



ACADEMIA DE CIÊNCIAS DA BAHIA

# **Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento da Bahia**

Documento da Academia de Ciências  
da Bahia aos Candidatos ao Cargo  
de Governador do Estado

Salvador

Maio de 2022

**PRESIDENTE DE HONRA**

Roberto Figueira Santos (*in memoriam*)

**PRESIDENTE**

Jailson Bittencourt de Andrade

**VICE-PRESIDENTE**

Manoel Barral-Netto

**DIRETOR EXECUTIVO**

Pedro Afonso de Paula Pereira

**CONSELHO DIRETOR**

Amilcar Baiardi

Dora Leal Rosa

Maurício Lima Barreto

Mitermayer Galvão dos Reis

Othon Jambeiro

Maria Virginia Gordilho Martins

Zelinda Margarida de Andrade Nery Leão

**COMISSÃO DE REDAÇÃO**

Evelina Hoisel

Heloysa Andrade

Manoel Barral-Netto

Milton Porsani

Othon Jambeiro

**REVISÃO**

Nídia M. L. Lubisco

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7966192>

# Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento da Bahia

O tradicional apoio à Ciência por parte dos órgãos federais de fomento à pesquisa e à pós-graduação foi, nos anos recentes, incrementado pelo Governo Estadual, com a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB). Reconheceu-se, assim, a expressiva participação da Ciência na geração de tecnologia e inovação e de empregos mais qualificados, representando mesmo um marcador da valorização do conhecimento. É fato que a formação científica tem um papel de grande relevo em todos os segmentos sociais e que a redução de empregos que exigem menor sofisticação ocorre em paralelo ao aumento da oferta de postos de maior complexidade, fortemente influenciados pelo desenvolvimento científico e tecnológico. A expressiva e qualificada comunidade baiana na área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) tem tido importante papel nessa transformação e pode contribuir de forma efetiva no esforço pela melhoria da qualidade de vida da população e ao desenvolvimento da Bahia. A Academia de Ciências da Bahia (ACB), como instituição representativa dessa comunidade e com uma visão abrangente do saber humano, dirige-se aos candidatos a Governador do Estado para iniciar um diálogo, visando à participação da área de CT&I na compreensão e resolução dos problemas que dificultam o necessário avanço socioeconômico do estado e de sua população.

A ACB vem se preparando para isso, tendo produzido, recentemente, uma série de estudos que analisam com profundidade o potencial e as perspectivas de várias áreas de importância para o estado, os quais embasam grande parte das proposições a seguir apresentadas e que podem ser consultados no *website* da Academia (<https://ciencias-bahia.org.br>). Sem a intenção de listar todos os problemas que devem merecer a atenção do Governo do Estado, indica-se, neste documento, aqueles que parecem reunir os critérios de elevada importância para o desenvolvimento humano e econômico da Bahia; o potencial benefício para largas parcelas da população; e a capacidade de contribuição da comunidade científica baiana no seu enfrentamento.



# Elementos do cenário baiano e seus desafios

## *Grandes desafios para o desenvolvimento da Bahia*

- Assegurar um meio ambiente saudável e produtivo;
- Estimular o desenvolvimento socioeconômico e cultural dos baianos;
- Utilizar, de forma sustentável, os recursos naturais da Bahia;
- Proteger os baianos dos grandes riscos à saúde;
- Água e alimentação saudáveis para todos os baianos.

## *Assegurar um meio ambiente saudável e produtivo*

Os impactos das mudanças climáticas vêm evidenciando a vulnerabilidade ambiental, social e econômica da Bahia. Dados de 2020 mostram que 298 dos 417 municípios correm risco de desertificação e a área costeira do estado sofre forte erosão. A escassez de água já não afeta apenas o semiárido, mas também as áreas úmidas, comprometendo a segurança hídrica e, consequentemente, a segurança alimentar. Nesse cenário, medidas de curto, médio e longo prazos precisam ser adotadas, compreendendo-o como uma oportunidade de transição para o desenvolvimento sustentável, ancorado em economia de baixo carbono, agricultura regenerativa e resiliente, energia limpa e renovável, biodiversidade e diversidade cultural. O que se propõe é a inserção de valores, ações e investimentos de CT&I como estratégia eficaz para elevar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e os índices de competitividade da Bahia.

Atenção especial deve merecer a proteção da biodiversidade, tendo como foco estudos sobre sua resiliência às mudanças climáticas e à preservação dos ecossistemas aquáticos. Para isso é necessário investir no gerenciamento das unidades de conservação existentes, estimular a capacitação de pessoal e investir em pesquisas ecológicas, envolvendo a cultura e os saberes de populações tradicionais e não tradicionais no entorno das unidades de conservação. É também crucial desenvolver um programa de monitoramento participativo de longo prazo e mecanismos que facilitem a integração dos dados coletados em bases de dados nacionais e internacionais.

No tocante especificamente ao oceano, a Bahia tem a maior extensão de costa do Brasil, na qual estão presentes importantes ecossistemas marinhos: manguezais, recifes de coral, praias arenosas, marismas, regiões estuarinas, bancos de gramas marinhas, dentre outros. É grande, contudo, a agressão sofrida por esses ecossistemas, principalmente pela exploração descontrolada e pela contaminação por poluentes, como resíduos de pesticidas, além de esgotamento sanitário e derramamentos de óleo.

Também grave é o cenário de gerenciamento de resíduos, com uso dos inadequados “lixões”, que precisam ser substituídos por aterros sanitários, com práticas integradas de gestão, observando as características de cada comunidade e as particularidades agroambientais locais. A cadeia produtiva da reciclagem de resíduos sólidos, da coleta ao produto final, envolve oportunidades de inovação tecnológica, bem como geração de emprego e renda para a população.

### *Estimular o desenvolvimento socioeconômico e cultural dos baianos*

No plano socioeconômico, é marcante a presença na Bahia de baixos indicadores de desenvolvimento, com parcelas consideráveis da população em condições de acentuada pobreza, distanciadas do crescente processo de desenvolvimento e dos avanços na renda. O Estado tem a segunda maior taxa de desocupação no país, agravada pela existência de mais de 6 milhões de pobres e quase 2 milhões de extremamente pobres. Segundo estudo recente da Fundação Getúlio Vargas, a Bahia é um dos 12 estados brasileiros em que o número de beneficiários do programa Auxílio Brasil é maior do que o de empregos com carteira assinada. Ademais, cerca de 1/3 da população baiana, entre 15 a 29 anos de idade, não estuda e não trabalha, sendo que o Estado conta ainda com cerca de 13% de analfabetos na população acima de 15 anos.

As desigualdades socioeconômicas têm significativos impactos sobretudo na Educação. Até 2018, apenas 10% dos adultos baianos tinham concluído o Ensino Superior, pouco mais da metade dos jovens em idade escolar estavam matriculados no Ensino Médio e somente cerca de 45% deles concluíram esta etapa antes de completar 19 anos. E mais, naquele ano, embora cerca de 18% da população branca tivesse ensino superior completo, apenas 8,4% de negros e pardos tinham atingido esse nível. Em referência à Educação para Ciência, os dados existentes mostram a Bahia em má situação, o que representa um fator limitante para o seu desenvolvimento social e econômico.

A agenda de combate às desigualdades envolve a elaboração de políticas públicas que busquem superar barreiras de mobilidade social e situações de desrespeito aos di-

reitos civis, econômicos, políticos e sociais. Particular atenção deve voltar-se para o desempenho dessas políticas, no que concerne à Educação, à Saúde, ao Trabalho e à Renda. A comunidade científica baiana, particularmente os pesquisadores das áreas de Ciências Humanas e Sociais, podem ter participação efetiva na acumulação e no uso do conhecimento necessário à elaboração, ao acompanhamento e à avaliação dessas políticas.

No tocante à Cultura e às Artes, é importante salientar que a Ciência tem assumido cada vez mais um papel nuclear na transformação cultural, penetrando profundamente no cotidiano, reconfigurando-o, com efeitos que se refletem na forma como as pessoas pensam e se comportam. Encarar a Ciência como parte fundamental da cultura contemporânea implica reconhecer seu papel também na construção da cidadania, o que requer uma educação científica escolar que impulse a presença ativa e crescente da Ciência no cotidiano social, constituindo-se em parte integrante dos debates culturais que preocupam a sociedade. Para além dos conhecimentos de manifestações artísticas, como Cinema, Literatura, Música, Dança, Teatro, Artes Plásticas – ricos e diversificados patrimônios culturais da Bahia –, conhecimentos em Ciência e sobre a Ciência são essenciais para se ter uma educação que leve em conta os contextos nos quais os problemas são gerados e como podem ser solucionados.

## *Utilizar, de forma sustentável, os recursos naturais da Bahia*

Os 564.692,669 km<sup>2</sup> da Bahia exibem os biomas da Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado e abrigam uma grande biodiversidade. Nesses biomas prospera a atividade agroindustrial, com produção intensa de grãos e fibras, fruticultura irrigada, silvicultura e hortifruticultura. Avançar para um futuro ainda mais promissor nesse setor depende do estímulo à atuação das Ciências Agrárias, em linhas de pesquisa prioritárias, por bioma e atividade produtiva, em cada um dos nossos ecossistemas. Ressalte-se que o conhecimento científico disponível a esse respeito permite avaliações abrangentes da aplicação de recursos, facilitando a escolha de programas e projetos com base em critérios de estimativas de retornos. A aplicação desse conhecimento contribuirá decisivamente para o fortalecimento do complexo agroindustrial, das cadeias produtivas e de infraestrutura, assegurando a competitividade da Bahia, com base em conhecimento científico e gerenciamento moderno e avançado.

Do mesmo modo, em pleno desenvolvimento no subsolo baiano está a produção mineral, tendo movimentado R\$3,7 bilhões em 2021, marca que revela um enorme

potencial e que demanda a ampliação de prospecções para a identificação de oportunidades de mineração e metalurgia. A Bahia é o principal produtor do Nordeste, lidera a exploração de 11 tipos de minérios e metais preciosos, tem a única mina em operação para a extração de minério e produção de concentrado de urânio do país e vem avançando nas pesquisas de minerais estratégicos, como lítio, grafite para grafeno e nióbio. A atividade mineral ocorre principalmente na região do semiárido, sendo assim uma das atividades com grande potencial para impulsionar o desenvolvimento econômico naquela região. No entanto, além de investir na ampliação da produção mineral, é importante que se criem mecanismos para facilitar o beneficiamento e o processamento da produção no próprio Estado.

Na matriz energética da Bahia, predominam fontes não renováveis, com grande peso para os derivados de petróleo e gás natural. Nos anos recentes, contudo, tem havido crescente presença de fontes renováveis, como os biocombustíveis, a energia eólica e a solar, por meio das quais a Bahia vem contribuindo significativamente no suprimento das demandas por energia elétrica no Brasil. O aumento dessa contribuição necessita, não obstante, de investimentos maciços em CT&I, permitindo, assim, que o estado continue mantendo a hegemonia em termos nacionais. Os biocombustíveis, por sua vez, podem ter sua participação aumentada, na medida em que, além de serem retirados da biomassa de cana de açúcar e de óleos vegetais, também sejam utilizados cascas e resíduos de árvores, serragem, licor negro, dentre outros, oriundos da indústria de papel e celulose. Além disso, a Bahia necessita revitalizar as atividades do setor de exploração de petróleo e gás natural, que se encontra em situação de desinvestimento e é uma das causas do quadro geral de desindustrialização do estado. Sua recuperação pode ocorrer, mas depende, entre outros fatores, de investimentos em pesquisas e formação de recursos humanos especializados.

### *Proteger os baianos dos grandes riscos à saúde*

A saúde é um setor que reflete vários dos desafios aqui apontados, envolvendo alimentação, uso da água, controle de pesticidas e tantos outros. É uma das áreas mais tradicionais e sólidas da Ciência na Bahia, com possibilidade de grande contribuição para, juntamente com outros setores, prover as bases para enfrentamento e avanço na solução dos mais distintos problemas. A pandemia da COVID-19 ressaltou vários problemas nacionais por resolver, mas também demonstrou algumas das nossas fortalezas. O Sistema Único de Saúde (SUS) se destacou pela eficaz proteção que possibilitou nas várias fases do combate à pandemia. O financiamento adequado do SUS, que inclui o financiamento de atividades de CT&I, deve ser uma das prioridades governamentais.

A inclusão de metodologias das ciências de dados, combinadas com abordagem de caracterização molecular de patógenos, confere avanços importantes para a identificação precoce de surtos e a caracterização do risco do seu espalhamento. A par disso, a capacitação de pessoal levará a uma qualificação expressiva das Secretarias de Saúde, melhor funcionamento do SUS e incremento à expansão do setor de Tecnologia da Informação da Bahia. A detecção precoce também se beneficiará da modernização das atividades dos Agentes Comunitários de Saúde, por meio de abordagens tecnológicas. Ações apropriadas poderão reforçar tanto o setor de desenvolvimento de *software*, quanto as atividades de análise de dados em tempo real, que poderão também ser benéficas em várias outras áreas. A predição de risco será favorecida pela modelagem de rotas de expansão e pelo impacto sobre os componentes dos serviços de saúde. A consolidação dessa área, de grande representatividade no mercado de trabalho moderno, contribuirá para a geração de empregos muito qualificados.

Ressalte-se que uma ação efetiva de enfrentamento de epidemias exige esforços de vários outros setores como a Educação e Comunicação Social. A Ciência Econômica pode contribuir decisivamente para modelar intervenções e medidas capazes de reduzir os danosos impactos advindos dos riscos à saúde.

## *Água e alimentação saudáveis para todos os baianos*

No que se refere à disponibilidade de água, há relativa normalidade no fornecimento às áreas urbanas, para uso doméstico e industrial. No campo, porém, embora a Bahia tenha a terceira maior concentração de pivôs centrais, a área irrigada de grande proporção se concentra apenas em dois polos agroindustriais. Além disso, o uso é desordenado, fazendo com que os recursos hídricos sofram diversas formas de degradação ambiental, entre elas: o aporte de efluentes lançados sem tratamento, a erosão causada pela má conservação das matas ciliares e a especulação imobiliária. Agravando a situação, embora o Estado tenha alta taxa de comercialização de pesticidas e afins por área plantada, não há informações relacionadas ao monitoramento da sua presença na água, sobretudo a que é destinada ao consumo humano.

A gestão adequada da água é um dos maiores desafios do século 21, vez que, além de ser essencial para a vida, tem papel central em muitos setores da atividade econômica. Há demanda de novas soluções para o gerenciamento de recursos hídricos, particularmente no setor industrial que, tradicionalmente, usa o modelo linear de “extrair-usar-descartar”. A transição desse modelo para o “circular” necessita de ações políticas e científicas, que visem à adesão de empresas e da sociedade.



A ACB está consciente de que a solução dos desafios aqui indicados depende da associação de ações da comunidade científica, com contribuições de segmentos sociais, políticos e econômicos da sociedade. Também reconhece que qualquer listagem de desafios deve levar em conta o impacto de sua solução nos planos de governo e nos diversos setores da sociedade, o que propicia maior efetividade nas ações e ampliação positiva de seu potencial transformador. Por isso, o que é aqui apontado se fixa nos temas de maior promessa de impacto e eficácia.

## Condições necessárias

- Letramento em matemática e ciências com educação continuada dos professores e profissionais;
- Reativação e modernização do Museu de Ciência e Tecnologia Prof. Roberto Santos;
- Intensificação de ações que favoreçam a interação entre os setores acadêmico e industrial;
- Grandes infraestruturas para a execução de projetos colaborativos avançados;
- Criação de “parques tecnológicos” em cidades de grande e médio porte;
- Sustentabilidade, a longo prazo, com autonomia financeira e operacional da FAPESB.

Enfrentar grandes desafios requer condições apropriadas, dentre as quais destacam-se, neste momento histórico da Bahia:

Para iniciar pela base, é necessário investir fortemente no letramento em Matemática e Ciências. O domínio da linguagem e de metodologia científicas é essencial para garantir empregos apropriados no mercado de trabalho e ainda mais essencial em futuro próximo. A reativação e modernização do Museu de Ciência e Tecnologia Professor Roberto Santos, o primeiro da modalidade no país, será uma contribuição importante. Neste mesmo passo, é necessário expandir marcadamente a educação continuada dos professores e profissionais, tendo em conta a evolução do conhecimento, assim como a rápida obsolescência dos métodos científicos e processos tecnológicos. Pessoal capacitado contribui para superação de problemas e geração de riqueza.

É fundamental que o Governo do Estado participe da promoção e intensificação de ações que favoreçam a interação entre os setores acadêmico e industrial. Entre outras providências, destacam-se: proposição de editais, celebração de convênios, acordos de cooperação para o financiamento de projetos de P&D e abertura de linhas de crédito para apoiar a criação de empresas. Todas elas são cruciais para o desenvolvimento de estratégias que visem a essa interação.

A FAPESB tem contribuído significativamente para o avanço da CT&I no Estado, como evidenciado pelo número de bolsas de mestrado e doutorado concedidas, a realização de numerosos projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), associados a empresas baianas e à publicação de centenas de estudos acadêmicos em revistas científicas. Ela necessita, todavia, conseguir o provimento de sua necessária sustentabilidade, a longo prazo, com autonomia financeira e operacional.

Considerando a incessante evolução científica e tecnológica, urge a criação de uma infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento de grande porte, de uso multi-institucional e multidisciplinar. As grandes infraestruturas são fundamentais para a execução de projetos colaborativos avançados, com participação de universidades e centros de pesquisas locais, nacionais e internacionais. Várias áreas necessitam de projetos desse tipo, como, por exemplo, agricultura de alta precisão, energia renovável, saúde, pesquisa de materiais, estudos oceanográficos e do clima e prospecção biotecnológica marinha.

Providência de grande significado para expandir a acumulação de conhecimento e disseminar C&TI, como base do desenvolvimento socioeconômico e cultural, é a criação de “parques tecnológicos” em cidades de grande e médio porte. Eles poderão não só estimular o estudo e a pesquisa científica, mas também servir de polo ativo na inserção das distintas regiões do estado, no processo de desenvolvimento sustentável baseado em CT&I.

Este documento significa que a Academia de Ciências da Bahia, além de indicar alguns desafios para o desenvolvimento baiano, coloca-se à disposição para intensificar a integração da comunidade científica ao Governo e aos diversos setores sociais e econômicos da Bahia, visando solucioná-los. É seu compromisso trabalhar por um desenvolvimento inclusivo social, econômico e cultural, voltado ao bem estar do conjunto da sociedade baiana.