

## MARKOV.LAW

- metodologia -

O **algoritmo markov.law** busca apontar possíveis inconsistências nas movimentações processuais através de um gerador de cadeia de Markov simples e extensível.

### Cadeia de Markov:

Cadeia de Markov é um processo estocástico, ou seja, um conjunto de variáveis aleatórias usadas, em geral, para estudar a evolução de fenômenos. Com cadeia de Markov é possível:

- **Prever**, com base em probabilidade, qual o próximo evento a acontecer;
- **Identificar possíveis anomalias** ou inconsistências na evolução ou movimentação de algum processo, com base na comparação das probabilidades.

Uma Cadeia de Markov é representada usando um autômato probabilístico. As mudanças de estado do sistema são chamadas de transições. As probabilidades associadas a várias mudanças de estado são chamadas de probabilidades de transição. Um autômato probabilístico inclui a probabilidade de uma dada transição para a função de transição, transformando-a em uma matriz de transição.

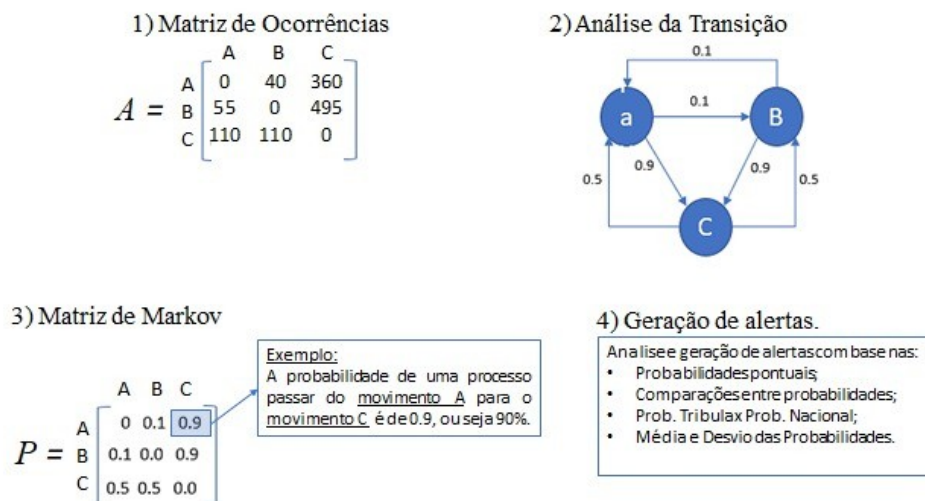
Na prática, após análise da base de dados apresentada, inicialmente selecionamos as classes processuais com maior incidência, para que a análise tenha relevância estatística. Foram selecionadas 4 classes, quais sejam: execução fiscal - 1116; procedimento comum cível - 7; execução de título extrajudicial - 159; e ação penal procedimento ordinário - 283.

Cada movimentação processual, em cada processo, separados por classe processual, foi analisada de modo a construir uma matriz de Markov. Com essa informação é possível identificar, diante de cada movimentação (dentro de uma classe) a próxima movimentação mais provável, assim como as menos prováveis - indicando possíveis anomalias em relação às movimentações mais frequentes.

A título de exemplo, todas as movimentações de todas as execuções fiscais (dentro da base de dados fornecida) foram

contabilizadas de modo a indicar, diante de uma movimentação selecionada, a próxima movimentação mais provável, assim como as menos prováveis. As movimentações menos frequentes, não necessariamente estão erradas, mas são fortes indícios de anomalia e, portanto, equívoco.

O algoritmo também cria um alerta, de modo que apenas as movimentações mais anômalas são apresentadas, assim como é indicado o tribunal em que ela mais aconteceu e a comparação com a frequência que a movimentação ocorre a nível nacional.



O relatório gerado (neste primeiro momento apenas no frontend) nos permite identificar anomalias e comparar com base nas frequências das movimentações a nível nacional e o sistema permite que o usuário acesse as movimentações com um alerta maior (maior chance de ser uma anomalia) e aponte se a movimentação é **anômala** ou **não**.

Com a base de dados completa, a matriz de Markov e nosso algoritmo aumentam sua precisão e viabilizam análises mais interessantes, como comparação entre tribunais e entre as classes processuais, inclusive.

Em um segundo momento, será possível gerar relatórios em pdf indicando cada processo que ocorreu a movimentação anômala. E, sendo apontada como um real **erro**, facilita o apontamento e correção em todos os processos tenha ocorrido.