido catedrático em Mecânica Aplicada.

“Aprender e Ensinar”. Este é o significado do lema do IPB em latim: “Discere ac Docere”, muito bem representados em sua centenária história de educação, memória e projetos aliando ciência, engenharia e saber. Seu fundador foi, sem dúvida, reconhecido por seus pares enquanto um descobridor de vocações e um aglutinador de talentos, além de possuir brilho e inteligência peculiares. Seu busto altivo preside a entrada do auditório principal da EPUFBA, a lembrar seus visitantes que tudo ali foi feito pela ciência, pela instrução e pela pátria - e para a grandeza desta terra.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. C. Barbosa. Saber, Poder e Política na Bahia Republicana: Escola Politécnica da Bahia (1896-1920). EDUFBA, Salvador (2017), 164 pgs.
- [2] C. A. da Costa (Org). 105 Anos da Escola Politécnica da UFBA. P&A Gráfica e Editora (2003), 282 pgs.
- [3] <http://www.poli.ufrj.br>. Acesso em 24 de abril de 2018.
- [4] Anônimo. Editorial - Quem Foi Arlindo Coelho Fragoso. Rev. Inst. Politec. Bahia22E (2015) 2-3.
- [5] E. M. Boaventura. O Fundador Arlindo Fragoso e Seus 150 Anos. Rev. Acad. Letras Bahia53 (2015) 143-155.
- [6] C. A. da Costa. Arlindo Fragoso – O Construtor de Futuros. Coleção Gente da Bahia (2015) 295 p.
- [7] E. C. Barbosa. Escola Politécnica da Bahia: Poder, Políticas e Educação na Bahia Republicana (1896 - 1920). Dissertação. Universidade Federal Fluminense (2010) 272 p.
- [8] D. Rebouças. Indústria na Bahia – Um Olhar sobre a História. Ed. Caramurê, Salvador (2016) 368 p.
- [9] Anônimo. Rev. Inst. Politec. Bahia34E (2021) 5-15.
- [10] Anônimo. Annaes da Câmara dos Senhores Deputados do Estado Federado da Bahia. Sessões do Anno de 1896, p. 76.
- [11] C. A. da Costa (Org). Frutos da Seara da Escola Politécnica – Síntese Histórica e Diplomados de 1901 a 2003. P&A Gráfica e Editora (2005), 324 p.
- [12] C. A. da Costa. Templo da Razão. Correio da Bahia. Salvador, Edição 06 NOV 2002.
- [13] M. L. F. Nascimento. Brazilian Oil Pioneers. Braz. J. Pet. Gas15 (2021) 95 - 113.

mlfn@ufba.br

Professor do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica – UFBA e membro do IPB.

DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NO INTERIOR



DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NO INTERIOR

Repercussões socioeconômicas e revisitando antigas tecnologias

Caiuby Alves da Costa

Palavras chaves: desenvolvimento – tecnologia – avanços sociais

INTRODUÇÃO

A atual situação brasileira e mundial está a exigir uma profunda reformulação das ações de desenvolvimento social e econômico do Brasil que mister se faz, cada vez mais e, de modo premente, ser sustentável.

Para que venha a obter um desenvolvimento sustentável é e necessário uma análise da condição atual da nação brasileira, seus recursos materiais e humanos, de modo a utilizar sua potencialidade no sentido de se obter uma mudança segura de rumos em um prazo curtos, de modo a assegurar um retorno rápido das melhoras sociais e econômicas e avanços em progressão geométrica na ampliação e pari passu consolidação dos avanços alcançados

Desde 2015 o IPB - Instituto Politécnico da Bahia IPB está a realizar através da Agenda de Desenvolvimento Bahia- com seus respectivos fóruns, discussão de temas de desenvolvimento sob o lema “A Engenharia como propulsora do Desenvolvimento Econômico e Social”

E, é nessa linha de atuação que se desenvolve o presente artigo, face a atual situação brasileira.

A SITUAÇÃO ATUAL

Os estudos do IBGE e da CNI* explicitam o fato, já conhecido, da concentração industrial brasileira nas Regiões Sudeste e Sul e, principalmente, nas suas respectivas regiões metropolitanas. Concentração essa, resultante das políticas de desenvolvimento econômico empreendidas nos anos 1930 e, intensificadas a partir dos anos 1950 provocando, inclusive, além do desbalanceamento regional das riquezas, a forte

migração para as áreas metropolitanas com o conseqüente incremento das dificuldades sócio estruturais urbanas.

(*) CNI – Confederação Nacional da Industria



fig. 1 Mapa industrial brasileiro
fonte: IBGE

Nota-se uma forte discrepância entre as regiões Sudeste e Nordeste não só na quantidade de indústrias, mas nos tipos das mesmas, com as indústrias de equipamentos, instrumentos, eletrônica e informática; de alta e média tecnologia predominantes na região Sudeste enquanto as de extração, beneficiamento primário e transformação básica no Nordeste.

ESTADO/REGIÃO	BAHIA	NORDESTE	BRASIL	S. PAULO	SUDESTE	OBS
Sector industrial						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
OUTROS						
TOTAL						

Fig.2 Setores industriais: estados/ regiões fonte:
elaboração do autor a partir de dados CNI

Quanto aos índices socioeconômicos, a situação não é diferente, apresentando a região Sudeste as melhores condições, a seguir mostradas:



Estados e Regiões	Bahia	Ceará	Pernambuco	Nordeste	Brasil	São Paulo	Rio de Janeiro	Minas Gerais	Sudeste
Índices de Desenvolvimento									
IDHM (2010)	0,660	0,682	0,673	0,663	0,727	0,783	0,731	0,761	0,766
Índice de GINI (2010)	0,548	0,553	0,578	0,546	0,540	0,541	0,524	0,504	0,516

(*) IDHM - O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Varia entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1 é melhor.

(*) Índice de Gini- o índice de Gini obedece a uma escala que vai de 0 (quando não há desigualdade) a 1 (com desigualdade máxima), que são dois números cujos valores jamais serão alcançados por nenhum lugar, pois representam extremos ideais. Nesse sentido, quanto menor é o valor numérico do coeficiente de Gini, menos desigual é um país ou localidade

AS LIMITAÇÕES DE INFRAESTRUTURA

De um modo geral, o desenvolvimento do Brasil além de se caracterizar por uma acentuada desigualdade regional se acentua por escolhas logísticas desfavoráveis, com más condições de armazenamento e dos modais de transporte, fortemente centrado no modal rodoviário..

A elevação do preço dos combustíveis além da má conservação das estradas, agrava as condições logísticas, impactando o custo final dos produtos.

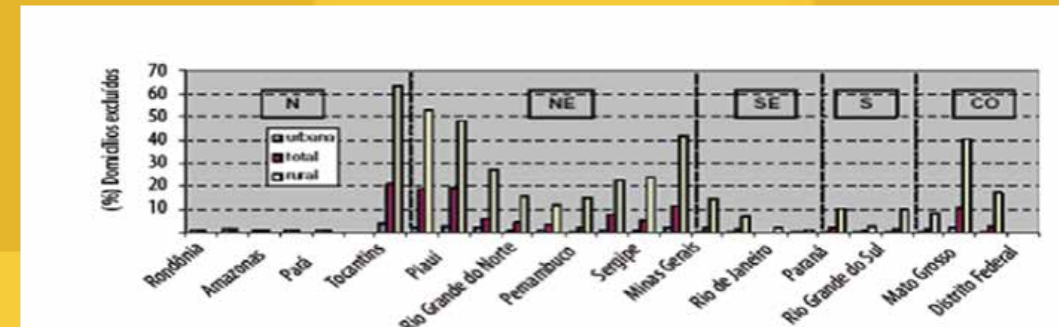
Saliente-se, ainda, que apenas 4% dos fretes marítimos do comércio exterior brasileiros são pagos a armadores brasileiros e que os portos do Brasil necessitam de reparos, ampliação e modernização.



Fig. 3- Matriz de transportes do Brasil fonte: COLAVITE, A.S E KONISHI, F



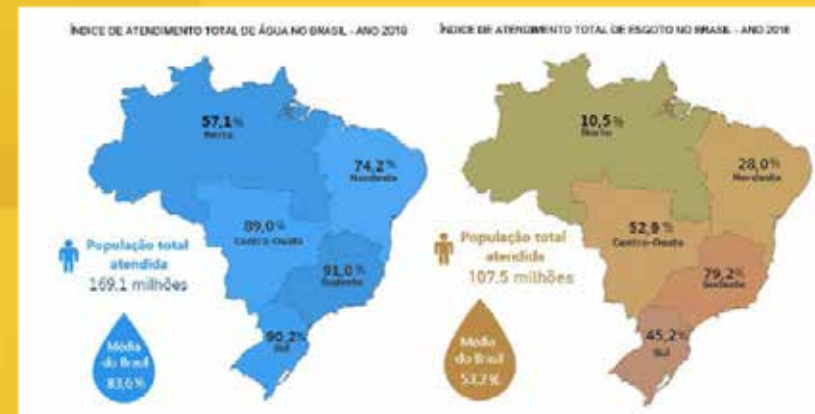
Quanto as condições de saneamento básico, suprimento de energia elétrica, telecomunicações e informática, há fortes carências no hinterland brasileiro.



Exclusão do suprimento de energia elétrica por estado Fonte: Universalização e uso da energia elétrica no meio rural brasileiro -IICA- 2011

Deve-se observar, que os Programas de Eletrificação Rural contemplam o fornecimento de energia elétrica para uso doméstico, mas não para o beneficiamento primário industrial de produtos e matérias primas, localmente, obtidos.

Apesar de, atualmente, o Brasil ter 80% dos lares conectados a internet, segundo dados oficiais, é mister assinalar a má qualidade do sinal de um modo geral, mormente no interior, na zona rural, onde o acesso aos sinais de comunicação é muito precário. Sob o ponto de vista do saneamento básico, as condições são, a seguir mostradas.



FONTE: IBGE

AÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO NACIONAL

A retomada do desenvolvimento, para as condições que estamos a vivenciar passa por conjunto de medidas envolvendo os três Entes Federativos e a Engenharia Nacional, via suas entidades, empresas e profissionais.

Essas ações conjugadas, serão obtidas a partir de uma revisão legislativa que facilite e incentive a realização dos projetos a serem propostos, via descentralização, o que proporcionará, certamente, ao Brasil respostas imediatas e consequentes a prazo curto, dois anos, pavimentando o desenvolvimento a ser acelerado com medidas de medio e longo prazo.

É bom lembrar de Kubitscheck;” 50 anos em 5”

Ao Ente Federal caberá as diretrizes e os projetos fulcrais na área de infraestrutura: Saneamento básico, logística com desenvolvimento dos modais ferroviários e aquaviários, melhor condições de armazenamento, melhoria da malha rodoviária nacional, maior e melhor alcance da energia no Brasil rural, extensão e melhora da qualidade das redes de comunicação e informática

Aos Entes Estaduais, caberá agir de forma similar as instâncias decisórias federais, no seu âmbito de atuação em ambos os casos serão utilizadas as tecnologias modernas e as clássicas atualizadas.

Aos Entes Municipais: Municípios e Consórcios municipais, caberão as ações localizadas que possam utilizar as tecnologias clássicas e as antigas tecnologias revisitadas, com a utilização, preferencial, de mão de obra e matérias primas locais.

A Engenharia Nacional e suas Entidades, caberá propor e acompanhar projetos participando, efetivamente, de cada empreendimento.

DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NO INTERIOR COM REPERCUSSÕES SOCIOECONÔMICAS

À atuação no nível municipal e dos consórcios, com o emprego correto das técnicas e tecnologias clássicas ou antigas revisitadas, vai, fatalmente, envolver a necessidade de preparação de mão de obra local, para qual as Instituições de Ensino, de Pesquisa Aplicada e profissionais integrantes do Sistema CONFEA/CREAs terão uma participação capita.

Entidades centenárias como o IPB e suas congêneres terão participação decisiva na condução desses projetos a bom porto e a custo reduzido.

Cabe no nível municipal assegurar, por exemplo, uma drenagem correta e um suprimento confiável de energia e comunicações, a partir do fornecimento regional de qualidade assegurado pela Federação e os respectivos estados.





Enquadram-se, nesse bloco, assegurar a mobilidade rural e urbana, construção de habitações populares e drenagem, além de obras de saneamento básico.

No nível dos Consórcios municipais estão envolvidos processos e equipamentos de interesse regional, que despassam a capacidade financeira do município isolado: como Estações de Tratamento d'Água, Estação de Tratamento de Esgotos, Geração regional de Energia Elétrica, Incineradores e deposição de resíduos, Matadouros, Usinas beneficiadoras de matérias primas, etc.

O USO DE VELHAS TECNOLOGIAS REVISITADAS

As antigas tecnologias revisitadas possibilitam ações de engenharia proporcionando produtos e equipamentos a custos reduzidos, com uso de matérias primas, recursos energéticos e mão de obra local, sendo exigido um nível básico de conhecimento da mesma.

A construção e ou montagem de produtos e equipamentos, supervisionados por profissionais qualificados, será concretizada com qualidade, em tempo e custo reduzido, ao tempo em que qualifica seus participantes para, posteriormente replicarem os conhecimentos adquiridos: ou seja proporcionando um desenvolvimento sustentável.

É o processo de aprendizado 'Mão na massa.'

Entre os trabalhos passíveis de realização estão: os de levantamento topográfico, construção de cisternas e aguadas, construção de fossas e dispositivos sanitários, geração de energia renovável, bombeamento eólico de água, secagem e desidratação de produtos, cozimento solar, geração de biogás a partir de biodigestores, produção de produtos cerâmicos entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPB – Cadernos I e II – Aplicações das Antigas Tecnologias Revisitadas - IICA- Universalização e uso da Energia Elétrica no Meio Rural Brasileiro—2011

Costa, Caiuby A – Novos Mitos e Velhas Realidades – EDUFBA – 2020

CNI - Estatísticas - CNI - Portal da Indústria

IBGE- Censo de 2010

CNT – Anuário de 2013

Caiuby Alves da Costa é graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal Fluminense mestre e doutor em Eletrônica pela Université de Paris XI (Paris-Sud).

ENGENHARIA EM TEMPOS DE PÓS PANDEMIA?



ENGENHARIA EM TEMPOS DE PÓS PANDEMIA?

Cristina de Abreu Silveira

O ano de 2022 chegou trazendo muitos desafios a todos e o maior deles é, sem sombra de dúvidas, a retomada de uma vida “normal” em um cenário de muitas incertezas, muita insegurança e de caos social. É sabido que nos últimos dois anos muitas vidas se perderam e outras tantas ainda se arrastam entre sequelas e variantes do vírus que não nos permitem esquecer a pandemia de COVID-19 não acabou, por mais que muitos prefiram não ver, não ouvir e não entender que não estão vivenciando um novo momento, livre da COVID.



Muitas coisas mudaram nos dois últimos anos, mas é preciso ressaltar que a estagnação da economia não aconteceu com a ENGENHARIA. Muito pelo contrário: a Engenharia se superou e se impôs em diferentes níveis de participação, buscando assegurar à sociedade uma melhor perspectiva de vida. Portanto, essa Nota Técnica não pretende elencar melhorias tecnológicas em horizontes próximos. Ela busca refletir sobre o que foi feito e o que ainda vem sendo feito pela Engenharia desde o início da pandemia. Além disso, pretende demonstrar quantos benefícios a sociedade poderá auferir em termos de saúde e de qualidade de vida nessa “Pós-pandemia” se ficar atento ao todo.

A Solidariedade e a arte de Engenhar em tempos de Covid-19

Muito já se falou sobre o crescimento da Engenharia Clínica e sobre o desenvolvimento das ferramentas de TI que tornaram o distan-

ciamento social e o home-office suportáveis, mesmo diante da necessidade do ser humano de interagir com o meio e com os outros, do poder ir-e-vir, buscando ajustar-se da melhor forma às mudanças, demandas e restrições da pandemia. Muitos lograram êxito neste processo e já estão tão adaptados a esse novo “normal”, que resistem à retomada do dia a dia do antigo.

Infelizmente, em uma sociedade tão desigual, todos esses ganhos pouco ou nada significaram ou fizeram em prol de uma significativa parcela da sociedade, que acabou por acumular muitas perdas: perda de empregos, de parentes, de aulas, de oportunidades... muitas pessoas afundaram no mar profundo da desesperança, da apatia e da fome... – Como encontrar alguma ação de Engenharia nisso tudo?

É importante recordar que muitas são as áreas do Engenhar que passam imperceptíveis a olhos leigos ou a olhos desinteressados. Em todo o tempo da pandemia, onde não houve espaço para a inovação, houve espaço para a reciclagem, a cooperação, o compartilhamento e principalmente, para o resgate dos valores humanos por trás dos avanços tecnológicos. Muito lixo eletrônico foi reaproveitado na montagem de computadores para uso de comunidades e de estudantes carentes. Muitas hortas comunitárias foram plantadas em áreas comuns, muitos profissionais

trabalharam de graça para ajudar os órfãos da Covid, muitos abrigos foram construídos ou adaptados para receber desabrigados, alimentos e doações chegaram de toda parte, em uma logística mundial por um “Bem Maior”...



Barreira sanitária no combate ao novo surto de COVID-19 em Pequim

A engenharia esteve presente em todos esses processos, tanto em ações individuais de seus profissionais, quanto em ações corporativas de empresas, associações, conselhos profissionais, sindicatos e entidades do 3º setor. A memória praticamente apagada da Engenharia a serviço da Humanidade aparentemente encontrou um pouco de seu brilho, mas esteve muito aquém de suas reais possibilidades. Interesses políticos e econômicos sobre-pujaram muitas iniciativas do Engenhar e, se houve uma nesga de humanidade, não chegou a haver um efetivo aprendizado e muito menos foram plantadas as sementes de um amanhã com perspectivas, com desenvolvimento e maior inclusão na sociedade brasileira.

Como não há mal que dure para sempre e a ciência está aí para demonstrar que fatos podem resgatar um futuro, a vacinação – mesmo tão contestada – abriu caminhos para um novo patamar, uma nova realidade, onde a Engenharia tem muito a contribuir e a restaurar.



PÓS PANDEMIA?

O mundo está, de fato, vivendo um momento pós-pandemia? Há controvérsias. Pode ser até que o momento de “Pandemia” esteja sendo superado, mas ele ainda não pode ser visto como um momento de “Controle efetivo de um Vírus como a Covid-19”. Em outras palavras, a pandemia pode estar, de fato, chegando a um termo, mas a Covid-19 ainda está presente no dia a dia da sociedade e ignorar este FATO é negligenciar a saúde e o retorno efetivo ao viver com perspectivas reais de qualidade de vida e desenvolvimento. Afinal, as crises trazem problemas, mas também trazem novas oportunidades para o Construir.



Pessoas fazem fila para exame de detecção de Covid-19 em Pequim

Será que o mundo está realmente “livre” da “Pandemia”? A China voltou a registrar casos de Covid-19 e as providências tomadas têm sido as mais enérgicas – Lockdown, vacinação e testes em massa? Nova Pandemia? Será que a humanidade ficará escrava da Covid-19 e de suas variantes, vivendo com medo e sob ameaça constante de “amanhã será pior?” Só o futuro dirá.

Antes da China, foram os países da Europa que “baixaram a guarda” e viveram uma nova onda de COVID-19, uma nova variante – “mais contagiosa, mas menos letal”. Será? Ou a redução desta letalidade

nada mais é do que o efeito da vacinação em massa e das medidas de restrição impostas pelos governos preocupados com uma nova “Pandemia”?

OS RISCOS E AS PERSPECTIVAS NO “PÓS-PANDEMIA”

A decisão de “liberar” o uso das máscaras e o acesso aos espaços públicos - abertos e fechados - ao primeiro sinal de controle da pandemia pode ser considerada temerária, até porque não houve uma ação de ESTADO que avaliasse – tanto quantitativa quanto qualitativa – a situação real das coisas. Assim, diante deste Quadro, onde estão as precauções a serem tomadas pela “Saúde Pública”? O que se pode classificar como risco?

- A liberação das medidas restritivas deveria ter ocorrido de forma gradual, tendo sempre em foco a condição do EVITAR AGLOMERAÇÕES, ainda quando os ambientes aglomerarem populações distintas;
- Não foram realizados testes em mostras da população que pudessem ratificar a mudança no padrão pandêmico;
- Não foram avaliados as consequências e os riscos da ocorrência de outras viroses concomitantemente com a Covid-19 (tais como Influenza, Sarampo, Dengue, Zika e Chikungunya). Será que essas outras doenças sumiram? E o ressurgimento da poliomielite?
- Muitas pessoas que tiveram Covid-19 recentemente apresentaram sintomas brandos da doença, mas algumas delas tiveram dengue em seguida e outras tantas tiveram pneumonia. Onde estão os registros destes casos? A sociedade não precisa de nenhuma informação acerca desses casos?

Enfim... – diante da negligência do Poder Público e das Autoridades Sanitárias, como o cidadão pode minimizar o risco de contrair a Covid ou outra virose oportunista que queira se instalar em seu organismo?





DICAS DE COMO MINIMIZAR OS RISCOS E VIVER MELHOR

#01 – HIGIENE E FUNDAMENTAL

- Independentemente das viroses, bons hábitos de higiene sempre favorecem a saúde. Preserve o hábito de lavar as mãos com frequência, de usar o álcool 70° quando estiver na rua, de evitar levar o lixo das ruas para dentro de casa;

#02 – PROTEJA-SE EM AGLOMERAÇÕES

- Máscaras podem ser desconfortáveis, mas nos protegem e protegem os demais a nossa volta contra gripes e resfriados. Em ambientes muito cheios não se acanhe de colocar a máscara, mesmo que esta não seja obrigatória;

#03 – PROTEJA O AMBIENTE A SUA VOLTA

- Existe um risco potencial no contato com outras pessoas que não estão diretamente ligadas ao seu ambiente, mas interagem com ele. É o caso das pessoas com quem você interage no dia a dia no trabalho, no restaurante, no mercado, no seu prédio, na sua casa... – Ajudá-las a se proteger também te protege e protege os seus;

#04 – POLUA MENOS

- Quanto menos poluição, quanto menos lixo e quanto mais cuidados o cidadão tiver com seu habitat, melhor será o ar que ele respira, a qualidade da água que ele bebe, a limpeza das ruas onde transita. Se as pessoas cuidarem melhor do que comem e do que bebem, se preservarem os biomas a sua volta e gerarem menos lixos, insetos peçonhentos, vírus e bactérias terão menos espaço para se desenvolverem e favorecer as epidemias. Viver com saúde previne doenças.

#05 – EXERCITE-SE E RESPIRE MELHOR

- Quanto mais profunda for sua respiração, maior será sua vitalidade e sua disposição para enfrentar o dia a dia. Evite excesso de estímulos na hora de dormir e “tente relaxar”, por mais que isso pareça impossível nos dias de hoje. Um corpo mais vivo e mais energizado está menos vulnerável às doenças, pois seu sistema imunológico saberá protegê-lo. Em síntese, todas as precauções começam em ESTAR ALERTA e, a partir daí, simplesmente CUIDAR – PRESERVAR – RESPIRAR e reiniciar este ciclo de vida a todo momento.



COMO ENGENHAR NA PÓS PANDEMIA?

A engenharia está presente em todas as situações e no dia a dia das pessoas, mas, apesar disso, ainda pode contribuir com a saúde e o bem-estar delas em situações mais específicas:

#01 – CONSERVAÇÃO DE IMÓVEIS

- Infiltrações, ferragens expostas, ambientes mofados e insalubres são extremamente nocivos. Assim, independente do padrão de sua casa, preserve-a bem arejada, livre de infiltrações e de mofo; ferragens expostas oxidam e podem comprometer a estrutura em concreto. Fique atento a torneiras mal fechadas, em goteiras que muitas vezes só se percebe quando chove muito. É importante lembrar que goteiras podem causar muitos prejuízos ao seu patrimônio. Muita água pode derrubar paredes e até mesmo, todo o imóvel. Infiltrações em paredes e tetos podem penetrar em circuitos elétricos de tomadas e de iluminação, com riscos de choque elétrico e de curto-circuitos.

- Instalações elétricas expostas, velhas, tomadas ou interruptores queimados, podem causar incêndios e resultar em choques elétricos que podem levar a óbito. Evite usar equipamentos que não tenham garantias nem proteções e podem causar curto-circuito na sua instalação elétrica; existem equipamentos “genéricos” que têm preços acessíveis, embora mais caros que os falsificados, que têm dispositivos de proteção e desligam automaticamente quando cumprem seu papel.

- Examine os vasos sanitários e as descargas; verifique se existem vazamentos e elimine-os.

- Diante de tantas pragas urbanas, mantenha ralos de pias e de banheiros fechados. Isso evita que escorpiões e baratas entrem em sua casa.

- Se possível, instale telas em suas janelas e desfrute da ventilação natural sem receios de insetos.

#02 – MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Não espere que um problema se configure para procurar uma manutenção adequada. A manutenção preventiva periódica ajuda a conservar suas instalações, equipamentos e sistemas a custos relativamente baixos. Esperar que um defeito se configure pode implicar em perda do equipamento e até de outros equipamentos interligados, além de resultar em um custo maior e na indisponibilidade do item por um maior período de tempo. Muitos incêndios domésticos começam com curto-circuitos em aparelhos de ar condicionado sobre-aquecidos e em fiações sobrecarregadas. Sua vida e a de seus familiares vale mais que a vitória e/ou a eventual substituição de toda sua instalação.

- **L i m p e z a :** mantenha limpas as telas de TVs, micros e celulares. Poeira leva ácaros para os ambientes e pode resultar em crises alérgicas graves, além de poder danificar um equipamento. Especial atenção com os filtros de ar condicionado, as pás de ventiladores, filtros de água e de máquinas de lavar.



Aquecimento em aparelho de ar condicionado causou incêndio em hospital de Aracaju (SE) em 2021



- Evite usar forros de PVC no interior de sua residência, principalmente se ela tem um pé direito baixo. Esse tipo de forro favorece a proliferação de bactérias, torna o ambiente insalubre e pode mojar.

#03 – ÁREAS EXTERNAS

- Sempre que possível, preserve uma parte de sua área livre, seja uma varanda ou um quintal, com plantas adequadas ao ambiente. Hoje em dia já é possível construir uma pequena horta em uma área de serviço ou varanda, sem prejuízo de suas outras funções e atividades. O verde melhora a qualidade do ar, além de poder ser consumido sem receios de pragas ou agrotóxicos. Se for o caso, utilize pesticidas e adubos naturais na manutenção de sua pequena horta.



Instalação irregular de aparelho de ar condicionado

- Não deixe água empoçada, nem lixo espalhado nas áreas externas. Pode favorecer doenças e pragas de difícil controle, como é o caso das ratas domésticas.
- Eventualmente supervisione sua entrada de água e de luz, para verificar se está tudo em ordem. É uma prática salutar anotar periodicamente o consumo de energia para comparar com a medição feita pela concessionária. Assim, caso o valor esteja excessivo, você poderá rever seus hábitos de consumo ou até mesmo, reclamar da concessionária pelo “valor abusivo” cobrado.

#04 – OUTRAS DICAS IMPORTANTES - ELETRICA

- Evite mexer em eletricidade com as mãos molhadas;



Incêndio no Museu Nacional, em setembro de 2018, aconteceu devido a gambiarras elétricas.

- Se estiver chovendo forte e estiverem ocorrendo trovões e raios, mantenha seus equipamentos elétricos desligados das tomadas. Se estiver na rua sob essas condições climáticas, não se abrigue sob árvores, nem faça uso de telefone celular no descampado. O celular é um receptor e pode atrair um raio até você, levando-o a óbito. Se estiver em um veículo, mantenha calmo e evite tocar em partes metálicas. Nunca mexa em circuitos energizados. Mesmo os profissionais da área evitam esse tipo de risco. Um descuido banal pode ser fatal.
- Não permita que crianças ou pessoas idosas mexam em equipamentos elétricos ligados ou em tomadas.
- Não faça nenhuma instalação, mesmo de antenas, próximas a postes ou instalações elétricas da concessionária. Sempre que necessário, chame um profissional habilitado para executar o serviço.

#05 – HIGIENIZAÇÃO U.V.

- Se você gosta de desfrutar das comodidades da vida moderna, você pode adquirir no mercado algumas “caixas” ou “estojos” esterilizadores Ultra Violeta que permitem a limpeza de “99,9% DE GERMES,



VÍRUS E BACTÉRIAS” em objetos que você utiliza no seu dia a dia: chaves, celulares, canetas, óculos, carteiras, joias e outros. Custam entre R\$150,00 e R\$400,00. O processo de esterilização dura 3 minutos e o estojo desliga sozinho quando o processo é concluído. Também interrompe sua operação se alguém tentar abrir ou manusear o aparelho durante o uso. O consumo de energia é baixo e o manuseio silencioso e seguro.

#06 – CUIDADOS COM A ALIMENTAÇÃO

- A engenharia de alimentos tem desenvolvido muitos produtos alimentícios que, apesar de bonitos e gostosos, estão longe de ser saudáveis. Evite alimentos com alto teor de gorduras trans, ou hormônios excesso de agrotóxicos ou conservantes. Se o sabor dos alimentos supostamente “naturais” já estão tão diferentes dos “antigos”, o excesso dessas substâncias podem causar alergias severas e desconfortáveis, além de comprometer a saúde do seu aparelho digestivo (e do seu humor). Sempre que possível, consuma alimentos frescos e naturais, de fácil digestão balanceados para preservar sua saúde e disposição.
- Água ainda é o melhor remédio para muitos males e o ideal é beber muita água para eliminar toxinas, facilitar a renovação celular e hidratar-se.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma grande lição que a pandemia trouxe para toda a sociedade foi a consciência de que a preservação da saúde e da qualidade de vida não é uma ação individual, restrita ao mundinho de cada um. A qualidade de vida extrapola esses limites e inclui o outro, o meio-ambiente, a responsabilidade social, o consumo responsável, o compromisso com a natureza e com a renovação da vida.

Nessa Nota Técnica, tão diferente em forma e conteúdo de outras tantas, o foco também foi esse “todo”: da pandemia às restrições, aos cuidados, às prevenções. A cura de tudo está no ser humano e na sua capacidade de aprender com as situações difíceis, com os desafios e principalmente com os seus erros.

A Engenharia sempre foi tida como uma área de atuação desprovida de “considerações especiais pelo meio-ambiente e pelo ser humano”, mas isso tem se modificado continuamente, ainda que em ritmo lento. A Engenharia está a serviço da sociedade, do bem-estar, do conforto, da qualidade de vida e deve direcionar seus esforços pelo “Construir” preservando, reciclando e reutilizando o que já está manufaturado e pode servir a um novo objetivo, ampliar o ciclo de vida itens de demolição - madeiras, cerâmicas, pedras, vidros, ferros, equipamentos, etc - preservar o meio-ambiente ou modificá-lo ciente dos impactos causados para minimizá-los é dever de cada pessoa e principalmente dos profissionais que estão a serviço de todos por um bem comum, por um bem maior.

A Covid-19 não foi a primeira pandemia enfrentada pela humanidade, mas é preciso acreditar que ela pode ser uma das últimas, se a humanidade aprender mais e melhor o que a natureza tenta lhe ensinar.

Cristina de Abreu Silveira é Engenheira Eletricista



O REBOUÇAS ESQUECIDO



COMPANHIA MOGYANA

DE
ESTRADAS DE FERRO E NAVEGAÇÃO



José Pereira Rebouças,
INSPECTOR GERAL.

JOSÉ PEREIRA: O REBOUÇAS ESQUECIDO

José Pereira Rebouças, engenheiro do Brasil Império, não ficou tão conhecido como os seus dois outros famosos irmãos: André (1838 - 1898) e Antonio (1839 - 1874). José nasceu na cidade do Rio de Janeiro, capital do Brasil, a época, em 1856 e faleceu em São Paulo em 1921.

José Rebouças formou-se inicialmente em Ciências Físicas e Naturais na Escola Politécnica do Rio de Janeiro e teve seu irmão mais velho André como professor. Após esta graduação, concluiu também o curso de engenharia civil.

Uma das razões da pouca divulgação de suas atividades, talvez deva-se ao fato de se ter radicado no interior de São Paulo, onde desenvolveu a maior parte de sua vida profissional e de ter atuado nesse estado e no de Minas Gerais, principalmente nas áreas ferroviárias e de saneamento, não praticando, como os irmãos, forte atuação política.

José Pereira Rebouças trabalhou inicialmente na área ferroviária em Minas Gerais, no Ramal de Piratininga. Em 1879, atuou na exploração dos ramais do Descalvado e São Carlos do Pinhal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro.

Fiscalizou a abertura do terreno para implantação da Estrada de Ferro Ituana, o que veio a permitir a construção do ramal de Piracicaba para a Vila de São Pedro, inaugurado em 1893. Há várias obras por ele desenvolvidas nos estados de São Paulo na área ferroviária.

Atuou também intensamente na área de saneamento, contribuindo decisivamente em ações de engenharia na área. Foi diretor do RAE-Repartição de Águas e esgotos de São Paulo e também diretor de Obras Públicas do Estado de São Paulo, funções que desempenhou de 1883 a 1896, tendo sido substituído por Theodoro



O Dr. José Pereira Rebouças, Inspector Geral da E. de F. Minas Geraes, entre os concorrentes ao abastecimento da M. zambinho.

Foto rara de José Pereira Rebouças (1856 - 1921)

Há registros de sua atuação no setor, como nos casos das obras da Cantareira onde por diversas vezes fez constar, em relatório, críticas a incompletude do projeto ou sobre a morosidade da execução das obras.

Além disso, durante a sua gestão procedeu a diferentes melhoramentos no abastecimento de água da capital paulista como mostra o anexo 15 de Cenários Históricos, que nas páginas 30 e 31 diz*1:"Em janeiro de 1893, o engenheiro José Pereira Rebouças, ainda contanto apenas com as águas do Reservatório de Acumulação e do Ipiranga, concebe um novo planejamento para a infraestrutura do abastecimento de água; a cidade de São Paulo é dividida em zonas de distribuição:

Zona Alta: Liberdade, Glória, Cambuci, Bela Vista, Consolação e Higienópolis a serem abastecidos pelo Reservatório da Liberdade em fase de construção.

Zona Média: Largo Municipal e da Sé, Vila Buarque, Luz, Santa Efigênia, Bom Retiro, Santa Cecília, Campo Elíseos, servidos pelo Reservatório da Consolação, **Zona Baixa:** Brás, com as águas dos tanques do Ypiranga.

Segundo Azevedo Neto*2, a página 25:

“O serviço Técnico de Águas e Esgotos organizou, em 1894, uma planta geral impressa da cidade de São Paulo, com as redes de água e esgotos cujos dados são a seguir mostrados:

Volume de água aduzido (médio).....	27.000 m³/dia
Extensão da rede de água	73 km
Número de prédios abastecidos	8.642
Diâmetro mínimo na rede	2"
Diâmetro máximo	24"
Número de hidrantes	100
Extensão da rede de esgotos	90 km
Número de prédios ligados	6.217
Diâmetro mínimo	6"
Tamanho máximo (ovóide)	1,50x2,25 m

(*1) Cenários Históricos- anexo 15 (páginas 1 a 93) acesso em 19 de fevereiro de 2022

[https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaooflore-](https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaooflore-stal/2012/01/PECantareira/Anexos/Anexo%2015.%20Cen%C3%83%C2%A1rios%20Hist%C3%83%C2%B3ricos.pdf)

[stal/2012/01/PECantareira/Anexos/Anexo%2015.%20Cen%C3%83%C2%A1rios%20Hist%C3%83%C2%B3ricos.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaooflore-stal/2012/01/PECantareira/Anexos/Anexo%2015.%20Cen%C3%83%C2%A1rios%20Hist%C3%83%C2%B3ricos.pdf)

(*2) Azevedo Neto, J M -Abastecimento de água de S. Paulo – subsídios para história (1 parte) Revista DAE pags. 24-27

Passando a residir na cidade de Piracicaba, onde manteve um escritório de engenharia consultiva, executou em parceria com Francisco Saturnino Brito o projeto da rede de esgotos de Piracicaba.

Nomeado em 1903 pelo governo de São Paulo, chefiou comissão para o projeto de esgotos de Santos, posteriormente retomado e reformulado por Saturnino de Brito em 1905.

Ainda em 1903, José Pereira Rebouças foi convidado pelo Secretário de Agricultura para chefiar a “Comissão de Obras Novas de Abastecimento de Água da cidade de São Paulo, cujo objetivo era o da utilização das águas do rio Tietê para o abastecimento de água da cidade.

Autorizado pelo governo do estado, como professor Escola Politécnica de São Paulo, estudou e verificou *in loco* dos novos métodos de tratamento de águas dos Estados Unidos,.

José Rebouças entregou o projeto preliminar de adução e tratamento d'água, após o projeto preliminar de elevação e distribuição das águas do Tietê, poucos dias após a chegada do professor da Politécnica de São Paulo.

Seu projeto consistia em captar água do Tietê na região da Penha, por meio de torre situada no centro do rio. A água seria conduzida por uma galeria a uma caixa receptora, de onde se operaria uma elevação para tratamento, cujo processo incluía, em sua primeira fase a operação de decantação com coagulação por aplicação do sulfato de alumínio, sendo o fluido após a sedimentação filtrado por filtros rápidos.

“Após a filtragem a água seria levada para reservatórios descobertos a fim de reforçar a rede distribuidora. A instalação proveria 33 milhões de litros a cada 12 horas.” *1

Apesar da opinião favorável do engenheiro que visitou os Estados Unidos, houve divergências entre as autoridades sanitárias da área e o projeto de José Pereira Rebouças foi abandonado.

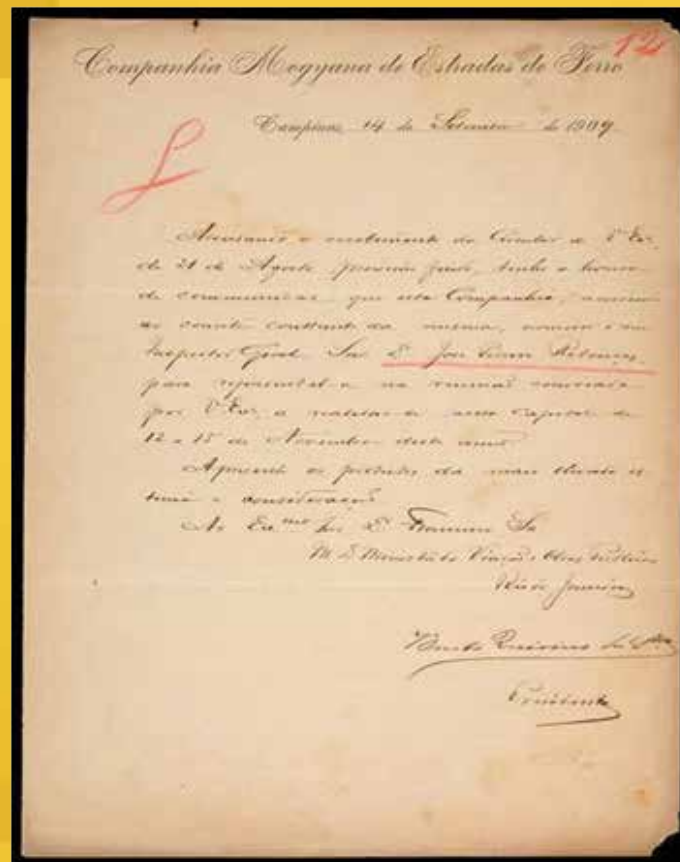
(*1) Vilar, D. D e Fonseca, F P – A recusa do projeto do engenheiro Rebouças: Tietê, um rio entregue à sua própria sorte -Khronos, Revista de História e de Ciencia- nº8 pags. 64-81

É necessário registrar a atuação de José Pereira Rebouças no projeto de abastecimento de água da cidade de Juiz de Fora, MG, efetuado entre 1891 e 1895 – o chamado “Plano Howyan”. Diz no seu trabalho *1

Os pareceres mais condenatórios foram os de José Pereira Rebouças, Paulo de Frontin, e Domingos Freire. No de Rebouças, o engenheiro reprova completamente o projeto, acusando Howyan de ter se baseado puramente em hipóteses por não ter apresentado nenhum estudo. O engenheiro também afirmou que os reservatórios-barragens de grande altura existentes pelo mundo, diferentemente do que propôs Howyan, tinham sempre mais de uma utilização, como por exemplo, irrigação e fornecimento d'água a canais ou rios navegáveis, e nem sempre a distribuição de água.

Para Rebouças, o projeto de Howyan era injustificável para as necessidades locais e não deveria ser empreendido em hipótese nenhuma, sugerindo a construção de uma represa em pequena altura no ribeirão da Gratidão, o riacho que o próprio estrangeiro declarou ser de fácil captura

No final do ano de 1904, solicitou demissão dos cargos que ocupava na administração estadual, retornando a Companhia Mogiana onde ocupou o cargo de Inspetor geral até janeiro de 1914.



Carta da presidência da cia Mogiana indicando José Pereira Rebouças para representá-la em reunião do Ministério de Aviação e Obras Públicas, no Rio de Janeiro

(*1) Carrara, M L - Plano Howyan de Juiz de Fora- Dissertação de Mestrado - UFMG - Belo Horizonte 2020





José Pereira Rebouças é um dos patronos de cadeira da academia nacional de engenharia
 Fonte: <https://www.facebook.com/BrazillImperiu/posts/2715416268788573/>
 acesso em 16/02/2022

José Pereira Rebouças recebeu diversas homenagens dando nomes a logradouros e, sendo um dos patronos de cadeira da Academia Nacional de Engenharia, como seus dois outros irmãos.
 Há registro de suas obras no Anexo 16 – Inventário dos Bens Histórico-Culturais do PEC, como o exemplo a seguir mostrado:

Represa da Divisa



Foto P. Doumet 1894



Foto 2008

Localização: UTM 327634/746469
 Altitude: 769M
 Meio de acesso: Estrada da Vista Alegre
 Dimensões Gerais



Materiais da estrutura: Pedra [X] tijolo [X] concreto [X] cimento [X]
 Data: 1894.
 Proprietário: Próprio Estadual

NOTA HISTÓRICA
 Data: 1894
 Arquiteto/Engenheiro: José Pereira Rebouças

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Teixeira, L A – Distribuição de Água e Saúde em São Paulo no início do Século XX -Usos do Passado: XII Encontro Regional de História ANPUH-RJ- 2006

Vilar, D. D e Fonseca, F P – A recusa do projeto do engenheiro Rebouças: Tietê, um rio entregue à sua própria sorte -Khronos, Revista de História e de Ciencia- n°8 pags. 64-81,

Carrara, M L - Plano Howyan de Juiz de Fora- Dissertação de Mestrado -UFMG -Belo Horizonte 2020

Jornal do Sudoeste: A Companhia Mogiana de Estradas de Ferro (1914)
<http://jornaldosudoeste.com.br/noticia.php?codigo=109730&src=sdkprepare> acesso 16/2/22

Espaço das Águas -Fundação Patrimônio Histórico da Energia e Saneamento Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp -Dossiê institucional Empresas de saneamento em São Paulo Setembro 2009

Azevedo Neto, J M -Abastecimento de água de S. Paulo – subsídios para história (1 parte)
Revista DAE pags. 24-27

CHÁ, CAFÉ & TORRADAS



COMO PASSAR A MANTEIGA NO PÃO

Marcio Luis Ferreira Nascimento

Abstract: Science is everywhere, even in gestures as simple as buttering bread. Such act can be described by means of a nature rule defined by the English physicist, mathematician, alchemist and theologian Isaac Newton (1643 - 1727) in 1687. Through a simple equation, Newton physically defined the viscosity concept.

Resumo: A ciência está em todo lugar, até mesmo em gestos tão simples quanto passar manteiga no pão. Tal ato pode ser descrito por meio de uma regra da natureza definida pelo físico, matemático, alquimista e teólogo inglês Isaac Newton (1643 - 1727) em 1687. Por meio de uma singela equação, Newton definiu fisicamente o conceito de viscosidade.

Keywords: Engineering, Science, Physics, Fluid Dynamics, Viscosity

Palavras-chave: Engenharia, Ciência, Física, Dinâmica dos Fluidos, Viscosidade

1. INTRODUÇÃO

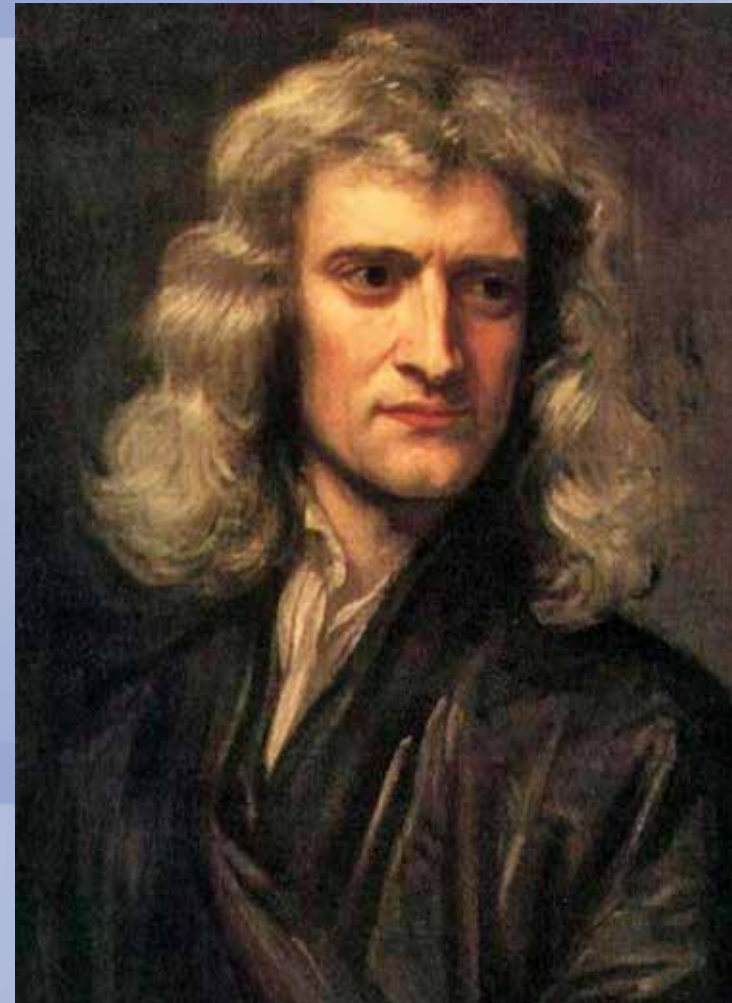
Ciência parece ser uma palavra distante do dia a dia da maioria das pessoas.

Ledo engano. Há muita ciência ao nosso redor, e não necessariamente vinculada à equipamentos sofisticados ou altamente tecnológicos, estes sim parte importante do dia a dia de muitos.

Podemos tomar como exemplo a singela experiência de passar manteiga num pão ou torrada. O quanto haveria de ciência neste simples gesto?

A resposta foi dada simplesmente por um dos maiores gênios da humanidade. Não temos registro de como foi feito, mas certamente deve ter lhe ocorrido após meditar sobre como a manteiga se esparrama na superfície do pão após um belo café da manhã (ou da tarde). Particularmente, seu insight provavelmente partiu da ideia de conceber o fluir da manteiga em camadas extremamente finas, estas deslizando paralelamente umas em relação as outras.

Esta ideia em si é extraordinariamente simples e poderosa, mas precisaria de testes. Vamos simplesmente admiti-la – afinal, não há nenhum mal em se admitir uma hipótese, assumindo como verdadeira. Se não der certo, é porque a hipótese deve ser falsa. De todo modo, vamos assumi-la, até porque quem a propôs foi ninguém mais, nem menos, que o físico, matemático, alquimista e teólogo inglês Isaac Newton (1643 - 1727, Figura 1), por sinal, um grande admirador de café [1].



Isaac Newton em pintura de 1689



2. BREVE HISTÓRICO

Para muitos estudantes do ensino fundamental e médio, Newton estabeleceu os axiomas das Leis do Movimento no fabuloso livro em três tomos “Principia Mathematica” de 1687 [2]. Em cursos de engenharia, tecnologia e ciências muitas de suas descobertas e reflexões são apresentadas à exaustão aos discentes. E uma das mais curiosas não está vinculada aos estudos de gravitação, ou às regras gerais de movimento dos objetos, como a maioria pode supor. Tal lição poderia inclusive ser ensinada durante uma tarde de café, chá e torradas, bem ao estilo inglês, para qualquer pessoa. Seria esta aula intitulada por algo do tipo: “como passar a manteiga no pão (ou torrada), e aprender a equação (ou fórmula) da viscosidade”. Para quem tiver dúvidas, basta verificar o volume II, seção IX da célebre obra, também disponível em português [3].

Não é difícil entender, mas em ciência é sempre necessário deixar bem claro o que é relevante de todo o resto – algo que é fruto de intensa observação e reflexão por parte dos cientistas. Considere uma substância viscosa, como a manteiga ou o mel, que flui sob ação de uma força F .

Força esta que pode ser aplicada por uma faca ao derramar tal substância sobre uma superfície como a de uma fatia de pão ou torrada. A viscosidade μ representa uma resistência ao fluir, isto é: o mel em geral é mais viscoso que a manteiga, considerando ambos a uma mesma temperatura. Vamos levar esta situação adiante.

Provavelmente após muito refletir, de forma a se obter uma relação para viscosidade, Newton considerou que a chave para a compreensão do processo envolve apenas vislumbrar o que ocorre com as delgadas e paralelas lâminas de fluido de determinada área A separadas por uma distância λ entre a faca e a superfície, que é a espessura do fluido derramado. Newton fez as seguintes observações que possibilitou chegar a uma conclusão: i) quanto mais fina for a espessura, maior será a força necessária para distribuir o fluido na superfície do pão (ou torrada); ii) quanto maior for a superfície A a se distribuir o fluido, maior será a força necessária; iii) quanto mais veloz for a distribuição da substância sobre o pão, maior a força; iv) quanto mais viscoso for o fluido, maior a força para distribuí-lo na superfície.

Após feitas tais observações, Newton começou a conceber uma nova regra da natureza – para tanto, foi necessário primeiro conceber que o fluido se espalha em camadas bem fininhas, uma sobre as outras, e paralelamente, para uma dada espessura. Desta maneira, ponderou que a última e mais fina camada de fluido encontra-se praticamente fixa à superfície do pão, este imóvel; a subsequente lâmina (ou camada, também delgada) move-se em relação a esta, e gradativamente a velocidade aumenta, camada por camada, lâmina por lâmina, até a primeira e fina lâmina viscosa que está fixa à faca sob ação da força F , distante de uma espessura λ do pão, movendo-se à uma dada velocidade V . Por meio desta concepção, percebeu que sua hipótese era válida.

Foi, portanto, possível então conceber uma singela relação entre a força aplicada, a viscosidade, a área, a velocidade e a espessura:

$$F = \mu A \frac{V}{\lambda} \quad (1)$$

equação esta que descreve os fatos indicados anteriormente: a força aplicada para derramar um fluido é tanto maior quanto for a área (A), a velocidade (V) (ou sua variação) e a natureza do fluido, ou seja, sua viscosidade (μ); e a força será tanto maior quanto mais delgada for a espessura de fluido λ .

3. DISCUSSÃO

A viscosidade é, portanto, um indício de quão coeso estão as moléculas que formam um determinado fluido, pois a nível molecular tais moléculas deslizam umas sobre as outras. Outro aspecto relevante é que a viscosidade é uma grandeza que depende da temperatura. Apenas para comparação, a água tem uma viscosidade $\mu_{\text{água}}$ de $1/1000$ Pa s; e o mel tem a viscosidade μ_{mel} de 10 Pa s (ambos à temperatura ambiente), o que pode explicar porque o mel flui com mais dificuldade que a água (a viscosidade é inversamente proporcional à fluidez). Fluidos que seguem tal fórmula são considerados newtonianos, uma justa homenagem ao seu proponente.

Viscosidade é um termo que provém de “visco”, “visgo” ou “agárico”, que consiste numa planta arbustiva hemiparasita, da família



das lorantáceas, nativa das regiões temperadas da Europa e do Oeste da Ásia. Esta planta libera uma espécie de seiva relativamente viscosa.

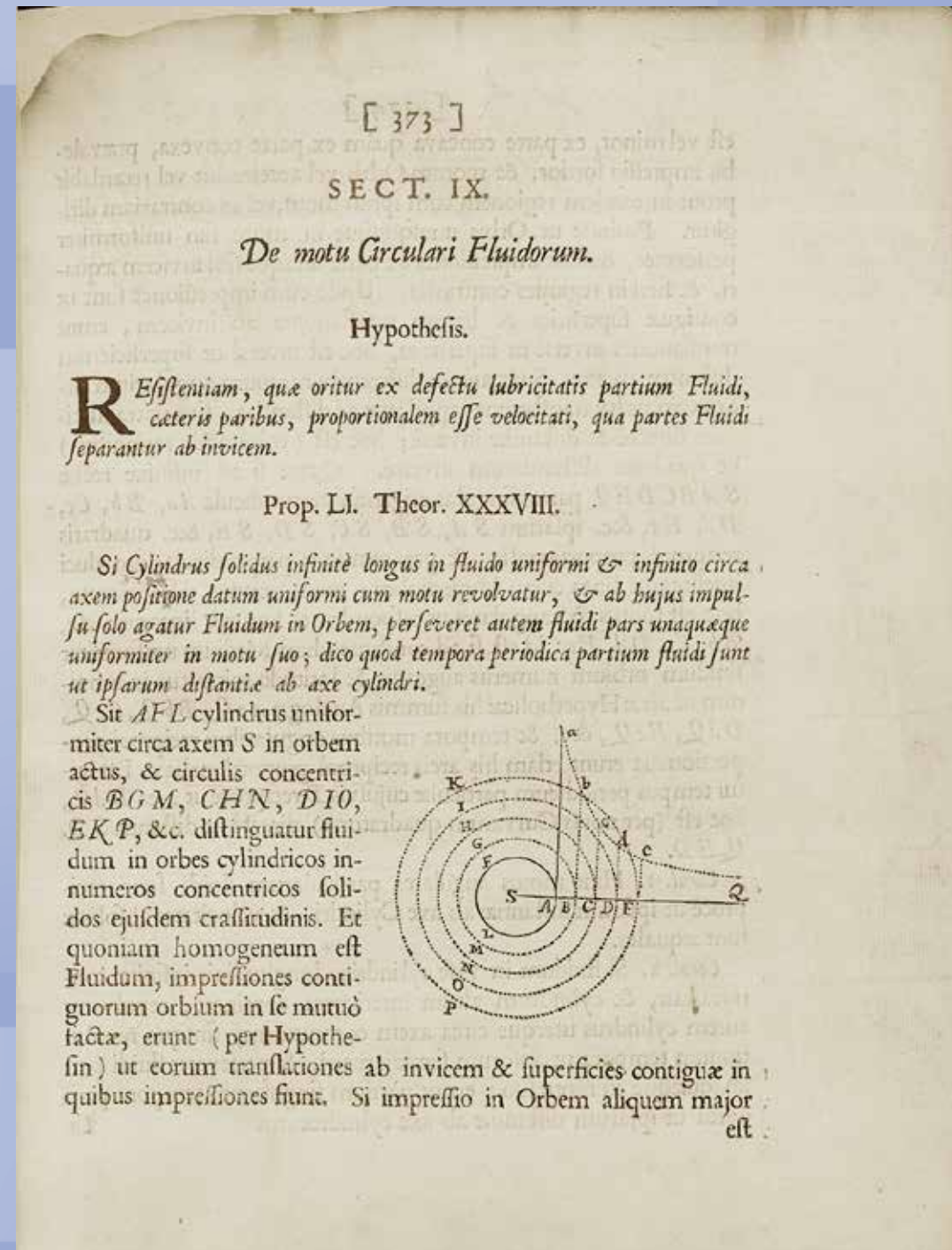
Um fluido não-newtoniano é um fluido cuja viscosidade varia de acordo com o grau de deformação aplicado. Como consequência, fluidos não-newtonianos podem não ter uma viscosidade bem definida. Exemplos de fluidos não-newtonianos são: xarope de milho, pasta de dentes, ketchup, maionese, petróleo, areia movediça, tintas para paredes, entre outros.

É possível fazer em casa um fluido incrível e não-newtoniano chamado Oobleck. O nome vem do livro infantil de 1949 chamado “Bartholomeu e o Oobleck” [4] do Dr. Seuss, pseudônimo do escritor e ilustrador americano Theodor Seuss Geisel (1904 - 1991): www.seussville.com. Basta misturar manualmente e aos poucos uma xícara de amido de milho em uma tigela grande com meia xícara de água. Se desejar um material menos viscoso (ou mais fluido), basta adicionar mais água. O surpreendente deste material é que ele não pode ser considerado um líquido ordinário. Ao se aplicar uma pancada rápida à superfície deste material, o mesmo responde (momentaneamente) como se fosse um sólido.

4. CONCLUSÕES

Assim, pode-se verificar que experimentos culinários podem resultar em curiosas ou mesmo divertidas aplicações científicas, como num simples pão com manteiga. E com alguma possibilidade esta descoberta deve ter ocorrido ao célebre gênio Isaac Newton em algum momento de sua juventude. Ele de fato costumava tomar muito café nas primeiras cafeterias da Inglaterra, inauguradas por volta de 1645 [1].

Por sinal, é sabido que o tradicional costume inglês do chá da tarde foi introduzido pela portuguesa Catarina Henriqueta de Bragança (1638 - 1705), que se casou com Charles II (1630 - 1685) em 1662 e espalhou pela corte sua paixão por chás e iguarias vespertinas. O que poucos sabem é que, antes de ser inglesa, essa já era uma tradição lusitana, pois tal bebida, proveniente do Oriente, era trazida em naus portuguesas, com certeza.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. L. F. Nascimento. “Como e Por que o Café Esfria?”. *Rev. Politécnica* 34E (2021) 52-60.
- [2] I. Newton. “Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica” (“Princípios Matemáticos da Filosofia Natural”). S. Pepys Reg. Soc. Praeses, London (1687) 511 p (em Latim).
- [3] I. Newton. “Principia - Livros II e III: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural - O Sistema do Mundo”. Tradução A. K. T. Assis e F. D. Joly. Edusp, São Paulo (2008) 448 p.
- [4] D. Seuss. “Bartholomew and the Oobleck” (“Bartolomeu e o Oobleck”). Random House, New York (1949) 48 p.

mlfn@ufba.br

Marcio Luis Ferreira Nascimento É

Professor do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica – UFBA e membro do IPB. mlfn@ufba.br

Notícias



IPB PARTICIPA DE PROJETOS IMPORTANTES EM 2022

Dentro do seu planejamento estratégico, onde a diversificação de atuação do Instituto é um dos principais focos, o IPB realizou dois trabalhos de suma importância nesse primeiro trimestre de 2022.

O primeiro, de suporte técnico na área ambiental referente a um projeto de energia renovável para uma empresa do setor, cujo parque eólico situa-se no estado da Bahia.

O segundo, de suporte na área de planejamento e orçamento para uma empresa do setor alimentício em Feira de Santana, contemplando a ampliação das áreas de processamento e off-sites, com perspectivas de ampliação do escopo para estudo na área de eficiência energética da planta, buscando ganhos com otimização dos processos.



Integrantes da nova diretoria do IPB empossada em janeiro (da esquerda para direita): Carlos Alberto Mattos, Rammille Pinto, Edgar Almeida, Deolindo Zocateli, Jair Oliveira e José Carlos Torres

UNIDADE DO SISTEMA É O FOCO

O apoio ao Sistema Confea/Crea e Mútua e a sustentabilidade das entidades precursoras compõem o foco principal do coordenador eleito do fórum dedicado a estes organismos históricos do Sistema, o engenheiro eletricista Lenaldo Cândido de Almeida, membro do centenário Instituto Politécnico da Bahia (IPB).

Com base no regulamento aprovado, Lenaldo foi eleito por aclamação durante o 11º Encontro de Líderes do Sistema Confea/Crea, realizado em Brasília no mês de fevereiro de 2022, ocasião em que o grupo aprovou a proposta do regulamento que já tramitava há três anos.



Lenaldo foi eleito por aclamação coordenador do Fórum do Sistema Confea/Crea e Mútua

Professor da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia entre 1979 e 1994,

Lenaldo é formado pela mesma instituição em 1974, tendo especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Católica de Salvador – UCSAL em 1976. Com a experiência de coordenação do curso de pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da FTC e da Unicastelo, ele atuou com desenvolvimento de negócios, captação de investimentos, incentivos fiscais e efficientização gerencial na Companhia de Energia Elétrica da Bahia (Coelba) e em empresas do setor privado, tendo exercido a vice-presidência e a presidência do IPB entre 2014 e 2021, alcançando, em 2022, a condição de conselheiro vitalício da entidade precursora do Sistema.

Tornar a representação um Colégio reconhecido oficialmente pelo Sistema é outro dos objetivos do novo coordenador.



