

INFORMES DA APC/SBPC-PE

ANO 1 | VOLUME 1 | NÚMERO 1 – JANEIRO DE 2021

Este número é dedicado à memória do Prof. Ivon Fittipaldi

Expediente:

Academia Pernambucana de Ciências | CNPJ: 11.415.825/0001-93

Endereço para correspondência:

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência-PE

Biblioteca Central da Universidade Federal de Pernambuco

Avenida Reitor Joaquim Amazonas, s/nº. Cidade Universitária

CEP 50740-570. RECIFE-PE

www.academiapc.org.br

Editor: José Antônio Aleixo da Silva

Professor Titular da DCFL/UFRPE | Presidente da APC – Conselheiro da SBPC

e-mail: apccontas@gmail.com | (81) 991116951

Apresentação

A Academia Pernambucana de Ciências (APC) fundada em 1978, é uma entidade laica, sem fins lucrativos e apartidária que reúne cientistas atuantes no Estado, ligados ao desenvolvimento educacional, científico e tecnológico e que tem como principal objetivo difundir o conhecimento produzindo em Pernambuco e prestar serviços à sociedade pernambucana em prol da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

A ideia de criar um informativo mensal em parceria com a Secretaria Regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, que teve um jornal eletrônico “Notícias da SBPC-PE” circulando por 20 anos, foi reativar o jornal eletrônico com a divulgação de artigos produzidos pelos Acadêmicos da APC e filiados da SBPC, pois em sua grande maioria são professores e pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa do Estado que atuam nos mais diversos campos do conhecimento humano. Também serão publicados textos de convidados e de pessoas que não fazem parte da APC ou SBPC, mas que podem escrever textos sobre educação, ciência e tecnologia úteis à sociedade.

O Informativo da APC/SBPC-PE será publicado mensalmente, sendo que este informe número 01 está sendo enviando para aproximadamente 38 mil e-mails cadastrados do Brasil e do Exterior.

Boa leitura.

Sumário

CONHECENDO A ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIAS (APC).....	3
A SBPC E SUA CAPILARIZAÇÃO NO BRASIL: REGIONAL DE PERNAMBUCO RUMO AOS 70 ANOS	6
NOTA DE IMENSO PESAR: IVON PALMEIRA FITTIPALDI (1943-2020)	9
ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIAS SELECIONA OITO PROFESSORES DA UFPE COMO NOVOS ACADÊMICOS	10
ASCOM – UFPE, 12/01/2021	10
2020: VACINAS, UMA ODISSEIA PARA O FUTURO!	12
ARBOVIROSES E A PANDEMIA COVID-19	17
O PREÇO DO CONHECIMENTO.....	20
FACEPE: HISTÓRIA A SER CONTADA.....	22
DESIGN DECOLONIAL DE ESPAÇOS BRASILEIROS DE APRENDIZAGEM ..	25
“O DILEMA DAS REDES NÃO EXISTE, NEM MESMO EM TEMPO DE PANDEMIA”.....	27
SOBERANIA, DEMOCRACIA, SOLIDARIEDADE, SUSTENTABILIDADE.....	29
A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS EM PERNAMBUCO	30

Dia 15 de janeiro na história

Fonte: Wikipédia, a enciclopédia livre

NOTÍCIAS

CONHECENDO A ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIAS (APC)

José Antônio Aleixo da Silva*

A Academia Pernambucana de Ciências (APC) foi fundada no dia 07 de janeiro de 1978, pelo Acadêmico e Presidente de Honra Valter da Rosa Borges, que na época era apresentador do programa “O grande júri”, na TV Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. O objetivo principal do programa era congregar permanentemente personalidades de destaque nas diversas áreas de educação, ciência e tecnologia do estado de Pernambuco. Devido a sucesso e grande audiência, surgiu a ideia de se fundar uma entidade científica que congregasse toda a comunidade acadêmica, científica e tecnológica de Pernambuco. Assim, foi criada a Academia Pernambucana de Ciências.

Em sua fundação a APC foi constituída por 34 Acadêmicos, citando-se entre eles: Valter da Rosa Borges (Presidente), Berguedot Elliot (Vice-presidente), Nelson Chaves, Aluizio Bezerra Coutinho, João Vasconcelos Sobrinho, Luiz Pinto Ferreira, Osvaldo Gonçalves Lima entre outros.

No Artigo 1 do seu Estatuto, a APC é definida como:

“A Academia Pernambucana de Ciências (doravante denominada de APC) é uma sociedade civil, laica, sem fins lucrativos, nem político-partidários de natureza técnica, científica e educacional, com sede localizada na Universidade de Pernambuco, que tem por finalidade promover o desenvolvimento de todos os setores do conhecimento humano, visando também a prestação de serviços à sociedade, seja por seus próprios recursos, seja em colaborações ou financiamentos de entidades públicas, privadas e de pessoas físicas ou jurídicas”.

Durante praticamente 40 anos, a APC foi brilhantemente comandada por dois Presidentes, Valter da Rosa Borges e Waldecy Fernandes Pinto (falecido em 2020) que ocupam as cadeiras 01 e 02 da APC que são as únicas fixas, isto é, não serão ocupadas por novos Acadêmicos, pois eles são Presidentes de Honra da APC.

A atual Diretoria tomou posse no dia 17 de outubro de 2018, no auditório de Espaço Ciência, durante as comemorações da Semana Nacional de Ciência. Também ocorreram posses de novos Acadêmicos.

A atual Diretoria está composta pelos seguintes Acadêmicos:

Presidente: José Antônio Aleixo da Silva (Departamento de Ciência Florestal-UFRPE)

1º Vice-presidente: Alex Sandro Gomes (Centro de Informática-UFPE)

2º Vice-presidente: André Freire Furtado (Instituto de Pesquisas Aggeu Magalhães-UFPE)

Secretária Geral: Leda Narcisa Regis (Instituto de Pesquisas Aggeu Magalhães-UFPE)

1º Secretário: Anísio Brasileiro Dourado (Departamento de Eng. Civil -UFPE)

2º Secretário: Moises Wolfenson (Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica-SBCP)

Tesoureiro: José Thadeu Pinheiro (Departamento de Odontologia - UFRPE)

Durantes esses 43 anos passados, a APC tem realizado mensalmente reuniões culturais/científicas com seus Acadêmicos, mas que são abertas ao público em geral. Vários outros eventos (seminários, palestras, homenagens, encontros, etc.) foram realizados ao longo dos anos, sendo que o último realizado foi o I Encontro Pernambucano de Educação, Ciência e Tecnologia – Conhecendo Pernambuco, que ocorreu nos dias 31 de novembro e 01 de dezembro de 2019, no Auditório do Instituto Ageu Magalhães, contando com palestras do Estado e de outras unidades da Federação.



Posse de novos Acadêmicos Efetivos durante a realização do I Encontro Pernambucano de Educação, Ciência e Tecnologia – Conhecendo Pernambuco

Em seu Estatuto e Regimento recém-aprovado, a APC é composta por um número fixo de 100 Acadêmicos, sendo que para fazer parte da APC o candidato deve ser indicado por um Acadêmico da APC e submetido ao julgamento de um Conselho Científico composto por sete membros representantes das Universidades Públicas de Pernambuco, no caso, dois da UFPE, dois da UFRPE, dois da UPE e um da UNICAP. Candidatos não são avaliados por membros do Comitê Científico da mesma instituição a que o candidato pertence. Cada candidato é pontuado nos seguintes itens: formação acadêmica, produção científica, formação de recursos humanos (mestres e doutores), experiência administrativa, coordenação de projetos científicos e de extensão, prêmios e honrarias recebidas, atuação profissional e outros (patentes, artigos em jornais, consultorias, etc). Os candidatos aprovados para as vagas disponíveis só têm seus nomes divulgados após o julgamento pelo Conselho Científico, sendo os não classificados não têm seus nomes divulgados.

A APC além dos Acadêmicos Efetivos, também possui as categorias de Acadêmicos Eméritos, destinada para aqueles que já participaram da APC como Acadêmicos Efetivos por mais de 15 anos, ou tenham mais de 80 anos, Acadêmicos Beneméritos e Acadêmicos Honorários

para pessoas que possuam destaque Nacional ou Internacional. Os agraciados nesta categoria podem ser naturais de outros Estados, mas que residam em Pernambuco ou pernambucanos residentes em outros Estados ou Países.

A APC atualmente é composta por 99 Acadêmicos Efetivos, sendo 70 homens e 29 mulheres. Vale salientar que quando a atual Diretoria assumiu a APC em 2018, apenas cinco mulheres eram Acadêmicas, o que corresponde a um aumento de 480%.

A distribuição dos Acadêmicos Efetivos nas áreas de formação é a seguinte: Agronomia, Arquitetura, Biologia, Biomedicina, Botânica, Ciências Políticas, Direito, Economia, Educação, Educação Física, Engenharias (várias áreas), Engenharia de Pesca, Engenharia Florestal, Estatística, Farmácia, Filosofia, Física, Geografia, Geologia, Informática, Matemática, Medicina (várias áreas), Nutrição, Odontologia, Química, Veterinária e Zootecnia.

A classificação por nível de formação acadêmica corresponde a 57 Acadêmicos com Pós-doutorado, 36 com Doutorado, quatro com Mestrado e dois Especialistas.

A distribuição em função das instituições em que os Acadêmicos atuam é a seguinte: autônomo (01), Companhia Hidroelétrica do São Francisco CHESF (01), Instituto Aggeu Magalhães-FIOCRUZ (07), Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ) (02), Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (LIKA-UFPE) (03), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (56), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (15), Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) (03), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) (01), Universidade de Pernambuco (UPE) (09), UPE/Universidade Maurício de Nassau (UNINASSAU) (01).

Durante o ano de 2020, foram realizados os seguintes Webnários e palestras:

Webnários com participação de vários cientistas brasileiros:

“A ciência no enfrentamento da Covid-19”

“Impactos da Covid-19 na educação pernambucana”

“Acessibilidade às redes digitais em Pernambuco”

“Universidades públicas de Pernambuco. Enfrentando a pandemia”

“Ética, pesquisa científica e pandemia”

“Brasil: desafios contemporâneos e legados de Celso Furtado”

“Sérgio Rezende: 80 anos em defesa da educação, ciência, tecnologia e do Brasil”

“IRRD-PE: um marco no monitoramento de desastres e pandemias”

“Perto do coração selvagem: 100 anos de Clarice Lispector”

Palestras:

“Peter Brian Medawar, um Prêmio Nobel brasileiro?”. Ildeu de Castro Moreira – Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC

“Influência da mudança climática na floresta Amazônica”. Niro Higuchi – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)

“Da Neurociência à Epidemiologia: como a pandemia mudou minha vida científica”

Miguel Nicolelis – Professo da Duke University - USA

”Produtos naturais de nossa rica biodiversidade, uma questão de soberania nacional”.

Vanderlan da Silva Bolzani – Presidente da Academia de Ciências de São Paulo

“70 anos do Instituto Aggeu Magalhães”. Sinval Brandão – Diretor do IAM

“FIOCRUZ 120 anos: patrimônio da sociedade Brasileira”. Nísia Trindade – Presidente da FIOCRUZ

Este ano a APC continuará com sua programação de webnários e palestras e eleição da nova Diretoria. Na posse da nova Diretoria programada para outubro, será realizado o II Encontro Pernambucano de Educação, Ciência e Tecnologia com posse solene dos novos Acadêmicos. Caso seja permitido encontros presenciais, o evento ocorrerá no Salão Nobre da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

No site da APC está em fase de re-estruturação, mas pode ser acessado em:

www.academiapc.org.br

<https://www.facebook.com/academiapernambucanaciencias>

* **José Antônio Aleixo da Silva**, Prof. Titular do Departamento de Ciência Florestal da UFR-PE, Conselheiro da SBPC e Presidente da APC

A SBPC E SUA CAPILARIZAÇÃO NO BRASIL: REGIONAL DE PERNAMBUCO RUMO AOS 70 ANOS

Maria do Carmo F. Soares* e **Maria do Rosário Andrade Leitão****

A SBPC fundada em 8/7/1948 tem berço paulista, quando o seu estatuto e a eleição de sua primeira Diretoria aconteceram na Associação Paulista de Medicina, mas logo se capilarizou para os demais Estados do País para cumprir o que se encontrava preconizado em seus princípios descritos na ata de sua fundação. Entre seus objetivos encontra-se “*apoiar e estimular o trabalho científico*”, e, este objetivo não encontra barreiras sejam regionais, nacionais ou internacionais.

Neste contexto no ano seguinte, 1949, foi criada em Curitiba sua primeira representação regional, seguida neste mesmo ano, da representação do Rio de Janeiro. Em 1950, surgia a terceira representação em Belo Horizonte. E no ano de 1951, surgiram, concomitantemente as representações regionais de Recife e de Salvador, conforme consta na ata de reunião do Conselho e da Diretoria de 10/07/1951. Para organizá-las o próprio secretário geral, da primeira Diretoria da SBPC, Prof. Paulo Sawaya, viajou às duas capitais.

No Recife instalou a comissão de organização, composta por: Newton da Silva Maia (Professor da Escola de Engenharia); Nelson Ferreira de Castro Chaves (Prof. da Faculdade de Medicina); Luiz Siqueira Netto (Prof. da Escola de Engenharia), Aluizio Bezerra Coutinho (Prof. da Faculdade de Medicina), Luiz Siqueira Carneiro (Prof. da Escola de Veterinária) e Bento Magalhães Neto (Assistente da Faculdade de Medicina e Prof. do Ginásio do Estado, conforme consta na *Ciência e Cultura*, v.3, n. 2, 1951. Foi eleito seu primeiro secretário, em 1951, o Prof. Newton da Silva Maia.

Neste sentido, as regionais da SBPC dos estados de Pernambuco e da Bahia completarão neste ano de 2021, uma trajetória de 70 anos, desde a sua fundação. Portanto, desde seu início a

SBPC proporcionou a abrangência de sua representatividade e o seu caráter nacional que se fortaleceu ao longo do tempo. Hoje a entidade se faz presente com 20 Secretarias Regionais em diversos Estados brasileiros, além de uma representação oficial na Paraíba. Já chegou a possuir mais de 37 representações regionais espalhadas pelo Brasil. Uma nova forma de representatividade surgida na trajetória da entidade foi também, a afiliação das entidades científicas, atualmente somando 144 sociedades e ao todo uma média de 5 mil sócios ativos. As reuniões anuais da SBPC se constituem noutro mecanismo previsto no seu estatuto inicial, que vem ao longo do tempo acontecendo nas diversas capitais brasileiras.

Não se encontrou bem delimitado o tempo que o primeiro secretário da Divisão Regional do Recife, Prof. Newton da Silva Maia, permaneceu a frente da Secretaria, entretanto, quando da realização da VII Reunião Anual da SBPC, no ano de 1955, em Recife, o Prof. Nelson Chaves, encontrava-se como Conselheiro da SBPC.

As reuniões anuais da SBPC, desde o início, vêm ocorrendo de forma descentralizada, em várias partes do Brasil. Com uma estruturação composta originalmente de conferências, simpósios, mesas redondas e apresentação de trabalhos. Mas, a cada reunião que foi acontecendo, de forma multidisciplinar, novas atividades surgiram e foram incorporadas na sua grande estrutura, o que tornou essa reunião no maior evento científico do país.

Com o apoio da Secretaria Regional de Pernambuco já aconteceram cinco reuniões anuais da SBPC na capital recifense, que foram sempre muito prestigiadas e marcadas pela receptividade e criatividade de sua gente. Desde o primeiro e bem sucedido convite, feito pelo Prof. Nelson Chaves, para que a 7^a reunião anual da SBPC acontecesse no Recife em 1955, na então Universidade do Recife, sendo a primeira do Norte/Nordeste. Foi nessa reunião onde se definiu o mês de julho para a sua realização, enquanto uma homenagem ao mês da criação da SBPC e passou a ser padrão para as demais nos anos seguintes, pois também, aproveitava-se o período de férias nas Universidades, tornando-se mais fácil de se estruturar as reuniões dentro dos campi universitários. Esta reunião mereceu uma nota de destaque na prestigiada revista britânica *Nature*, mencionando a presença de cientistas britânicos no evento e a mensagem de saudações fraternais enviada pela Associação Britânica para o Progresso da Ciência, uma congênere da nossa SBPC; a presença nas principais sessões de Gilberto Freyre, conhecido sociólogo das Américas e a conferência proferida pelo físico pernambucano, Mário Schenberg, em memória a Albert Einstein, falecido em abril daquele ano (*Nature*, n. 4481, p. 545-6, 17 set 1955). Assim, uma das marcas registradas das reuniões realizadas nesta capital foi a busca para incorporar algumas novidades/ inovações, fomentando diálogos e incluindo o contexto da internacionalização.

A segunda vez, que o Recife sediou a realização, na 26^a reunião anual, a iniciativa partiu do Reitor na época, o Prof. Marcionilo de Barros Lins. Naquela ocasião, uma das novidades anunciadas foi a introdução de seminários e mesas redondas de caráter interdisciplinar. Uma chamada de capa da edição de 10/07/1974, do *Jornal do Commercio* anunciava a magnitude do evento: “*Cientistas apresentam no Recife 1.800 trabalhos*”. O programa oficial desta reunião foi publicado na íntegra na contracapa desta edição, ocupando toda a página com a chamada “*Conclave da SBPC tem início a partir de hoje*”. Um outro destaque desta reunião em 1974, cujo tema foi: *A situação das ciências no Brasil* e trouxe, como convidado, o economista Celso Furtado que se encontrava no exílio e voltava ao País, pela primeira vez, para proferir a conferência sobre o desenvolvimento brasileiro. Ele atraiu a participação e atenção dos mais jovens e da imprensa, sendo ovacionado de pé numa plateia lotada. Mais uma vez, a SBPC se posiciona como um grande palco de debates e na vanguarda do momento político.

A 45^a RA no Recife em 1993, foi a terceira realizada na cidade. Foi a maior reunião, em termos de número de participantes, até então organizada pela sociedade. O *Jornal do Commercio* (11/07/1993) trouxe em sua matéria de capa, a imagem do campus da UFPE, anunciando que 12 mil pessoas participavam da reunião da SBPC, e se discutiria *ciência e qualidade de vida*. Os eventos paralelos, como a *SBPC Jovem* e a *Expociência* (mais tarde denominada, a partir da 58^a RA, com o novo nome *ExpoT&C*) deram um toque de novidade à essa reunião e estavam acontecendo, em sua primeira edição. A partir daí, estas duas atividades foram incorporadas na programação das reuniões anuais, sendo sempre sessões muito concorridas. A abertura desta RA aconteceu no tradicional Teatro Santa Isabel e contou com discursos do ministro da Ciência e Tecnologia José Israel Vargas, do ministro da Educação Murilo Hingel, do governador de Pernambuco Joaquim Francisco e do prefeito do Recife, Jarbas Vasconcelos. A solenidade foi presidida pelo presidente da SBPC, o físico Ennio Candotti, que durante essa reunião, passaria o cargo da presidência da SBPC para o geógrafo Aziz Ab'Saber.

Na 55^a RA, realizada de 13 a 18 de julho de 2003, a quarta vez acontecendo em Pernambuco, um dos destaques foi a primeira edição da *SBPC Educação*, enquanto reunião preparatória e a sua interiorização, em seis cidades pernambucanas, como polos descentralizados. Recife e Olinda sediaram, de 28 a 30 de janeiro de 2003, esse evento preparatório. A *SBPC Educação* foi realizada pela Secretaria Regional da SBPC em Pernambuco, conjuntamente com a UFPE, UFRPE, UPE e Unicap, contando com o apoio da Prefeitura da Cidade do Recife e do Governo de Pernambuco. Esta foi uma outra atividade, que a partir de Recife, passou a ser incorporada, como uma atividade integrada, antecedendo as reuniões anuais, embora o seu período de realização tenha se deslocado para uma semana antes da reunião anual, e não com o intervalo de seis meses, como ocorreu na primeira vez em Recife. Foi salutar e inspirador a *SBPC-Educação* acontecer na terra de Paulo Freire, o patrono da Educação Brasileira e mais recentemente, também patrono da Educação de Pernambuco (Lei Ordinária nº 709/2019). A palestra de abertura da 55^a RA foi feita pelo Ministro da Educação Cristovam Buarque. Novamente o evento no Recife registrou recorde de inscritos: 14.712. Ocorreram a participação ativa da prefeitura do Recife, com a inscrição de 4.100 professores da rede municipal de educação e do Programa de Educação Tutorial, que realizou seu Encontro Nacional dos Estudantes do Programa Especial de Treinamento (VII ENAPET), oficialmente inserido na programação da reunião, com aproximadamente 4.000 estudantes bolsistas de todo Brasil inscritos e, em sua grande maioria, associados, juntamente com seus tutores, à SBPC. E aqui cabe a informação: foi a SBPC a primeira instituição a aprovar uma moção em favor do programa, quando estava ocorrendo o seu desmonte e sua transferência da CAPES para o MEC.

A 65^a RA na capital pernambucana, voltou a bater recorde no número de inscritos com o total de 23.234 pessoas, e ganhou o *status* do maior público das últimas edições. O reitor da UFPE, Anísio Brasileiro de Freitas, fez questão de frisar a sua importância para a Universidade e informou que esta edição contou com a maior estrutura da *ExpoT&C* de todas as reuniões já realizadas. Destacou ainda, a iniciativa inédita de Pernambuco, onde as Universidades Federais do Estado, junto a UNICAP e a UPE se reuniram para traçar uma agenda de trabalho formada por ações conjuntas. No balanço da presidente da SBPC, Profa. Helena Nader, a mesma declarou: “a SBPC reuniu o que existe de melhor na ciência brasileira”.

Neste contexto, a Secretaria Regional de Pernambuco se encontra rumo aos seus 70 anos e, para isto, está buscando somar esforços, em mais um ano atípico com a continuidade da Pandemia da Covid-19. E, para não deixar a data passar em branco, conclama seus sócios a se irmanarem nesta causa, buscando honrar a memória de todos os Secretários que já se foram e resgatar as lembranças dos que trazem um pouco desta história de lutas e amor a ciência.

Conclamamos também nossos conterrâneos pernambucanos, a presentear nossa Secretaria Regional se associando a nossa querida SBPC. Para isto, gostaríamos de deixar uma senha: a leitura da publicação: *Ciência para o Brasil 70 anos da sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, cuja versão em PDF encontra-se disponível em portal.sbpcnet.org.br/publicações/ciência-para-o-brasil/. Boa leitura!

***Maria do Carmo F. Soares**, Secretária Regional da SBPC-PE

Maria do Rosário Andrade Leitão**, Secretária Adjunta da SBPC-PE

NOTA DE IMENSO PESAR: IVON PALMEIRA FITTIPALDI (1943-2020)

Professores do Departamento de Física da UFPE, publicado na Sociedade Brasileira de Física em 31.12.2020

É com grande consternação e enorme tristeza que comunicamos que neste dia nosso colega e grande amigo, **Ivon Palmeira Fittipaldi**, perdeu a luta para a Covid-19, esta terrível doença. Perdemos um grande idealista, grande professor, e batalhador incansável em defesa da educação, da ciência e dos bons valores.

Fittipaldi, ou Fitti como nós o chamamos, era um dos cinco estudantes da Escola de Engenharia do Recife que em 1967 procurou Sérgio Mascarenhas num hotel do Recife, onde se realizava uma reunião do Conselho Deliberativo do CNPq, para pedir apoio para a instalação de um grupo de pesquisa em Física no Recife.

Graduou-se em Engenharia Elétrica pela UFPE em 1968 e, ao retornar da USP em 1971, com o diploma de Mestre foi contratado pela UFPE, como previsto no convênio celebrado entre a UFPE e o CNPq. Foi um dos fundadores do Departamento de Física em 1971. Fez sua tese de doutorado em Física Teórica (Magnetismo) na UFPE, que defendeu na USP, onde obteve o título de Doutor em 1974. Fez Pós-Doutorado na Temple University (1974) e Oxford University (1975), e foi Professor Visitante em Nagoya University (1982), no Laboratório de Física dos Sólidos de Orsay (1985), no Instituto de Física da Academia de Ciências da Polônia (1988), e Fulbright Fellow na Boston University (1987-1988). Foi bolsista de Produtividade do CNPq, Nível I, continuamente por 25 anos, tendo orientado inúmeras teses e dissertações.

Fittipaldi teve um papel muito importante na implantação do Departamento de Física da UFPE, contribuindo no ensino, na pesquisa e na gestão, sempre com muita criatividade, otimismo e entusiasmo contagiante. Na UFPE foi Chefe do Departamento de Física (1980-82), Coordenador da Pós-Graduação em Física (1991-92), Diretor do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (1993-97) e Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação (1983-87). Também foi Diretor Científico da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE (1997-99) e Implantador e Coordenador-Geral da Representação Regional do Ministério da Ciência e Tecnologia no Nordeste (ReNE/MCTI).



A partida de Fittipaldi é realmente um acontecimento muito triste neste ano sombrio. Pernambuco e o Brasil perdem um profissional competente, muito ativo, otimista, proativo e sempre disposto a investir sua energia em atividades que contribuem para o desenvolvimento da Educação e da Ciência, além de fazer o que podia para ser um elo de ligação da comunidade universitária com a sociedade. Foi dele a ideia e a iniciativa de criar uma Homenagem aos Notáveis Cientistas Pernambucanos, na qual a cada ano são escolhidos cientistas falecidos das quatro grandes áreas do conhecimento, para receber homenagem na Assembleia Legislativa de Pernambuco e passar a integrar a galeria dos imortais.

Para 2021, nossa proposta é que o homenageado em Ciência Exatas seja nosso inesquecível amigo Ivon Palmeira Fittipaldi.

Recife, 29 de dezembro de 2020

Professores do Departamento de Física da UFPE

ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIAS SELECIONA OITO PROFESSORES DA UFPE COMO NOVOS ACADÊMICOS

ASCOM – UFPE, 12/01/2021

São avaliadas titulações, publicações científicas, formação de recursos humanos, prêmios e laureas, coordenação de projetos de pesquisa, patentes e atuação profissional



A Academia Pernambucana de Ciências (APC) anunciou os nomes de 14 novos acadêmicos que vão integrar a instituição. Entre os escolhidos, oito são docentes da universidade. A APC selecionou três novos acadêmicos honorários e 11 novos pesquisadores como acadêmicos efetivos.

São escolhidos para ocupar a cadeira de acadêmico honorário os cientistas que, no Brasil ou no Exterior, têm contribuição de destaque para o desenvolvimento da educação, ciência ou tecnologia. O convite foi feito aos pesquisadores Sílvio Meira (UFPE), Carlos Médicis Morel (Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz) e Malaquias Batista Filho (Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira - Imip). Até então, o único que ocupava a cadeira na categoria era o professor Sérgio Rezende (UFPE).

Para as cadeiras de acadêmicos efetivos, a APC escolheu Alfredo Gomes (reitor da UFPE), Augusto Cezar Alves Sampaio (UFPE), Belmira Lara da Silveira A. da Costa (UFPE), George Darmiton da C. Cavalcanti (UFPE), Helinando Pequeno de Oliveira (Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf), João Ricardo Mendes de Oliveira (UFPE), Jones Oliveira de Albuquerque (Universidade Federal de Pernambuco - UFRPE), Leila Maria Beltrão Pereira (Universidade de Pernambuco - UPE), Patrícia Maria Guedes Paiva (UFPE), Rinaldo Aparecido Mota (UFRPE) e Ulisses Paulino de Albuquerque (UFPE).

O reitor Alfredo Gomes menciona sua alegria por ter seu nome aprovado para compor a APC. “Sem sombra de dúvida, todo e qualquer pesquisador ficará muito feliz com um reconhecimento desse porte. A APC é um espaço que amplia, reconhece e fortalece o desenvolvimento da ciência, a sua popularização, o diálogo com a sociedade de forma muito ampla”, afirma.

Para Alfredo, compor uma instituição dessa natureza representa caminhar no sentido do fortalecimento e da defesa da ciência, não apenas no âmbito da universidade, mas do estado e de outros espaços. “A Academia é muito importante pelo seu perfil diverso de composição de diferentes áreas do saber, sempre tem uma postura de acolher novos pesquisadores, de estimular o debate sobre a ciência, sobre a tecnologia, sobre o processo formativo dos nossos cientistas. É uma grande honra participar dessa instituição. Farei todo o esforço possível para que essa participação seja no sentido do seu fortalecimento e do seu engrandecimento”, explica.

Para ter indicação aprovada como efetivo é preciso ter, de acordo com o regimento da APC, “ílibada conduta moral e profissional, notória competência em sua área profissional; interesse no conhecimento interdisciplinar; vocação associativa para a conveniência acadêmica, na permuta de conhecimentos de sua área profissional com as demais áreas científicas; e morar no estado de Pernambuco”.

O professor emérito da UFPE Sílvio Meira, escolhido como acadêmico honorário, agradeceu o carinho e reconhecimento pelos pares. “Espero poder contribuir para fazer com que a prática da ciência se torne não só mais ampla em Pernambuco, mas, principalmente, contribua com a economia e a sociedade para melhorar a qualidade de vida, gerar emprego e renda. Fico honrado por estar ao lado de ícones da ciência, como Sérgio Rezende, Morel e Malaquias” comemora.

O presidente da Academia, João Antônio Aleixo da Silva, professor titular do Departamento de Ciência Florestal da UFRPE, explica que a escolha de novos membros é realizada a partir de indicações feitas pelos membros da APC. Os candidatos têm seus currículos avaliados e são selecionados pelo Comitê Científico, composto por sete acadêmicos.

Ele explica que a avaliação é realizada com base em um barema, que atribui notas às diversas atividades dos candidatos e seleciona os novos acadêmicos em função das vagas existentes. “O comitê científico considera vários itens dos currículos dos indicados, cada uma com um peso específico. São analisadas titulação, publicações científicas, formação de recursos humanos, prêmios e láureas, coordenação de projetos de pesquisa, patentes e atuação profissional”, exemplifica. A APC tem 100 cadeiras de acadêmicos efetivos, das quais, atualmente, 99 estão ocupadas.

O professor Ulysses, selecionado como efetivo, fala que recebeu com alegria e surpresa o anúncio, pois não sabia ainda da indicação. “Ocupar uma cadeira da APC, como de qualquer outra academia respeitável, é uma grande honra. A seleção representa um reconhecimento da nossa trajetória como cientista, da nossa contribuição para a ciência e, mais especificamente, para a ciência do estado de Pernambuco”, analisa.

SOBRE a APC - A Academia Pernambucana de Ciências (APC), fundada em 7 de janeiro de 1978, é uma sociedade civil, laica, sem fins lucrativos nem político-partidários, de natureza técnica, científica e educacional. Sua finalidade é promover o desenvolvimento de todos os setores do conhecimento humano, visando também a prestação de serviços à sociedade, seja por seus próprios recursos, seja em colaborações ou financiamentos de entidades públicas, privadas e de pessoas físicas ou jurídicas.

2020: VACINAS, UMA ODISSEIA PARA O FUTURO!

Rafael Dhalia*

Desde 1721, quando Jenner criou a primeira vacina, até o início da pandemia de SARS-Cov-2 em 2019, vacinas para pouco mais de 30 doenças foram aprovadas para utilização em massa em humanos. Levavam-se várias décadas entre o desenvolvimento de cada vacina, que eram basicamente desenvolvidas pelas técnicas de atenuação e inativação de vírus e bactérias. A partir da década de 70 do século passado, com o advento da Biologia Molecular, novas tecnologias permitiram o surgimento das primeiras vacinas recombinantes, baseadas em antígenos destes microrganismos. Um passo mais ousado foi dado na década de 90, com o início das manipulações de ácidos nucleicos com a finalidade de obtenção de vacinas. Novas plataformas vacinais foram estabelecidas principalmente para vírus, incluindo outros coronavírus como o SARS-1 e o MERS. Apesar da evolução inegável das vacinas baseadas em adenovírus e RNA, em termos de segurança e eficácia, essas novas tecnologias ainda eram cercadas de incertezas e desconfianças. Eis que, em 2020, um novo vírus derruba o mundo de joelhos, catapultando as novas tecnologias de uma condição de promessa para a de realidade.

Apesar de termos alcançado um número tão restrito de vacinas durante toda a História da Humanidade, considerando o grande número de doenças infecciosas que ameaçam continuamente a vida humana, 2020 foi um ano para exaltarmos e celebramos a Ciência - inexplicavelmente ainda negada, desacreditada pelo obscurantismo remanescente. Vejamos bem o tamanho deste feito. Historicamente o desenvolvimento de uma vacina requereu entre 10 e 30 anos, como são exemplos as vacinas contra a catapora (28 anos), o rotavírus (15) e a tuberculose (13). São exceções de rapidez as vacinas contra o ebola (5) e a caxumba (4). O processo é moroso pois existem pelos menos cinco (um em animais e quatro em humanos) fases de desenvolvimento: Fase pré-clínica em animais, Fases I a III de ensaios em humanos e Fase IV (vacinação em massa). Nessas fases são avaliados os antígenos, os adjuvantes, a biodistribuição, toxicidade e obviamente a segurança e a eficácia das vacinas. Pelos ritos tradicionais a sequência das etapas deve ser respeitada, e só se deve avançar de uma etapa a outra depois de análises interinas rigorosas dos resultados, que credenciem para este avanço. A última etapa de ensaios clínicos (Fase III) é considerada a mais decisiva, pois de seus resultados depende a aprovação/liberação, pelos órgãos regulatórios, para a imunização populacional (Fase IV).

Uma vacina quando chega à Fase IV não significa ser necessariamente definitiva, pois o monitoramento populacional nesta fase é de extrema relevância, considerando que eventuais efeitos adversos mais graves costumam só aparecer a cada 20 milhões de vacinados. Vacinas como a da Febre Amarela continuam sendo monitoradas desde a década de 1930, e a da Dengue da Sanofi Pasteur, por exemplo, chegou na Fase IV, mas foi descontinuada para vacinação em massa, em virtude da constatação de aumento do risco de evolução para formas graves da doença, nos vacinados que não haviam contraído previamente nenhum dos sorotipos do vírus. Pode-se afirmar, portanto, que as vacinas são extremamente seguras, pois além de serem avaliadas com rigor durante todo o processo de desenvolvimento, continuam sendo monitoradas quanto a possíveis efeitos adversos, durante anos de cobertura vacinal.

Então como explicar os avanços de 2020? Atualmente (13 de janeiro de 2021), 65 vacinas chegaram às diferentes fases de avaliação em humanos, 20 delas na última fase de testes (Fase III), oito das quais estão aprovadas para uso emergencial e duas já aprovadas sendo utilizadas para vacinação em massa. De fato, um salto exponencial da Ciência, que abre novas perspectivas na produção de vacinas, incluindo a retomada para se obter vacinas que apresentaram estudos fracassados, como as vacinas contra HIV e cepas resistentes da tuberculose. Foi feito em um ano o que não se via há séculos, e 2021 pode ser ainda mais instigante, pois outras quase 200 vacinas contra SARS-Cov-2 estão em marcha. A pergunta inevitável é: como este feito extraordinário da Ciência foi possível? Em primeiro lugar, foi graças ao vasto conhecimento acumulado no desenvolvimento das vacinas, sobretudo nas últimas três décadas com o advento de novas tecnologias. Esta base sólida permitiu a rápida adaptação das plataformas, antigas e atuais, para o desenvolvimento de inúmeras vacinas contra o SARS-Cov-2. Além da bagagem científica, o grande volume de informações compartilhadas entre cientistas do mundo inteiro, assim como os vultuosos investimentos tanto de governos quanto de companhias do mercado mundial de imunobiológicos, somaram-se para ampliar esse fenômeno. Outro aspecto relevante é que o processo de desenvolvimento foi muito acelerado pela análise em tempo real dos resultados de cada fase, e pela permissão emergencial de realizar fases de forma simultânea, obviamente com base nos resultados de segurança das fases iniciais e mantida a ordem natural das mesmas. Além disto, e não menos importante, a circulação viral intensa em muitos países, permitiu uma aceleração incomum na avaliação das vacinas.

Foi possível rapidamente correlacionar participantes acometidos pela Covid-19, nos estudos populacionais, com as doses de placebo e de vacina, permitindo assim estimar em menor tempo a eficácia preliminar. O último ponto, que talvez sintetize todos, foi a necessidade urgente de dar uma resposta a um novo vírus que embora de baixa letalidade, venha ceifando diariamente milhares de vidas no mundo. Assim, tornou-se imperativa uma escolha nunca antes nem sequer pensada, pois deixou de ser aceitável para nós, como espécie, a submissão ao ritual de um tempo médio de 20 anos para desenvolver uma vacina. E a escolha pela vida prevaleceu, com a chegada de 20 vacinas, entre as mais de 200 em desenvolvimento, nas Fases III e IV de avaliação. Algumas características, e potenciais, de cada uma dessas vacinas pioneiras são descritos nas tabelas a seguir (atualizadas em 13/01/2021), sem juízo de valor, pois todas estas, e muitas outras que virão, são necessárias ao enfrentamento da pandemia de SARS-Cov-2.

INFORMES DA APC/SBPC-PE

Vacinas de Material Genético					
Nome	Empresa/Instituto	Tipo	Temp. *	Preço	Eficácia
1-Comirnaty	Pfizer/Biontech	RNA	-70°C	150 R\$	95%
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. RNA encapsulado em nanopartículas lipídicas. Aprovada para uso emergencial nos Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, União Europeia, Argentina, Chile, México, Panamá, etc. e para uso em massa, na Arábia Saudita, Barein e Suíça.					
2-mRNA-1273	Moderna	RNA	-20°C	150 R\$	94.5%
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. RNA encapsulado em nanopartículas lipídicas. Aprovada para uso emergencial nos Estados Unidos, Canadá e União Europeia.					
3-CVnCoV	CureVac	RNA	4°C	n/d**	n/d
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. RNA encapsulado em nanopartículas lipídicas. Apesar de ter entrado recentemente na Fase III, 14 de dezembro de 2020, promete revolucionar o mercado das vacinas de RNA pois pode ser mantida 3 meses em geladeira, permanecendo estável 24 horas na temperatura ambiente.					
4-AG0302-COVID19	AnGes	DNA	t.a***	n/d	n/d
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, na forma de proteína de pré-fusão. DNA purificado. Tem o enorme potencial de poder ser mantida por pelo menos 1 ano em temperatura ambiente, não necessitando de cadeia fria, o que pode facilitar bastante a sua distribuição, inclusive para as regiões de mais difícil acesso do planeta.					
5-ZyCov-D	Zyduz	DNA	t.a	n/d	n/d
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, na forma de proteína de pré-fusão. DNA purificado. Tem quase a mesma vantagem da AG0302-COVID19, embora o seu prazo de estabilidade em temperatura ambiente seja mais reduzido (3 meses). Seus fabricantes anunciaram sua entrega, para distribuição, a partir do primeiro trimestre de 2021.					
*Temperatura de armazenamento; **Não definido; ***Temperatura ambiente.					
Vacinas de vetor viral (Adenovírus)					
Nome	Empresa/Instituto	Tipo	Temp.*	Preço	Eficácia
6- Sputnik V	Gamaleya	Ad5 e Ad26	4°C	50 R\$	91.4%
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. Segmento genômico de DNA, inserido em dois vetores de replicação deficiente diferentes. O uso de dois vetores parece aumentar a intensidade, e a especificidade, da resposta imunológica induzida. Aprovada para uso emergencial na Argentina, Bolívia, Argélia, Belarus e Rússia.					
7- Convidecia	CanSinoBIO	Ad5	4°C	n/d**	n/d
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. Segmento genômico de DNA, inserido no vetor Ad5 de replicação deficiente. Aprovada para uso emergencial na China, desde 25 de junho de 2020, vem sendo utilizada na imunização de militares chineses (em regime de dose única).					
8- Ad26.COVS.S	Johnson& Johnson	Ad26	4°C	n/d	n/d
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. Segmento genômico de DNA, inserido no vetor Ad26 de replicação deficiente. Inicialmente avaliada em regime de dose única, iniciaram-se estudos em regime de duas doses visando aumentar a eficácia. 500 milhões de doses foram reservadas pelo fundo COVAX de distribuição gratuita.					
9- AZD1222	Oxford/AstraZeneca	ChAdOx1	4°C	20 R\$	62-90%
Codifica a espícula inteira do SARS-Cov-2, expressa na forma de proteína de pré-fusão, ancorada à membrana plasmática celular. Segmento genômico de DNA, inserido em vetor de replicação deficiente de Chimpanzé. Acordo de transferência tecnológica com a FIOCRUZ. Vacina escolhida como prio-					

INFORMES DA APC/SBPC-PE

ritária, pelo Governo Federal Brasileiro, para fazer parte do Programa Nacional de Imunização. Aprovada para uso emergencial na Argentina, México, Marrocos, Índia e Inglaterra, faz parte do fundo COVAX de distribuição gratuita. Foi solicitado aprovação para uso emergencial no Brasil, para a ANVISA, em 08 de janeiro de 2021. Empresa optou por não ter lucros durante a pandemia, repassando a vacina pelo preço de custo.

*Temperatura de armazenamento; **Não definido;

Vacinas de Subunidade proteica

Nome	Empresa/Instituto	Tipo	Temp.*	Preço	Eficácia
10- EpiVacCorona	Bektop	Proteína	4°C	n/d***	n/d
Peptídeos do SARS-Cov-2, conjugados em uma proteína carreadora, adsorvidos em adjuvante. Apesar de ainda não terem resultados de Fase III divulgados, a vacina já foi aprovada para uso emergencial na Rússia, desde 14 de outubro de 2020. Altamente estável, pode permanecer por mais de 2 anos em geladeira.					
11- NVX-CoV2373	Novavax	Proteína	4°C	n/d	n/d
Espícula completa do SARS-Cov-2, expressa em sistema heterólogo eucariótico, conjugada a nanopartículas associadas à adjuvante. O uso do adjuvante aumentou em mais de 100 vezes a intensidade da resposta imune, abrindo um novo cenário para essas moléculas no enfrentamento à Covid-19.					
12- ZF2001	ZFSW	Proteína	n/i**	n/d	n/d
Domínio de ligação da espícula do SARS-Cov-2, ao receptor (RBD-S), conjugado à adjuvante. Os resultados preliminares ainda não foram divulgados.					
13- CoVLP	Medicago	VLP	4°C	n/d	n/d
Espícula completa do SARS-Cov-2, expressa em folhas de tabaco, apresentada na superfície de uma Partícula Semelhante a Vírus – VLP (administrada sozinha e conjugadas a adjuvantes). Vacina capaz de induzir uma resposta imunológica 10 vezes superior a induzida pelo próprio vírus, ficando também evidente o papel central dos adjuvantes no acréscimo dessa resposta.					
14- S-Trimer	Clover Biopharmaceuticals	Proteína	4°C	n/d	n/d
Espícula completa do SARS-Cov-2, expressa em células de mamíferos, administrada com adjuvantes. Mostrou excelente resposta de anticorpos neutralizantes na Fase I, iniciando a sua Fase III em 17 de dezembro de 2020. Apresenta excelente estabilidade, podendo permanecer 6 meses em geladeira e até um mês estável, em temperatura ambiente. Também faz parte do fundo COVAX de distribuição gratuita.					

*Temperatura de armazenamento; **Não informado; ***Não definido.

Vacinas de vírus inativado

Nome	Empresa/Instituto	Tipo	Temp.*	Preço	Eficácia
15- CoronaVac	Sinovac	Vírus	4°C	50 R\$	50.4-65.3%
Vírus SARS-Cov-2 cultivado em células Vero, inativado com β -propiolactona e adsorvido em hidróxido de alumínio. Acordo de transferência tecnológica com o Instituto Butantan. Aprovada para uso emergencial na China, desde 28 de agosto de 2020, foi solicitado aprovação para uso emergencial no Brasil, para a ANVISA, em 08 de janeiro de 2021. O Ministério da Saúde anunciou, em 09 de janeiro de 2020, que fechou um acordo com o Instituto Butantan de exclusividade na distribuição da CoronaVac pelo SUS, para distribuição simultânea para todos os estados. Aprovada em 11/01/2021, para uso emergencial, na Indonésia.					
16- BBIBP-CorV	Sinopharm	Vírus	4°C	n/d**	79.34%
Vírus SARS-Cov-2 cultivado em células Vero, inativado com β -propiolactona e adsorvido em hidróxido de alumínio. Mais de 1 milhão de pessoas já se vacinaram, e a vacina foi aprovada para uso emergencial no Egito e para vacinação em massa na China, Barein e Emirados Árabes.					
17- WIV04	Sinopharm	Vírus	4°C	n/d	n/d
Além da BBIBP-CorV desenvolvida em Beijing, a Sinopharm desenvolveu esta segunda vacina de vírus inativado baseada em uma cepa circulante em Wuhan. Mesmo não tendo divulgado os resultados preliminares de eficácia da Fase III, a vacina foi liberada para uso emergencial na China e nos Emirados Árabes.					

INFORMES DA APC/SBPC-PE

18- Covaxin	Bharat Biotech	Vírus	4°C	n/d	n/d
Apesar de da sua recente entrada na Fase III, em 11 de novembro de 2020, a vacina de vírus inativada indiana já recebeu autorização para uso emergencial na Índia no dia 03 de janeiro de 2021. Mesmo sem a divulgação da sua segurança e eficácia, a Associação Brasileira das Clínicas de Vacinas (AB-CVAC) vem negociando a compra de 5 milhões de doses para as clínicas privadas, mesmo sem o aval da ANVISA.					
19- KMS-I	IMB	Vírus	4°C	n/d	n/d
A quarta vacina de vírus inativada chinesa entrou na Fase III no dia 09 de dezembro de 2020. A vacina desenvolvida pelo Institute of Medical Biology, ainda não tem seus resultados preliminares de Fase III divulgados.					
20- QazCovid	RIBSP	Vírus	4°C	n/d	n/d
No último dia de 2020, 31 de dezembro, entrou na Fase III de testes a vacina de vírus inativado desenvolvida pelo Research Institute for Biological Safety Problems do Cazaquistão. Diante dos promissores resultados de Fase II, os responsáveis pela vacina pretendem obter a sua aprovação para uso limitado ainda no primeiro trimestre de 2021.					

*Temperatura de armazenamento; **Não definido.

Quase 33 milhões de pessoas foram vacinadas com algumas destas vacinas até o fechamento deste manuscrito (13 de janeiro de 2021), e a perspectiva é que esta capacidade de imunização também acelere vertiginosamente, diante de várias iniciativas mundo afora. Não custa lembrar que as vacinas salvam diretamente três milhões de pessoas todos os anos, e outras centenas de milhões são beneficiadas pelo efeito indireto da redução da circulação de microrganismos patogênicos. É impossível imaginar nos dias de hoje um mundo sem as vacinas, onde amontoados de corpos, acometidos por doenças infecciosas, eram recolhidos das ruas e um quinto das nossas crianças não sobreviviam até os seus dois anos de idade. É certo que teremos desafios logísticos colossais pela frente, vacinar quase oito bilhões de habitantes do planeta, em regimes de duas doses, de certo não será uma tarefa trivial. Ainda existem indícios de que teremos de manter a cobertura vacinal de pelo menos 70% da população ao longo dos próximos anos, para manter a imunidade de rebanho, pois tudo nos leva a crer que assim como para a gripe, a vacinação contra o SARS-Cov-2 tenha de ser sazonal.

Tudo isto é possível e a humanidade vem mostrando que é capaz, portanto, mais do que nunca é hora de apoiar a Ciência e seus esforços homéricos para proteger nossa espécie.

Agora como cidadãos comuns precisamos também fazer a nossa parte: continuarmos acreditando na Ciência e mantermos as medidas de prevenção como o distanciamento social, higienização e uso de máscara. Para os que achavam que 2020 tinha sido um ano perdido, fica a máxima que é em momentos de crise que criamos as nossas melhores oportunidades. Que venha 2021!

Agradecimento especial à Leda Regis, pela minuciosa revisão deste manuscrito.

***Rafael Dhalia** – Pesquisador da FIOCRUZ-PE e Acadêmico da APC

ARBOVIROSES E A PANDEMIA COVID-19

Maria Helena N. L. Silva-Filha*, **Maria de Fátima P. Militão de Albuquerque****, **Lêda N. Regis*****

As principais arboviroses que circulam no Brasil, dengue, chikungunya e Zika, apresentam uma sazonalidade caracterizada pelo aumento de casos a partir do mês de janeiro até maio de cada ano. Em seguida, o número de casos apresenta, geralmente, uma queda gradativa e estabilização que se mantém até o final do ano, como representado tipicamente no gráfico de 2019 (Fig. 1). Estas arboviroses têm notificação compulsória em razão de sua relevância para a saúde pública. Em 2020/2021, anos em que o mundo enfrenta a pandemia causada pelo coronavírus Sars-CoV-2 (Covid-19), os boletins epidemiológicos emitidos pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde mostram uma situação peculiar e preocupante. Os dados de dengue, cuja incidência é notadamente a mais elevada dentre aquelas arboviroses, mostraram no ano de 2019, o registro de 1.544.597 casos prováveis e 718 óbitos, o que representou um aumento de 488% dos casos prováveis, ou seja sem confirmação laboratorial, em relação a 2018. O número de casos prováveis em 2019 foi considerado o segundo maior na série histórica desde 1975, sendo superado apenas pelo ano de 2015.

Em 2020, a curva de casos prováveis é ascendente e com registros claramente superiores aos notificados no mesmo período de 2019, da 1^a até a 11^a semana epidemiológica (SE) de 2020, que correspondeu à semana de 8-14 março (Fig. 1). A partir da 12^a SE (15-21 de março), subitamente e atipicamente, os registros começam a decrescer contrariando a tendência da curva deste ano e a tendência sazonal histórica. No período entre a 12^a SE até a 29^a SE, último registro feito até o boletim epidemiológico 31 da SVS, o número de casos prováveis se mantém decrescente (Figura 1). Este boletim destaca que « *...esta redução pode ser atribuída a mobilização que as equipes de vigilância epidemiológica estaduais estão realizando diante do enfrentamento da emergência da pandemia do coronavírus (Covid-19), após a confirmação dos primeiros casos no Brasil em março de 2020, ocasionando em um atraso ou subnotificação para os casos das arboviroses* ». O boletim menciona que a redução também pode ter sido influenciada por eventuais problemas de atualização no sistema. É importante sublinhar que, apesar da queda atípica de casos prováveis de dengue registrados a partir da 12^a SE, atribuída a questões operacionais resultantes da mobilização dos serviços de saúde para a pandemia de Covid-19, o número total de registros até a 29^a SE (12-19 julho) atingindo mais de 900.000 casos prováveis, uma incidência de 431 casos/100 mil habitantes, é preocupante. Resta ainda a pergunta: - Qual seria o real cenário epidemiológico das arboviroses em 2020, cuja curva até a instalação da pandemia do novo coronavírus já indicava tendência alarmante?

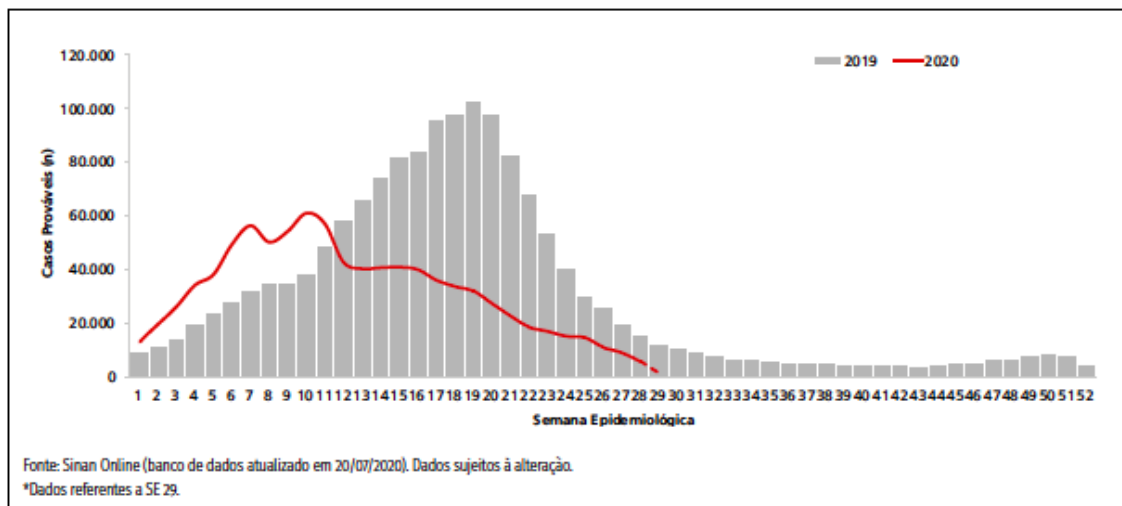


FIGURA 1 Curva epidêmica dos casos prováveis de dengue, por semana epidemiológica de início de sintomas, Brasil, 2019 e 2020*

Fonte: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/august/06/Boletim-epidemiológico-SVS-31.pdf>

Este quadro revela, portanto, uma face do impacto direto da pandemia da Covid-19 no acompanhamento epidemiológico de arboviroses, como deve certamente ocorrer nos processos de notificação e atenção de outros agravos à saúde. Outro aspecto que não pode ser esquecido, é a possibilidade do aumento, previsível, da exposição humana ao vetor destas arboviroses, *Aedes aegypti*, como consequência direta das medidas de distanciamento social, absolutamente necessárias para mitigar a transmissão da Covid-19. A depender das condições de moradia da população, possivelmente precárias para a maioria, a permanência prolongada em casa pode favorecer a transmissão de arbovírus. A necessidade do armazenamento de água para uso doméstico ampliado pela permanência das pessoas em casa e o aumento de oportunidades para a hematofagia do vetor, pela concentração de pessoas no ambiente doméstico, implicam previsivelmente em um maior crescimento populacional do *Aedes aegypti*. Estudos diversos têm demonstrado que as populações de *Aedes* estão estabelecidas e são abundantes nos espaços urbanos de todas as regiões brasileiras, e que se trata de uma espécie bem domiciliada, reproduzindo-se e permanecendo predominantemente na morada humana. Desta forma, é possível prever que a maior permanência das pessoas em casa retroalimenta positivamente a proliferação e permanência dos mosquitos neste espaço, elevando conseqüentemente o risco de transmissão viral.

Um conjunto de situações novas, não previstas, como por exemplo, (i) o direcionamento dos agentes de saúde, de serviços de transportes, de limpeza e outros serviços para o atendimento aos atingidos pela pandemia, (ii) a concentração dos esforços para limitar o contágio pela Covid-19, (iii) a mudança de percepção em relação ao danos causados pelas arboviroses, com letalidade muito menor à do novo vírus, entre outros fatores, podem haver convergido para reduzir a busca ativa de atendimento na atenção primária e, portanto, de notificações e registro de casos no sistema de vigilância epidemiológica. Assim, este conjunto de situações relacionadas à pandemia Covid-19 tem um impacto indireto em vários campos da saúde, mas muito peculiar no campo das arboviroses em vista da drástica mudança das atividades da população e ocupação nos ambientes. Estas são observações que indicam a importância de estudos cuidadosos para avaliar a viabilidade ou não de uso dos dados epidemiológicos das arboviroses urbanas nestes anos marcados pela pandemia, em estudos comparativos futuros. Tais estudos são necessários devido à relevância destas arboviroses sobretudo nos últimos anos. Em 2014 e 2015, ocorreu a introdução dos vírus chikungunya e Zika no Brasil, desafios de grande envergadura, sobretudo considerando o quadro de hiperendemicidade pré-existente de

dengue. As pesquisas realizadas de imediato no Brasil sobre estes arbovírus emergentes revelaram facetas inusitadas. O vírus Zika foi revelado como agente etiológico de nova síndrome que compromete recém-nascidos e o vírus chikungunya tem apresentado padrões de morbidade e mortalidade preocupantes em relação àqueles previamente reportados em outros países. Ambos os vírus estão associados a manifestações neurológicas agudas, como encefalite, meningoencefalite e síndrome de Guillain Barré. O vírus Zika tem sido mais desafiador e assumiu caráter de emergência internacional em saúde pela Organização Mundial de Saúde, entre fevereiro e novembro de 2016.

Os dados mostram que ainda estão sendo registrados novos casos da síndrome congênita de Zika (SCZ). Nos últimos quatro anos, no total foram confirmados 3.474 casos no País. Destes, 954 foram confirmados em 2015; 1.927 em 2016; 360 em 2017; 178 em 2018. Em 2019, até outubro, foram confirmados 55 casos, dos quais 29 foram de recém-nascidos ou crianças nascidas naquele ano; três evoluíram para óbito. Apesar do decréscimo do registro de casos nos últimos anos, diversos aspectos associados a esta doença permanecem um campo aberto de descobertas. Um vírus até então praticamente incógnito, exceto por epidemias sem destaque na África e Ásia. Tudo a desvendar. Em tempo recorde foi produzido um arsenal de conhecimentos, e muitos absolutamente inéditos no campo de arboviroses, de suas formas de transmissão e manifestações clínicas.

No campo das iniciativas voltadas ao controle de *Aedes*, abordagens inovadoras têm sido fomentadas e avaliadas a campo em tempo recorde, em vista da necessidade de ferramentas mais robustas para o controle do vetor. Dentre as iniciativas, destacam-se as diferentes abordagens de liberação de *Aedes* modificados visando a redução da transmissão vetorial, além daquelas para o desenvolvimento e testes de vacinas e exames diagnósticos. Com as medidas de contingenciamento da Covid-19, projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico lançados no Brasil estão naturalmente sofrendo desaceleração ou paralização, cujo impacto será necessário avaliar.

O cenário relacionado aos vírus emergentes revelados neste início do século XXI, colocam em risco e atingem, em maior ou menor escala, a população humana. Hoje a pandemia da Covid-19 é, indubitavelmente, o maior desafio em saúde pública mundial das últimas dez décadas. No Brasil, associado a este quadro, temos a convivência com importantes arboviroses mantidas pela presença constante do vetor e de outras condições que têm propiciado a manutenção da transmissão viral que, pelo menos no caso de dengue, perdura ao longo de mais de três décadas. As respostas produzidas pela ciência têm sido essenciais para elucidar questões e nortear os próximos passos, entretanto o nosso País terá o desafio de conviver e buscar soluções para um conjunto de situações complexas já existentes e para a ameaça de vírus emergentes. Neste contexto, o fortalecimento do Sistema Único de Saúde-SUS é essencial para que equipes de vigilância epidemiológica continuamente preparadas, estejam prontas para atuar nas emergências relativas às epidemias causadas por vírus emergentes, com ações rápidas e coordenadas, mantendo de forma efetiva as ações para os agravos endêmicos e recorrentes.

***Maria Helena Neves Lobo Silva-Filha**, Pesquisadora do Instituto Aggeu Magalhães/FIOCRUZ-PE e Acadêmica da APC

****Maria de Fátima P. Militão de Albuquerque**, Docente do Departamento de Clínica Médica da UFPE e Acadêmica da APC.

*****Lêda Narcisa Regis**, Pesquisadora do Instituto Aggeu Magalhães/FIOCRUZ-PE e Acadêmica da APC

Fontes:

Brasil. Ministério da Saúde.

<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/august/06/Boletim-epidemiológico-SVS-31.pdf>

Brasil. Ministério da saúde. <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46118-brasil-apresenta-balanco-apos-4-anos-de-epidemia-do-zika>

O PREÇO DO CONHECIMENTO

Valter da Rosa Borges *

O conhecimento enciclopédico é um objetivo, na atualidade, inalcançável. O crescente aumento do conhecimento como um todo nos dá a deprimente sensação de que sabemos cada vez menos por mais que saibamos cada vez mais. Este conhecimento avassalador, com seus desdobramentos no campo da ciência e da tecnologia aumenta, a cada dia, a certeza da nossa ilimitada ignorância.

Por mais que o homem se especialize e perca, em consequência, a visão do conhecimento em sua totalidade, já começa a pressentir que essa especialização lhe exige permanente atenção para se manter atualizado.

Apesar disto, para não abdicarmos de uma necessária visão panorâmica do conhecimento, precisamos saber de tudo um pouco, mesmo que superficialmente. Assim, estaremos sempre orientados sobre a posição do nosso conhecimento especializado em relação às outras áreas cognitivas. Este conhecimento, ao mesmo tempo geral e especializado, uma vez unificado, nos fornece um rico material para a reflexão sobre o progresso do saber e suas consequências quanto à sua aplicação.

A complexificação do conhecimento e da própria sociedade, em galopante processo de globalização, (anteriormente denominada de aldeia global por Marshall McLuhan) com a interação acelerada de culturas diferentes, resulta no confronto de normas e valores conflitantes entre si, e nos torna mais ansiosos e inseguros ante a multiplicidade de opções para o destino da humanidade.

O que fazer do que sabemos e como fazê-lo adequadamente? Até onde a ciência e a tecnologia nos levarão? Tudo o que podemos fazer, devemos fazê-lo? É racional por freios à criatividade humana pelo receio de que ela possa nos trazer mais danos do que benefícios? Ou devemos confiar que a criatividade retifique o que de malefícios ela gerou? Afinal, não sabemos se o que é bom ou mau para o presente também o será para o futuro.

Saber, como dizia Francis Bacon, é poder. Quem sabe mais, pode mais. Porém, é de fundamental importância saber aplicar o que se sabe em que cada situação específica, com adequada operacionalidade. Saber é necessário, mas não suficiente, e sim, saber fazer o que se sabe.

Na verdade, a vida é uma permanente aventura porque tudo é mutável e temporário e o que antes era um mal pode, em outras circunstâncias, transformar-se em um bem, e vice-versa.

Humberto Maturana e Francisco Varela afirmaram categoricamente que “viver é conhecer”. O conhecer é não apenas o próprio viver como também a capacidade de sobrevivência da cada ser. Os indivíduos mais aptos são aqueles que dotados de uma grande aptidão de se adaptar aos desafios do ambiente onde vivem e do conhecimento de que dispõem para nele, atuar.

O conhecimento não é apenas uma atividade do presente, mas previsão e construção do futuro. Desde a mais remota antiguidade, o homem se preocupa em conhecer o futuro, seja por meio de profecias, intuições, processos mágicos, observação empírica e procedimentos científicos. Graças, no entanto, ao progresso científico e tecnológico é possível também construir o futuro e prepararmos-nos para eventos possíveis mediante técnicas de simulação tão comuns no mundo da realidade virtual. Por isto, Pierre Lévy observou:

“A simulação tem hoje papel crescente nas atividades de pesquisa científica, de criação industrial, de gerenciamento, de aprendizagem, mas também nos jogos e diversões (sobretudo nos jogos interativos na tela). Nem teoria nem experiência, forma de industrialização da experiência do pensamento, a simulação é um modo especial de conhecimento, próprio da cibercultura nascente. Na pesquisa, seu maior interesse não é, obviamente, substituir a experiência nem tomar o lugar da realidade, mas sim permitir a formulação e a exploração rápidas de grande quantidade de hipóteses. Do ponto de vista da inteligência coletiva, permite a colocação em imagens e o compartilhamento de mundos virtuais e de universos de significado de grande complexidade.”

Conhecer o mundo exterior, conhecer o processo do conhecer e conhecer o próprio conhecedor são atividades cognitivas que envolvem as mais diversas ciências, como a Física, a Psicologia e a Neurologia. Se a consciência é a base do nosso conhecimento, o conhecimento, em contrapartida, aumenta o grau da nossa consciência, porque quanto mais sabemos mais somos conscientes do mundo em que vivemos e seus múltiplos problemas.

Se, segundo a Bíblia, o conhecimento é o fruto proibido da árvore do Éden, o primeiro casal (Adão e Eva) assumiu, para toda a humanidade, as vantagens e as desvantagens da primeira degustação cognitiva. Este pecado original é imperdoável, porque definitivo. A verdadeira inocência é a ignorância e esta romântica virtude paradisíaca não mais convém ao gênero humano. Somos o resultado deste glorioso pecado e, dele, não queremos remissão. Preferimos o inferno do conhecimento, com todas as suas agruras, angústias e perplexidades do que o céu da ignorância e a sua entorpecente serenidade.

O conhecimento sabe cada vez mais o quanto ignora. A ignorância sequer sabe de si mesma.

* **Valter da Rosa Borges** foi idealizador e fundador da Academia Pernambucana de Ciências que é Presidente de Honra.

FACEPE: HISTÓRIA A SER CONTADA

Abraham B. Sicsú*

Uma Instituição que comemora seus 30 anos por quase dois anos tem algo de especial. Desde dezembro de 2018, até fins de 2020, ocorreram as comemorações da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco-FACEPE. Quando tinha acabado de completar 29 anos, constituiu-se um grupo de trabalho para as festividades. Encerra-se com um webinar em novembro e dezembro de 2020, poucos dias antes de completar 31. O que me lembro para contar segue no texto.

Quando da volta de Dr. Miguel Arraes de Alencar a Pernambuco, após exílio, em 1986 ou 87, foi constituído um grupo de trabalho coordenado pelo Professor Sérgio Resende, do qual tive a honra de participar, para elaborar a proposta de Plano de Governo, caso ganhasse a eleição. No documento final, três propostas constituíam a base institucional: a criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia, a estruturação de um Fundo específico e a criação de uma Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia, nos moldes da de São Paulo.

A Secretaria foi criada, tendo Jáder de Andrade e Lúcia Melo à frente. Com o auxílio de Marcuschi, comandando a SBPC Regional, e forte apoio da comunidade científica, criam-se condições para ter aprovada na Assembleia Legislativa, as bases da Fundação de Amparo, lançada em final de dezembro de 1989. As promessas são cumpridas. Sua primeira Diretoria, Sebastião Simões, Sérgio Resende e Emília Dias, dão o rumo do que se quer: Ciência e Tecnologia apoiando o Desenvolvimento de Pernambuco. No Governo de Carlos Wilson, Lúcia Melo assume a Secretaria e se começa a estruturar o trabalho.

A primeira sede é nas dependências da Fundação Instituto de Tecnologia de Pernambuco-ITEP, em umas salinhas cedidas no prédio anexo. Na época, eu era Presidente do Instituto. Reuniões intermináveis se desenvolviam para discutir quais os rumos a serem adotados, que instrumentos deveriam ser priorizados e, principalmente, como começar a cumprir a missão do órgão com um orçamento bastante limitado. Muitas foram as decisões tomadas, mas, quero lembrar, que, desde o início, o compromisso com o processo de desenvolvimento do Estado, foi priorizado. Foram criados programas setoriais que se baseavam nas prioridades que se tinha para a inserção da sociedade pernambucana. Não só instrumentos de apoio à comunidade científica, a preocupação de que a comunidade acadêmica desse seu contributo em áreas-chaves se fez presente.

Outro ponto a destacar nos primórdios foi a busca da sede. Uma luta encabeçada por Lúcia Melo, concretizada com o casarão da rua Benfica, cedido em comodato pela UFPE. Duas falácias sempre são ditas pelos contemporizadores de plantão: nunca houve descontinuidade e sempre teve apoio. Não é bem assim.

A FACEPE é um órgão do Governo Estadual. E, por isto, sujeita a ingerências e desestruturações. Seria ingenuidade acreditar que pressões não ocorreram, que não esteve submetida às mesmas restrições dos demais organismos. O Decreto de criação não deixou clara a vinculação de recursos para a instituição. Com isto, o planejado foi muito diferente do executado. Também, houve gestões que atendiam a interesses corporativos ou mesmo que foram utilizadas para resolver problemas reais do Governo Estadual, mas que não eram próprias para a

Fundação, como, por exemplo, usar os mecanismos da FACEPE para contratar pessoas para outras áreas. Dificuldades várias devem ser notadas nesse caminhar.

O segundo Presidente, para mim, foi a primeira ruptura. Os programas setoriais foram desmontados, as Câmaras Científicas, rapidamente, reestruturadas e direcionadas para uma visão meramente acadêmica e de seus interesses.

Com a volta de Miguel Arraes ao Governo, retorna o grupo original e a instituição é presidida por Lúcia Melo. Busca-se, novamente uma associação com o desenvolvimento e com um projeto em que ciência e tecnologia estão fortemente articulados. Destaque-se os acordos feitos com os cubanos na área de agricultura tropical, primeiro grande esforço internacional.

Duas gestões demonstram como podem ser verificada descontinuidade. Numa delas, interesses de um setor apenas são privilegiados. A complexidade da economia pernambucana não é analisada. Os interesses setoriais superam os do Estado. Vende-se a ideia de que modernização passa exclusivamente por Informática. Como os recursos são bem reduzidos, não há grande disputa, a grande maioria da comunidade acadêmica ignora a Fundação e seu poder de articulação. Há uma dissociação da comunidade acadêmica dos rumos da Fundação.

Tendo sido instrumentalizada, com a distribuição de bolsas para diferentes objetivos que não os que deveriam nortear a Fundação, ou mesmo para funcionários da própria instituição, a gestão do organismo fica problematizada.

Diogo Simões fez um trabalho muito importante. Teve coragem de enfrentar interesses e fazer retornar os rumos da instituição. Deixou claro que os instrumentos da FACEPE não seriam utilizados em outros interesses que não os que estavam em sua concepção. Neste sentido, com a ajuda do Governador do Estado Eduardo Campos, recuperou o orçamento em patamar bastante superior e conseguiu, em um movimento coordenado com a Secretaria e Comunidade Científica, que a Assembleia Legislativa corrigisse a lei estadual no que tange à alocação orçamentária, dando maior robustez aos trabalhos desenvolvidos. Também, cria-se uma Diretoria para a Área da Inovação, tornando-a prioritária para as novas atividades.

Tendo participado das Câmaras de Ciências Humanas e de Inovação, em diversas gestões, retorno à administração, como Presidente, em 2015.

Duas grandes dificuldades eram postas. Em primeiro lugar as finanças do Estado estavam em grande crise, que se agravou entre 2016 e 2019, quando saio da Presidência, em segundo lugar, o orçamento estava fortemente comprometido com as bolsas, o que levava a críticas constantes.

Com a ajuda do Diretor Científico Prof. Paulo Cunha, conseguimos convencer que o programa de Bolsas era fundamental. O Governo Federal, cada vez mais, ia diminuindo os recursos para este fim, o que poderia levar a uma desestruturação da Pós-graduação do Estado, com um número crescente de programas novos e ainda não consolidados. O Estado manteve o patamar dos programas, seja nos universais, seja nos setoriais priorizados.

Quanto ao orçamento, o trabalho foi incansável. A Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado Lúcia Melo fazia uma abordagem constante aos diferentes órgãos do Estado responsáveis para a liberação dos recursos. Mesmo em crise, conseguiu-se elevar o patamar de desembolso em alguns anos e dar continuidade às diferentes ações.

Um problema adicional surge no caminho. Pela primeira vez, o Governo Federal exige que um programa da máxima importância, dos grupos de excelência, o dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, tenha contrapartida igual dos Estados. Teria que ser metade federal, metade estadual. Para garantirmos oito projetos e continuarmos na liderança regional do setor, precisaríamos de 17 milhões de reais em 5 anos. Eram recursos adicionais, não previstos, bastante oneroso num período de fortes restrições. O Ceará não aderiu ao programa o que abriu um precedente para objeções do Governo Estadual. Após inúmeras reuniões com a Secretaria de CTI, resolvemos que não poderíamos abrir mão. Fomos em busca dos recursos e assumimos o risco, evidentemente contando com a boa vontade dos demais organismos estaduais que acabaram concordando.

Também, a área internacional era um dos principais gargalos. Lançávamos tímidos dois ou três editais por ano. Resolveu-se que deveria ser fortalecida. Criou-se uma assessoria e convidamos a pesquisadora Aronita Rosenblat para coordená-la. Como apoio das demais Fundações do País, em um trabalho articulado, a FACEPE lança, hoje em dia, 16 ou 17 editais anuais, com orçamento significativo.

Outra questão importante a ser tratada era a da regionalização. As ações se concentravam muito na região metropolitana. Com a criação de novos programas, novos cursos de pós-graduação no interior, era fundamental pensar na interiorização. Foram criados critérios específicos que permitiram o espraiamento e a maior participação das diferentes regiões.

Ainda, a área de inovação teria que ser fortalecida. A FINEP, principal parceira, tinha uma retração dos investimentos para o setor. Foi preciso criar programas específicos para Pernambuco e os implementar com recursos próprios. A busca de parcerias foi fundamental.

Um dos objetivos principais da Fundação, articular a comunidade acadêmica com as necessidades do Estado, ficou claro na área de Saúde. Doenças negligenciadas, Zica, chikungunya, dengue, surgiram como problema sério para a saúde pública. Rapidamente, conseguiu-se estruturar ações e programa específico que permitiram dar importante contribuição para minorar os efeitos da epidemia. A FACEPE foi a primeira Fundação no Brasil a lançar um programa e alocar recursos.

Fico feliz em ver que esta linha se mantém viva na gestão que nos sucedeu. Foi assim com o problema ambiental da poluição das praias com petróleo, está sendo assim com a pandemia do coronavírus.

Esta seria minha contribuição para que se escreva uma versão da história na qual me identifique.

***Abraham Benzaquen Sicsu**, é professor aposentado da UFPE, Ex-Presidente do Instituto Tecnológico de Pernambuco, Ex-Presidente da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e Acadêmico da APC.

DESIGN DECOLONIAL DE ESPAÇOS BRASILEIROS DE APRENDIZAGEM

Alex Sandro Gomes*, **Thaís Sampaio****, **Rosane Alencar*****

Desde a Revolução Industrial, ambientes físicos de edificações escolares e, mais recentemente, ambientes digitais ou virtuais para a educação são projetados e utilizados sem adequação dos reais sentidos das práticas para seus usuários.

No Brasil dos anos 1950, Anísio Teixeira desenvolveu uma escola inovadora para a época. Naquele contexto, propôs um novo modelo que combinava ambientes e formas de aprendizagem diferenciadas, imbuídos de um sentimento de brasilidade embrionária. Ele vislumbrava uma emancipação dos modelos educacionais tradicionais. Foi um marco histórico para o desenvolvimento das gerações nascidas a partir do século XX no Brasil (BASTOS, 2009), e representou um conceito de escola essencialmente brasileiro.

Apesar desse momento virtuoso, nas décadas subsequentes observou-se o declínio progressivo da qualidade do ensino público, e a concentração de soluções inovadoras em escolas privadas. No Brasil, as políticas públicas nacionais vêm repetindo há décadas a proposição de modelos arquitetônicos padronizados, baseado apenas em critérios de dimensionamento mínimo, impedindo qualquer flexibilização dos ambientes escolares. Importantes agentes governamentais ainda investem na reprodução de conceitos padronizados de espaços de aprendizagem (SARMENTO *et al.*, 2020), seguindo os princípios racionalistas e modernistas, desconsiderando ajustes climáticos e socioculturais, mesmo em um País tão amplo, para efetiva percepção da educação contemporâneas.

No final do século XX, volumosos investimentos foram direcionados à inserção de tecnologias computacionais em escolas brasileiras. Entretanto, há poucas evidências da efetividade dessas soluções e escassas reflexões sobre os métodos projetuais utilizados para sua apropriação.

Assim como em projetos arquitetônicos escolares, o design de tecnologias educacionais também costuma desconsiderar formas de participação dos usuários durante seu processo de projeção, descolando-se do objetivo principal: corresponder aos sentidos e significados das práticas dessas comunidades. Historicamente, os espaços de aprendizagem físicos e digitais são produzidos por meio de metodologias idiossincráticas de concepção, também denominadas *ad hoc*.

Com relação à apropriação de espaços digitais de aprendizagem se observa, com frequência, a prescrição de soluções importadas de outros países, reproduzindo práticas coloniais. Podemos citar, como exemplo, a adoção massiva do ambiente virtual de aprendizagem Moodle, concebidos na Austrália, pela quase totalidade dos projetos brasileiros de educação aberta e a distância (BRASIL, 2007).

A apropriação acrítica desses modelos revela a reificação de uma identidade colonial brasileira. Isso é evidente no design de arquiteturas escolares, no design de ambientes virtuais de aprendizagem e no design integrado de espaços mundanos e digitais. Sugere ainda não haver uma tomada de consciência do papel dos designers na concepção de inovações que potenciali-

zem os saberes locais e promovam bem-estar nas sociedades atendidas. Trata-se de perceber a prática do design como epistemologias culturais.

Que efeitos colhemos dessas escolhas no setor educacional?

Na concepção de ambientes físicos e digitais de aprendizagem, as metodologias projetuais podem partir das condições reais de uso das soluções desenvolvidas. Reis (2013) e Moraes (2013) concordam que o design deve ser compreendido como parte fundamental da cultura material contemporânea o qual permeia a vida social e produtiva de seus usuários finais. Paradigmas emergentes de design surgem com novo fôlego, para promover inovação e valorizar elementos culturais, em particular nos referimos às abordagens decoloniais de design.

As relações de colonialidade nas esferas econômica e política não findaram com a destruição do colonialismo (QUIJANO, 1989), mas a continuidade destas formas de poder ainda influencia pessoas e instituições. Segundo Grosfoguel (2008), os estados-nação periféricos e os povos não-europeus vivem hoje sob o regime da “colonialidade global” importando modelos, ideias e inovações em diferentes áreas do conhecimento.

O conceito de brasilidade colocado por Darcy Ribeiro (REF), que se articula com o giro decolonial (Maldonado-Torres, 2005), movimento que vem se desenhando nos últimos anos em Países ex-colônias, permite que o design desenvolva referências próprias para educação. Não se trata de rejeitar a produção humana do Norte Global, mas construir uma concepção de design específica à educação brasileira em seu caráter constitutivo heterogêneo da diversidade climática e cultural das regiões (BALSAMO, 2011). Significa superar métodos projetuais instrumentais para promover intervenções articuladas aos sentidos das práticas para seus usuários.

O Design Antropológico é um exemplo de corrente que integra práticas etnográficas e sensoriais ao design (PINK, 2015; INGOLD, 2014) propondo abordagem fenomenológica e permitindo que designers e usuários participem conjuntamente de um processo contínuo de transformação. Incorporar a participação dos usuários, ou tentar se colocar na sua condição, consegue-se, consistentemente, uma compreensão de suas experiências, dos significados, dos sentimentos e emoções envolvidas (SMITH & KJAERSGAARD, 2014).

As abordagens decoloniais são formas de afirmação identitária que buscam substituir soluções importadas e de épocas passadas, por soluções autênticas para o setor da educação básica. Como citado por Ballestrin (2013), é hora de treinar o desprendimento intelectual, ampliar aberturas, quebrar amarras e desobedecer a ‘normas’, como estratégia para a decolonização epistemológica da educação.

***Alex Sandro Gomes**, Professor do Centro de informática, UFPE, Vice-presidente da APC.

****Thaís Sampaio**, Professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UFAL.

*****Rosane Alencar**, Professora do Departamento de Sociologia, UFPE.

Referências

BALSAMO, A. **Designing culture: The technological imagination at work**. Duke University Press, 2011.

BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. *In: Revista Brasileira de Ciência Política*, nº11. Brasília, maio - agosto de 2013, pp. 89-117.

BASTOS, M. A. J. Escola-parque: ou o sonho de uma educação completa (em edifícios modernos). **Rev. AU Arquitetura e Urbanismo**, ed. 178, 42-45pp., 2009.

BRASIL, M. E. C. Referenciais de qualidade para educação superior a distância. **Secretaria de Educação a Distância. Ministério da Educação**. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seed/> > Acesso em, v. 15, 2007.

INGOLD, T. That's enough about ethnography! In: **HAU: Journal of Ethnographic Theory**, v. 4, n. 1, 383-395pp., 2014.

GROSGOUEL, R. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. In: **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 80, p. 115-147, 2008.

SMITH, R. C.; KJAERGAARD, M. G. Design Anthropology in Participatory Design from Ethnography to Anthropological Critique? In: PDC '14 Companion, 2014, Windhoek, Namibia **Proceedings...** Windhoek: ACM, 2014. Oct. 2014, 217-218pp.

PINK, S. **Doing sensory ethnography**. London: Sage, 2015.

MORAES, Dijon de. Multiculturalismo como cenário para o design. In: MORAES, Dijon de (org.). **Design e multiculturalismo**, Cadernos de estudos avançados em design. 2ª ed. Ed: UEMG, 2013.

REIS, A. A. dos. A materialidade do design. In: MORAES, Dijon de (org.). **Design e multiculturalismo**, Cadernos de estudos avançados em design. 2ª ed. Ed: UEMG, 2013.

QUIJANO, Aníbal. **Modernidad, identidad y utopía en América Latina**. Lima: Ediciones Sociedad y Política, 1988.

SARMENTO, T. S.; VILLAROUCO, V.; GOMES, A. S. Arranjos espaciais e especificações técnicas para ambientes de aprendizagem adequados a práticas educacionais com blended learning. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 365-390, jan./mar. 2020

“O DILEMA DAS REDES NÃO EXISTE, NEM MESMO EM TEMPO DE PANDE- MIA”

Fernando Buarque*

Em tempos de pandemia todos passamos a conviver muito mais de perto com a família e alguns redescobriram suas próprias casas. Essas são algumas das poucas consequências boas trazidas por essa catástrofe semi-anunciada que está sendo a COVID-19.

Esta crise que revelou o óbvio em vários níveis. No federativo, um sistema mal preparado, desarticulado e que não sabe ser nem planejador e nem líder. No nível local apresentou vizi-

nhos de porta, desconhecidos de décadas. No nível pessoal-profissional aumentou a produtividade de muitos, mas também o stress pelos muitos papéis que antes não tínhamos. Poder evitar em parte o trânsito infernal das grandes cidades brasileira foi um bônus. Mas, foram no nível pessoal-familiar as maiores surpresas. Famílias voltaram a sentir o cheiro de seus queridos (ou não), várias foram as redescobertas de coisas perdidas dentro da própria casa, e para quem não era adepto, a descoberta dos canais de conteúdo fechado (*streaming*). Esses canais, companheiros das noites insones, que se tornaram uma necessidade diária das altas horas. Netflix, Amazon, TeleCine e tantos outros passaram a ser o ‘remédio’ para a ansiedade, insônia e por certo, um alento justamente para aqueles que possuem o privilégio de ter, ao alcance dos dedos o mundo em notícias, filmes, séries e documentários.

Nesses 10 meses de isolamento (em dezembro de 2020) várias foram as séries que galvanizaram a atenção de multidões. Foi o caso de setembro por exemplo, quando muitos finalmente ‘descobriram’ que as redes sociais podem ser perigosas. Isso ao assistirmos o documentário “O Dilema das Redes” na NetFlix. Aliás, uma daquelas descobertas que todos já sabiam e fingiam ignorar. Claro, como tamanha comodidade, funcionalidade, e preço quase zero poderia ser ruim?! A resposta para essa “difícil questão” está em uma das próprias afirmações no documentário em lide: “se alguém não paga pelo serviço, ele/ela é o produto”. Para quem não o assistiu ainda, o documentário impressionante enfileira muito habilidosamente depoimentos de dezenas de altos funcionários, engenheiros e investidores justamente das, até então insuspeitas e diariamente visitadas, redes sociais (e.g. Facebook, Instagram, Tweeter etc). Mas afinal o que chocou tantos? A cruel constatação de que nem mesmo os criadores dessas redes conseguem mais as dominar é chocante; as criaturas efetivamente dominando seus criadores. Há depoimentos fortes lá. Por exemplo uma neurologista que entende da bioquímica do cérebro, mas não consegue convencer os filhos que as redes viciam; um executivo de uma das redes – responsável pelo crescimento dela, que não conseguia parar de usar (como usuário) sua própria cria. Enfim, uma coleção de ‘aterrorizantes’ depoimentos. E eles não por suas novidades, mas por suas proximidades do que já vivemos e não comentamos. Uma proximidade que assusta por revelar que essas redes não apenas “querem” o nosso tempo, mas “querem” mudar nosso comportamento. E em última instância “querem” nos direcionar para quem pagar mais.

E neste mundo de anúncios individualizados, o barato (nosso tempo) sai muito caros (pois vão nos transformar em quem nós mesmos não sabemos). Atenção: aqui não se está a falar de marketing ou merchandising. O que o documentário nos faz entender é que há um dilema ante todos nós: usar ou não usar (as redes sociais). Entretanto, a reflexão aqui interposta, igual a outra que fiz quando da chegada dos primeiros computadores, é que não há um dilema. Penso que todos vamos ter que continuar a usar.

Neste ponto alguém talvez se pergunte se então tudo está perdido. Bem, a minha resposta para esse questionamento é: depende. Depende de quanta reflexão cada um faz de seus padrões de uso, de quão aberto está para por exemplo não aceitar sugestões: de amizades, de assuntos para ler, e também de não mais empatizar (i.e. ‘dar’ *likes, loves, hates*). Sim pois as redes podem ser como serpentes se continuarmos a ser muito responsivos, flexíveis e empáticos.

Sinceramente, espero que o entendimento dos perigos bem como das oportunidades representadas pelas redes sociais seja objeto de muito debate e reflexão. Se não fizermos isto, o caminho pode até mesmo ser de uma guerra civil – como bem fala um dos comentaristas. E isto não é por causa das ‘fake news’ mas pelo mecanismo intrínseco de funcionamento das redes que alegadamente tenta nos oferecer o que queremos, quando na verdade nos entrega um

mundo artificial, em bolha. Um mundo esvaziado de verdades e repleto de segundas intenções. Portanto, o dilema representado por usar ou não (as redes sociais) pode facilmente deixar de sê-lo se “as redes” voltarem a ser usadas como ferramentas. Caso contrário, aí o dilema se concretiza inexoravelmente, pois nós é que seremos as ferramentas.

* **Fernando Buarque** é Professor Livre Docente da Universidade de Pernambuco, Doutor em Inteligência Artificial (pelo Imperial College London), e membro da Academia Pernambucana de Ciências de Pernambuco.

SOBERANIA, DEMOCRACIA, SOLIDARIEDADE, SUSTENTABILIDADE

Leonardo Valadares de Sá Barretto Sampaio*

Soberania pressupõe independência.

Independência requer democracia.

Não há democracia sem solidariedade.

Governo do povo, para o povo e pelo povo. Com reconhecimento participativo das distintas individualidades pessoais, comunitárias e locais, para exercício do usufruto dessas diferenciadas disponibilidades, potencialidades, necessidades, anseios, demandas e competências.

De forma sustentável para que os envolvimento sejam cada vez maiores e geradores de progresso pela valorização das diferenças e partição mais igualitária dos seus frutos.

Assim, só somos soberanos se aprendemos a cultivar nossos valores. Construídos à partir dos legados familiares e históricos comunitários locais, de desenvolvimento tecnológico no uso de ferramentas administrativas-sociais-econômicas.

Ferramental administrativo disponível para diagnósticos participativos de riquezas humanas, materiais e financeiras, disponibilidades, potencialidades, capacidades de mobilização e comprometimento comunitários.

Com a conseqüente transformação destes diagnósticos em planos, programas, projetos, objetivos, metas e ações, elaborados participativamente e comunitariamente acompanhados, fiscalizados, controlados, supervisionados, avaliados quanto a seus produtos, efeitos e impactos.

E, devidamente ajustados, ao longo do trabalho de implementação, para garantia do alcance e continuidade dos seus resultados.

Sendo a necessidade mais básica para o deslanche do processo, tanto a curto como médio e longo prazos, a colocação da escola como centro do progresso comunitário local sustentável.

Com a efetivação do ensino-aprendizado por competências, como preconizado pela legislação educacional brasileira, e atestada a sua essencialidade, por todos os países que a tem posto em prática.

O grande óbice brasileiro é que as práticas não condizem com as prédicas, ou seja, as leis não são cumpridas e não são postas em prática, em âmbito nacional, por falta de interesse político-partidário na mobilização comunitária para superação das, cada vez mais crescentes, desigualdades de renda, emprego e educacionais.

Marginalização do povo brasileiro pela apropriação das riquezas nacionais por grupos apátridas, sistemas comunicacionais escamoteadores do reconhecimento do rico legado histórico do processo formativo e cultural das várias e diversas regiões nacionais.

E, educação cada vez mais vassala de senhores praticantes de técnicas colonialistas aprisionadoras de mentes e corações, manietados por baixíssimos salários no ensino fundamental, desencorajadores de formação de professores competentes e capacitados para o exercício de ensino voltado para a prática de soberania, democracia participativa e sustentabilidade do progresso comunitário - com o engajamento das várias instâncias e poderes legislativos, executivos e judiciários com as escolas em nível local.

Afinal, só há progresso se as novas gerações forem mais competentes no administrar dos nossos legados. Dos mais importantes, a vivência educativa que herdarem na experiência compartilhada e participada de exercício de Soberania, Democracia, Solidariedade na promoção sustentável destas práticas.

***Leonardo Valadares de Sá Barretto Sampaio**, Decano do Ensino de Administração no Nordeste e Norte do Brasil, membro do CTP-Conselho Técnico Permanente do CREA e Acadêmico Emérito da APC

A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS EM PERNAMBUCO

Waldir Duarte Costa*

RESUMO: Três requisitos são fundamentais para uma adequada gestão dos recursos hídricos: apoio legal, adequada estrutura administrativa e conhecimento do manancial hídrico. Em Pernambuco os recursos hídricos subterrâneos possuem uma lei específica, devidamente regulamentada, além de inúmeras resoluções emanadas do CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos; como estrutura administrativa o estado é gerido nessa área pela APAC – Agência Pernambucana de Água e Clima, que emite as outorgas para uso das águas captadas em reservatórios superficiais ou em poços e, finalmente, quanto ao conhecimento do tema, o governo estadual através da secretaria estadual específica, cuja denominação e atribuições têm variado muito com o tempo, tem elaborado através de licitações com conceituadas empresas especializadas, estudos hidrogeológicos de todas as bacias sedimentares do estado. Nesse sentido, o Estado de Pernambuco pode ser considerado uma liderança nacional quanto a gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

1. A QUESTÃO LEGAL

O primeiro Estado brasileiro a criar uma lei específica de águas subterrâneas foi São Paulo em 1988; a seguir veio o estado de Pernambuco, em janeiro de 1997 que criou a Lei nº 11.427 que “dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambu-

co e dá outras providências”. Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto nº 20.423 de março de 1998. Os dois únicos estados que possuem lei específica devidamente regulamentada são São Paulo e Pernambuco.

Além da lei e seu decreto regulamentador, o estado de Pernambuco, por meio do CRH tem elaborado inúmeras resoluções para complementar os dispositivos legais, dentre as quais podem ser citadas: Resolução CRH nº 01/2001 que estabelece procedimentos para instalação de poços nas bacias sedimentares; a Resolução CRH Nº. 01/2009 que dispõe sobre a realização de testes de bombeamento; a Resolução CRH Nº. 10/2009 que dispõe sobre obrigatoriedade de realização de análises físico-químicas e bacteriológicas; a Resolução CRH Nº. 01/2010 que estabelece a obrigatoriedade de manutenção preventiva de poços; a Resolução CRH nº-de 04/2016 para a regularização de poços; a Resolução CRH nº 05/2016, que estabelece normas e procedimentos para obtenção de outorga.

Várias outras resoluções instituíram o Mapa de Zoneamento Explotável para a bacia sedimentar da Região Metropolitana do Recife, e bacias interiores. Esses documentos legais têm facilitado a análise dos pedidos de outorga para o uso das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco pelo órgão outorgante estadual.

2. A QUESTÃO ADMINISTRATIVA

O estado de Pernambuco não apresenta nenhuma vantagem em relação aos demais Estados, que também não possuem uma Secretaria de Recursos Hídricos, à exceção do Estado do Ceará.

No período de 1999/2002, foi criada uma Secretaria de Recursos Hídricos no Governo de Jarbas Vasconcelos, a qual foi extinta pelo próprio Jarbas Vasconcelos ao ser reeleito. Desde então os recursos hídricos vêm funcionando como uma “Secretaria Executiva” no âmbito de secretarias que envolvem uma grande quantidade de atividades distintas, como foram a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, a Secretaria de Infraestrutura, a Secretaria de Desenvolvimento Social, dentre outras. Em dezembro de 2018, o atual governador, atendendo uma solicitação de várias entidades da sociedade civil, resolveu criar a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos - SEINFRA, que vem dando um maior suporte a gestão das águas tanto superficiais como subterrâneas em nosso Estado. À Secretaria Executiva de Recursos Hídricos ligada à SEINFRA, coube a **gestão** desses recursos, enquanto à APAC foi destinada a **outorga** e a **fiscalização** do uso desses recursos.

3. O CONHECIMENTO DOS MANANCIASIS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Os conhecimentos hidrogeológicos no estado de Pernambuco foram iniciados de forma mais aprofundada, antes mesmo da atuação da estrutura administrativa do Estado, por meio de um convênio firmado entre a UFPE-Universidade Federal de Pernambuco e o IDRC-*International Development Reseach Center* do Canadá. O estudo que teve o nome de “Estudo Hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife” (COSTA *et al.*, 1998), ficando conhecido pela sigla HIDROREC, executou cadastramento de poços, ensaios de bombeamento, estudo hidrodinâmico, análises hidroquímicas, avaliação das reservas, potencialidades e disponibilidades, com o balanço hidrogeológico (utilizando pela primeira vez a metodologia de autoria de W. D. Costa) e, por final, efetuando para a cidade do Recife, o “Mapa de Zoneamento Explotável” pela primeira vez, de autoria do mesmo autor.

Devido a dois períodos de seca na década 90, os níveis do aquífero Beberibe caíram em até 40m nos anos de 1997 a 2001, com iminentes riscos de exaustão, salinização e até de subsidência de terrenos (COSTA, 2000), como já aconteceu em outros países. Foi então que a Secretaria de Recursos Hídricos contratou por licitação os estudos hidrogeológicos da área compreendida pelos municípios de Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe.

Esse segundo estudo, que foi conhecido como HIDROREC II (COSTA *et al.*, 2002), elaborou uma análise profunda da situação hidrogeológica da área e, após elaborar nova análise das características hidrodinâmicas dos aquíferos e avaliar as reservas, potencialidades, disponibilidades com balanço hidrogeológico das formações aquíferas, finalizou com a elaboração do “Mapa de Zoneamento Explotável” da Área da RMR compreendida pelos quatro municípios em estudo. O mapa dividiu a área em estudo em 6(seis) zonas, sendo que na Zona A, onde foi constatado o maior rebaixamento nos níveis das águas subterrâneas, foi proibida a perfuração de novos poços. Após análise do estudo e do mapa de zoneamento explotável pela CTAS-Câmara Técnica de Águas Subterrâneas, o CRH aprovou resolução em que era instituído o Mapa de Zoneamento Explotável como instrumento de gestão para as águas subterrâneas nessa região

A evolução dos rebaixamentos de nível e vazão ao longo do tempo, a partir de 1975 até 2.000 em um poço de Boa Viagem é mostrada na figura 1.

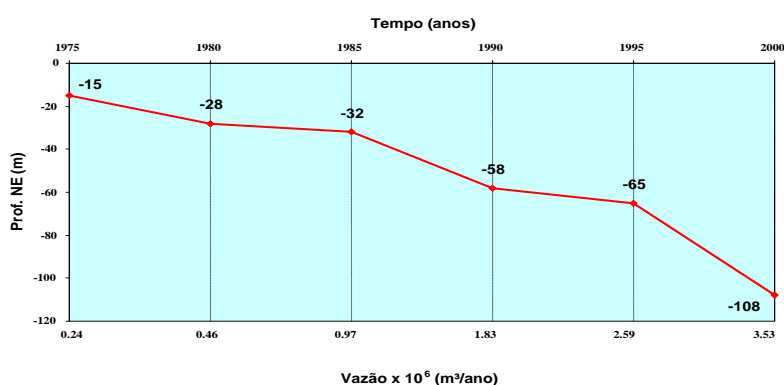


Figura 1 Evolução do rebaixamento do nível d'água

O mapa de Zoneamento Explotável do HIDROREC II é apresentado na figura 2.

Além de São José do Belmonte, foram realizados os estudos, com seus respectivos mapas de zoneamento explotável, das bacias sedimentares de Jatobá, Cedro, Mirandiba, Betânia e Carnaubeira da Penha.

Em 2016/17, o órgão gestor de recursos hídricos de Pernambuco elaborou uma nova atualização dos estudos hidrogeológicos que incluiu um tratamento por modelagem e constituiu o HIDROREC III (GURGEL *et al.*, 2007).

Também foram executados vários estudos hidrogeológicos em bacias sedimentares interiores.

Todos esses estudos têm se constituído numa ferramenta de grande importância para o conhecimento da hidrogeologia do Estado, sobretudo na análise de outorga de uso das águas subterrâneas no estado de Pernambuco (COSTA FILHO; COSTA, 2000), colocando o Estado numa posição de liderança nacional, em relação ao conhecimento dos seus mananciais hídricos subterrâneos.

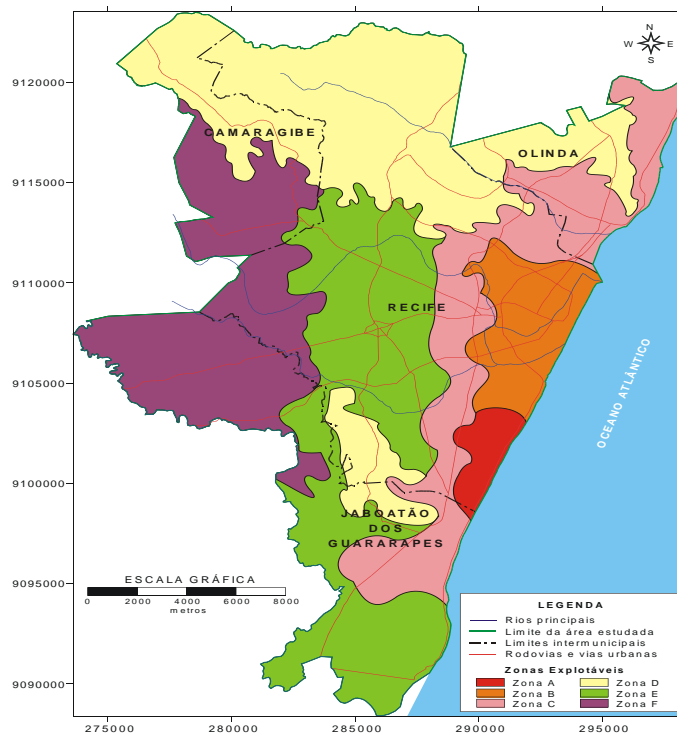


Figura 2 – Mapa de Zoneamento Explotável da RMR do HIDROREC II

4. CONCLUSÃO

Em síntese, o estado de Pernambuco ocupa uma posição de liderança na gestão dos recursos hídricos subterrâneos, onde se destacam:

- Um dos dois Estados brasileiros a possuir lei e decreto regulador sobre águas subterrâneas além de inúmeras resoluções que complementam a lei;
- Produção de uma metodologia inovadora para avaliação das reservas, potencialidades, disponibilidades e balanço hidrogeológico dos aquíferos;
- Pioneiro na elaboração de Mapa de Zoneamento Explotável, ferramenta imprescindível para a outorga de uso das águas subterrâneas;
- Pioneiro no monitoramento de aquíferos por sensores remotos (COSTA *et al.*, 2003), instalando 10 poços em 2002 e estando em processo de instalação de mais 500 em todo o Estado;
- Realização de estudos hidrogeológicos em todas as bacias sedimentares, desde a região litorânea até o Sertão do Estado, a partir da década 60 (COSTA *et al.*, 1968);
- Estruturação de uma entidade gestora com ênfase para a outorga e a fiscalização das obras hídricas;
- Pioneiro na construção de “barragens subterrâneas”, tendo construído na década 90, 480 barragens nas zonas do agreste e sertão;
- Um dos dois Estados brasileiros a ministrar curso de pós-graduação, níveis de mestrado e doutorado, na área de hidrogeologia.

5. BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

COSTA, W. D. *et al.* **Reconhecimento Geológico e Hidrogeológico do Recife e Municípios Adjacentes** - Segunda Parte do Planejamento do Sistema de Abastecimento D'água da Área Metropolitana do Recife - DSE/SUDENE, Recife-PE., 1968, 94 pág.(213-317)

COSTA FILHO, W.D.; COSTA, W. D. Caracterização Hidrogeológica do Estado de Pernambuco. **In:** I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas. IAH/ALSHUD/ABAS. Fortaleza, CE. 2000, 6 pag.

COSTA, W.D. *et al.* Monitoramento dos Aquíferos Costeiros da região do Recife e Adjacências-Pernambuco (Brasil). **In;** II Congresso sobre Planejamento e Gestão da Zona Costeira dos Países de Expressão Portuguesa. Recife, PE, 2003, 6 pag.

COSTA, W.D. *et al.* – **O Risco de uma Subsidência no Recife.** Estudos Geológicos v. 15: p. 90-101, 2005.

COSTA, W.D. *et al.* **Estudo Hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife – HIDROREC I** – Convênio entre o IDRC (*International Development Reseach Center*) do Canadá e a UFPE – Universidade Federal de Pernambuco. Recife- PE. 1998, 130 pag.

COSTA, W.D. *et al.* **Estudo Hidrogeológico de Recife, Olinda, Camaragibe e Jaboatão dos Guararapes – HIDROREC II.** Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco, Recife-PE. 2002, 151pg..

GURGEL, G.J.B. *et al.* Modelagem Numérica Aplicada à Análise de Medidas de Controle da Intrusão Marinha na Região Sul da Planície do Recife (PE). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, vol.12, n.º 4. 20pg. 2007.

***Waldir Duarte Costa**– Geólogo, Professor Titular aposentado da UFPE, Mestre e Doutor pela USP, Acadêmico da APC.