



POLITÉCNICA

Uma publicação do Instituto Politécnico da Bahia * ANO 16 *
EDIÇÃO ESPECIAL * DEZEMBRO 2024 * ISSN 1809 8169

40E

IRMÃS À OBRA

A história de Bernadete e Angélica,
primeiras engenheiras graduadas
da Escola Politécnica da Bahia

Nesta edição

- *O recorde do SOEA em Salvador*
- *André Rebouças: um herói nacional*
- *A importância das mulheres na transição energética*



EXPEDIENTE



REVISTA POLITÉCNICA

Fundador

JOSÉ GÓES DE ARAÚJO

Coordenadora

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

Colaboradores

JURANDYR SANTOS NOGUEIRA

CAIUBY ALVES DA COSTA

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

DIRETORIA DO IPB

Presidente

JAIR SANTANA DE OLIVEIRA

Vice-Presidente

SILVINO JOSE SILVA BASTOS

Diretor Administrativo

ITAMAR BARRETO PAES

Adjunto: Maria Lucia Correia

Diretor Financeiro

DEOLINDO ZOCATELI

Adjunta: Celielza Lemos

Diretor de Negócios Empresariais

RONALDO ALCANTARA

Adjunto: Carlos Alberto Mattos

Diretor de Programa e Projetos Governamentais

GEORGE GURGEL OLIVEIRA

Adjunto: Ramille Raimundo Pinto

Diretor de Tecnologia, Pesquisa e Capacitação

GERALDO NUNES QUEIROZ

Adjunta: Marcio Luiz Nascimento

Assessorias da Presidência

ANTONIO JOSÉ RIVAS

ADEMARIO SPINOLA

PAULO SCOPETTA SAMPAIO

WALTER BARRETO

Conselho Fiscal

ADONIAS MAGDIEL SILVA FERREIRA

HEYDE JOSE VIVEIROS MAIA

SHEILA BILBY DE OLIVEIRA

Suplentes

ANGELO FREITAS

OSMAR KAUARK CHAGAS DE OLIVEIRA

CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente

ANA HELENA HILTNER ALMEIDA

Vice-Presidente

ASTHON JOSÉ REIS D'ALC N TARA

Secretária

TERESA CRISTINA BAHIANSE DE SOUSA

Conselheiros

ARTUR CALDAS BRANDÃO

AUGUSTO SAVIO MESQUITA

ARMANDO GOES DE ARAÚJO

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

EDUARDO RAPPEL

HERMIRO TEIXEIRA MENDES FILHO

LUIZ ANIBAL DE OLIVEIRA SANTOS

REINALDO DANTAS SAMPAIO

SERGIO SANTOS FRAGA FARIA

Membros Natos do Conselho Deliberativo

CAIUBY ALVES DA COSTA

ERUNDINO POUSADA PRESA

JOSE CARLOS TORRES

JOSÉ ROGÉRIO DA COSTA VARGENS

LENALDO CANDIDO DE ALMEIDA

LUIS EDMUNDO PRADO DE CAMPOS

MAERBAL BITTENCOURT MARINHO

MAURICIO FRANCO MONTEIRO

TATIANA BITTENCOURT DUMET

CONSELHO EDITORIAL

ADEMAR NOGUEIRA NASCIMENTO

ANAILDE PEREIRA ALMEIDA

CRISTINA DE ABREU SILVEIRA

JURANDYR SANTOS NOGUEIRA

KLEBER FREIRE DA SILVA

REALIZAÇÃO

CASA DO VERSO

Diretor responsável

ANTONIO PASTORI

Programação visual

ANTONIO PASTORI / HECTOR SALAS

Edição

ANTONIO PASTORI

Jornalista responsável

CRISTINA MASCARENHAS - MTB 1957



ÍNDICE



- 02** Expediente
- 03** Índice
- 04** Editorial
- 05** Especial
Engenheiras
- 08** Artigo
Duas irmãs pioneiras
- 12** Artigo
A fórmula diferenciada
- 15** Artigo
Engenharia pública a serviço da comunidade?
- 24** Memória
André Rebouças, o engenheiro que a república aboliu
- 36** Notícias
SOEA bate recorde em Salvador
- 39** Entrevista
Jair Oliveira
- 41** Artigo
A panela de Papin



EDITORIAL



40 Edições. A nossa Revista Politécnica alcança mais um número fechado de edições reverenciando a memória de olho no futuro. E de forma reflexiva, marca indelével do Instituto Politécnico da Bahia.

Sempre fiel ao seu lema *Discere Ac Docere*, o IPB fomenta a Engenharia desde 1896. Ao longo da sua existência, evolui e busca recriar-se a cada trecho percorrido. E ao giro contínuo do círculo da história, lança a todos nós, o mote seguinte:

Pensar, Aglutinar, Fomentar e Compartilhar os desafios, para juntos com os parceiros, "fazer acontecer"!

Além das diversas atividades periódicas do IPB, temos refletido 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.

A bordo desta visão necessária, caminha também o sistema CONFEA/CREA Mútua que, ao realizar a edição 2024 da Semana Oficial em Salvador (BA), bateu recorde de participantes, debateu sobre inovações tecnológicas para diversos ramos da Engenharia e alcançou repercussão nacional. Sim, olhar para o futuro é assim que se faz.

Mas boas práticas futuras passam por um componente essencial: o respeito ao passado. É espelhado em novas gerações de engenheiros e engenheiras que fazemos um convite a uma viagem verdadeira; a viagem da memória. E a bordo deste dom humano, semeador de futuros, detalhamos a trajetória de André Rebouças, notável engenheiro baiano que ganhou em 2024 o título de herói nacional.

Em conteúdo especial, nossa edição 40 também celebra uma data significativa. Há 85 anos, duas irmãs pioneiras se tornaram as primeiras mulheres baianas a se formar em Engenharia na Escola Politécnica da UFBA. Um marco significativo que do caminhar da Escola a enfrentar preconceitos com a figura da mulher em atividades laborais.

Como o tripé politécnico Instituto, Escola e Fundação, nossa Revista está no caminho certo de criar debates, sugerir soluções a seus leitores e estimular outras pessoas e entidades a trilharem o mesmo caminho.

A união de novas gerações aos ensinamentos de uma constelação ímpar dos nossos mestres construtores. Eles e elas desfilam seus rostos desde de 1897 pelas quatro sedes de uma lugar único: A Escola Politécnica da Bahia e nas 40 edições de nossa revista.

Vida longa! Boas Festas e... ótima leitura.



ENGENHEIRAS



ESPECIAL



ENGENHEIRAS

Antonio Pastori e Alan Rodrigues

A Revista Politécnica chega à sua 40ª edição com motivos de sobra para celebrar. A marca emblemática coincide com o aniversário de 85 anos de formatura das primeiras mulheres engenheiras da Bahia. Em 1939, as irmãs Angélica e Bernadette Sinay Neves abriram o caminho para várias gerações que ajudaram a construir as engenharias na Bahia ao longo de mais de oito décadas.

A história dessas pioneiras é lembrada no artigo assinado por Ana Helena Hiltner, descendente de Angélica e uma das responsáveis por preservar esse legado. Mas nem só de história vive a engenharia baiana. A transição energética impõe aos engenheiros, de hoje e de gerações futuras, novos desafios para garantir um futuro mais sustentável e inclusivo, como demonstra a Engenheira Agrimensora e presidente da Associação Feminina de Engenharia, Agronomia e Geociências do Brasil, Márcia Virginia Cerqueira Santos.

E para reverenciar aquelas que ajudaram a construir uma tradição de engenheiras altamente qualificadas e comprometidas com o desenvolvimento, o Memorial que leva o nome do fundador da Escola Politécnica, Arlindo Coelho Fragoso, reúne documentos e instrumentos científicos que construíram o acervo dos quase 128 anos da instituição.



Pesquisa da equipe de Engenharia Elétrica do Programa de Educação Tutorial ao acervo das alunas, professoras e funcionárias da Escola Politécnica da UFBA para a produção do E-book "Mulheres na Engenharia"



A arquivista Louise Amaral ajudou a implantar o Memorial, na gestão da professora Tatiana Bittencourt Dumet, primeira diretora mulher da Escola Politécnica. À frente do valioso acervo, Louise prepara juntamente com as integrantes do grupo de estudos avançados “PET Elétrica”, um ‘ebook’ onde pretende documentar a história das mulheres que contribuíram para o crescimento e a excelência da instituição.

“Estamos recuperando histórias de estudantes, professores e funcionárias que passaram pela Politécnica, por ocasião dos 50anos do Dia Internacional da Mulher, a serem celebrados em 2025”, diz Louise.

Louise ainda complementa: “Temos pesquisas que destacam o papel da mulher na escola e na engenharia. O protagonismo da mulher acaba se evidenciando nesses instrumentos que a gente está criando”.

O produto dessa pesquisa, mais que preservação da memória, serve como farol para as novas gerações de engenheiras. E que venham mais 85 anos de pioneirismo

Pesquisa da equipe de Engenharia Elétrica do Programa de Educação Tutorial ao acervo das alunas, professoras e funcionárias da Escola Politécnica da UFBA para a produção do E-book "Mulheres na Engenharia"



DUAS IRMÃS PIONEIRAS



ARTIGO



DUAS IRMÃS PIONEIRAS

Ana Helena Hiltner *

Há 85 anos, Angélica e Bernadette Sinay Neves se tornaram as primeiras mulheres baianas formadas em Engenharia na Escola Politécnica

Falar da história da engenharia em nosso Estado nos reporta à criação da Escola Politécnica, filha primeira do Instituto Politécnico da Bahia, nascida e criada em 1897, pelo esforço do notável engenheiro, homem público e jornalista Arlindo Coelho Fragoso. À época, claro, um curso dessa natureza era direcionado aos homens que, na virada daquele século e primeiras décadas do século XX, constituíam a quase totalidade da força de trabalho intelectual do país.

Nosso tema central – História da Mulher na Engenharia, somente teve início a partir da graduação de duas mulheres em 1939, portanto há 85 anos. Foram duas irmãs – Angélica e Bernadette Sinay Neves. A Bernadette, na verdade, acompanhou a irmã mais nova que decidira ser Engenheira, para atender ao pedido do seu genitor que não permitiria que Angélica fosse a única mulher naquele universo masculino.

A Escola Politécnica era sediada na Av. Sete de Setembro, em frente ao Relógio de S. Pedro, uma região que concentrava as boas lojas da cidade, mas nas suas adjacências abrigava um bairro residencial de classe média. Os bondes eram, à época, um importante meio de transporte e as pessoas também circulavam muito a pé. Os ônibus ainda eram poucos, introduzidos que foram, na década de 1920, em Salvador.

A primeira engenheira casou-se com um colega – Alceu Hiltner e não exerceu diretamente a profissão, considerando a inadequação preconceituosa, à época, de uma mulher casada e com filhos, deslocar-se para um trabalho externo, sem considerar ainda a quase impossibilidade por parte do mercado de trabalho. A Bernadette, trabalhando como bibliotecária, foi distinguida com uma bolsa de estudos da Rockefeller Foundation para passar um ano nos Estados Unidos onde realizou cursos na área de biblioteconomia em algumas universidades americanas. No seu retorno, foi trabalhar na Biblioteca da Escola Politécnica. A liderança do seu trabalho competente resultou em ter seu nome dado à Biblioteca.

Em 1953, graduou-se a 9ª engenheira pela Escola Politécnica – Lolita Carneiro de Campos, cujo nome destacamos por ter sido um ícone da competência e da exigência no ensino da matemática, sobretudo na disciplina de Geometria Analítica para os alunos de

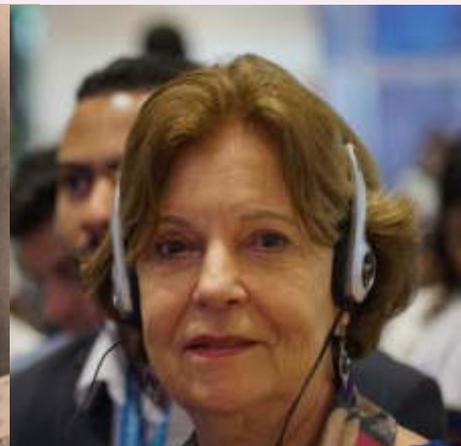




Bernadette Sinay Neves, formanda de Engenharia em 1939, também foi grande articuladora no desenvolvimento da Biblioteconomia no Brasil



Angelica Sinay Neves, como sua irmã Bernadete, formanda de Engenharia em 1939



A engenheira Ana Helena Hiltner seguiu os passos da mãe, Angélica Sinay Neves

engenharia. Foi posteriormente Coordenadora do Instituto de Matemática, cargo correspondente hoje à Diretora, e na sua trajetória docente, alcançou o ápice como Professora Titular. Com a popularização da internet no Brasil, ao final da década de 1980, foi nomeada pelo Reitor José Rogerio Vargens, Presidente da Comissão de Informática da Universidade Federal da Bahia.

Nessa mesma década, destacamos a Professora Nadja Maria Valverde Viana, Engenheira Química que foi a primeira mulher Diretora do Instituto de Química. Sua trajetória na UFBA chegou ao auge no cargo de Vice-Reitora dessa Universidade, também na

gestão do Professor Rogerio Vargens. Ao se aposentar, conduziu suas atividades para a Área de Educação onde, como Conselheira do Conselho Estadual de Educação da Bahia veio a ser Presidente da Instituição.

Na sequência da graduação das engenheiras baianas, somente mais cinco mulheres foram graduada até 1950. A partir de então, lentamente foi crescendo a presença da mulheres nos cursos de engenharia, como se mostra a seguir.

Nos últimos anos o percentual de mulheres engenheiras situou-se entre 21% e 25%



Número de Engenheiros graduados pela Escola Politécnica da UFBA por década

Década	Homens	Mulheres	Década	Homens	Mulheres
Antes de 1940	196	2	1980	2418	430
1940	385	5	1990	1795	411
1950	639	20	2000	1969	5 os últimos anos 49
1960	886	29	2010	2459	680
1970	2413	233	-	-	-

Em 1962, a Escola Politécnica mudou-se para a Federação, sua sede até os dias de hoje, quando ainda era pequena a presença das mulheres nos seus cursos. Tanto que, quando alunas de Arquitetura lá chegavam para assistir algumas aulas, eram recebidas com os gritos dos estudantes de engenharia: “Lá vem mulher” ao atravessarem o pátio externo da Escola. Até a década de 1970, os trajés das alunas eram bem discretos, não se usavam calças compridas para frequentar as aulas e o comportamento delas era na quase totalidade de muito recato. A criação de outros cursos, principalmente os

de Engenharia Química e, posteriormente, de Engenharia Ambiental e Sanitária atraíram um maior número de mulheres para a Politécnica.

Como se o mundo girasse mais rápido, as mudanças passaram a ser intensas. A criação de novos cursos de engenharia, o surgimento de novas empresas e industriais na área, a instalação do Polo Petroquímico, aqueceram o mercado de trabalho. O reconhecimento da competência das mulheres na sociedade e em todas as áreas da profissão vem crescendo, mas, ainda assim, a discriminação de sexo ainda existe, excetuando-se na área de educação, onde têm presença marcante no ensino, nas atividades administrativas e na pesquisa.

Hoje, vislumbro com certo otimismo o crescimento da aceitação das mulheres engenheiras no mercado de trabalho, na medida em que se entende a importância, além da competência, da perspicácia e sensibilidade na tomada de decisões.

*** Ana Helena Hiltner**

Engenheira Civil e presidente do Conselho Deliberativo do Instituto Politécnico da Bahia



A FÓRMULA DIFERENCIADA



ARTIGO



A FÓRMULA DIFERENCIADA

Márcia Virginia Cerqueira Santos
Rute Carvalhal

A participação das mulheres na transição energética é fundamental

Tem-se ouvido falar muito em Transição Energética. Mas o que isso significa?

Simples... cada vez que houve uma descoberta ou uma invenção que alavancou o desenvolvimento da humanidade, ocorreu uma mudança e uma transição energética. Historicamente, por exemplo, a invenção da máquina a vapor e a descoberta do petróleo foram marcos de transições energéticas vividas nos dois últimos séculos, que resultaram de forma efetiva no meu desenvolvimento e na ampliação dos recursos energéticos disponíveis até então.

Então, o que é que ocorre hoje que difere deste “ontem” não tão remoto e causa tanto impacto no presente? - Muitas são as respostas a essa questão, mas uma delas talvez englobe todas as demais: a humanidade não considerou os eventuais impactos negativos dessas mudanças no planeta, impactos que modificam e destroem gradualmente o meio-ambiente e a qualidade de vida dos seres humanos.

A participação das mulheres na transição energética é fundamental para garantir um futuro mais sustentável e inclusivo, por tudo que agrega. Infelizmente, apesar delas representarem 80% da população afetada pelas mudanças climáticas, sua inclusão e liderança no setor energético é pouco expressiva e um pouco mais significativa nos segmentos voltados para o meio-ambiente e a gestão ambiental.

No Brasil, a presença feminina no setor de energia tem crescido, embora ainda haja muito a ser feito. As mulheres ocupam apenas 19% dos empregos no setor elétrico e 6% dos cargos de liderança. Iniciativas como o Congresso Brasileiro de Mulheres da Energia têm buscado fortalecer a presença feminina e a equidade de gênero no setor.

É fato que a diversidade de gênero traz benefícios significativos para a transição energética. Estudos mostram que equipes diversas são mais inovadoras e eficazes na resolução de problemas. Além disso, a inclusão de mulheres nas decisões sobre políticas energéticas pode levar a soluções mais justas e equitativas.

A transição energética também oferece novas oportunidades no mercado de trabalho, como, por exemplo, no âmbito das energias





*As engenheiras **Rute Carvalho** e **Márcia Virginia** durante apresentação de trabalho da AFEAG - BR em Lisboa*

renováveis, onde milhares de empregos estão sendo criados, muitos dos quais podem ser ocupados por mulheres, com políticas mais justas de igualdade salarial e de oportunidades que assegurem às mulheres o acesso igualitário a essas novas oportunidades.

"Energizando a Equidade: Meninas e Mulheres na Transição Energética" é uma iniciativa das Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e de redes como a "Rede Brasileira de Mulheres na Energia Solar" e a "Rede Mulheres do Biogás", que busca capacitar mulheres e meninas em conformidade com os Objetivos Sustentáveis da ONU, especialmente no ODS 5.

O projeto é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) e conta com o apoio do CREA-RS através do "Programa Mulher". A atual coordenadora do Programa MULHER-RS e Presidente da AFEAG-RS, Engenheira Civil May Cardoso, está engajada neste projeto, consciente do importante papel do CREA-RS ao apoiar essas iniciativas. A Engenheira Eletricista e de Segurança do Trabalho Gabrielli De Carli da Silva, representante de Comissão da Engenheira Elétrica da Inspeção de Passo Fundo, é a responsável pela apresentação do projeto.

(Reportagem disponibilizada pelo CREA-RS no link <https://www.crea-rs.org.br/site/index.php?p=ver-noticia&id=10406>).

Em resumo, a participação das mulheres na transição energética não é apenas uma questão de justiça social, mas também uma estratégia inteligente para garantir um futuro energético mais sustentável e inclusivo. A inclusão de mulheres em todos os níveis do setor energético é crucial para enfrentar os desafios climáticos e promover um desenvolvimento sustentável para todos. Felicitamos essa e outras iniciativas, no intuito de promover a equidade de gênero e a concomitante proteção de toda sociedade.

***Márcia Virginia Cerqueira Santos** é Engenheira Agrimensora e presidente da AFEAG-BR, Associação Feminina de Engenharia, Agronomia e Geociências do Brasil*

***Rute Carvalho** é Mestranda em Saúde, Ambiente e Trabalho pelo PPGSAT da UFBA, Engenheira Civil e Geógrafa*



ENGENHARIA PÚBLICA A SERVIÇO DA COMUNIDADE?



ARTIGO



ENGENHARIA PÚBLICA A SERVIÇO DA COMUNIDADE?

*Cristina de Abreu Silveira**

*Márcia Virgínia Cerqueira***

INTRODUÇÃO

Projetos de engenharia pública podem ser aplicados a diversas áreas, incluindo desde obras de contenções de encostas, fundações, infraestrutura, mobilidade urbana, sistemas de água e esgoto, iluminação pública, paisagismo, até outras obras internas às edificações, como instalações elétricas, sistemas de comunicação, acabamentos e afins, que via de regra, não são contemplados em edificações de interesse social, classificadas como edificações de baixa renda. Infelizmente, muitas vezes estes aspectos também são negligenciados em camadas da sociedade mais favorecidas.

Dada a simplicidade de algumas aplicações e a informalidade de sua execução, muitas construções e muitas instalações, principalmente as elétricas, são feitas sem qualquer critério técnico ou normativo, oferecendo um elevado grau de risco aos seus executores e futuros usuários. Afinal, como sua execução carece de uma orientação técnica qualificada e muitas vezes utiliza materiais de qualidade duvidosa, os riscos de desabamentos, choques elétricos ou incêndios são cada vez maiores.

Esse problema torna-se ainda mais sério em pequenas cidades no interior, muitas das quais não contam sequer com um profissional de nível médio habilitado à disposição, ou nas regiões periféricas

dos grandes centros urbanos, onde a irregularidade das construções é praticamente absoluta.

Cidades densamente povoadas, principalmente as capitais e grandes metrópoles do país abrigam em sua estrutura muitas áreas qualificadas como “invasões” ou “favelas”, onde não existe qualquer tipo de intervenção pública urbanista e que não incluem obras essenciais à preservação da vida qualificadas como Direitos Humanos: direito à moradia digna, ao saneamento básico, à iluminação pública, ao calçamento das ruas, a educação básica e profissionalizante, a saúde, entre outros.

Considerando ainda que estas áreas são consideradas “irregulares”, seus moradores tampouco dispõem de um termo de posse ou qualquer outro registro de regularização fundiária, vias de acesso, ou mesmo serviços de água encanada, esgoto e fornecimento de energia pela concessionária, o que é um direito respaldado pelo programa de atendimento aos “consumidores de baixa renda”.

Em outras palavras, grandes cidades sempre agregam grandes problemas de desigualdade social, de saúde pública, de práticas ilícitas e predatórias, além de favorecer o crescimento da violência e da criminalidade. Outro ponto importante é que este problema



não é só dessas comunidades e que afeta a todos os demais cidadãos que residem ou transitam nestas localidades.

Nossa proposta, uma pequena introdução à Engenharia Pública, busca trazer ao debate de toda a sociedade aquelas pequenas ações e corresponsabilidades do dia a dia, que podem promover melhorias na qualidade de vida destas comunidades, resultando também em menos desigualdade social, menos violência, na busca de construir uma sociedade mais justa e mais solidária.

No nosso entendimento, nesta partilha ganham todos!

A LEI Nº 11.888/2008 – LEI DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÚBLICA

A Lei Ordinária nº 11.888 de 24/12/2008 de autoria do Deputado Federal Zezéu Ribeiro (PT-BA), falecido em fevereiro de 2015, sucedeu o projeto de lei PL 6981/2006 que foi aprovado pela Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJ) em caráter



Zezéu Ribeiro (1949 - 2015) foi o autor da Lei de Assistência Técnica Pública promulgada em dezembro de 2008.

Crédito da foto: Antonio Pastori

conclusivo em dezembro de 2007, que assegurou às famílias com renda de até três salários mínimos (valor atual de R\$ 1.412,00) assistência técnica gratuita para a construção de moradias. Posteriormente a lei seguiu para análise dos senadores. Essa lei, mais conhecida como Lei da Assistência Técnica Pública está em vigor desde junho de 2009 e garante assistência técnica prestada por engenheiros e arquitetos para quem quer construir, reformar ou ampliar, ou mesmo fazer a regularização fundiária de casas com área de até 60m² que estejam localizadas em áreas de interesse social.

De acordo com Zezéu Ribeiro (PT), era necessária a aplicação coletiva da lei. “*Existem experiências pontuais na Bahia que podem servir de exemplo*”, observava, destacando ainda a importância das articulações com as prefeituras e universidades. O deputado ainda chamou a atenção para a necessidade de capacitação profissional para que a lei seja atendida com êxito. “Os profissionais precisam ser capacitados para executarem as obras e atenderem aos novos clientes”, destacou à época.

De fato, embora seja aparentemente simples, a Lei de Assistência Técnica precisava contar com uma estrutura que tem sido vista em casos pontuais, sem que haja, mesmo nas instituições públicas de formação profissional, qualquer mecanismo que viabilize sua aplicação de forma contínua e sistemática. Afinal, a Lei é uma ferramenta importante para reduzir o déficit habitacional brasileiro (cerca de 6,2 milhões de moradias), além de contribuir para reduzir paulatinamente o índice de construções irregulares, que na Bahia, representava à época, algo em torno de 70%.



As grandes questões relativas a esta lei que todos gostariam de ver respondidas são:

- Quantas ações de Estado foram, de fato, implantadas em prol de atender aos requisitos da Lei da Assistência Técnica Pública?
- Quantas instituições de ensino e formação profissional investiram em capacitação de profissionais para atender a este público, nos moldes de uma assistência técnica pública, ou seja, GRATUITA para a clientela, a ser remunerada pelo Estado?
- Quantos projetos foram elaborados e efetivamente implantados para atender a esta clientela?
- Que posição assumiram os Conselhos de Classe, as empresas e as entidades de apoio aos menos favorecidos para atender a este projeto?

Infelizmente, decorridos praticamente 16 anos de sua promulgação, a Lei de Assistência Técnica Pública e seus beneficiários pouco ou nada têm a comemorar.

Importante ressaltar que a Assistência Técnica Pública busca, de fato, orientar o interessado com relação aos aspectos técnicos, procedimentos e aspectos legais de suas iniciativas, supervisionando o projeto desde sua concepção até sua conclusão. O que ora se propõe pretende ir um pouco além e fomentar desenvolvimento sustentável através de ações participativas e principalmente, de Ações de Cidadania.

UMA PERSPECTIVA DE COMEÇO...

São muitos os aspectos envolvidos no cumprimento da Lei de Assistência Técnica e sua efetiva aplicação. Em nosso entendimento, ações de Estado precisam ser tomadas para fortalecer os programas de Assistência Técnica e viabilizar a implantação de soluções em prol de uma consistente e robusta erradicação da miséria e o fomento de uma sociedade mais justa. Ações que sejam consistentes com os objetivos, tais como:

- O estabelecimento de parcerias público-privadas com micro e pequenas empresas, preferencialmente situadas nas regiões a serem beneficiadas por estas ações;

- As parcerias com grandes empresas para fomentar as ações de maior impacto social, tais como sistemas viário, sistemas de água e esgoto, investimentos em infraestrutura, entre outros.

- A criação de programas de Engenharia Pública nas instituições de Ensino, particularmente nas que atuam no segmento profissionalizante, através de programas de pesquisa que envolvam docentes, técnicos e principalmente os estudantes, pela realização de projetos, programas de reutilização de materiais de construção, desde entulhos até pisos, revestimentos, madeiras, vidros, ferragens, para reuso; promover campanhas de doação permanente de materiais usados descartados por empresas, órgãos públicos e particulares para reuso em residências de baixa renda (sobras de cimento, de argamassa, de cerâmicas e azulejos, de tintas e vernizes, de pregos e parafusos; ou ainda vidros, corrimões, janelas, portas, pias, louças, espelhos, madeiras,



luminárias, vasos sanitários, ferragens, ferramentas, entre outros) que, na grande maioria das vezes, são destruídos ou substituídos ainda em perfeito estado de uso. Por que descartá-los ou destruí-los na demolição de edificações, se eles podem ser úteis a outros tal como estão?

As ações que envolvem as Instituições de Ensino Profissionalizante – do fundamental ao superior - propondo dar corpo a este projeto, excedem a capacitação técnica. Ela fomenta a cooperação, a divisão de tarefas, a valorização dos futuros profissionais, o envolvimento da sociedade e principalmente, a CIDADANIA.

Quanto de nós não gostaria de ter acesso a um telefone de serviço (patrocinado por um parceiro, por uma prefeitura ou ainda, por uma Associação) para solicitar a retirada de itens que muitas vezes vão parar em um lixão? Quanto cimento e quanta argamassa já viraram pedra nos depósitos das pessoas que pensam em “algum dia, usar aquele material para executar outros pequenos reparos?” Quanto de nós não substituiu luminárias, lâmpadas, tomadas e interruptores por outros mais novos ou mais modernos e não soube o que fazer com os velhos? Mesmo as tomadas de dois pinos e as universais ainda são úteis e necessárias para quem não as possui! Então, por que não dar a tudo que não mais nos serve o mesmo destino que costumamos dar às roupas usadas, agasalhos e afins?

Por que não estimular uma consciência de “doar o que não mais nos serve ou interessa”, entregando esses itens a uma ONG ou Associação que possa lhes dar um destino maior? Longe de ser uma ação demagógica ou uma “caridade”, reciclar ou promover o reuso,

o reaproveitamento de alguma coisa já manufaturada é uma ação de amor ao planeta, pois agrega bem-estar, partilha, melhoria da qualidade de vida de muitos, redução dos impactos ambientais e principalmente, por devolver à “Arte de Engenhar” o seu papel principal em prol da preservação do meio-ambiente, da educação e do compromisso de promover o bem comum. Sementes dessas ações têm sido plantadas, mas a colheita ainda não é suficiente.

O IFBA – O PAPEL DA CISA

O Instituto Federal da Bahia (IFBA), Campus Salvador, ex-CEFET-BA (Centro de Educação Tecnológica da Bahia) e ainda mais antiga



*Instituto Federal da Bahia,
Campus de Salvador*

*Crédito da foto:
Divulgação/IFBA*



ETFBA (Escola Técnica Federal da Bahia) sempre buscou oferecer aos seus egressos uma educação pública gratuita e de qualidade e, a despeito de todas as dificuldades, continua buscando ampliar suas ações para além de seus Campi.

Ações em prol do uso mais racional da energia, em prol do meio-ambiente e da preparação do aluno para enfrentar a vida e não apenas o mercado de trabalho, são amplamente estimuladas no IFBA. Um exemplo concreto deste trabalho é desenvolvido pela CISA - Comissão Interna de Sustentabilidade.

A CISA é um órgão de assessoramento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, existente nos diversos Campi do IFBA e que têm como atribuições principais:

- Fomentar, planejar, articular, fiscalizar, executar e avaliar as ações de sustentabilidade no âmbito do Campus;
 - Promover campanhas educativas para sensibilizar os novos estudantes sobre a importância da cultura da sustentabilidade;
 - Estabelecer intercâmbio com os demais Campi do IFBA e com outras instituições e empresas para potencializar as ações de sustentabilidade;
 - Promover exposições, cursos, minicursos, seminários e mesas redondas relacionadas com o tema da sustentabilidade;
- A proposta em questão busca ampliar essas ações às áreas de formação profissional da Instituição, levando o aluno a atuar junto a essas comunidades sob a coordenação de uma equipe, seja como estagiário ou como bolsista, PIBIT, PIBIC ou ainda, como voluntário.

Um Projeto- Embrião...

As ações ora propostas baseiam-se em alguns exemplos de ações da CISA e em outras ações institucionais que buscam levar à sociedade a justa contrapartida de seus egressos pela qualificação recebida. São elas:

1. Criação de uma CENTRAL DE COLETA – A ideia é reservar uma área para armazenar itens doados para atender as demandas sociais dos beneficiários dos programas de Assistência Técnica, ou ainda, das ações de intervenção técnica das diversas áreas de formação disponíveis no Campus.
2. Elaboração de PROJETOS de Melhoria Habitacional a serem desenvolvidos como “estágios” pelos alunos de nível técnico ou do nível superior. Esses projetos contemplariam basicamente ações nos segmentos citados abaixo:

2.1. TOPOLOGIA E SANEAMENTO

- a. Levantamento das áreas e das edificações a serem contempladas com as iniciativas da Lei de Assistência Técnica Pública;
- b. Avaliação da segurança das edificações: localização, tipo de solo, riscos, etc.
- c. Identificação dos serviços de água e esgoto;
- d. Elaboração de projetos econômicos de captação de água e de esgotamento sanitário, como construção de fossas;





*Levantamento do Mapbiomas do final do ano passado, apontava que 3% da área urbana do Brasil está em regiões de risco. Nas favelas o número chega a 18%.
Crédito da foto: Manu Dias*

- e. Apresentação dos projetos à comunidade e aos parceiros institucionais;
- f. Capacitação e treinamento para a execução dos trabalhos;
- g. Documentação e Regularização destas ações

OBS. Os três últimos itens enumerados em 2.1 são etapas comuns a todos os subprojetos apresentados a seguir.

2.2. EDIFICAÇÕES – MELHORIA HABITACIONAL

- a. Avaliação das edificações: localização, estrutura, identificação das melhorias a promover;
- b. Elaboração de projetos econômicos para atender a estas melhorias;



*Instalações elétricas precárias aumentam riscos de incêndio em moradias.
Crédito da foto: AdobeStock*

2.3. EDIFICAÇÕES – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

- a. Avaliação das instalações hidráulicas das edificações: se existe tubulação, tanque, sistema de água encanada, identificação das melhorias a promover;
- b. Elaboração de projetos econômicos para atender a estas melhorias, inclusive sobre a possibilidade de captação de água da chuva ou construção de cisternas;

2.4. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – ESTRUTURA DA EDIFICAÇÃO

- a. Avaliação das edificações: ventilação e iluminação naturais, cores das paredes, dimensões de portas e janelas, tipo de forro, sombreamentos, identificação das melhorias a promover;





*Esgoto a céu aberto em Cidade Estrutural (DF).
Crédito da foto: Valter Campanato Agência Brasil*

b. Elaboração de projetos econômicos para realizar as obras necessárias à melhoria do conforto térmico e ambientação das unidades;

2.5. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

a. Avaliação das edificações: circuitos internos, tomadas e pontos de luz, estado das instalações, existências de dispositivos de segurança, disjuntores, eletrodutos, etc., além da identificação das melhorias a promover;

b. Elaboração de projetos econômicos para corrigir as instalações;



Dados da empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica em São Paulo, coletados no final de 2024, apontam que os “gatos” de energia predominam em bairros nobres da capital paulista. Crédito da Foto: Reprodução Redes Sociais

2.6. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – EQUIPAMENTOS

Avaliação das edificações: avaliação dos equipamentos elétricos existentes, alimentação, riscos de falhas ou de incêndios e identificação das melhorias a promover;

É importante observar que a ANEEL – Agência Reguladora de Energia Elétrica e as concessionárias oferecem benefícios no âmbito da Eficiência Energética para consumidores baixa renda através de programas específicos de substituição destes ou doação de lâmpadas e afins.



2.7. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – GERAÇÃO DE ENERGIA

a. Avaliação das edificações e da possibilidade de atender a estas por meio de algum sistema de GD (geração distribuída) como a instalação de painéis fotovoltaicos; em geral, essas intervenções agregam várias edificações ou parte de uma comunidade, para uso em instalações coletivas ou iluminação pública.

b. Elaboração de projetos econômicos para avaliar a implementação destas ações de eficiência energética;

2.8. MOBILIDADE URBANA – ACESSOS

Avaliação das vias de acesso às edificações em estudo: ruas, vielas, escadarias, corrimões; sistemas de transportes, identificando eventuais riscos existentes e melhorias a promover.

3. Criação do LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA e do GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA PÚBLICA – ambos vinculados ao Departamento de Automação e Sistemas (DAS). Na criação do Grupo de Pesquisa, entretanto, pretende-se estimular a criação de unidades autônomas para atuar em suas respectivas áreas: Edificações, Eficiência Energética, Gestão e Meio Ambiente e que interagem sempre que necessário para fechamento a aprovação dos projetos.

Um Projeto- Outras Considerações

Por sua natureza coletiva e cooperativa, para que estas ações deem suporte às demandas da Lei de Assistência Técnica e sua aplicação – considerando a integralidade da proposta - da concepção à

execução, é mister que se façam presentes todos os segmentos da sociedade anteriormente elencados: a participação do Estado; os parceiros públicos e privados; as instituições de ensino profissional nos diversos níveis e segmentos da engenharia; os profissionais voluntários; os Conselhos dos profissionais da área – CREAs, CAUs, CRTs, entre outros, a sociedade, disposta a doar seus excedentes de materiais e principalmente, as Associações, como a AFEAG-BR – Associação Feminina de Engenharia, Agronomia e Geociências – Brasil e os Institutos de Pesquisa e de Fomento Tecnológico, como o IPB – Instituto Politécnico da Bahia, entidade precursora do sistema CONFEA/CREAs, instituições sem fins lucrativos que atuam em prol do desenvolvimento sustentável e da preservação ambiental.

Essa proposta, ainda embrionária, tem a pretensão de levar esse trabalho aos demais Campi do IFBA e a todas as instituições interessadas em replicar essas iniciativas e fomentar, de fato, o desenvolvimento sustentável. É preciso sair da Lei “esquecida” e do papel e passar para a ação: descarbonização, qualificação, desaceleração dos eventos climáticos extremos, mais saúde, mais água limpa, mais empregos, mais consciência e progresso para todos!

**Cristina de Abreu Silveira é Engenheira Eletricista
** Márcia Virgínia Cerqueira é Engenheira Agrimensora*



**ANDRÉ
REBOUÇAS,
O ENGENHEIRO
QUE A REPÚBLICA
ABOLIU**



MEMÓRIA



ANDRÉ REBOUÇAS, O ENGENHEIRO QUE A REPÚBLICA ABOLIU

Caiuby Alves da Costa

André Pereira Rebouças, nasceu em Cachoeira - na Bahia – e ingressou na Escola Central, então formadora de engenheiros militares e civis, ali concluindo seu curso de engenheiro, o que também ocorreu com seu irmão Antonio.

Em seguida ele e o irmão viajaram para complementação de suas formações para a Europa, onde efetuaram visitas técnicas e seguiram cursos.

Ambos lutaram na Guerra do Paraguai e permaneceram, por algum tempo, no serviço militar como oficiais engenheiros que eram. André efetuou diversos projetos e trabalhos de engenharia em Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Paraíba, além de, com o irmão Antonio, solucionar o problema do abastecimento d'água da capital do Império.

André Rebouças executou projetos e obras como os das Docas Pedro II e do prédio da Alfandega do Rio de Janeiro, entre outros, além de elaborar um Plano de Transportes para o Brasil.

Durante toda sua vida profissional foi confrontado com a estrutura político-administrativa oficial e, teve dificuldades em razão de ter uma postura inovadora e reta na condução dos seus trabalhos de engenharia e, por ser negro.

Tais fatos lhe trouxeram dissabores como restrições em promoções, questionamentos pessoais e técnicos, nem sempre justificáveis e ataques midiáticos.

Arrostou em todas as ocasiões a classe dominante imperial, mostrando-se íntegro.

Posteriormente, estabeleceu um estreito relacionamento com a Família Imperial, ao tempo em que cultivou amizades, a exemplo de Mauá, J. Nabuco, A. E. Taunay, José Veríssimo e outros – além de Carlos Gomes amigo para o qual obteve apoio financeiro junto ao Imperador.

Sobre André foi escrito um trabalho, caracterizando sua evolução de vida – André Rebouças: Da Engenharia Civil a Engenharia Social.*

Homem multifacetado, foi professor da escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde ministrou várias disciplinas e escreveu livros, entre os quais: Índice das Madeiras do Brasil; além de ter participado da fundação do Clube Abolicionista da Escola.

Sua participação na Campanha Abolicionista foi intensa e diária, escrevendo nos jornais da época, desenvolvendo ações contra a





Busto de André Rebouças. Foto de Fernando Frazão Agência Brasil

elite escravagista que descumpria as Leis favoráveis aos escravizados como a Lei do Ventre Livre ou a de Eusebio de Queirós, além de publicar livros como ‘A Abolição Immediata’,

Na sua Engenharia Social, escreveu textos e desenvolveu projetos diversos, calcado no seu pensamento de justiça social e inspirado nas experiências de suas viagens aos Estados Unidos – onde tomou contato com as ações de Lincoln e nos trabalhos dos pensadores franceses.

Sua atuação foi caracterizada por uma série de artigos escritos na Revista de Engenharia do Instituto Polytechnico Brasileiro, do qual era associado, que consistiram num conjunto, abordando vários aspectos da colonização agrária, intitulado Elemento do Cadastro



Confederação Abolicionista José do Patrocínio 01 em pé a esquerda e André Rebouças 01 sentado a esquerda.

Nacional e, em seguida, publicou o livro a Agricultura Nacional, no qual propunha ações de reformulação da estrutura fundiária brasileira com medidas tais como: imposição de imposto progressivo em função da área da propriedade; desapropriação das terras nos entornos de açudes e ferrovias para a colonização agrária; criação de um programa nacional de apoio financeiro as atividades agrícolas, reformulação da educação nacional como um todo e no que tange a agricultura fornecer conhecimentos e meios para fixação do homem a terra.

Em 3 de maio de 1899, o imperador D. Pedro II na sua Fala do Trono* encampou o projeto de Colonização Agrária de André Rebouças ... a 15 de novembro, era deposto e implantada a República.





Missa Campal em comemoracao a abolicao da Escravatura.



Publicação da Comissão Abolicionista

Coerente com seus princípios, André Rebouças acompanhou a Família Imperial no exílio, imposto pela República, deslocando-se, posteriormente, para Portugal onde continuou a atuar profissionalmente, além de elaborar diversos projetos, inclusive, para a África, a escrever textos, e manter correspondência com seus amigos no Brasil

No seu Diário, estão registrados vários fatos, pensamentos e ações que ilustram sua visão técnica, política e social.

Algumas delas, pela importância de que se revestem, ao caracterizar os vários eixos do seu pensamento, tem excertos transcritos a seguir.



Senado brasileiro durante a votacao da lei Áurea em 1888





28 de julho de 1891

... Vamos continuar nossos trabalhos de 1888 e 1889 para a Confraternização, Paz e Tranquilidade nessa misera America do Sul - Vamos expiar os crimes de nossos avós portugueses e espanhóis; do Cardeal Ximenes e de Torquemada para com os miseros Hebreus. O Brasil e a Argentina devem doar toda a zona litigiosa ao barão Hirsh para colocar nela emigrantes Hebreus. Para que a Argentina quer terras?

-Para dar a Emigrantes.

Logo é insensato estar a lutar. Começemos pelo fim e poupemos as despesas da Paz Armada, e, depois de imigração. Os milionários hebreus vão fazer esse serviço por nós; ficamos livres, de compromissos e despesas. É uma doação de 600 leguas quadradas ou 26.136 quilômetros quadrados. Povoados, como a Bélgica, a 200 habitantes por quilometro quadrado, nutrirão 5.227.200 hebreus.

É exatamente o que precisam as infelizes vítimas do fanatismo teocrático ortodoxo grego, que esta repetindo, no fim do século XIX, os crimes dos inquisidores do tempo da descoberta da America; os crimes dos nossos avós, que agora vamos pagar pela lei de Moises: "Reddens iniquitatem patrum super filius in tertiam e quartam generationem his qui oderunt Me" - Retribuindo a iniquidade dos pais sobre o filho, até a terceira e quarta geração daqueles que Me odeiam. -

É esta a solução de Paz Perpetua; por neutralização absoluta do territorio litigioso; criando uma Mesopotamia entre o Paraná e o Uruguai, um novo Eden, superior ao de Moises. Evitando toda e qualquer tendencia belicosa, por que os hebreus não tem exército, nem armada, nem consules parasitas, nem diplomatas intrigantes.....

Diário



Diário

17 de junho de 1892 (Barbeton)

Meu querido Taunay,

Satisfaço as instancias as sua bela lama Gauleza, comunicativa e expansiva por excelencia, respondendo imediatamente a Carta C VII de Petropolis 1º no Abril.

Inquire pelo estado de minha alma; já o deve saber pela enviada ao chegar a Lourenço Marques, pela C I de 14 de Maio e C II já de Barbeton, em 26 de Maio com a Nova Propaganda - Vestir 300.000.000 de Negros Africanos.

Tenho um sem numero de Idilios, escritos e por escrever; esta manhã foi toda consagrada a Botanica. Desenhei uma Euphorbia Cactiforme, que os profanos chamam de cactus, com aspecto de colossal candelabro, colocado por algum gigante nas cumiadas das montanhas dioriticas desta curiosa região ferro-aurifera.

No mais, vida absolutamente Tolstoica, fazendo todo meu serviço doméstico e economizando até os limites do possível.

Os meus procuradores Norton Megaw & Cia. escrevem-me sobre as dificuldades postas pelos terriveis empregados do Tesouro; já tinha previsto e escrito ao Jose Americo Santos e ao sobrinho Andre Verissimo Rebouças, para sana-las na Escola Politecnica e no Ministerio das Finanças - Terá a bondade de inspecionar tudo para não cair nos fatais exercicios findos.

(*) -texto em itálico introduzido pelo autor



Diário

14 de julho de 1892 (Barbeton)

Meu querido Taunay,

Chegaram, agora mesmo, as simpáticas de 23 de Abril de Caxambú e 28 ao voltar a Petropolis.

Compreendeu Você perfeitamente meus escrúpulos tolstoicos na questão do Jornal do Commercio.

Eu estava com Jose Carlos Rodrigues como com Taunay e Nabuco. o nefando 15 de Novembro precipitou-o nos braços de Rui Barbosa e Antonio Prado. Na secular questão Argentina, ele preferiu a rotina escravocrata de Cotegipe aos ideais humanitários de Andre Rebouças.

Ocioso é dizer-lhe que quero sempre e sempre as suas cartas.

Foi preciso a crise de 25 de Março de 1892. A deportação do misero Jose do Patrocinio * veio confirmar que seria o maior dos erros a volta de Andre Rebouças para o Brasil em revolução. Estou aqui tolstoando, como verás no Idílio - Por que o Negro Africano ri, canta e dança sempre?! - e trabalhando pela Democracia Rural em South Africa, enriquecida pelos mais altos produtos agrícolas: Café, Cacao, Baunilha, etc.

Quanto a Você mesmo, recomendo conservar sua preciosíssima saúde para poder ver, abraçar e filosofar por longos anos com o seu velho Andre.

♦ (*) José do Patrocinio foi deportado para Cucui, Amazônia, acusado de golpe a Floriano Peixoto



17 de agosto de 1892, Granville Hotel (Barbeton)

Meu querido Nabuco,

No tristíssimo período entre o passamento do meu Santo Mestre e Imperador D. Pedro II e a partida para Africa, tinha escrúpulos de escrever aos amigos - de derramar sobre eles o excesso da minha dor.

Agora sim: já creei um Petropolis n'Africa; e já estou em plena Propaganda de Democracia Rural.

Remeto de Barbeton, a 26 de Maio, ao nosso Taunay, o Prospecto da Nova Propaganda - Vestir 300 milhões de Negros Africanos - e, a 14 de julho o 6º Idílio Africano; - Porque o Negro Africano ri, canta e dança sempre?

Agora incluo o 1º artigo de Propaganda na lingua de Cobden e Gladstone.

Registrar a bela frase abolicionista do homérico discurso de Edinburgh "The bad and abominable institution of slavery".

No meu ardente entusiasmo por esse Santo Velho, eu peço sempre a Deus que também o meu Joaquim Nabuco, aos 82 anos de idade, peregrina o Brasil, de Norte a Sul pregando a Moral, a Justiça e a Equidade, combatendo os Landlords* e os abusócratas; o monopólio da terra, o proteccionismo e a escravidão.

Escreva-me sempre por intermedio do prestimoso Amigo Rangel da Costa, e mande-me tudo que publicares - E o mais saudoso abraço do Coração.

♦ (*) Landlords - Proprietários de terras

Diário



Diário

23 de Abril de 1895, Funchal

Exmo. Snr. Conselheiro Augusto Castilho

Meu caro Amigo

Entre os inúmeros favores que devo ao nosso bom e prestimoso Comendador Rangel da Costa, figurará em primeiro lugar ter-me grangeado a amizade do ilustre Conselheiro Augusto de Castilho, proporcionando-me o prazer de sua correspondência, belamente iniciada pela carta de 19 de Abril, à qual ora tenho o prazer de responder. Li com o maior interesse, o resumo das reformas liberais, progressistas e humanitárias que encetou quando Governador de Moçambique, e que não incluiu a Conferencia da Solidariedade de Geografia.

Também eu na trastei na carta de 14 do ponto capital:

- Como eliminar os tristísimos resíduos da escravidão e do tráfico dos Africanos?
- Como acelerar a evolução progressiva do Africano e melhor conduzi-lo pela estrada da Civilização?
- Meu sistema é o ensinado pela Ciencia Economica e assim resumido pelo grande Mestre Joseph Garnier:

-"Le moyen le plus efficace et plus énergique pur civiliser les barbares, ou semi-barbares, de L'Europe, de l'Afrique, de l'Amérique et de l'Asie, por émanciper les serfs et les esclaves consiste à leur constituer une propriété foncière individuelle."

O horror dos horrores é impedir ao Africano possuir uma nesga de terra na própria Africa. Abolir esta iniquidade e promover a constituição de nucleos de colonos Africanos em familia, choupana e um lote de terra de poucos hectares é a primeira dessas reformas humanitarias. Na impossibilidade de dar ao assunto em carta o devido desenvolvimento, peço-lhe o favor de aceitar os meus escritos sobre Democracia Rural e Orfanatos nos quais reuni os principais argumentos da Ciencia e da Experiencia.

Recordando o que passa agora o primeiro aniversario dos imorredouros feitos de V.Excia. em prol do Brasil e da humanidade.



19 de Dezembro de 1895

Meu querido Taunay,

Fui ontem, às 2 da tarde, surpreendido pelo seu telegrama: "Frontin consulta si a Congregação da Politecnica sua reintegração cadeira - Responda já".

Respondi imediatamente: - "Não. Agradecido", - E fiquei tristíssimo por ser obrigado a responder "não" ao meu querido Taunay, deixando de aceder à amistosa iniciativa do Colega Frontin.

Não é ser lento que eu recuso; é de ser empregado do Governo.

Não me é possível ir além de pensionista ao Estado por 35 anos de serviços.

A jubilação é um direito meu; a reintegração seria um favor do Governo. Aceitando eu ficaria moralmente morto. Sabe quanto é forte em mim o sentimento de gratidão; ficaria escravizado ao Governo a quem devesse tamanho favor.

- Que dolorosa crise! - Em carta de Capetown eu dizia: Ter escrúpulos; ter muitos escrúpulos.

É exatamente o que ora acontece. Tenho escrúpulos, tenho muitos escrúpulos que me impedem de voltar ao Brasil. Tenho escrúpulos de faltar a coerência; tenho escrúpulos de aviltar a dignidade pessoal; tenho escrúpulos de quebrar a integridade de meu caráter. É terrível o tribunal da nossa consciência. Não há sofisma possível. A linha é reta; a linha é reta absoluta. Nada de curvas e vacilações. Eu creio que esta lição prática de caráter vale mais do que todas as lições de Ciência, que eu pudesse dar na Escola Politecnica.

Muito brilhantes as páginas que escreveu para a Revista Brasileira de 15 de Novembro sobre o Maestro Padre José Maurício; são, por certo dignas do autor de *Inocência* pela vivacidade das descrições, simultaneamente românticas e artísticas...

Esta é a última carta do ano de 1895; termino-a implorando a Deus que conceda, no novo ano de 1896, todas as suas bênçãos ao meu constante, fiel e querido Taunay, e à sua Exma. Família, a começar por sua Veneranda Mãe.

Diário



Túmulo de André Rebouças, no cemitério São João Batista



Túnel Rebouças, no Rio de Janeiro (RJ)

André Pinto Rebouças, o engenheiro, professor, escritor e reformador social escreveu, no seu exílio em 1891:

Quando eu morrer, dirão: foi o maior inimigo dos fazendeiros – epitáfio que me agrada muito pela novidade porque nunca ninguém o teve no Brasil e, por ora, ainda ninguém quer ter. Mas a herança aí fica e verá que aparecerão logo muitos apóstolos para a Democracia Rural Brasileira. Quanto a mim, desejo apresentar-me ao juiz supremo, dizendo: ‘trabalhei o quanto pude para extirpar do mundo o monopólio da terra e a escravização dos homens!’”

André Rebuças tinha plena consciência que o golpe republicano era contra suas ideias e projetos sociais e, que mesmo o Imperador ao encampar seu projeto de colonização agrária na Fala do Trono de 3

de maio de 1888 – arrostava a Oligarquia dominante, malgrado fosse o detentor do cetro imperial, situação essa tão bem caracterizada por Machado de Assis na sua crônica de 11 de maio de 1888*1, antes pois da Lei Aurea:

Es dürfte leicht zu erweisen sein, daß Brasilien weniger eine konstitutionelle Monarchie als eine absolute Oligarchie ist. (Seria fácil provar que o Brasil é mais uma oligarquia absoluta do que uma monarquia constitucional)

André Pinto Rebouças morreu em Funchal, Ilha da Madeira, Portugal em 6 de maio de 1898.

No dia 18 de junho seus restos mortais vindos da Ilha da Madeira, foram trasladados solenemente, por mar, das Docas Nacionais até a



Praia de Botafogo, e dali a pé, até o Cemitério de São João Batista, no Rio de Janeiro, onde foram sepultados. *

A mudança política de Regime só fez reforçar o poder da Oligarquia dirigente, a quem sempre André Pinto Rebouças combateu. - aliás, Machado de Assis em uma de suas obras caracteriza muito bem tal fato*2:

O Conselheiro Aires, personagem de Machado de Assis, afirma, na transição do Império para a República que *“nada se mudaria; o Regime sim, era possível, mas também se muda de roupa sem mudar de pele.”*

Sua postura coerente de Monarquista e Reformista, e suas posições críticas e postura reta lhe valeu a ojeriza das autoridades Republicanas e, durante a Primeira Republica seu nome foi riscado de quaisquer registros, o que levou um historiador a afirmar:

“André Rebouças, o engenheiro que a Republica aboliu”

(*1) Rios, S – A Pena da Galhofa e a tinta da Melancolia – Cegraf UFG – Goiânia – Goiás - 2020. Pag. 311

(*) – Fundação Joaquim Nabuco - <https://memoriasindical.com.br/formacao-e-debate/André-pinto-reboucas/>

(*2) Rios, S – Obra citada – pag. 316

(*) – Fundação Joaquim Nabuco - <https://memoriasindical.com.br/formacao-e-debate/André-pinto-reboucas/>

Bibliografia:

André Rebouças– DIARIO e Notas Autobiográficas – Livraria José Olympio Editora – Coleção Documentos Brasileiros- Rio de Janeiro – 1938

Sacramento Blake, A V – Dicionário Bibliografico Brasileiro – Typ. Nacional - Rio de Janeiro 1883

André Rebouças - Estudos Econômicos: Imposto Territorial – Elementos para o Cadastro Nacional -IX- Revista da Engenharia – Nº 210.- Rio de Janeiro Maio de 1889

Santos, S.M. G – André Rebouças e seu tempo - ISBN: 9780299163105 – Rio de Janeiro - 1977

Daibert Jr, R – Intellectus -vol. 2 nº1, pags. 102-127 -Sonhos Proféticos de André Rebouças por uma Democracia Rural: O encontro do maior inimigo dos ‘fazendeiro ‘com a Utopia cristã de Tolstoi

André Rebouças – Agricultura Nacional – Estudos Econômicos- Ed. A. J. Lamoureux & Cie. - RJ

Costa. C. A.- Novos Mitos e Velhas Realidades – Eudfba – Salvador -2020



SOEA bate recorde em Salvador

Mais de 6 mil profissionais participaram da 79ª edição da Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia

NOTÍCIAS



A Bahia se transformou no centro de debates sobre o futuro das engenharias, agronomia e geociências, com a realização da 79ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (Soea). O evento, realizado de 07 a 10 de outubro de 2024, teve como tema central "Educação, Tecnologia e Inovação para um futuro sustentável", reúne líderes e profissionais de diferentes áreas para uma agenda intensa de capacitação, networking e discussões sobre os principais desafios e oportunidades para o desenvolvimento do Brasil.

A SOEA é o maior evento nacional da área tecnológica. O evento é realizado desde de 1940 e é promovido é promovido pelo Sistema Confea/Crea, em parceria com a Mútua

A edição de 2024 da SOEA reuniu milhares de participantes dos quatro cantos do país na capital baiana. Os debates rodaram temas diretamente ligados ao desenvolvimento e à infraestrutura brasileira. No cálculo dos organizadores mais de 6 mil profissionais participaram do evento, um recorde das últimas edições.

Reconhecidas por sua importância na contribuição para a evolução da área tecnológica nacional, mais uma vez profissionais da engenharia e da agronomia se uniram para debater e propor as melhores soluções para o futuro do Brasil.

Além de debates técnicos, a SOEA proporcionou uma oportunidade única para que o setor de engenharia e agronomia fortaleça laços com outras áreas estratégicas da economia, como o turismo.



Inovação e tecnologia foram palavras-chave da 79ª SOEA. Além do aplicativo oficial do evento, que permite aos participantes acompanhar as palestras em tempo real, a organização investiu em reconhecimento facial para dar mais segurança aos palestrantes e visitantes.

Essa iniciativa garantiu ao evento excelência nos padrões de segurança e comodidade, integrando o que há de mais moderno no campo da tecnologia.

O evento também contou com a participação internacional do bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal, Fernando de Almeida Santos, que ressaltou os 25 anos de colaboração entre os engenheiros brasileiros e portugueses.

“Temos mais de 3,5 mil engenheiros brasileiros atuando em Portugal, e essa parceria só tende a crescer. Em engenharia, não há fronteiras. Que este evento seja um sucesso aqui na fantástica Bahia”, ressaltou.

A SOEA é organizada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) e reúne engenheiros, agrônomos, geólogos, meteorologistas e outros profissionais ligados ao sistema Confea/Crea e Mútua. A escolha de Salvador como sede do evento refletiu a relevância da região Nordeste no cenário nacional, ao mesmo tempo em que destacou os desafios e as oportunidades específicas da Bahia no setor.

“A Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia é uma ferramenta de entrega para os profissionais. A cada ano vamos evoluir ainda mais”, afirmou o presidente do Confea, Vinicius Marchese. “Conseguimos gerar muito valor. Vamos pegar esse exemplo da parceria com a Secretaria de Turismo de Salvador e começar a explorar mais esse modelo de sustentabilidade financeira”, completou.

- com informações dos portais Metrôpoles e Sistema Confea/CREA



JAIR OLIVEIRA

Presidente do Instituto Politécnico da Bahia

"O IPB vê o destaque dos temas de Inclusão, Acessibilidade na Engenharia, Novas Tecnologias e Cidades Inteligentes como uma sinalização do interesse da sociedade e de que eles devem ter alta prioridade como assuntos a serem tratados em suas diretrizes."

Promovida pelo Confea, a SOEA é o maior evento da área tecnológica do Brasil. A edição deste ano, realizada em Salvador, fortaleceu a posição do Nordeste como uma região estratégica para o desenvolvimento do país. As discussões giraram em torno de temas urgentes para o futuro das cidades e da sustentabilidade, além de explorar como a tecnologia pode ser uma aliada no desenvolvimento econômico e social do Brasil. Presente ao evento o presidente do Instituto Politécnico da Bahia analisou nessa entrevista exclusiva a edição da Semana na Bahia

Como o sr. avalia a realização da 79ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (SOEA) em Salvador?

A realização da 79ª SOEA em Salvador trouxe para a cidade a oportunidade de discutir uma imensa gama de assuntos não somente ligados às áreas da Engenharia e da Agronomia, mas também a diversos temas da atualidade.

Educação, Tecnologia e Inovação foram os temas base do encontro, que propiciou apresentação de diversos trabalhos técnicos nessas áreas, propiciando não somente o enriquecimento dos presentes com conhecimento adicional bem como abrindo espaço para discussões.

O evento teve a participação de 6 mil seminaristas, pelo visto um recorde em relação às edições anteriores... Esse número aponta uma evolução no interesse na área de Engenharia?

O fato desta edição da SOEA ter contado com a presença de 6.011 participantes sinaliza para alguns fatores importantes. O aumento do interesse pela área da Engenharia e Agronomia é um deles, mas também podemos considerar o reaquecimento da economia, novas tecnologias, disseminação das novas fontes energéticas e a perspectiva de uma nova era de reindustrialização (geradora da demanda de empregos nessas áreas), certamente contribuíram.

É claro que o fato de o encontro ter sido realizado na cidade de Salvador, com seu forte apelo turístico, também contribuiu para alcançarmos esse novo marco de participação.

Entre os temas da Semana, quais merecem destaque na sua opinião?

Nos quatro dias de encontro foram realizadas inúmeras palestras

simultâneas com muitas das salas lotadas. Isso indica um grande interesse em praticamente todos os temas abordados.

Do ponto de vista do IPB, os temas sobre reindustrialização, transição energética, cidades sustentáveis e novas técnicas agroindustriais parecem ter sido os mais procurados pelos participantes.

Inclusão, Acessibilidade na Engenharia, Novas Tecnologias e Cidades Inteligentes foram temas rotineiros nos debates...

O IPB vê o destaque dos temas de Inclusão, Acessibilidade na Engenharia, Novas Tecnologias e Cidades Inteligentes como uma sinalização do interesse da sociedade e entende que eles devem ter alta prioridade como assuntos a serem tratados em suas diretrizes.

Essa priorização norteará os trabalhos futuros do IPB no direcionamento dos temas a serem abordados.

E a participação do IPB na SOEA?

Na condição de uma das 44 Entidades Precursoras do Sistema CONFEA/CREA, o IPB teve uma participação de destaque, principalmente por ser a única representante do estado da Bahia, anfitriã do encontro.

Nas reuniões específicas, realizadas durante a 79ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia, o IPB manifestou suas posições, que foram reconhecidas pelas demais entidades precursoras e pelos representantes do CONFEA/CREA.

As Entidades Precursoras possuem uma Coordenação Nacional, a qual já foi ocupada pelo IPB recentemente, tendo sido alvo de reconhecimento durante do evento o trabalho desenvolvido pelo eng. Lenaldo Almeida, do IPB, o qual foi agraciado com uma placa na ocasião.



A PANELA DE PAPIN



ARTIGO



A PANELO DE PAPIIN - O PRIMEIRO MOCOTÓ E O INÍCIO DA TERMODINÂMICA

Marcio Luis Ferreira Nascimento

Abstract: *Calf's foot (in Brazil, mocotó) is a highly appreciated, low-cost, nutrient-rich traditional Brazilian delicacy made from beef parts cooked with bones. The first thermodynamic experiment used an ancient pressure cooker designed by Denis Papin (1647 - 1713), a French physician, mathematician and inventor, whose test was a sumptuous calf's foot dinner offered to members of the Royal Society.*

Resumo: O mocotó é uma iguaria tradicional brasileira muito apreciada, de baixo custo e rica em nutrientes de partes quase sempre bovinas cozidas com ossos. O primeiro experimento termodinâmico usou de uma antiga panela de pressão elaborada pelo médico, matemático e inventor francês Denis Papin (1647 - 1713), cujo teste foi um lauto mocotó oferecido a membros da Royal Society.

Keywords: *Engineering, Thermodynamics, History, Cooking*

Palavras-chave: Engenharia, Termodinâmica, História, Culinária

1. INTRODUÇÃO

A termodinâmica nasceu com a descoberta do fogo para aquecer e iluminar. Desde o princípio, a humanidade utilizou-se deste achado para cozinhar alimentos e proteger-se de predadores, transformando a vida e modificando hábitos primitivos. Está, portanto, na base da civilização.

Com o advento das primeiras sociedades científicas no século XVII, o conhecimento passou a ser discutido, debatido, compreendido, analisado e publicizado, primeiramente entre os cientistas, e depois para o público leigo. Foi assim nas duas primeiras sociedades científicas, a francesa e a inglesa, ambas sobre proteção real.

A primeira publicação francesa foi o “Le Journal des Sçavans” (“Jornal dos Eruditos”), em 5 de janeiro de 1665. A Académie des Sciences (“Academia de Ciências”) francesa foi fundada no ano seguinte (www.academie-sciences.fr). Já a primeira sociedade científica inglesa chama-se Royal Society (www.royalsociety.org), e foi estabelecida pelas mais brilhantes mentes do Reino Unido sob o título completo de “Sociedade Real de Londres para a Melhoria do Conhecimento Natural”. Fundada em 28 de novembro de 1660 na capital inglesa, tem como lema em latim “Nullius in Verba”, expressão que pode ser traduzida como “não acredite na palavra de ninguém”. Tal dito afirma desde sua fundação a vontade de estabelecer a verdade por meio de da investigação experimental e jamais na palavra de qualquer autoridade.

Historicamente, as primeiras reuniões da academia britânica de ciências iniciaram duas décadas antes por meio de um “colégio invisível” de sábios, entre eles o polímata irlandês Robert Boyle (1627 - 1691), conhecido pela descoberta da lei que envolve a pressão e o volume de um gás (ao aumentar a pressão, o volume diminui na mesma proporção sob temperatura constante).

Entre as diversas discussões, surgiu a necessidade da divulgação de



importantes resultados baseados em descobertas que ocorrem a partir da observação direta da natureza. Desta forma surgiu a segunda revista de divulgação científica em 6 de março de 1665 denominada Philosophical Transactions. Neste mesmo ano foi publicado o primeiro best seller científico, a obra Micrographia [1], do polímata inglês Robert Hooke (1635 - 1703), membro da Royal Society efetivado em 1662, que apresentava os primeiros objetos microscópicos, como detalhes dos olhos de uma mosca, a estrutura do ferrão de uma abelha, além do formato de piolhos, formigas e pulgas, por meio de belíssimos desenhos do próprio Hooke [2]. Tal obra atendia aos objetivos desta academia britânica, qual seja, de disseminar e divulgar o conhecimento científico, além de fomentar pesquisas de alto nível.

Uma das grandes inovações desde o primeiro jornal científico britânico persiste até hoje como procedimento padrão em publicações científicas. Chama-se “revisão por pares” (ou “peer review”), e consiste em submeter um artigo científico ao exame de um ou mais especialistas do mesmo nível que o(s) autor(es), e que na maior parte das vezes se mantêm anônimos ao proponente. Esses revisores não identificados e independentes frequentemente escrevem notas, comentários ou mesmo sugerem revisões ao trabalho em análise, cooperando para a qualidade do que venha a ser publicado, e o fazem em sua maioria sem renumeração. A comunicação entre autor(es) e revisores é intermediada por um ou mais editores da revista ou jornal científico, e visa conferir credibilidade à análise.

2. PAPIN E SEU EXPERIMENTO CULINÁRIO

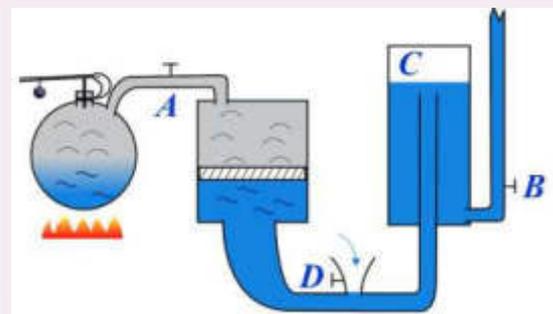
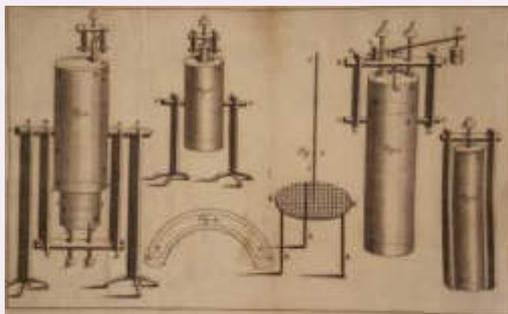
Um outro grande feito científico, extremamente importante, foi efetuado pelo médico, matemático e inventor francês Denis Papin

(1647 - 1713, Figura 1), que elaborou uma das primeiras máquinas térmicas ao criar uma panela de pressão em aço com uma válvula de segurança que evitava que a mesma explodisse.



Figura 1 Denis Papin (1647 - 1713), médico, matemático e inventor francês, segurando as primeiras páginas do seu livro sobre uma de suas mais importantes invenções, a panela de pressão com válvula de segurança. Na pintura encontra-se inscrito: *DionySius Papin M[edicinae] D[oc]tor, Math. Prof. ord. ac Reg. Soc. Lond. Socius [Mathematicae] Professor ordinarius ac Regiae Societatis Londini Socius, Anno 1689* (“Denis Papin, Médico, Professor Catedrático de Matemática e Membro da Royal Society de Londres. Ano 1689”). Fonte: *Kunstmuseum Marburg*, autor desconhecido – www.uni-marburg.de/de/museum/kunstmuseum. Uma outra pintura, similar, pertence a Universidade de Marburg, onde trabalhou.





Esquema da marmitta ou digestor cilíndrico e metálico de Papin [3], no modelo inicial de 1679 e no protótipo mais avançado de 1681, indicando o sistema de exaustão por meio de uma alavanca com pino.

Esquema da máquina a vapor de Papin, onde a válvula A é aberta manualmente, e o vapor entra no cilindro, empurrando o êmbolo para baixo. A água é conduzida para o tanque C e para fora através da válvula B. A água da mina é alimentada através da válvula D (c. 1690). Uma réplica encontra-se no Museu de Artes e Ofícios de Paris ("Musée des Arts et Metiers"; www.arts-et-metiers.net).

Papin, que assim como Hooke também foi assistente de Boyle, elaborou em 1679, ano em que se tornou membro da sociedade britânica, um engenhoso sistema onde uma pequena massa, associada a uma alavanca, suspendia um pino toda vez que a pressão da panela excedia certo valor, podendo servir como um exaustor e assim evitar uma explosão. Tal dispositivo pode ser considerado a primeira panela de pressão moderna [3], e serviu de base para a primeira máquina a vapor, do mesmo Papin, proposta em 1690, dando início a Revolução Industrial décadas depois.

Na Figura 1, Papin segura um esquema da sua panela de pressão, também chamada de marmitta ou digestor, igual ao que foi publicado [3], detalhado na Figuras 2 e 3. Em termos de química moderna, tal processo é representado pela Lei descoberta muito tempo depois de Louis Joseph Gay-Lussac (1778 - 1850), químico e físico francês, que afirma que quando o volume é constante – como seria dentro de uma panela de pressão metálica – a temperatura e a pressão variam proporcionalmente.

Para ilustrar o alcance de seus experimentos, Papin realizou um teste onde se propôs cozer uma certa quantidade de carne com ossos, algo como um belo mocotó, e ofereceu aos membros da Royal Society num lauto “jantar filosófico”, que assim passou a história [4]. Tal aparato servia para extrair gorduras de ossos em um ambiente de vapor sob alta pressão formando geléias. Também tornava os ossos quebradiços o suficiente para serem facilmente moídos como farinha.

Papin publicou um livro em 1681, intitulado “A New Digester or Engine for Softening Bones” (“Novo Digestor ou Máquina para Amaciar Ossos”) [3] onde ensinava a cozinhar carnes de carneiro, boi, cordeiro, coelho, peixes, alguns doces, entre outras delícias culinárias. Os custos de publicação desta obra foram integralmente



pagos pela Royal Society, sendo Papin eleito como membro estrangeiro dois anos antes.

Seis anos depois, Papin publicou um segundo volume sobre o mesmo equipamento, incluindo inovações importantes como mais segurança, facilidade de manuseio e redução do custo do utensílio metálico [5].

O sistema de válvula da panela de Papin foi uma grande inovação que permitiu a primeira máquina a vapor, usada para extrair água de uma mina (~ 1707), conforme esquematizado na Figura 5 [6,7].

Nascido em uma família protestante em Blois, França, em 1647, durante o reinado de Luís XIV, Papin formou-se em medicina em 1669 na Universidade de Angers, mas acabou decidindo seguir seus interesses em filosofia natural e matemática, tornando-se catedrático da mesma, provavelmente por dificuldades de emprego numa França católica.

Hábil artesão, Papin foi assistente dos polímatas (e membros da Royal Society) Christiaan Huygens (1629 - 1695, holandês) e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716, alemão) em Paris a partir de 1673, trabalhando experimentalmente com Huygens na Academia de Ciências francesa, e publicando um livro sobre experimentos com vácuo no ano seguinte [8]. Tendo desenvolvido interesse em bombas de ar na década de 1660, Huygens havia viajado para Londres, onde discutiu suas ideias científicas com Boyle e outros membros da Royal Society, chegando a publicar uma dúzia de artigos pelo jornal da Sociedade Real britânica. O fato de Huygens ter ligações pessoais com Boyle ajudou Papin a ser aceito nos círculos intelectuais ingleses quando chegou a Londres em 1675 com uma carta de apresentação de Huygens.

Papin chegou a ser assistente de Hooke em serviços de secretariado entre 1679 e 1681, e devido a notórias desavenças entre Hooke e o físico, matemático e filósofo inglês Isaac Newton (1642 - 1727), que mesmo jovem, já estava em ascensão, Papin decidiu buscar por outras atividades que mantivessem seu sustento. Entre 1681 e 1684 foi curador da Accademia Publicca di Scienze (“Academia Pública de Ciência”) situada em Veneza, retornando a Londres após findar o financiamento da sociedade científica veneziana.



Figura 4. Papin demonstrando seus experimentos térmicos na Universidade Marburg, na Alemanha.

Curiosamente, Newton, talvez inspirado pelas descobertas de Papin, havia escrito um dos primeiros e mais importantes artigos



sobre estudos da variação da temperatura sob anonimato em 1701, mas que acabou recebendo a alcunha de lei newtoniana do resfriamento, e serve para descrever como um café esfria [9] utilizando-se da ferramenta de cálculo de derivadas criada por ele mesmo poucas décadas antes [10]. Neste curto trabalho foram discutidas e definidas as bases do resfriamento de qualquer líquido para situações onde existam diferenças de temperatura, algo até então inédito. Em linguagem atual, o artigo dizia que “a taxa de mudança de temperatura de um corpo é proporcional à diferença de temperatura entre o corpo e sua vizinhança”. O termo mais importante desta sentença refere-se à taxa, também conhecida a época como fluxo ou ainda derivada, importante ferramenta do cálculo dito diferencial. De fato, Papin deixou a Inglaterra em 1687 e foi trabalhar para os então conhecidos estados alemães, provavelmente sob influência de Leibniz, atuando como matemático e engenheiro, primeiro na Universidade Marburg entre 1687 e 1695 e depois conselheiro do soberano do condado de Hesse-Kassel, entre 1696 e 1707. Durante este período, continuou discutindo e estudando a proposta de novas máquinas térmicas (conforme Figura 4), como o engenho a vapor do inventor inglês Thomas Savery (c. 1605 - 1715) [7], um dispositivo que servia para extrair água de minas patenteado em 1698 (patente GB 356: Machinery for Raising Water, Giving motion to Mills, etc, algo como “Maquinário para Elevar Água, dar Movimento a Moinhos, etc.”). Também construiu um pequeno barco com rodas de pás e intencionava navegar da França a Inglaterra, além de iniciar uma pequena indústria vidreira em Hesse. Papin retornou a Londres em 1707, mas faleceu em relativa obscuridade e extrema pobreza em 1712 provavelmente na Inglaterra, apesar de seus relevantes achados científicos. A principal rua da sua cidade natal recebeu seu nome, e há ainda uma estátua a homenageá-lo.

3. BREVE HISTÓRICO DO INÍCIO DA TERMODINÂMICA

Em grego, *therme* (θέρμη), é a palavra para calor. Já o termo grego *dynamis* (δύναμις) significa “potência” ou “capacidade”, e havia sido cunhado por Leibniz [11], tutor e amigo de Papin. Em linhas gerais, a termodinâmica trata de aspectos da matéria e suas transformações em termos de energia em três níveis:

O nível macroscópico trata das propriedades dos objetos diários, como a mudança na coloração das plantas no inverno ou a sensação de calor durante o verão.

O nível microscópico trata das unidades da matéria (átomos e moléculas) e suas transformações em termos de energia.

O nível simbólico, relacionado símbolos da matemática, une os níveis macro e micro por meio da abstração.

Do primeiro item, pode-se acrescentar que o tempo frio dá partida a processos químicos que reduzem a quantidade de clorofila verde nas folhas, permitindo o aparecimento de diversas tonalidades de cores e outros pigmentos. No início da termodinâmica não havia clareza sobre conceitos-chave como calor, energia, temperatura ou mesmo átomos, mas ainda assim foi possível progredir no avanço do conhecimento aos poucos, chegando ao nível simbólico em meados do século XIX.

Energia em grego se escreve *energeia* (ἐνέργεια), e significa “em ação”. Uma maneira de compreendê-la foi proposta pelo matemático holandês Willem Jacob's Gravesande (1688 - 1742), também membro da Royal Society. Ele estudou o efeito da queda de uma mesma esfera de bronze (ou seja, de mesma massa) lançada de alturas diferentes, em queda livre, caindo sobre uma espessa



camada de argila macia. Gravesande percebeu que a esfera afundava mais quando lançada de alturas maiores, percebendo haver uma relação entre a velocidade de impacto da esfera com a argila e a respectiva altura por meio da deformidade promovida pela esfera, promovendo uma deformação na argila [12]. Uma massa de 2,3 kg lançada de 35 cm apresentava uma certa deformação, enquanto a mesma esfera lançada de 140 cm apresentava uma deformação quatro vezes maior.

A interpretação correta do experimento de Gravesande foi sugerida pela filósofa, física e matemática francesa Gabrielle Émilie Le Tonnelier de Breteuil, marquesa du Châtelet (ou du Chastelet, ou ainda du Chastellet, 1706 - 1749), ao propor a agora conhecida Lei da Conservação da Energia em seu livro “Institutions de Physique” (“Lições de Física”) de 1740 [13]. Châtelet estudou e traduziu o famoso livro *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (“Princípios Matemáticos da Filosofia Natural”, 1687) de Newton para o francês, além de diversas obras de Leibniz.

Chatellet propôs que a energia deveria ser tratada da maneira proposta por Leibniz (e chamada de “vis viva”: $mV^2/2$), explicando assim que uma bola com o dobro de velocidade deixava um recuo quatro vezes mais profundo na argila. Levou-se muito tempo para se compreender que tal energia, hoje conhecida como cinética (média), faz parte dos movimentos dos átomos e moléculas, e está vinculada à temperatura, que provem do latim “tempero”, significando moderação ou ainda mistura em proporções. A noção de têmpera, que se obtém ao misturar águas muito frias e quentes, remonta à origem do termo. A temperatura rege o dito equilíbrio térmico, uma noção termodinâmica que levou muito tempo para ser compreendida.

De fato, a compreensão de que calor é uma forma de energia não foi simples, até porque a energia é uma medida da capacidade de realizar trabalho, outro conceito importante em ciência. O trabalho (travail em francês), enquanto energia promovida por uma força vinculada a um movimento, foi definido pelo engenheiro francês Gaspard-Gustave de Coriolis (1792 - 1843) em 1829 [14]. Ele o havia definido no sentido de carregar um peso de balde de água numa certa distância, estabelecendo-o enquanto a força exercida num deslocamento.

O experimento-chave para vincular energia, trabalho e calor foi feito pelo físico e cervejeiro inglês James Prescott Joule (1818 - 1889). Joule era filho de um razoavelmente rico empresário do ramo, Benjamin Joule (1784 – 1858), e usou de canecas de bronze para se fazer cerveja, na qual se inseriu um conjunto de pás associadas a um eixo que girava, acionado por um sistema de polias acoplado a um peso conhecido mg deslocado numa altura h. Joule provou que o trabalho mecânico, definido pela força (i.e., o peso) multiplicada pela altura, ou seja, mgh, havia sido totalmente convertido em calor [15].

4. DISCUSSÃO

Em termos históricos, boa parte das descobertas ocorre da observação direta da natureza, e isto não foi diferente com a termodinâmica. A capacidade de transformar calor em trabalho, ou seja, na força necessária para substituir animais como bois e cavalos que moviam engrenagens para por exemplo retirar água da profundidade de minas, foi um avanço extraordinário para a humanidade, que requeria energia obtida a partir da extração de carvão mineral para aquecer casas e servir de combustível para as primeiras máquinas térmicas.



De fato, as primeiras máquinas térmicas, como a panela de pressão metálica de Papin, foram elaboradas sem a necessidade da compreensão da existência de átomos, moléculas e mesmo os princípios termodinâmicos que envolvem calor e trabalho. Isto não impediu que avanços fossem efetuados em sequência, por diversas pessoas, de épocas e culturas diferentes ao longo das décadas, com seus registros efetuados não apenas em livros mais em comunicações ditas científicas em revistas e jornais apropriados, revisados por pares antes de suas publicações.

De fato, muitos dos primeiros inventos que deram impulso a revolução industrial tratavam de aspectos termodinâmicos. Por exemplo, o triciclo Chariot à Feu (“Carroça à Fogo”) foi elaborado pelo engenheiro militar francês Nicolas Joseph Cugnot (1725 - 1804) em 1769 é considerado o primeiro automóvel, em exposição permanente no Musée des Arts et Métiers de Paris. A equivalência por óbvio passou a comparar com o trabalho de cavalos em condições similares, daí o conceito de horsepower (cavalo-vapor ou ainda potência), elaborado tempos depois pelo inventor escocês James Watt (1736 - 1819), impulsionando assim o uso de máquinas térmicas cada vez mais eficientes e baratas.

Diversas inovações foram elaboradas ao longo dos séculos visando o aproveitamento do calor para realizar trabalho até ser possível obter máquinas térmicas eficientes para locomoção, como as primeiras locomotivas, que permitiam o deslocamento de enormes quantidades de carvão mineral para tratamento, e pouco tempo depois, como meio de transporte não só de cargas, como também de pessoas, transformando radicalmente o modo de viver, inclusive em termos de impactos ambientais.

O ferreiro e inventor inglês Thomas Newcomen (c. 1664 – 1729) criou a primeira máquina térmica eficiente comercialmente em

1712, com uso de pistão e cilindro, dando início a Revolução Industrial. Com a inovação de Newcomen, era possível extrair água de profundidades até 45 m em minas de carvão. Estima-se que ao menos duas mil máquinas foram criadas em apenas três décadas. Há registro de uma das primeiras máquinas de Newcomen chamada Fairbottom Bobs, que bombeava água de uma mina em Ashton-under-Lyne, Inglaterra, por volta de 1760. Com ciclos de 14 vezes por minuto e 11 cavalos-vapor, se encontra preservada num museu em Dartmouth, Devon. Há uma réplica no Museu Henry Ford em Dearborn, Michigan, nos Estados Unidos.

Ao que parece, a primeira máquina a vapor no Brasil chegou em 1813 e servia para moer cana. Pertencia ao Engenho Ingá-Açu da Freguesia de Vera Cruz, ilha de Itaparica, Bahia, propriedade de Antônio Cardoso dos Santos (? - 1786), um acontecimento tão importante que foi inaugurada em 1815 com a presença do governador do estado [16]. Tal máquina reproduzia o esforço de 16 cavalos, mas foi posta à venda no ano seguinte.

O primeiro navio a vapor a navegar no Brasil chamava-se Cachoeira, e singrou a Baía de Todos os Santos em 1819, especialmente o rio Paraguaçu, ligando o recôncavo baiano a capital. Foi adquirido pelo Marques de Barbacena, Felisberto Caldeira Brant Pontes de Oliveira Horta (1772 - 1842), militar, diplomata e político brasileiro, genro de Antônio Cardoso dos Santos, após concessão via Decreto Imperial em 3 de agosto de 1818 [17].

5. CONCLUSÕES

Um dos fatores decisivos para a evolução da ciência e da tecnologia em prol da sociedade se deu por meio das publicações em termos de livros, jornais e revistas, iniciadas pelas primeiras sociedades



científicas. Sem tal registro, a evolução dos princípios, ideias, conceitos e dados seria mais penosa, difícil e vagarosa.

Papin defendia que seu invento digestor de ossos servia para preparar refeições rápidas, baratas, saudáveis e nutritivas, visando em especial o uso em viagens marítimas, tentando assim mitigar o problema de escorbuto, agravado por longas travessias.

Apesar de seus esforços, a marmita de Papin não foi amplamente adotada nas décadas seguintes. Isto provavelmente se deu devido ao custo e tempo necessário para construir tal dispositivo e aprender a usá-lo de forma eficaz. Além do potencial termodinâmico explosivo do equipamento, seus dois livros sobre o assunto foram dirigidos a homens, e não as mulheres. Isto provavelmente também contribuiu para uma recepção limitada de seu trabalho.

Um dos propósitos da ciência visa o bem estar da humanidade. Não há dúvidas de que o experimento de Papin providenciou uma mudança radical nos costumes, não só na questão alimentar, mas também auxiliando no desbravamento da termodinâmica iniciada com seu trabalho, o primeiro que envolvia a segurança por meio da válvula que evitava explosões do que era aquecido num recipiente fechado, e promoveu o princípio de uma máquina térmica, que foi aproveitado e modificado por outros inventores e cientistas.

Particularmente, um dos presentes ao experimento degustativo de Papin com cientistas e personalidades britânicas foi o escritor inglês John Evelyn (1620 - 1706), também membro da Sociedade Real britânica, que registrou em seu diário que tal “ceia filosófica causou muita alegria e agradou muito a todos” presentes [4].

Particularmente, “os ossos mais duros da própria carne bovina, e de carneiro, ficavam tão macios quanto queijo”. Realmente, para quem

já provou, não se pode duvidar de nada mais saboroso que um mocotó bem feito. E o registro do primeiro não deixa margens para dúvidas...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] H. HOOKE. “Micrographia: or Some Physical Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses with Observations and Inquiries Thereupon” (“Micrografia: ou Algumas Descrições Fisiológicas de Corpos Minúsculos Feitos por Lentas de Aumento com Observações e Questionamentos”). Martyn e Allestry Ed., Londres (1665) 256 p.
- [2] M. L. F. NASCIMENTO. “Hooke e o Segredo da Força”. Rev. Politec. 37 (2023) 16-24.
- [3] D. PAPIN. “A New Digester or Engine for Softening Bones (“Novo Digestor ou Máquina para Amaciar Ossos”). H. Bonwicke Ed., Londres (1681) 54 p.
- [4] J. EVELYN. “Diary and Correspondence of John Evelyn, F.R.S.: to Which Is Subjoined the Private Correspondence Between King Charles I. and Sir Edward Nicholas, and between Sir Edward Hyde, afterwards Earl of Clarendon, and Sir Richard Browne” (“Diário e Correspondência de John Evelyn, FRS: ao qual está anexada a Correspondência Privada entre o Rei Carlos I. e Sir Edward Nicholas, e entre Sir Edward Hyde, posteriormente Conde de Clarendon, e Sir Richard Browne”) V. 2. Harppress Publishing, Londres (2020) 456 p.
- [5] D. PAPIN. “A Continuation of the New Digester of Bones: its Improvements, and New Uses it hath been applied to, both for Sea and Land: together with some improvements and New Uses of the Air-pump, tryed both in England and Italy” (“Uma Continuação do Novo Digestor de Ossos: com Melhorias e Novos Usos aos quais foi Aplicado, tanto para o Mar quanto para a Terra: juntamente com Algumas Melhorias e Novos Usos da Bomba de Ar, experimentados na Inglaterra e na Itália”). Joseph Streater Ed., Londres (1687) 123 p.
- [6] D. PAPIN. “Nouvelle Manière pour lever l’Eau par la Force du Feu” (“Nova Maneira de Ascender Água pela Força do Fogo”). Jean Gaspard Vogel, Cassel (1707), 64 p.
- [7] T. SAVERY. “The Miner’s Friend; or, an Engine to Raise Water by Fire, described and of the Manner of Fixing it in Mines, with an Account of the Several Other Uses it is



Applicable unto; and an Answer to the Objections Made Against It” (“O Amigo do Mineiro; ou, um Motor para Levantar Água usando Fogo, Descrição e Modo de Fixação nas Minas, com Relato dos Diversos Outros Usos aos Quais é Aplicável; e uma Resposta às Objeções Feitas”). S. Crouch Ed., Londres (1702) 84 p.

[8] D. PAPIN. “Nouvelles Experiences du Vuide avec la Description des Machines qui Servent a les Faire” (“Novas Experiências sobre o Vácuo com a Descrição das Máquinas usadas para Fabricá-las”). Jean Cusson fils Ed. Paris (1674) 29 p.

[9] M. L. F. NASCIMENTO. “Como e Por que o Café Esfria?” Rev. Politec. 34 (2021) p. 52-60.

[10] ANÔNIMO. “Scala Graduum Caloris. Calorum Descriptiones & Signa” (“Uma Escala de Graus de Calor: Descrições e Padrões de Calor”). Phil. Trans. 22 (1701) 824–829 (em Latim).

[11] G W. LEIBNIZ. “Specimen Dynamicum pro Admirandis Naturaelegibus Circa Corporum Vires et Mutuasactionesdetegendis, et ad Suascausasrevocandis” (“Um Espécime Dinâmico para Admirar as Escolhas da Natureza sobre Descobrir as Forças e Ações Mútuas dos Corpos e Recuperá-los para Suas Causas”). Acta Eruditorum 4 (1695) 145-157.

[12] G. GRAVESANDE. “Physices Elementa Mathematica, Experimentis Confirmata Sive Introductio ad Philosophiam Newtonianam” (“Elementos Matemáticos da Filosofia Natural Confirmados por Experimentos; ou uma Introdução à Filosofia Newtoniana”). Petrum Vander Ed., Leiden (1724) 345 p.

[13] M. CHÂTELET. “Institutions de Physique” (“Lições de Física”). Prault fils Ed., Paris (1740) 507 p.

[14] G. CORIOLIS. “Du Calcul de L’effet des Machines, ou Considérations sur l’emploi des Moteurs et sur leur Évaluation, pour Servir d’Introduction à L’étude Spéciale des Machines” (“Cálculo do Efeito de Máquinas, ou Considerações sobre o Uso de Motores e sua Avaliação, para Servir de Introdução ao Estudo Especial de Máquinas”). Carilian-Goeury Ed., Paris (1829) 270 p.

[15] J. JOULE. “On the Mechanical Equivalent of Heat” (“Sobre o Equivalente Mecânico do Calor”). Phil. Trans. R. Soc. Lond. 140 (1850) 61-82.

[16] ANÔNIMO. Idade d’Ouro, 28 de Março de 1815, edição 25, p. 1-4.

[17] ANÔNIMO. “Coleção de Leis do Império do Brasil”. Decreto Imperial em 3 de Agosto de 1818, p. 77.

Marcio Luis Ferreira Nascimento é
Professor do Departamento de
Engenharia Química da Escola
Politécnica - UFBA

mlfn@ufba.br



Instituto Politécnico da Bahia



IPB – Instituto Politécnico da Bahia

📍 Av. Tancredo Neves, 1283 – Caminho das Árvores,
Ed. Ômega, sala 903, 9º andar – SSA-Ba.
CEP: 41.230.000

☎ Tel (71) 9 8548-4208

✉ E-mail: secretaria@ipolitecnicobahia.org

🌐 www.ipolitecnicobahia.org/ipb

📌 IPB1896 📷 [ipolitecnicobahia](https://www.instagram.com/ipolitecnicobahia)

Uma publicação do Instituto Politécnico da Bahia * ANO 16 * EDIÇÃO ESPECIAL * DEZEMBRO 2024 * ISSN 1809 8169

40E