

## CENTRO DE COMPETÊNCIAS APLICADO EM COMPUTAÇÃO QUÂNTICA

**Maria Heloísa Fraga da Silva**<sup>1</sup>; João Marcelo Silva Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bolsista; Iniciação científica – SENAI CIMATEC; maria.fraga@fbter.org.br

<sup>2</sup> Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador - BA; joao.marcelo@fieb.org.br

### RESUMO

O objetivo geral do projeto é a criação e manutenção do centro de excelência em computação quântica denominado Centro de Computação Quântica da América Latina (LAQCC) através da conexão entre a pesquisa aplicada e desafios das indústrias/sociedade. O LAQCC visa a formação de competências em computação quântica através da criação de grupo de pesquisa nacional conectado à rede colaboração nacional e internacional, provendo capacitações, provas de conceito e integração com o ecossistema de inovação, potencializando a criação futura do ecossistema com novos serviços e projetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Computação quântica, algoritmos quânticos.

### 1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, a área da computação quântica emerge como uma importante fronteira tecnológica<sup>1</sup> e a crescente demanda do mercado por soluções mais rápidas e eficientes impulsiona a exploração e aplicação de algoritmos quânticos em diversos setores<sup>2</sup>, dentre os quais destaca-se o financeiro no contexto nacional. A união entre as possibilidades trazidas pela teoria quântica em conjunto com a computação clássica oferece oportunidades significativas para avanços inovadores. Nesse contexto, à medida que as empresas buscam se adaptar a essa revolução tecnológica, a iniciação tecnológica figura como uma ponte que une o conhecimento teórico e a prática.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho para o estudo e desenvolvimento de algoritmos quânticos envolveu uma abordagem sistemática e multifacetada. Inicialmente, realizou-se uma revisão detalhada da literatura científica e técnica relacionada aos algoritmos quânticos em foco, com ênfase no Algoritmo de Grover e nos algoritmos variacionais empregados em um projeto de química, assim como nos algoritmos de machine learning utilizados em um projeto financeiro. Esta revisão teórica permitiu uma compreensão aprofundada dos princípios fundamentais subjacentes a cada algoritmo, bem como suas aplicações potenciais em contextos específicos.

Em seguida, procedeu-se à implementação prática dos algoritmos, utilizando dados reais pertinentes a cada área de aplicação. Para tal, foram empregadas ferramentas e linguagens de programação adequadas, garantindo a correta execução dos algoritmos e a análise dos resultados obtidos. A utilização de dados reais proporcionou uma avaliação mais precisa do desempenho e da eficácia dos algoritmos em situações práticas, contribuindo para a validação e aprimoramento dos mesmos. Ao combinar uma sólida base teórica com a implementação prática dos algoritmos, foi possível alcançar uma compreensão abrangente de seu funcionamento e potencialidades, assim como identificar possíveis desafios e oportunidades para futuras investigações e aplicações.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante seu período de atividade profissional, a bolsista esteve envolvida em uma série de projetos e iniciativas no campo da computação quântica. Inicialmente, participou do desenvolvimento de serviços para uma empresa do setor financeiro, explorando as potencialidades dessa tecnologia emergente para otimizar processos e solucionar desafios específicos. Além disso, teve a oportunidade de contribuir para a elaboração do projeto vencedor da chamada para criação do Centro de Competência Embrapii em Tecnologias Quânticas para o Senai CIMATEC, consolidando seu conhecimento e expertise nesse campo. Em paralelo, conduziu estudos sobre o Algoritmo Quântico de Grover, enfrentando o desafio da presença de ruídos quânticos, utilizando ferramentas avançadas como o Cimatec Kuantomu. Ademais, estabeleceu conexões com grandes players do setor tecnológico, como a Google, através de reuniões estratégicas visando o compartilhamento de conhecimento e possíveis parcerias. Internamente, promoveu a troca de experiências e aprendizado através de reuniões semanais de grupo de estudo, tanto dentro da equipe de trabalho quanto em colaboração

com outros centros de estudo, como o CESAR, onde participou ativamente do grupo de Química Quântica. A bolsista manteve uma rotina de acompanhamento científico e direcionamento da equipe de pesquisa em computação quântica, visando a maximização dos resultados e o avanço contínuo nesse campo promissor.

Além disso, a bolsista ficou responsável pela escrita da Introdução de artigo científico intitulado *Synthetic Data Generation with Hybrid Quantum-Classical Models for the Financial Sector*, onde abordou as vantagens do uso da geração de dados sintéticos para o setor financeiro por meio de técnicas de inteligência artificial e fez um levantamento das aplicações disponíveis na literatura.

Por fim, a bolsista vem conduzindo uma Revisão Sistemática de Literatura sobre o uso da computação quântica na problemática do Risco de Crédito, consistindo em um serviço oferecido pelo LAQCC a um cliente bancário. O fluxograma atual do projeto está representado a seguir na Figura 1.

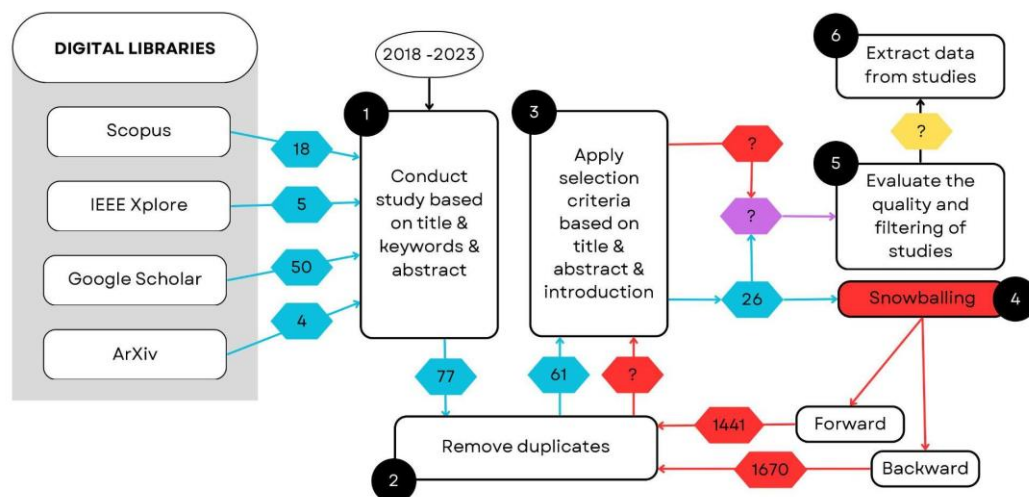


Figura 1: Fluxograma da Revisão Sistemática de Literatura. Fonte: autoria própria.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência prática adquirida durante a prestação de serviços para uma empresa do setor financeiro assumiu um papel estratégico, evidenciando a relevância e a aplicabilidade direta dos conceitos estudados. Além disso, a ocorrência de reuniões de acompanhamento e direcionamento foi fundamental para guiar o desenvolvimento do presente projeto. É importante destacar o impacto positivo trazido também pelas reuniões de grupos de estudo, a exemplo do Journal Club, interno, e do grupo de Química Quântica, uma colaboração externa do time que proporcionou a experiência de estudar tutoriais de implementação de códigos em um framework de programação quântica de grande destaque - o PennyLane.

Do mesmo modo, a experiência de participação ativa no processo de escrita e pesquisa de materiais para o projeto do Centro de Competência Embrapii em Tecnologias Quânticas permitiu o contato com editais e atendimento de critérios através da construção de conteúdos sobre o panorama nacional e internacional do ensino de Computação Quântica em ambientes acadêmicos e demais cursos. Por fim, conclui-se que a participação ativa na interseção entre a pesquisa acadêmica e as demandas práticas alinha-se com a evolução atual da computação quântica, uma vez que a integração entre teoria e aplicação prática é de fundamental importância para enfrentar os desafios contemporâneos e moldar o futuro dessa tecnologia promissora.

#### 5. REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> HIDARY, Jack D.; HIDARY, Jack D. Quantum computing: an applied approach. Cham: Springer, 2019.

<sup>2</sup> NIELSEN, Michael A.; CHUANG, Isaac L. Quantum computation and quantum information. Cambridge university press, 2010.