**2. Analisar as Propriedades**

**Immunity to IR Changes**

* **Objetivo**: Verificar se a distribuição dos valores da métrica não muda com diferentes IR.
* **Método**: Calcular a métrica para diversos valores de IR mantendo GR constante e usar um teste estatístico, como o ANOVA ou Kruskal-Wallis, para ver se há diferença significativa entre as distribuições das métricas.
* **Critério de Verificação**: A métrica é imune a mudanças de IR se não houver diferença estatisticamente significativa nas distribuições das métricas para diferentes IR.

**Immunity to GR Changes**

* **Objetivo**: Verificar se a distribuição dos valores da métrica não muda com diferentes GR.
* **Método**: Calcular a métrica para diversos valores de GR mantendo IR constante e usar um teste estatístico similar ao anterior.
* **Critério de Verificação**: A métrica é imune a mudanças de GR se não houver diferença estatisticamente significativa nas distribuições das métricas para diferentes GR.

**Resolution Stability**

* **Objetivo**: Verificar se o número de valores únicos da métrica é grande independentemente de IR e GR.
* **Método**: Contar o número de valores únicos da métrica para cada combinação de IR e GR.
* **Critério de Verificação**: A métrica tem resolução estável se o número de valores únicos permanecer alto para todas as combinações de IR e GR.

**Fairness Symmetry**

* **Objetivo**: Verificar se as distribuições dos valores da métrica são simétricas em torno de zero.
* **Método**: Calcular a métrica para cada combinação de IR e GR e verificar a simetria das distribuições usando testes de simetria como o teste de Shapiro-Wilk.
* **Critério de Verificação**: A métrica possui simetria de fairness se as distribuições forem simétricas em torno de zero.

**IR Symmetry**

* **Objetivo**: Verificar se a distribuição da métrica é a mesma para proporções opostas de classes positivas e negativas.
* **Método**: Comparar as distribuições das métricas para IR = 0.01 e IR = 0.99, IR = 0.1 e IR = 0.9, etc.
* **Critério de Verificação**: A métrica possui simetria de IR se não houver diferença estatisticamente significativa entre as distribuições para proporções opostas de classes.

**GR Symmetry**

* **Objetivo**: Verificar se a distribuição da métrica é a mesma para proporções opostas de grupos protegidos e não protegidos.
* **Método**: Comparar as distribuições das métricas para GR = 0.01 e GR = 0.99, GR = 0.1 e GR = 0.9, etc.
* **Critério de Verificação**: A métrica possui simetria de GR se não houver diferença estatisticamente significativa entre as distribuições para proporções opostas de grupos.

**Perfect Fairness Stability**

* **Objetivo**: Verificar se a probabilidade de alcançar fairness perfeita permanece constante para diferentes IR e GR.
* **Método**: Calcular a probabilidade de alcançar fairness perfeita (valor da métrica igual a 0) para diferentes combinações de IR e GR.
* **Critério de Verificação**: A métrica possui estabilidade de fairness perfeita se a probabilidade permanecer quase constante para todas as combinações de IR e GR.

**Undefined Values**

* **Objetivo**: Verificar a existência de valores indefinidos.
* **Método**: Contar o número de valores indefinidos para cada combinação de IR e GR.
* **Critério de Verificação**: A métrica é considerada melhor se tiver menos valores indefinidos.