

# *Vacinas para o Brasil*

**Grupo de Trabalho da  
Academia Brasileira de Ciências**



**ABRIL 2021**

# Academia Brasileira de Ciências

Fundada em 3 de maio de 1916 sob o nome de Sociedade Brasileira de Ciências, a Academia Brasileira de Ciências (ABC) completa, em 2021, 105 anos. Foi criada por um grupo de pesquisadores da Escola Politécnica do Rio de Janeiro sob a liderança do astrônomo Henrique Morize - seu primeiro presidente -, com o objetivo de reconhecer o mérito científico de grandes pesquisadores brasileiros e contribuir para a promoção do desenvolvimento da ciência e da educação. Em 1921, a Sociedade passou a chamar-se Academia Brasileira de Ciências, de acordo com o padrão internacional da época.

A capacidade que os países têm de produzir conhecimento e aplicá-lo em desenvolvimento socioeconômico é determinante na separação entre nações pobres e desenvolvidas. Educação de qualidade e pesquisa científica e tecnológica são fatores cruciais para isso e, nesses 105 anos, a ABC consagrou-se como defensora da ciência, da educação e da inovação como eixos estruturantes desse processo. A Academia considera que a difusão das novas descobertas desconhece fronteiras: a ciência e a comunidade científica devem ser um elo de aproximação tanto entre os povos do mundo quanto entre as regiões do nosso país, possibilitando que cada um tenha capacidade e competência suficiente em CT&I para promover, com autonomia, seu desenvolvimento social e econômico.

A ABC contribui para o estudo de temas de primeira importância para a sociedade e a proposição de políticas públicas com forte embasamento científico, principalmente nas áreas de educação, saúde, meio ambiente e novas tecnologias. E nesse sentido que a ABC trabalha e se dedica com todo o empenho, tanto em nível nacional como internacional, há mais de um século.

Luiz Davidovich  
Presidente da Academia Brasileira de Ciências

## **Presidente**

Luiz Davidovich

## **Vice-Presidente**

Helena Bonciani Nader

## **Vice-Presidentes Regionais**

Adalberto Luis Val - *Norte*

Jailson Bittencourt de Andrade - *Nordeste & Espírito Santo*

Mauro Martins Teixeira - *Minas Gerais & Centro-Oeste*

Lucia Mendonça Previato - *Rio de Janeiro*

Oswaldo Luiz Alves - *São Paulo*

João Batista Calixto - *Sul*

## **Diretores**

Elíbio Leopoldo Rech Filho

Francisco Rafael Martins Laurindo

Marcia Cristina Bernardes Barbosa

Ruben George Oliven

Virgílio Augusto Fernandes Almeida

## **Grupo de Trabalho (GT - Vacinas)**

Alvaro Toubes Prata

Célio Lopes Silva

Helder Nakaya

Helena Nader

João Batista Calixto

Jorge Elias Kalil Filho

Luis Carlos de Souza Ferreira

Mauro Martins Teixeira

Ricardo Tostes Gazzinelli

## **Coordenador**

Mauro Matins Teixeira

## **Assessoria**

Fernando Carlos Azeredo Verissimo

## **Projeto gráfico e diagramação**

Pedro Armando Santoro Dantas

## **Revisão editorial**

Catarina Chagas

# *Academia Brasileira de Ciências em defesa das vacinas*

Em 2020, o mundo viu emergir a pandemia de COVID-19 e a corrida por vacinas capazes de frear esta doença nova e letal. Novos imunizantes foram desenvolvidos em tempo recorde, após grandes investimentos em recursos humanos e financeiros. A obtenção das vacinas contra a COVID-19 foi uma grande conquista da ciência, e uma demonstração prática de como a pesquisa científica pode responder de forma ágil a demandas globais urgentes.

Mas esta não foi a primeira ocasião em que as vacinas fizeram a diferença na história da humanidade. Pelo menos desde o século 18, vacinas são uma das principais armas que temos no combate a uma grande variedade de doenças. Elas são capazes de prevenir não apenas o adoecimento da população, mas também as consequências econômicas dele decorrentes. Investir no desenvolvimento e na produção de vacinas é, portanto, investir no futuro do Brasil.



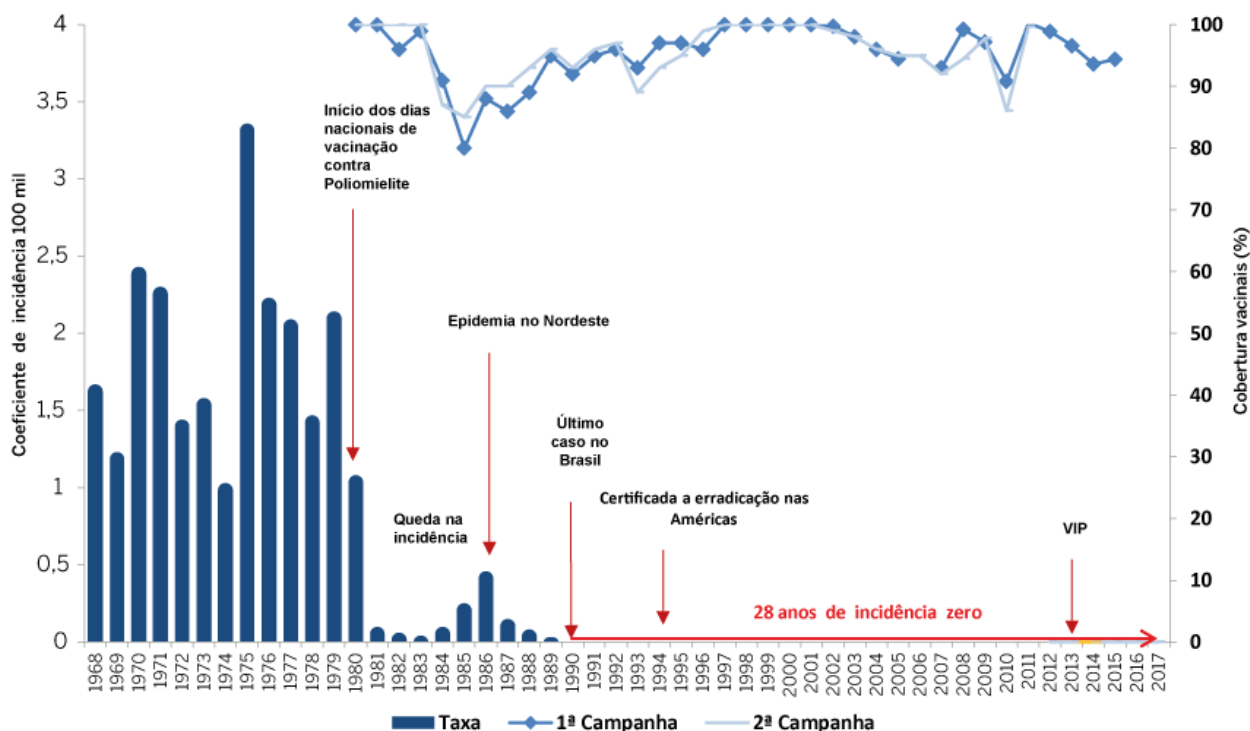
## *Da varíola à COVID-19*

A história da vacinação remonta ao final do século 18, quando o médico inglês Edward Jenner demonstrou que a inoculação com o vírus da varíola bovina – o vírus *Vaccinia*, de onde deriva o termo “vacinação” – protegia contra a varíola humana. Mas foi no século seguinte, com o trabalho do microbiologista francês Louis Pasteur, que a vacinologia se consolidou, a partir do desenvolvimento dos primeiros imunizantes para a prevenção do antraz, da cólera e da raiva. Desde então, várias doenças contagiosas tiveram seu impacto epidemiológico reduzido substancialmente por meio da disseminação da vacinação, incluindo a própria varíola – erradicada em 1980 graças a um esforço global de imunização –, o sarampo, a coqueluche, o tétano, a tuberculose e a gripe.

No Brasil, um exemplo importante do impacto positivo causado pelas vacinas é a redução drástica da poliomielite a partir da introdução da vacina Sabin, administrada por via oral. A Figura 1 mostra a diminuição dos casos da doença a partir das campanhas de vacinação, que levaram à eliminação da poliomielite no país – o último caso foi registrado em 1989.

# POLIOMIELITE

## Incidência de Poliomielite e Cobertura Vacinal com a VOP em campanhas (Brasil, 1968 a 2017)



Fonte: Sociedade Brasileira de Imunização (<https://familia.sbim.org.br/vacinas/vacinas-disponiveis/vacinas-poliomielite>)

Hoje, o Programa Nacional de Imunizações (PNI), que é parte do Sistema Único de Saúde (SUS), distribui anualmente mais de 300 milhões de doses de vacinas, soros e imunoglobulinas. O calendário de vacinação é definido conforme “a situação epidemiológica, o risco, a vulnerabilidade e as especificidades sociais, com orientações específicas para crianças, adolescentes, adultos, gestantes, idosos e povos indígenas” (BRASIL, 2021).

Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), atualmente, os programas de vacinação salvam, em todo o mundo, pelo menos 3 milhões de vidas a cada ano – o que já é motivo de celebração. Mas, além disso, uma população vacinada traz outros ganhos.

Por exemplo, estima-se que o esforço global pela erradicação da poliomielite, nos próximos 20 anos, terá um benefício final de mais 30 bilhões de dólares, levando-se em consideração o que se deixa de gastar com o tratamento dos pacientes e as perdas econômicas associadas aos casos da doença (POLIO GLOBAL ERADICATION INITIATIVE, 2016).

Na França e na Alemanha, estima-se que a gripe, outra doença prevenível por meio da vacinação, cause, a cada ano, uma perda econômica de aproximadamente 14 bilhões de dólares, em função da queda da produtividade da força de trabalho (OECD, 2011). No caso da pandemia de COVID-19, previu-se, para 2020, uma queda de pelo menos 5,9% no PIB global, em comparação ao ano de 2019 (CNS, 2020).

Portanto, investir no desenvolvimento de vacinas é uma estratégia importante por motivos sociais, epidemiológicos e, também, econômicos.

# *Doenças emergentes e reemergentes*

Após a Segunda Guerra Mundial, por muitos anos acreditou-se que o desenvolvimento humano seria acompanhado de uma transição epidemiológica na qual haveria aumento das doenças associadas ao desenvolvimento e à longevidade (doenças cardiovasculares, alérgicas, autoimunes e câncer) e diminuição na ocorrência de doenças infecciosas. Os bons resultados obtidos com antibióticos, vacinas e outros fármacos levaram autoridades a acreditarem que o mundo ficaria livre das infecções!

O desenrolar do século 21 mostrou claramente que essa previsão não se concretizaria. Nos últimos anos, observamos a emergência de epidemias em diversos países, incluindo os ricos: por exemplo, as causadas pelo vírus influenza H1N1, em 2009; pelos coronavírus SARS-CoV-1 (2002) e MERS-CoV (2012); pelo vírus ebola, em 2013 e 2019; e pelo vírus Zika, em 2016 – sem deixar de mencionar dengue e chikungunya. A frequência crescente desses eventos pandêmicos está associada ao aumento da mobilidade das pessoas em escala mundial.

Nosso exemplo mais recente e mais dramático, a pandemia de COVID-19, é uma mostra da fragilidade das populações humanas a infecções. Em pouco mais de um ano – dados de 12 de abril de 2021 –, contamos cerca de 136 milhões de infectados e mais de 2,9 milhões de mortes no mundo (JHU, 2021). Ainda não foi possível desenvolver tratamentos eficazes, e as únicas alternativas para frear a pandemia são o uso de máscaras, o distanciamento social e as vacinas.

## *Vacinas em tempo recorde*

Pouco menos de um ano após a descoberta da COVID-19 e de seu agente causador, o coronavírus SARS-CoV-2, as primeiras vacinas contra a doença foram aprovadas em dezembro de 2020. Atualmente, diferentes países já aprovaram o uso de diversas vacinas, baseadas em uma gama de plataformas tecnológicas, incluindo vacinas de RNA, vacinas de vírus inativado, vacinas baseadas em vetores virais e de proteínas virais.

A velocidade impressionante do desenvolvimento dessas vacinas é fruto de investimentos vultosos por parte de governos e iniciativa privada. O trabalho envolveu, também, parcerias entre universidades, indústrias farmacêuticas, start-ups e agências regulatórias. A cooperação multidisciplinar entre cientistas e profissionais na área de saúde, por sua vez, viabilizou a realização testes clínicos simultâneos em vários países do mundo de forma rápida e precisa.

Mas houve outros fatores determinantes para o rápido desenvolvimento de vacinas contra a COVID-19:

- Base sólida de conhecimento prévio sobre outros coronavírus, como o SARS-CoV-1 e o MERS-CoV;
- Disponibilidade de infraestrutura e centros de pesquisa voltados para a realização de testes pré-clínicos e clínicos de candidatos vacinais;
- Existência de plataformas tecnológicas implantadas em empresas, sobre as quais se tornou possível desenvolver rapidamente novas formulações; e
- Empresas farmacêuticas com capacidade de escalonamento da produção e boas práticas de fabricação desses imunizantes.

Imagine quantos anos se levaria para desenvolver e produzir novas vacinas sem essas condições!



Um dos maiores legados da pandemia de COVID-19 será a demonstração prática de nossa capacidade de lidar, de forma rápida e coordenada, com as emergências sanitárias causadas por novas infecções. O sucesso de nossa resposta depende do desenvolvimento de novas vacinas baseadas em plataformas tecnológicas conhecidas, em centros de pesquisa multidisciplinares que disponham de infraestrutura adequada e que contem com suporte financeiro de longo prazo. Este é um caminho que deve ser trilhado pelo Brasil e outros países que almejam autonomia nesta área, com uma política de Estado de longo prazo para financiar a pesquisa e a inovação em saúde.



## *Desafios e gargalos no desenvolvimento de vacinas*

Várias atividades de pesquisa relacionadas ao desenvolvimento de vacinas estão bem estabelecidas no Brasil. Entre elas, podemos listar estudos sobre mecanismos imunológicos de defesa; genoma, proteoma e a bioinformática necessária para a identificação de antígenos e epítopos de patógenos como candidatos; e desenvolvimento de protocolos de imunização, que incluem número de doses e via de inoculação. Além disso, várias plataformas tecnológicas já estão implantadas em nossos laboratórios de pesquisa, incluindo produção e purificação de antígenos expressos em sistemas de células procariotas, leveduras, insetos e de mamíferos; cultivo, produção e inativação de vírus; e a construção de vacinas de DNA plasmidial.

Porém, o desenvolvimento de vacinas no Brasil enfrenta também desafios de ordem científica e tecnológica, regulatória e outras. A seguir, especificamos quais são esses desafios.

# *Desafios científicos e tecnológicos*

Entre as áreas de pesquisa e tecnologia que ainda precisam ser impulsionadas no país, destacam-se:

- Desenvolvimento de adjuvantes imunológicos;
- Manipulação genética para desenvolvimento e melhoria de plasmídeos, vírus não-replicantes (MVA, Adenovírus, Influenza, Febre Amarela) e bactérias (lactobacilos, BCG, Salmonella) para expressão de proteínas e uso como vetores vacinais;
- A plataforma de RNA mensageiro, uma técnica revolucionária para o desenvolvimento de vacinas, ainda incipiente no Brasil;
- Formulações nanolipídicas e aplicação de nanotecnologia para o desenvolvimento de sistemas de entrega de antígenos;
- Vacinologia de sistemas, com a utilização de biomarcadores moleculares para predição de efeitos adversos ou respostas imunes efetivas induzidas por vacinas;
- Vacinologia reversa, que permite o melhoramento das vacinas existentes.

# *Desafios regulatórios*

As atividades regulatórias acompanham todas as etapas do desenvolvimento de novas vacinas. Portanto, há necessidade de:

- Pessoal treinado em atividades regulatórias;
- Interação precoce com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para definição do plano de desenvolvimento de vacinas, de modo a facilitar o trabalho dos centros de pesquisa e da agência regulatória;
- Aproximação com os comitês de ética em pesquisa e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) para melhor definição do desenho dos experimentos a serem feitos e dos testes necessários para a validação de vacinas em seres humanos;
- Certificação dos laboratórios nacionais que utilizem bactérias e células eucariotas para produção de proteínas, plasmídeos, RNA e vírus em boas práticas de fabricação, junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), à Anvisa e a outras entidades certificadoras, com consequente aumento da capacidade de produção de insumos certificados;
- Contato estreito entre equipes que lidam com questões regulatórias e instituições envolvidas no desenvolvimento das formulações vacinais e seus respectivos testes clínicos.

# *Desafios em boas práticas*

A inovação tecnológica em saúde voltada para o desenvolvimento de vacinas para uso em seres humanos depende da implementação de Boas Práticas de Laboratório (BPL) e da produção, em escala piloto, de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Nesse aspecto, as seguintes necessidades devem ser atendidas:

- Infraestrutura laboratorial certificada para geração de candidatos vacinais em BPL;
- Infraestrutura de laboratórios com nível de biossegurança 3 e 4 certificados, em BPL, para trabalho com patógenos de alto risco;
- Ampliação de infraestruturas existentes no país para realização de experimentos de toxicologia pré-clínica, com certificação pela Anvisa;
- Biotérios que possam criar e manter animais de alta qualidade sanitária (specific pathogen free ou SPF) e infraestrutura para criar e manter animais mais complexos (transgênicos, knock-out), além de primatas não-humanos, fundamentais para o desenvolvimento de vacinas e outros produtos inovadores para uso em seres humanos;
- Laboratórios capazes de produzir candidatos vacinas em escala piloto e em BPF para estudos de toxicologia e ensaios clínicos.

## *Desafios da experimentação clínica*

O Brasil tem experiência na condução de ensaios clínicos seguindo as Boas Práticas de Pesquisa Clínica (BPC), em especial nos estudos de fase 3. Mas ainda há desafios a superar:

- Criação de centros de pesquisa clínica com pessoal treinado para a concepção, coordenação e condução de ensaios clínicos de fase 1 e 2;
- Criação e manutenção de centros clínicos voltados a estudos de vacinas com capacidade de resposta rápida a eventos catastróficos, a exemplo das Unidades de Avaliação de Terapias e Vacinas (VTEU, na sigla em inglês) dos Estados Unidos;
- Aproximação entre os estudos clínicos em BPC e os centros de geração e produção de novos candidatos vacinais, de modo a propiciar interação produtiva no desenvolvimento de vacinas.

## *Interação com empresas e criação de start-ups*

A busca de novas vacinas tem íntima relação com o conhecimento científico produzido nas universidades e centros de pesquisa, mas não está restrita a ele. Para que a inovação aconteça e novos fármacos cheguem à sociedade, é fundamental mobilizar outros atores sociais. No contexto da corrida por vacinas contra a COVID-19, destacamos a participação de empresas de biotecnologia e universidades em parceria com grandes empresas farmacêuticas. Entre elas, podemos citar a Moderna e a Biontech – por exemplo, o trabalho realizado pela empresa Biotenck desenvolveu o conhecimento que eventualmente levou ao licenciamento da vacina de RNA pela gigante farmacêutica Pfizer.

Nas últimas décadas, a cultura da inovação tem promovido, em países asiáticos e outros como Israel, Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra, uma onda sem precedentes de desenvolvimento e riqueza. A criação de ambientes que favoreçam o empreendedorismo de base tecnológica dentro das universidades, assim como em setores públicos ou privados da sociedade, é fundamental para que os impactos positivos deste movimento beneficiem toda a sociedade.



Nesse modelo, pesquisadores formados em universidades são incentivados e treinados a buscar recursos financeiros para aplicar seus conhecimentos na geração de produtos e processos de alto valor agregado e geração de empregos. Para que isso se concretize, o estímulo à cultura da inovação deve ter papel de destaque na agenda de desenvolvimento do país, seja por meio de políticas públicas que priorizem maior eficiência e competitividade na aprovação de pedidos de patentes e financiamento à inovação, seja por meio de políticas acadêmicas que reconheçam e apoiem o movimento de empreendedorismo de base tecnológica por meio da criação de start-ups e spin-offs por docentes, pesquisadores e alunos.

Um movimento sólido de apoio à criação de empresas privadas por parte de universidades e centros de pesquisa, públicos ou privados, traz ainda perspectivas para absorção de mão de obra qualificada. Isso é especialmente importante para o Brasil, onde há um gargalo importante de profissionais formados em universidades públicas que, atualmente, não encontram perspectivas de trabalho em suas respectivas áreas de formação.

Além da criação de novas empresas, a maior aproximação entre universidades públicas e empresas estabelecidas – nacionais ou estrangeiras – também deve ser considerada prioridade para que a pesquisa científica desenvolvida no ambiente acadêmico receba maior aporte de recursos e possa trazer soluções que aumentem a competitividade de empresas nacionais no cenário mundial.

## Financiamento

É verdade que o tempo de retorno dos investimentos em inovação tecnológica para geração de novos produtos na área de medicina humana é longo: em geral, está na ordem de décadas. Os custos e os riscos são, de fato, elevados. Porém, como ficou demonstrado na pandemia de COVID-19, países que não superarem tais barreiras vão depender cada vez mais da importação de insumos farmacêuticos ativos (IFA), assim como de vacinas e medicamentos – além dos gastos elevados, na casa dos bilhões de dólares, essa dependência implica a perda de soberania dos países.

Não por acaso, países que conseguiram rápida resposta à pandemia foram aqueles que dispunham de sólida infraestrutura e recursos humanos, obtidos graças ao investimento perene em pesquisa e inovação tecnológica. As vacinas produzidas e testadas para a COVID-19 nasceram de empresas, grupos e centros de pesquisa com vocação histórica de trabalho na área da vacinologia. Nessas instituições, que já tinham condições favoráveis ao desenvolvimento de novas vacinas, a injeção de novos e massivos recursos levou à rápida evolução de candidatos vacinais para os testes clínicos.

O custo do desenvolvimento de um candidato vacinal, desde sua fase de concepção até a fase de testes em seres humanos, está na ordem de dezenas a centenas de milhões de reais, a depender da doença e da vacina em questão. Estes valores diminuem significativamente quando a pesquisa é feita em centros com infraestrutura e corpo de pesquisadores e clínicos bem treinados.

Alguns exemplos dos custos envolvidos no desenvolvimento de novas vacinas:

ATIVIDADE	CUSTO ESTIMADO
Obtenção de candidatos vacinais baseados em proteínas recombinantes produzidas por células cultivadas <i>in vitro</i>	R\$ 3 milhões
Estudos de prova de conceito	R\$ 3 milhões
Testes de segurança toxicológica	R\$ 1 milhão por teste
Produção de lotes piloto em BPF	R\$ 10 milhões
Testes clínicos de fase 1	R\$ 10 milhões por estudo

Nesse cenário, é fundamental que os governos garantam investimentos em pesquisa básica e inovação tecnológica para problemas de interesses locais e continuidade do funcionamento dos centros em longo prazo. Para citar um exemplo de sucesso na realidade brasileira, o desenvolvimento de novos medicamentos e vacinas no país se beneficiou sobremaneira da criação de centros de estudos toxicológicos pré-clínicos, a exemplo do Centro de Inovação e Ensaio Pré-Clínicos em Florianópolis (SC). O financiamento e a manutenção desses centros são fundamentais para o esforço nacional de criação de novos medicamentos e vacinas. É crucial que estruturas voltadas à produção de vacinas em escala piloto, assim como centros de pesquisa clínica, sejam criados e mantidos.

O estabelecimento de instalações que atendam condições de BPL, BPF e BPC, como já mencionamos, é fundamental para o desenvolvimento bem-sucedido de vacinas verdadeiramente nacionais. No entanto, os custos envolvidos nesses processos são incompatíveis com os laboratórios de pesquisa existentes nas universidades brasileiras, o que faz com que órgãos estatais voltados à produção de vacinas em larga escala no Brasil frequentemente busquem no exterior o licenciamento de formulações vacinais para serem manufaturadas no país. Idealmente, essas instituições devem estar engajadas no desenvolvimento dos candidatos vacinais desde o princípio, buscando parceria com centros de pesquisa nacionais, de modo a gerar patentes de novos imunizantes que possam ser produzidos de forma independente e autônoma no país.

Da mesma forma, é preciso estimular a interação de pesquisadores e equipes de universidades com os setores de pesquisa e desenvolvimento do setor privado, em particular, com as indústrias farmacêuticas nacionais, visando à inovação e à capacitação no desenvolvimento de vacinas e na realização de ensaios clínicos.

Por fim, outro aspecto que merece atenção é o fomento à cooperação científica internacional. Em um mundo conectado, os problemas tendem a ser globalizados e as soluções são, frequentemente, complexas e transdisciplinares. O Brasil tem forte tradição de cooperação com cientistas de todo o mundo, de participação em trabalhos multicêntricos e de presença significativa em fóruns mundiais de discussão sobre doenças emergentes e reemergentes. O fomento adequado de interações com cientistas e instituições de todo o mundo será fundamental para lidarmos com os desafios científicos e tecnológicos na área de vacinas.



# *Recomendações e sugestões da ABC para o desenvolvimento de vacinas no Brasil*

1. Investir de forma estável e continuada na pesquisa básica e na formação de recursos humanos em diversas áreas relacionadas à vacinologia, incluindo a descoberta de adjuvantes, o desenvolvimento de plataformas de vacinas (novos adjuvantes, vetores virais, vacinas de RNA, vesículas nanolipídicas, crispr/cas9, nanotecnologias e outros sistemas de entregas), mecanismos imunológicos de defesa e imunogenicidade.
2. Investir de forma estável e continuada na inovação voltada para o desenvolvimento de vacinas empregando diferentes plataformas tecnológicas, para que possam superar os testes pré-clínicos de segurança e alcançar etapas avançadas de ensaios clínicos.
3. Criar um ou mais Centros Nacionais de Tecnologia em Vacinas (CNTV), que aproveitem a massa crítica existente e estabeleçam a infraestrutura necessária para a integração de atividades de pesquisa e desenvolvimento aos estudos pré-clínicos e à produção de lotes pilotos, com a concomitante atuação de escritórios responsáveis pela comunicação e aprovação de ensaios em agências regulatórias para a realização de testes clínicos.

## *Centros Nacionais de Tecnologia em Vacinas: um modelo possível*

Os itens a seguir detalham a proposta de criação de um ou mais CNTV:

- A **atuação** dos CNTV deve ser focada na descoberta de candidatos vacinais e na implantação de BPL e BPF, para que os candidatos selecionados possam seguir o desenvolvimento adequado para as fases pré-clínicas e clínicas.
- Os CNTV devem se beneficiar de **interação** com universidades e centros de pesquisa já existentes em atividades relacionadas ao desenvolvimento de vacinas, porém, devem ter governança **independente**, de forma a permitir respostas rápidas quanto a questões de inovação, transferência de tecnologia e interação com setor privado.
- A criação dos CNTV em determinado local deverá estar condicionada à existência de **massa crítica de pesquisadores e técnicos** com capacidade e experiência demonstrada na geração de candidatos vacinais, na condução de ensaios pré-clínicos, no desenvolvimento tecnológico e na condução de estudos clínicos. Em função da natureza inovadora da proposta dos CNTV, recomenda-se que os mesmos sejam criados em local que permita seu funcionamento de forma autônoma e independente.
- A governança dos CNTV deve ser feita a partir de um **comitê gestor** com representantes dos vários setores interessados no desenvolvimento de vacinas: cientistas, agências financiadoras, agências regulatórias, empresas privadas e públicas. O comitê gestor deverá definir as estratégias de funcionamento, obtenção de recursos e gerenciamento do Centro. Paralelamente, deverá haver um **comitê científico**, composto por indivíduos com experiência comprovada na área de vacinas e com capacidade para definir prioridades nos programas de pesquisa e seleção de candidatos vacinais para os ensaios clínicos. Recomenda-se, ainda, a criação de um **comitê consultivo internacional**, que auxiliará o CNTV na tomada de decisões.

- Entre as atividades principais dos CNTV deverá estar a **prestação de serviços** para comunidade acadêmica e setor privado, na forma de produção de lotes pilotos, ensaios pré-clínicos, aprovação de protocolos pela Anvisa e desenho de ensaios clínicos vacinais utilizando BPC.
- Os CNTV devem apoiar o desenvolvimento de projetos de pesquisa e desenvolvimento do **setor privado** para inovação em vacinas e impulsionar a criação de **start-ups** na área de vacinas de importância médica e veterinária. Entre outras atividades, este apoio se dará através da prestação de serviços, de uso compartilhado da infraestrutura dos CNTV e acompanhamento próximo do desenvolvimento dos projetos.
- Para cumprir sua missão, os CNTV devem ter infraestrutura e recursos materiais, além de recursos humanos altamente qualificado e rotineiramente avaliados quanto a parâmetros de produtividade e competência por especialistas externos.

## Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa Nacional de Imunizações**. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/campanhas/pni/o-que-e.html>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE SERVIÇOS (CNS). **A pandemia do COVID-19 e seus impactos na economia mundial e brasileira**: versão atualizada e ampliada. São Paulo: CNS, 2020. 38 p. Disponível em: <http://www.cnservicos.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Impactos-economicos-do-Covid-19-versao-2020-05-12.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY (JHU). **COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE)**. Disponível em: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Health at a Glance 2011**: OECD Indicators. Paris, OECD Publishing, 2011. Disponível em: [https://doi.org/10.1787/health\\_glance-2011-en](https://doi.org/10.1787/health_glance-2011-en). Acesso em: 07 abr. 2021.

POLIO GLOBAL ERADICATION INITIATIVE. **Economic Case for Eradicating Polio**. Genebra: World Health Organization, 2016. 8 p. Disponível em: <https://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/07/EconomicCase.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

Fotos extraídas do portal Fotos Públicas - [www.fotospublicas.com](http://www.fotospublicas.com)

- Capa: Alex Ribeiro - Ag. Pará;
- Página 03: Alejandra de Lucca V. - Minsal;
- Página 06 (no sentido horário): Ed Reed - Mayoral Photography Office 3; Marcelo Seabra - Ag. Pará; Marcelo Seabra - Ag. Pará; Marcelo Seabra - Ag. Pará; Alejandra de Lucca V. - Minsal e Marcelo Seabra - Ag. Pará;
- Página 10: Marcelo Seabra - Ag. Pará.



Rua Anfilóbio de Carvalho, nº29 - 3ºandar  
Rio de Janeiro, RJ - Brasil  
Tel.: +55 21 3907 . 8100

[abc@abc.org.br](mailto:abc@abc.org.br) | [www.abc.org.br](http://www.abc.org.br)



*abciencias*



*academiabrasciencias*

#VacinaSalva | #VacinaÉciência  
#ABCiências | #TodosPelaCiência