



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Campus Sertãozinho**

Guilherme Santos da Silveira, Victoria de Oliveira Spagiari

**Aplicação de Sistemas Inteligentes para a
Detecção de Fraudes em Redes Elétricas**

Sertãozinho

2024

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico da computação

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fundamentos da computação quântica

2.1.1 Qubits

O bit quântico (*quantum bit*), ou simplesmente qubit, é a unidade fundamental da computação quântica, assim como o bit é para a computação clássica. Comparar um bit clássico com um qubit ajuda a compreender sua natureza. Um bit clássico pode assumir apenas um de dois valores possíveis: 0 ou 1. Enquanto nada o modifique, ele permanecerá em um desses dois estados fixos (??).

De maneira análoga, quando medimos um qubit, obtemos um de dois resultados possíveis: $|0\rangle$ ou $|1\rangle$ (a notação de *bras* e *kets* será abordada em capítulo posterior). A principal diferença é que, antes da medição, o qubit pode existir em um estado de superposição, descrito pela combinação linear:

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle, \quad \text{com } |\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1,$$

onde α e β são amplitudes complexas associadas às probabilidades de o qubit ser encontrado em $|0\rangle$ ou $|1\rangle$, respectivamente (??).

A superposição é um princípio fundamental da mecânica quântica que estabelece que, antes da medição, um sistema pode existir simultaneamente em múltiplos estados possíveis. No ato da medição, ocorre o chamado *colapso da função de onda*, fazendo o sistema assumir um dos estados definidos. No caso de um qubit, os dois estados possíveis formam uma base bidimensional, e a superposição pode ser visualizada geometricamente na Esfera de Bloch (Fig. ??), que representa todos os estados quânticos possíveis de um qubit.

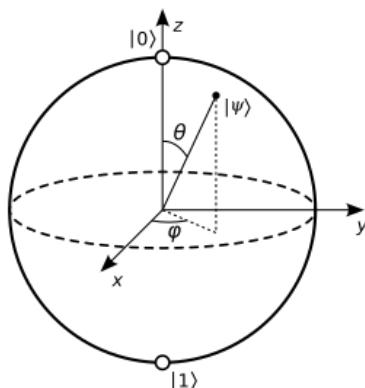


Figura 1 – Representação de um qubit na Esfera de Bloch.

Um equívoco comum é atribuir à superposição, isoladamente, a origem do alto poder computacional dos computadores quânticos. Embora ela seja condição necessária, não é suficiente. A superposição permite o *parallelismo quântico*, em que múltiplas combinações de estados podem ser processadas simultaneamente. No entanto, sem mecanismos de interferência controlada, as medições resultariam apenas em resultados aleatórios, não necessariamente úteis para resolver um problema.

É por meio da interferência entre amplitudes quânticas que os algoritmos quânticos exploram as propriedades da superposição para eliminar resultados incorretos e reforçar os corretos. Os algoritmos de Shor e de Grover exemplificam esse princípio: ambos utilizam a superposição e a interferência de forma controlada para atingir ganhos de desempenho significativos em relação aos métodos clássicos.

2.2 Conceitos complementares

Essa seção se dedica a explicar conceitos que formam a base da computação quântica

2.3 Brakets

Na computação quântica é extremamente comum o uso de vetores e matriz para a representação dos estados quânticos. De forma geral podemos ter vetores em forma de linha e em forma de coluna, vamos considerar o vetor $\mathbf{v} = v_1, v_2, \dots, v_n$

$$\begin{bmatrix} v_1 & v_2 & \dots & v_n \end{bmatrix}$$

3 METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho é treinar e aplicar o método inteligente *Support Vector Machine* (SVM) (??) para identificar clientes fraudulentos em um banco de dados de uma companhia distribuidora de energia elétrica. O SVM será treinado para diferenciar entre padrões de consumo legítimos e fraudulentos, auxiliando na detecção de fraudes com maior precisão.

A pesquisa adota uma abordagem quantitativa, focada na análise de dados históricos fornecidos por uma companhia distribuidora de energia elétrica e disponibilizados gratuitamente na plataforma *Kaggle* (??). Essa abordagem permite a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina para modelagem preditiva e identificação de padrões associados ao furto de energia elétrica.

O desenvolvimento do projeto será conduzido utilizando a linguagem de programação *Python*, escolhida por sua robustez e extensa biblioteca de ferramentas para análise de dados e aprendizado de máquina. O método *Support Vector Machine* será implementado com a biblioteca *Scikit-Learn* (??). A metodologia possui as seguintes etapas: tratamento de dados, treinamento do modelo, avaliação da assertividade e escrita do trabalho.

Inicialmente, será realizado o tratamento do banco de dados com informações do consumo de energia, uma vez que é comum que esses dados apresentem problemas como informações faltantes, valores discrepantes e outras inconsistências. Essa etapa é essencial para garantir a qualidade do treinamento do modelo.

Após o tratamento, o banco de dados será dividido em duas partes: 80% dos dados serão utilizados para o treinamento do SVM, enquanto os 20% restantes serão reservados para a validação do modelo, cuja eficácia será avaliada utilizando o coeficiente de determinação R^2 (????).

Além disso, será realizada uma Análise Multivariada de Variância (MANOVA) (???????) para entender melhor os principais fatores que influenciam o furto de energia elétrica, permitindo uma análise mais detalhada dos dados e dos padrões detectados.

Por fim, a escrita da monografia será realizada com base nos dados e resultados obtidos ao longo do projeto. Para garantir a qualidade do texto, será utilizada uma ferramenta de Inteligência Artificial para correções ortográficas e ajustes gramaticais, proporcionando maior precisão e clareza na apresentação dos resultados.

REFERÊNCIAS

SUTOR, R. **Dancing with qubits**. [S.l.]: Packt Publishing Birmingham, UK, 2019. v. 1.
Citado na página [2](#).