

## Prática 4 – Aplicação e Combinação de Classificadores Avançados

Data de Entrega: até 14/05/2025

Nesta atividade prática, você irá aplicar três dos classificadores mais avançados em Aprendizado de Máquina para dados tabulares: **XGBoost**, **LightGBM** e **CatBoost**. Em seguida, irá combiná-los utilizando duas estratégias de ensemble: **VotingClassifier** e **StackingClassifier**. O desempenho dos modelos será avaliado por meio de **validação cruzada estratificada com 10 folds** e por **submissão dos resultados ao leaderboard do Kaggle**.

### 1. Treinamento Individual dos Classificadores

Utilizando o conjunto de dados escolhido para seu trabalho prático, treine e avalie separadamente os seguintes classificadores:

- [XGBoost](#)
- [LightGBM](#)
- [CatBoost](#)

Faça um ajuste dos hiperparâmetros dos classificadores aplicando uma **validação cruzada com 10 partições (10-fold cross-validation)** e registre a média da métrica principal do seu trabalho (ex: acurácia, F1-score, ROC-AUC, etc.).

### 2. Combinação com *VotingClassifier*

Crie uma combinação dos três classificadores usando o `VotingClassifier` da `sklearn.ensemble`:

- Compare os resultados de **votação majoritária (hard voting)** e **votação baseada em probabilidade (soft voting)**.
- Avalie com 10-fold cross-validation.

### 3. Combinação com *StackingClassifier*

Crie um ensemble usando o `StackingClassifier`, também da `sklearn.ensemble`:

- Utilize como meta-modelo o classificador `RandomForestClassifier`.
- Avalie com 10-fold cross-validation.

### 4. Submissão ao Kaggle

- Submeta os resultados dos seguintes modelos ao desafio do Kaggle:

- Melhores modelos individuais.
- VotingClassifier (hard ou soft, o melhor dos dois).
- StackingClassifier.
- **Inclua no notebook:**
  - O score obtido no leaderboard para cada modelo.
  - Captura a tela da submissão no Kaggle.

## 5. Entregar

- Um python notebook com o código bem estruturado e documentado. Além disso, contendo:
  - Tabela com os resultados da 10-fold cross-validation (média) dos modelos individuais e combinados.
  - Tabela com os scores do leaderboard do Kaggle dos modelos individuais e combinados.
  - Discussão sobre os resultados e qual abordagem foi mais eficaz.
  - Capturas de tela das submissões.