



**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 (SUTOR, 2019).

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  $\alpha$  e  $\beta$  são amplitudes complexas associadas às probabilidades de o qubit ser encontrado em  $|0\rangle$  ou  $|1\rangle$ , respectivamente (SUTOR, 2019).

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. 1), que representa todos os estados quânticos possíveis de um qubit.

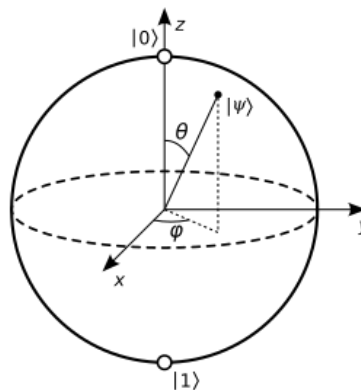


Figura 1 – Representação de um qubit na Esfera de Bloch.

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 *paralelismo 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.

### 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](#).