



**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 Breve histórico da computação

BLA BLA BLA BLA BLA

### 2.2 Fundamentos da computação quântica

#### 2.2.1 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.

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.

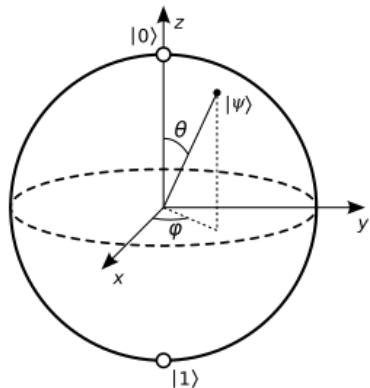


Figura 1 – Representação de um qubit na Esfera de Bloch.

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.

## 2.3 Conceitos complementares

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

## 2.4 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  $\mathbf{v} = v_1, v_2, \dots, v_n$

### 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](#).