



CONSULADO-GERAL DO BRASIL EM BARCELONA

ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS QUÂNTICAS NA ESPANHA: **CATALUNHA E PAÍS BASCO**

ABRIL 2023



Programa
Diplomacia
Inovação



MINISTÉRIO DAS
RELAÇÕES EXTERIORES

Estudo elaborado pelo Setor de Promoção de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTEC) do Consulado-Geral do Brasil em Barcelona. Direitos reservados. O Consulado-Geral do Brasil em Barcelona é titular exclusivo dos direitos de autor do presente estudo e permite sua reprodução parcial, desde que a fonte seja devidamente citada.



Sobre o

PROGRAMA DE DIPLOMACIA DA INOVAÇÃO

Criado pelo Itamaraty, em 2017, o programa busca quebrar os estereótipos vinculados à imagem do Brasil no exterior e mostrar um país que produz conhecimento, produtos e serviços em setores da fronteira científica, com atividades que abrangem acompanhamento de políticas públicas, elaboração de inteligência de mercado, identificação de parcerias, atração de investimentos, apoio à internacionalização de empresas de tecnologia, mobilização da diáspora científica e tecnológica brasileira no exterior, bem como fomento à colaboração entre parques tecnológicos e ambientes de inovação brasileiros e estrangeiros.

Mais informações:

<https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/ciencia-tecnologia-e-inovacao/programa-de-diplomacia-da-inovacao>



Programa de
Diplomacia da Inovação

ÍNDICE

06

APRESENTAÇÃO

08

POLÍTICAS ESPANHOLAS
DE APOIO À
TECNOLOGIAS
QUÂNTICAS

15

TECNOLOGIAS
QUÂNTICAS NA
CATALUNHA

18

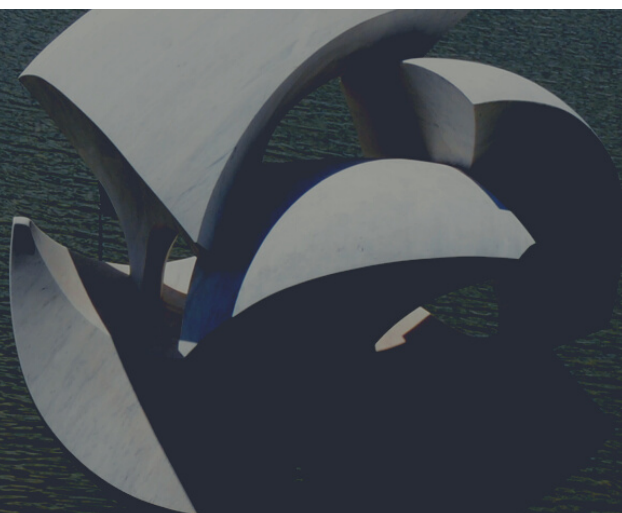
CENTRO DE
SUPERCOMPUTAÇÃO
DE BARCELONA

22

TECNOLOGIAS
QUÂNTICAS NO PAÍS
BASCO

32

SECTECS



SIGLAS E ABREVIATURAS

BSC - CNS - Centro de Supercomputação de Barcelona - Centro Nacional de Supercomputação

CDTI - Centro para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial

CESGA - Centro de Supercomputação da Galícia

CSIC - Conselho Superior de Pesquisas Científicas

DIPC - Donostia International Physics Center

EuroHPC JU - European High Performance Computing Joint Undertaking

HPC - High Performance Computing

ICFO - Instituto de Ciências Fotônicas

ICN2 - Instituto Catalão de Nanociência e Nanotecnologia

IFAE - Instituto de Física de Altas Energias

INL - Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia

ITCL - Instituto Tecnológico de Castilha e León

PERTE - Plano de Recuperação, Transformação e Resiliência

PERTE CHIP - Projeto Estratégico de Microeletrônica e Semicondutores (PERTE Chip)

RES - Rede Espanhola de Supercomputação

SCAYLE - Centro de Supercomputação de Castilha e León

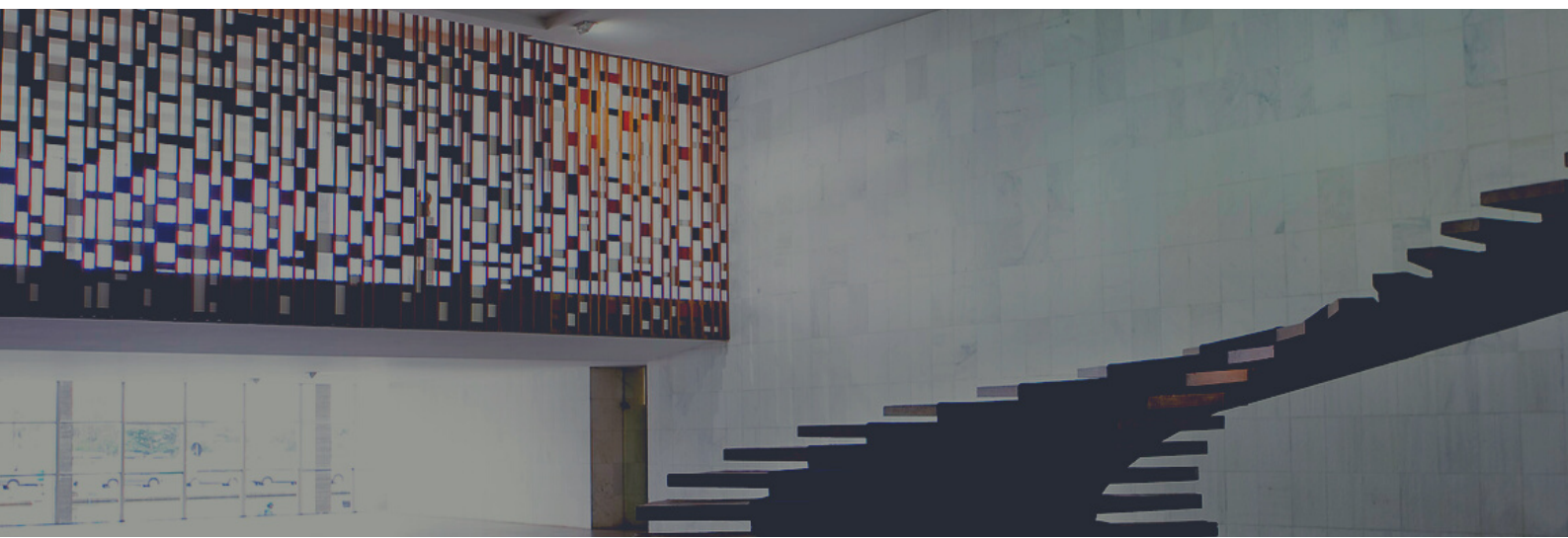
SEDIA - Secretaria de Estado da Digitalização e Inteligência Artificial

TDA - Tecnologias Digitais Avançadas

UIMP - Universidade Internacional Menéndez Pelayo

UPC - Universidade Politécnic da Catalunha

UPV - Universidade do País Basco



Apresentação

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS QUÂNTICAS NA ESPANHA

O presente estudo sobre o desenvolvimento de tecnologias quânticas na Espanha com foco nas regiões das comunidades autônomas da Catalunha e do País Basco (“Euskadi”) pretende coligir informações sobre como o tema é tratado e estimulado pelas autoridades governamentais locais.

Com base nesse panorama, espera-se que seja possível facilitar a prospecção de sinergias e complementariedades entre os dois países não só em termos de políticas públicas, mas também de agenda de pesquisa e inovação. O trabalho busca, ainda, identificar os principais centros de estudo para propiciar a conexão de pesquisadores brasileiros com seus interlocutores espanhóis com o intuito de fomentar a criação de projetos conjuntos.



SECTEC
BARCELONA

Políticas Comunitárias de Apoio a Tecnologias Quânticas: “EuroHPC JU” e “Quantum Flagship”

Segundo a McKinsey (2002), a União Europeia é, coletivamente, o segundo maior investidor público em computação quântica (USD 7,2 bilhões), atrás da China. Também forma o maior número de pesquisadores em tecnologias quânticas. Com esse pano de fundo, a Espanha foi um dos seis países europeus selecionados pelo consórcio de supercomputação da União Europeia, *European High Performance Computing Joint Undertaking* - EuroHPC JU (https://eurohpc-ju.europa.eu/index_en), para hospedar e operar os primeiros computadores quânticos EuroHPC. Além da Espanha, os outros cinco países selecionados pela EuroHPC JU foram: Alemanha, República Tcheca, França, Itália e Polônia. Os novos computadores quânticos serão integrados aos supercomputadores existentes nas respectivas instalações, com vistas a formar uma rede europeia que garanta aos usuários acesso a diferentes tecnologias e arquiteturas quânticas.

Além disso, Barcelona, Bilbao e Madri participam de projetos da iniciativa lançada em 2018 pela Comissão Europeia: *Quantum Flagship* (<https://qt.eu/>). Trata-se de conjunto de projetos de pesquisa e inovação selecionados por criterioso processo de revisão por pares, com o objetivo de consolidar e expandir a liderança científica europeia e a excelência nesta área de pesquisa. Serão investidos EUR 1 bilhão ao longo do período de 10 anos nas áreas quânticas de ciência básica, computação, metrologia, simulação e comunicação quânticas.

Políticas Espanholas de Apoio a Tecnologias Quânticas e Desenvolvimentos na Espanha

O Conselho Superior de Pesquisas Científicas - CSIC da Espanha criou plataforma (<https://qtep.csic.es/>) para avançar no campo das tecnologias quânticas, ao fomentar o treinamento, pesquisa e inovação em nova geração de dispositivos de comunicação segura, computadores e sensores baseados em fenômenos quânticos. São mais de 100 pesquisadores, distribuídos em 35 grupos em 9 instituições que trabalham em disciplinas como programação quântica, design qubit ou tecnologias facilitadoras. O grande desafio é passar do campo da teoria e da ciência para aplicações que possam impactar o cotidiano dos cidadãos e liderar a emergente indústria quântica. Há três grandes projetos conduzidos pelo CSIC. O primeiro é o *Quantum Spain*, o segundo é o projeto "Cuco" e o terceiro o projeto "Agraria", os quais serão tratados a seguir.

O CSIC, juntamente com a Universidade Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) e professores de várias universidades espanholas criaram mestrado em tecnologias quânticas, ministrado em inglês. Maiores informações podem ser obtidas por meio do correio eletrônico: qt.master@csic.es.

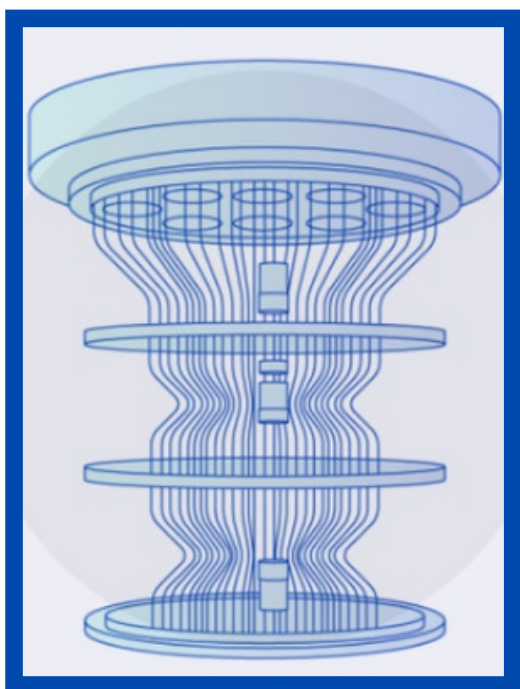
(a) Quantum Spain

A Quantum Spain (<https://quantumspain-project.es/en/quantum-spain/>) visa promover e financiar infraestrutura de computação quântica competitiva na Espanha.

O projeto, com orçamento de EUR 60 milhões, tenciona dotar o atual ecossistema quântico espanhol das ferramentas necessárias para desenvolver bases científicas e tecnológicas sólidas em torno da computação quântica e suas aplicações em inteligência artificial. O período de execução do projeto é de 2022 a 2025.

Trata-se de iniciativa promovida pelo Ministério de Assuntos Económicos e Transformação Digital por intermédio da Secretaria de Estado de Digitalização e Inteligência Artificial com financiamento dos fundos *Next Generation* do Plano de Recuperação da Espanha. É coordenada pelo BSC-CNS (Centro de Supercomputação de Barcelona - Centro Nacional de Supercomputação).

São cinco os objetivos principais da *Quantum Spain*: (i) adquirir e instalar um computador quântico no Centro de Supercomputação de Barcelona baseado na tecnologia qubit supercondutora; (ii) adquirir e instalar simuladores quânticos de computação de alto desempenho (*HPC - High Performance Computing*) para ser utilizados em projetos de tecnologias quânticas no BSC-CNS, CESGA (Centro de Supercomputação da Galícia) e SCAYLE (Centro de Supercomputação de Castilha e León); (iii) prover acesso ao computador quântico e aos simuladores HPC através dos canais da “Rede Espanhola de Supercomputação”, (iv) apoiar universidades e centros de pesquisa no estudo e desenvolvimento de algoritmos quânticos e suas aplicações em inteligência artificial; (v) criar programas de treinamento, *workshops*, escolas, seminários e outras iniciativas por meio do programa “TalentQ”.



Para criar um verdadeiro e eficiente ecossistema quântico na Espanha, o *Quantum Spain* foi projetado de forma descentralizada para atingir todo o território nacional espanhol. Participam do projeto 25 centros localizados em 14 comunidades autônomas, a maioria deles integrados na “Rede Espanhola de Supercomputação” (RES), que servirá de canal para o subsídio às entidades participantes. O Centro Nacional de Supercomputação de Barcelona, enquanto coordenador do RES, é responsável pela gestão da participação das entidades.



Os membros atuais da RES, conforme imagem, a seguir, são: (i) Centro de Supercomputação de Barcelona - Centro Nacional de Supercomputação (na qualidade de coordenador), (ii) Universidade de Zaragoza - BIFI, (iii) Universidade da Cantábria, (iv) Universidade de Valência, (v) Universidade de Málaga, (vi) Universidade Autônoma de Madrid, (vii) Instituto de Astrofísica da Ilhas Canárias, (viii) Centro de Supercomputação da Galícia, (ix) Centro de Supercomputação de Castilla y León, (x) Centro de Supercomputação da Extremadura, (xi) Consórcio de Serviços Universitários da Catalunha, (xii) Port d'Informació Científica PIC, (xiii) NASERTIC em Navarra, e, (xiv) Centro de Pesquisas Energéticas, Ambientais e Tecnológicas CIEMAT.

O acesso aos simulares quânticos do Quantum Spain será feito por meio dos protocolos de acesso da RES que se encontram em sua página eletrônica: <https://www.res.es/>.

(b) Projeto Cuco



O projeto Cuco (<https://www.cuco.tech/>) busca aplicar a computação quântica a alguns dos setores mais importantes da economia espanhola, como energia, finanças, espaço, defesa e logística.

O Cuco reúne sete empresas em colaboração público-privada (Amatech, BBVA, DAS Photonics, GMV, Multiverse computing, Qilimanjaro Quantum Tech e Repsol), apoiadas por cinco centros de pesquisa (BSC, CSIC, Donostia International Physics Center - DIPC, Instituto de Ciências Fotônicas - ICFO e Tecnalia) e uma universidade (Universidade Politécnica de Valência). É subvencionado pelo CDTI (Centro para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial) e pelo Ministério de Ciência e Inovação no âmbito do Plano de Recuperação, Transformação e Resiliência (PERTE).

O objetivo é o de aplicar a tecnologia quântica onde a computação clássica não logra resolver os problemas de forma eficiente, por exemplo, à rastreabilidade da informação ao longo da cadeia de abastecimento, ao combate às alterações climáticas, à observação da Terra ou à inteligência de sinais. O projeto busca também aplicações no setor financeiro, a exemplo da colaboração com a instituição financeira BBVA: uma equipe mista de pesquisadores projeta e testa algoritmos quânticos úteis no mundo bancário, como algoritmos que otimizam o funcionamento das carteiras de investimentos, minimizando os custos de compra e venda de ações cada vez que essas carteiras são atualizadas. Também algoritmos de logística e tráfego, que melhoram as rotas de entrega, ou algoritmos para distribuir fundos a várias entidades ou ATMs.

(c) Projeto AgrarIA



O AgrarIA é projeto liderado pela empresa GMV (<https://www.gmv.com/es-es/sobre-gmv/conoce-la-empresa>) e financiado por intermédio do Programa de Missões de I&D de Inteligência Artificial da Secretaria de Estado da Digitalização e Inteligência Artificial (SEDIA) do Ministério da Economia e Transformação Digital com base nos recursos do Plano de Recuperação, Resiliência e Transformação (PERTE).

É um projeto que busca investigar a aplicabilidade e viabilidade da inteligência artificial, juntamente com outras tecnologias relacionadas à Indústria 4.0, em soluções reais para definir novos métodos de produção agrícola, que resultem no setor agroalimentar do futuro ser mais inovador, sustentável e comprometido com a eficiência energética e redução da pegada de carbono.

O consórcio envolve 24 entidades entre grandes empresas, PMEs e centros de pesquisa com o interesse comum de fortalecer a produtividade do setor agroalimentar espanhol por meio de atividades de P&D divididas em áreas de engenharia e tecnológicos (1A Ingenieros, Agerpix, Codesian Software Tech, Celtiberian Solutions, Dronetools, Emergya Grupo, GMV, HelixNorth, Hispatec, I-Solagua, LB-Bagging, Secmotic e TEPRO); produtores e processadores (Familia Torres e Florette Ibérica); biotecnológicos (Sylentis e Kimatec); e distribuidores (Casa Ametller do Grupo Ametller Origen, Kivnon Logística e Primafrio) que contam com o apoio de dois organismos de pesquisa (CSIC e ITCL – Instituto Tecnológico de Castilla y León) e duas universidades públicas (Universidade de Salamanca e o Departamento de Geografia Física e Análise Geográfica Regional da Universidade de Sevilha).

A computação quântica também tem usos no próspero campo do aprendizado automático (o chamado aprendizado de máquina quântica) dentro do projeto AgrarIA, no qual se busca desenvolver um preditor quântico para analisar o rendimento das lavouras por meio de imagens de satélite em várias bandas do espectro eletromagnético para prever, apenas analisando a imagem, a quantidade de colheita que aquela terra vai dar.

Tecnologias Quânticas na Catalunha

Embora as tecnologias quânticas ainda estejam em desenvolvimento, a Catalunha tem presença importante no cenário global. O ecossistema é formado principalmente por centros de pesquisa, grandes empresas de setores correlatos, como telecomunicações e TICs, e startups. Muitas empresas de diversos setores começam a se interessar e colaborar com centros tecnológicos com vistas ao lançamento de linhas de negócios na área de tecnologia quântica.

Em 2019, o governo da região lançou a iniciativa *Quantum CAT* (<https://i2cat.net/projects/quantum-cat/>), coordenada pelo Instituto de Ciências Fotônicas - ICFO (<https://www.icfo.eu/research/areas/quantum-science-technologies/>) e integrada pela Universidade Politécnica da Catalunha, Universidade Autônoma de Barcelona, Universidade de Barcelona, BSC e ICN2 (Instituto Catalão de Nanociência e Nanotecnologia - <https://icn2.cat/en/>) com os objetivos de: (i) potenciar o impacto das tecnologias quânticas na indústria da Catalunha; e (ii) consolidar o conhecimento e a excelência da Catalunha na área de tecnologias quânticas.

A iniciativa possui quatro pilares, a saber: (i) comunicação quântica: focado em superar as principais limitações presentes nas comunicações quânticas atuais e na distribuição de chaves quânticas; (ii) computação quântica: desenvolver plataforma de nuvem permitindo que usuários remotos tenham acesso a processador quântico variacional e programável; (iii) simulação quântica (QUASI-CAT): aborda o desafio de transformar simuladores quânticos em tecnologias quânticas acessíveis e comerciais; e, iv) sensores quânticos: desenvolver métodos experimentais e teóricos adequados para permitir o uso de sensores atômicos ultraprecisos em produtos comerciais principalmente em aplicações biomédicas.

O ICFO possui grupos de pesquisa na área de teoria quântica informacional, fotônica nano-quântica teórica, teoria de nanofotônica, gases quânticos ultrafrios, óptica atômica quântica, teoria óptica quântica. Em 2015, o Fundo de Pesquisa AXA (<https://www.axa-research.org/>) concedeu ao ICFO cátedra permanente e pioneira para projeto de tecnologia da informação quântica que se concentra nos riscos associados à privacidade de dados. Por meio desta cátedra, o ICFO conduz pesquisas focadas no desenvolvimento e implementação de sistemas de criptografia baseados em dispositivos quânticos, com o objetivo de comunicações de dados 100% seguras.

No âmbito do governo local, cabe destaque, ainda, à estratégia SmartCatalonia que, em linha com a estratégia Europa 2020 da Comissão Europeia, procura alargar o conceito de cidade inteligente com vistas a implementar programa que inclua e coordene iniciativas locais e supralocais, apoie negócios e desenvolva iniciativas inteligentes em toda a região.

O objetivo do SmartCatalonia é transformar a Catalunha em região inteligente de classe mundial que explora a tecnologia e o digital para inovar nos serviços públicos, impulsionar o crescimento econômico e promova uma sociedade mais inteligente, sustentável e inclusiva. Essa estratégia inclui programa de tecnologias digitais avançadas (TDA) que visa promover e coordenar os diferentes agentes de pesquisa e inovação em TICs. Um dos desafios do programa TDA está relacionado à criptografia quântica em comunicações críticas.

Centro de Supercomputação de Barcelona - Centro Nacional de Supercomputação



O BSC-CNS é consórcio público formado pelo Ministério da Ciência e Inovação da Espanha, a *Generalitat de Catalunya* (governo regional) e a Universidade Politécnica da Catalunha - BarcelonaTech (UPC - <https://www.upc.edu/ca>).

Possui 649 pesquisadores divididos em quatro grandes áreas: ciências da Terra (131); ciências da vida (145); ciências da computação (277) e aplicações computacionais em ciências e engenharia (96), além de 798 profissionais trabalhando na área administrativa e outros 787 na parte de orçamento, bolsas e fundos, proveniente de 54 países. O centro colabora com grandes empresas do setor como a IBM, Intel, Arm, Lenovo, Fujitsu, Mvdia, Micron, cisco, Atos e Huawei.

MareNostrum é o nome genérico usado pelo BSC para se referir às diferentes atualizações de seu supercomputador, o mais emblemático e poderoso da Espanha. Quatro versões foram instaladas até agora. A última versão, o MareNostrum 4 tem desempenho de 13,9 Petaflops e possui capacidade de armazenamento em disco de 14 Petabytes, estando conectado às infraestruturas BSC-CNS Big Data que possuem capacidade total de 24,6 Petabytes. Todos os seus componentes estão conectados entre si por meio de uma rede Omnipath de alta velocidade. Como seus antecessores, o MareNostrum 4 também está conectado a centros de pesquisa e universidades europeus por meio da rede espanhola “RedIris” (<https://www.rediris.es/>) e rede europeia “Geant” (<https://geant.org/>).

Já está em fase de implantação o MareNostrum 5, com expectativa de inauguração em junho de 2023, atualização do supercomputador com desempenho de 314 Petaflops, e capacidade de armazenamento em disco de 200 Petabytes, que contará com investimentos na ordem de EUR 220 milhões provenientes do Projeto Estratégico de Microelectrônica e Semicondutores (PERTE Chip) do governo espanhol e de fundos europeus. Metade da capacidade de uso da futura máquina será alocada para integrantes da rede EuroHPC JU.

Sua capacidade de cálculo é dividida em duas partes completamente distintas: um bloco de uso geral e um bloco de tecnologias emergentes: (i) O bloco de uso geral possui 48 racks com 3.456 nós. Cada nó possui dois chips Intel Xeon Platinum, com 24 processadores cada, totalizando 165.888 processadores e uma memória central de 390 Terabytes.

Sua potência máxima é de 11,15 Petaflops, ou seja, é capaz de realizar mais de 11.500 trilhões de operações por segundo. Embora sua potência seja dez vezes maior que a do seu antecessor, seu consumo de energia aumentou apenas 30% e é de 1,3 MWatt-ano; (ii) O bloco de tecnologias emergentes é formado por clusters de três tecnologias diferentes que serão incorporadas e atualizadas à medida que forem sendo disponibilizadas.

São tecnologias que estão sendo desenvolvidas atualmente nos Estados Unidos e no Japão para acelerar a chegada da nova geração de supercomputadores *pré-exascale*.

No âmbito da iniciativa *Quantum Spain* será instalado no BSC-CNS um computador quântico que será utilizado para o desenvolvimento de inteligência artificial, além de produzir algoritmos quânticos aplicáveis a problemas de química quântica, finanças, otimização de processos da cadeia de produção ou criptografia e será integrada ao supercomputador MareNostrum 5, em colaboração com o Instituto de Física de Altas Energias (IFAE - <https://www.ifae.es/>), e o Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia (INL - <https://inl.int/>), em Portugal. O novo computador quântico a ser instalado no BSC-CNS terá potencial para aumentar significativamente o impacto da pesquisa e inovação ao possibilitar soluções que superam as capacidades dos supercomputadores atuais.

O investimento ascenderá a EUR 12,5 milhões, cofinanciado 50% pela União Europeia e 50% pela Secretaria de Estado da Digitalização e Inteligência Artificial do Ministério dos Assuntos Econômicos e da Transformação Digital da Espanha.

Há a expectativa de que a nova rede europeia de computação quântica estará disponível no segundo semestre de 2023, principalmente para fins de P&D, para ampla gama de usuários, como comunidades científicas, indústria e setor público, independentemente do local da União Europeia.

A infraestrutura aproximaria a Europa dos seus objetivos digitais para esta década, em que pretende estar na vanguarda das capacidades quânticas, contando com programas nacionais já iniciados, como é o caso da *Quantum Spain*. O BSC-CNS, como o resto das instalações europeias selecionadas, será responsável pela operação do novo computador quântico em nome da EuroHPC JU.

Tecnologias Quânticas no País Basco

Bilbao é um dos três “nós” da rede *Quantum Flagship* (<https://qt.eu/>) da Comissão Europeia na Espanha, juntamente com Madrid e Barcelona. Em 2021, a província de Bizkaia lançou a estratégia *Quantum Ecosystem* para consolidar a posição internacional do território no campo das tecnologias quânticas e se tornar polo de referência em conhecimento e desenvolvimentos futuros. Apresentam-se como parceiros da iniciativa, a Câmara Municipal de Bilbao, o cluster *Basque Knowledge and Technology Industries*, a associação de Indústrias de Tecnologia Gaia (<https://gaia.es/>), o centro de P&D Tecnalía (<https://www.tecnalia.com/en/>), a iniciativa *Silicon Europe* (<https://www.silicon-europe.eu/home/>), a Universidade do País Basco (UPV-EHU), a Universidade de Deusto e a Universidade de Mondragón.

A Fundação Telefónica, em parceria com Conselho Provincial de Bizkaia criou a iniciativa “42 Urduliz” (<https://www.42urduliz.com/>), que se constitui num campus de programação aberto 24 horas, 7 dias por semana, cujos alunos também poderão acessar treinamento específico em tecnologias quânticas.

Em 23/05/2022 foi inaugurado, em Bilbao o centro quântico da Universidade do País Basco (UPV/EHU), *EHU Quantum Center*. O centro procura integrar a pesquisa fundamental, a formação de investigadores e tecnólogos em formação quântica, a transferência para empresas, a inovação e o desenvolvimento de aplicações neste ramo da Física e assim conseguir maior impacto científico e social.

O EHU Quantum Center contempla 83 pesquisadores, de 6 centros, 3 campi e 8 departamentos da UPV/EHU. 65% do quadro é permanente e 75% possui doutorado. A equipe de pesquisa conta com financiamento superior a EUR 6 milhões em projetos ativos e publica mais de 150 artigos por ano.

No campo de formação, a UPV/EHU oferece um mestrado em Ciência e Tecnologia Quântica, ministrado em inglês, com 20 vagas. Para maiores informações: <https://www.ehu.eus/es/web/master/master-ciencia-tecnologia-cuanticas>; Responsável: José Juan Blanco Pillado josejuan.blanco@ehu.eus.

A UPV/EHU é uma das dez universidades europeias do consórcio *OpenSuperQ* (<https://opensuperq.eu/>), uma iniciativa europeia para lançar um computador quântico com especificações abertas (modelo *open source*). É a única na Espanha que participa da iniciativa.

Em março de 2022, a IBM anunciou a construção de um centro de computação quântica no País Basco, em San Sebastián, que hospedará um computador “IBM Quantum System One”, de 127 qbits, o sexto de seu gênero a entrar em operação no mundo (outros lugares em que existem esse tipo de computador seriam os Estados Unidos, a Alemanha, o Japão, o Canadá e a Coreia do Sul).

A fundação local de fomento à pesquisa e inovação Ikerbasque, através de financiamento do governo Basco, fará investimento de EUR 50,8 milhões, valor que os Conselhos Provinciais vão complementar com diferentes contribuições para o desenvolvimento do projeto nos seus territórios. Esse valor representa o maior investimento feito até hoje em infraestrutura científica por instituições da região.

Contatos dos principais centros e institutos de pesquisas

Centro de Supercomputação de Barcelona - Centro Nacional de Supercomputação

<https://www.bsc.es/es>

Plaça d'Eusebi Güell, 1-3, 08034 Barcelona

info@bsc.es

(+34) 93 413 77 16

Universidade de Zaragoza - BIFI

<https://bifi.es/es/>

C. de Mariano Esquillor Gómez, Edificio I+D, 50018 Zaragoza

info@bifi.es

(+34) 97 676 29 88

Universidade da Cantábria

<https://web.unican.es/unidades/scti/servicio-santander-de-supercomputacion/presentacion>

Av. de los Castros, s/n, 39005 Santander, Cantabria

informacion.general@unican.es

(+34) 94 220 22 23

Universidade de Valência

<https://www.uv.es/>

Av. de Blasco Ibáñez, 13, 46010 València, Valencia

Secretaria.General@uv.es

(+34) 96 386 41 00

Universidade de Málaga

<https://www.uma.es/>

Av. de Cervantes, 2, 29016 Málaga

info@uma.es

(+34) 95 213 10 00

Universidade Autônoma de Madrid

<https://www.uam.es/uam/inicio>

Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049 Madrid

informacion.general@uam.es

(+34) 91 497 50 00

Instituto de Astrofísica da Ilhas Canárias

<https://www.iac.es/>

C. Vía Láctea, 1, 38205 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife

secadm@iac.es

(+34) 92 260 52 00

Centro de Supercomputação de Castilla y León

<https://www.scayle.es/>

Campus de Vegazana, s/n, 24007 León

info@scayle.es

(+34) 98 729 31 60

Centro de Supercomputação da Extremadura

<https://www.cenits.es/>

Carretera Nacional 521, Km 41.8, 10071, Cáceres

<https://www.cenits.es/contacto>

(+34) 92 704 90 70

Consórcio de Serviços Universitários da Catalunha

<https://www.csuc.cat/es>

Edifici Nexus, Carrer del Gran Capità, 2, 08034 Barcelona

<https://www.csuc.cat/es/contacta>

(+34) 932 05 64 64

Port d'Informació Científica PIC

<https://www.pic.es/>

Edificio D, Campus UAB, Carrer de Can Magrans, s/n, 08193
Bellaterra, Barcelona

contact@pic.es

(+34) 93 581 41 09

NASERTIC em Navarra

<https://www.nasertic.es/es>

C/ Orkoien, s/n 31011 Pamplona (Navarra)

info@nasertic.es

(+34) 84 842 05 00

Centro de Pesquisas Energéticas, Ambientais e Tecnológicas CIEMAT

<https://www.ciemat.es/>

Av. Complutense, 40, 28040 Madrid

contacto@ciemat.es

(+34) 91 346 60 00

Contatos das Principais Startups

AQuantum

Lançou comercialmente a ferramenta QuantumPath (QPath), a primeira plataforma para o desenvolvimento e ciclo de vida de aplicações de software quântico, que visa facilitar o acesso das empresas às vantagens da tecnologia desde a criação do algoritmo quântico, passando pelo desenvolvimento, teste e implementação, até sua implantação e reutilização.

<https://www.aquantum.es/>

LuxQuanta

LuxQuanta é uma “spin-off” do Instituto de Ciências Fotônicas (ICFO), onde foi incubada por mais de quatro anos. Fornece sistemas e tecnologias *Quantum Key Distribution* (QKD) a serem integrados às infraestruturas de rede existentes, ao mesmo tempo em que são capazes de fornecer camada de segurança quântica no topo de técnicas criptográficas matemáticas.

<https://www.luxquanta.com/>

Multiverse Computing

Com sede em San Sebastian (País Basco), é criadora e desenvolvedora de produto para a indústria financeira, que permite que profissionais do setor utilizem algoritmos quânticos ultraeficientes a partir de uma simples planilha para resolver problemas muito complexos, como otimização de portfólio e detecção de fraudes, sem exigir nenhum conhecimento prévio do uso de computadores quânticos.

<https://multiversecomputing.com/>

Quanvia

Startup nascida como um spin-off da Universidade do País Basco (UPV/EHU) com apoio do programa de empreendedorismo do Bizkaia Campus (Zitek), pretende tirar a inteligência artificial quântica da estrutura essencialmente acadêmica para resolver problemas reais da indústria. A Quanvia propõe estratégia transversal em formação, investigação e consultoria com aplicações em logística, finanças, química e biomedicina, entre outras.

<https://www.quanvia.com/>

Quantum Mads

A Quantum Mads dedica-se à otimização de processos e à criação de software financeiro no âmbito da computação quântica.

www.quantum-mads.com

Quside

Sediada em Castelldefels, perto de Barcelona, emprega cerca de 30 pessoas. Fundada em 2018, os primeiros clientes da startup vêm de setores com altas exigências de segurança, como o aeroespacial. A empresa planeja expandir-se para o mercado consumidor nos próximos anos, usando chips para aumentar a segurança de smartphones, tablets ou mesmo veículos. O principal produto da empresa é um gerador de números aleatórios de alto desempenho alojado em um chip fotônico. Ao usar as propriedades mecânicas quânticas da luz, o gerador produz combinações de números completamente aleatórias muito rapidamente (Gb/s), o que torna possível melhorar a criptografia das mensagens. Também pode ser usado para realizar simulações como análise de risco no setor financeiro ou previsões meteorológicas. O chip é compatível com Common Semiconductor Manufacturing (CMOS), permitindo a fácil produção em massa.

<https://quside.com/>

SETORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SECTECS)

O Itamaraty possui 58 setores especializados em ciência, tecnologia e inovação (SECTECs) em seus postos no exterior, aos quais se somam os escritórios regionais de representação do Ministério das Relações Exteriores em diversas capitais brasileiras. Os SECTECs atuam no sentido de prospectar oportunidades de cooperação e projetar as potencialidades do sistema brasileiro de ciência, tecnologia e inovação.

Contato dos SECTECs

África

África do Sul

Embaixada do Brasil em Pretória
sectec.pretoria@itamaraty.gov.br

América Latina

Argentina

Embaixada do Brasil em Buenos Aires
sectec.buenosaires@itamaraty.gov.br

Brasil

Escritório de Representação em Salvador
erebahia.ba@itamaraty.gov.br

Escritório de Representação em Belo Horizonte
ereminas@itamaraty.gov.br

Escritório de Representação no Rio de Janeiro
ererio@itamaraty.gov.br

Escritório de Representação em Florianópolis
eresc@itamaraty.gov.br

Escritório de Representação em São Paulo
eresp@itamaraty.gov.br

Escritório de Representação em Porto Alegre
eresul@itamaraty.gov.br

Chile

Embaixada do Brasil em Santiago
sectec.santiago@itamaraty.gov.br

Colômbia

Embaixada do Brasil em Bogotá
sectec.bogota@itamaraty.gov.br

México

Embaixada do Brasil no México
sectec.mexico@itamaraty.gov.br

Peru

Embaixada do Brasil em Lima
sectec.lima@itamaraty.gov.br

Uruguai

Embaixada do Brasil em Montevideu
sectec.montevideu@itamaraty.gov.br

América do Norte

Canadá

Embaixada do Brasil em Ottawa
sectec.ottawa@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Montreal
sectec.montreal@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Toronto
sectec.toronto@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Vancouver
sectec.vancouver@itamaraty.gov.br

Estados Unidos

Embaixada do Brasil em Washington
sectec.washington@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Atlanta
sectec.atlanta@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Boston
sectec.boston@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Chicago
sectec.chicago@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Houston
sectec.houston@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Los Angeles
sectec.losangeles@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Nova York
sectec.novayork@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em São Francisco
sectec.sf@itamaraty.gov.br

Ásia

China

Embaixada do Brasil em Pequim
sectec.pequim@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Cantão
sectec.cantao@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Hong Kong
sectec.hk@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Xangai
sectec.xangai@itamaraty.gov.br

Escritório Comercial em Taipei
sectec.taipe@itamaraty.gov.br

Coreia do Sul

Embaixada do Brasil em Seul
sectec.seul@itamaraty.gov.br

Emirados Árabes

Embaixada do Brasil em Abu Dhabi
sectec.abudhabi@itamaraty.gov.br

Índia

Embaixada do Brasil em Nova Délhi
sectec.novadelhi@itamaraty.gov.br

Indonésia

Embaixada do Brasil em Jacarta
sectec.jacarta@itamaraty.gov.br

Israel

Embaixada do Brasil em Tel Aviv
sectec.telaviv@itamaraty.gov.br

Japão

Embaixada do Brasil em Tóquio
sectec.toquio@itamaraty.gov.br

Singapura

Embaixada do Brasil em Singapura
sectec.cingapura@itamaraty.gov.br

Tailândia

Embaixada do Brasil em Bangkok
sectec.bangkok@itamaraty.gov.br

Europa

Alemanha

Embaixada do Brasil em Berlim
sectec.berlim@itamaraty.gov.br

Áustria

Embaixada do Brasil em Viena
sectec.viena@itamaraty.gov.br

Dinamarca

Embaixada do Brasil em Copenhague
sectec.copenhague@itamaraty.gov.br

Eslovênia

Embaixada do Brasil em Liubliana
sectec.liubliana@itamaraty.gov.br

Espanha

Embaixada do Brasil em Madri
sectec.madri@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Barcelona

sectec.barcelona@itamaraty.gov.br

Estônia

Embaixada do Brasil em Talin
sectec.talin@itamaraty.gov.br

França

Embaixada do Brasil em Paris
sectec.paris@itamaraty.gov.br

Finlândia

Embaixada do Brasil em Helsinque
sectec.helsinque@itamaraty.gov.br

Hungria

Embaixada do Brasil em Budapeste
sectec.budapeste@itamaraty.gov.br

Irlanda

Embaixada do Brasil em Dublin
sectec.dublin@itamaraty.gov.br

Itália

Embaixada do Brasil em Roma
sectec.roma@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Milão

sectec.milao@itamaraty.gov.br

Noruega

Embaixada do Brasil em Oslo
sectec.oslo@itamaraty.gov.br

Países Baixos

Embaixada do Brasil em Haia
sectec.haia@itamaraty.gov.br

Polônia

Embaixada do Brasil em Varsóvia
sectec.varsovia@itamaraty.gov.br

Portugal

Embaixada do Brasil em Lisboa
sectec.lisboa@itamaraty.gov.br

Reino Unido

Embaixada do Brasil em Londres
sectec.londres@itamaraty.gov.br

República Tcheca

Embaixada do Brasil em Praga
sectec.praga@itamaraty.gov.br

Rússia

Embaixada do Brasil em Moscou
sectec.moscou@itamaraty.gov.br

Suécia

Embaixada do Brasil em Estocolmo
sectec.estocolmo@itamaraty.gov.br

Suíça

Embaixada do Brasil em Berna
sectec.berna@itamaraty.gov.br

Ucrânia

Embaixada do Brasil em Kiev
sectec.kiev@itamaraty.gov.br

União Europeia

Missão do Brasil junto à União Europeia
sectec.braseuropa@itamaraty.gov.br

Oceania

Austrália

Embaixada do Brasil em Camberra
sectec.camberra@itamaraty.gov.br

Consulado-Geral do Brasil em Sydney

sectec.sydney@itamaraty.gov.br

Contato

Consulado-Geral do Brasil em Barcelona

(+34) 934 88 22 88

sectec.barcelona@itamaraty.gov.br

