

## SISTEMA PARA HOMA-BETA E HOMA-IR EM PACIENTES PRÉ-DIABÉTICOS

**Introdução:** A Diabetes Mellitus é uma doença de preocupação mundial e causa danos a longo prazo irreversíveis. A complexa interação entre os hábitos alimentares e o estilo de vida desempenha um papel fundamental na regulação dos níveis de glicose sanguínea. Neste contexto, o atual processo de industrialização dos alimentos, a prevalência do sedentarismo, a crescente adoção de tecnologias e a redução das atividades físicas têm remodelado significativamente o panorama da saúde pública. Essas mudanças têm sido associadas a um aumento na incidência de condições metabólicas, como a diabetes, e a uma deterioração progressiva da saúde em pacientes diagnosticados. O quadro clínico se inicia com a desregulação do nível de glicose em taxas basais, que evoluem para uma resistência insulínica resultando em disfunção pancreática. No qual ao longo do tempo, há um comprometimento sistêmico. **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo investigar a aplicação de modelos matemáticos em exames de rotina de pacientes, com uma ênfase particular na predição de marcadores metabólicos, notadamente o HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance) e o HOMA-BETA (Homeostasis Model Assessment of  $\beta$ -cell function), a partir dos dados de glicose sanguínea. O HOMA-IR é reconhecido internacionalmente como um método robusto para avaliar a resistência à insulina, com fundamentação nos níveis de insulina e glicose em jejum, enquanto o HOMA-BETA é empregado para estimar a função das células beta pancreáticas, as quais desempenham um papel crucial na secreção de insulina. Adicionalmente, este estudo almeja desenvolver e validar um software sofisticado capaz de calcular e interpretar os níveis de HOMA-IR e HOMA-BETA com base nos mencionados dados de glicose dos pacientes. Tal ferramenta detém como principal finalidade proporcionar uma abordagem eficaz para a prevenção e o diagnóstico precoce do pré-diabetes, viabilizando intervenções oportunas que visam mitigar o risco de progressão para diabetes mellitus insulínico-dependente. **Metodologia:** A metodologia utilizada no trabalho baseia-se em árvores de decisão, com modelos dinâmicos abertos, o que permite, através de métodos matemáticos e computacionais, criar uma interface de fácil acesso entre o paciente e o médico responsável pelo acompanhamento. Isso permite verificar e selecionar dados que só são possíveis com um exame de sangue. HOMA-Beta e HOMA-IR serão medidos de forma estimada com base em dados consolidados utilizados no laboratório clínico. O paciente informará diariamente o valor de sua glicemia, quando houver indicação de pré-diabetes, e será monitorado ao longo do tempo. O tamanho da população para esse estudo foi de 12 pessoas (12 rows), 6 normais e 6 diabéticos. Além disso, foram gerados 100 novos indivíduos de forma sintética (100 rows) usando a plataforma online: MOSTLY IA a partir da população original (12 rows), com as mesmas variáveis já estabelecidas anteriormente. A análise dos dados foi feita com as bibliotecas de python tanto dos dados originais (12 rows) e dados sintéticos (100 rows). O modelo avaliado foi o da árvore de decisão com o critério de entropia utilizando a biblioteca `sklearn.tree import DecisionTreeClassifier` de python. Além disso, se avaliaram a confiabilidade dos modelos mediante a accuracy e área abaixo a curva - ROC. E após foram gerados as imagens das árvores de decisão usando as bibliotecas `export_graphviz` e `pydotplus` de python. e foram interpretados. **Resultados:** A análise das árvores de decisão revelou diferenças significativas entre os conjuntos de dados originais e os dados sintéticos. No caso dos dados originais, composto por 12 observações, a árvore de decisão demonstrou um nó inicial com alta impureza, indicando uma distribuição heterogênea dos dados. Especificamente, este nó inicial, relacionado à concentração de insulina overnight-basal (Ins-ovba), apresentou uma entropia próxima a 1, sugerindo uma falta de homogeneidade nos dados. A partir desse nó, a árvore de decisão divergiu em dois ramos distintos, um associado a indivíduos diabéticos e outro a indivíduos normais. Por outro lado, os dados sintéticos, com 100 observações, resultaram em uma árvore de decisão mais complexa, com uma divergência em oito camadas. O primeiro nó desta árvore estava relacionado à resistência relativa à insulina avaliada por pinça euglicêmica em 60 indivíduos normais, demonstrando uma entropia ligeiramente inferior a 1. A partir deste nó, a árvore de decisão divergiu em dois ramos, um caracterizado por pessoas normais e outro por pessoas com um índice de peso corporal inferior a 125.5. Notavelmente, nos ramos onde a entropia se aproximou de 1, a árvore de decisão se ramificou sucessivamente, resultando em oito camadas distintas. **Conclusão:** O monitoramento e tratamento preventivo da resistência à insulina e diabetes são viáveis com este trabalho, que possibilita intervenções oportunas e eficazes. O desenvolvimento de um software para calcular e interpretar marcadores metabólicos pode contribuir significativamente para a prevenção e diagnóstico precoce dessas condições, reduzindo o risco de progressão para diabetes mellitus insulínico-dependente.

**Palavras-chave:** Diabetes mellitus, HOMA-beta, HOMA-ir, amostragem diferencial, árvore de decisão, aprendizado de máquina.

*Apoio Financeiro: FAPERJ, Fiocruz, UFRJ.*