



FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMISTRAÇÃO PAULISTA

**DISRUPTIVE ARCHITECTURES: IOT, IOB & GENERATIVE IA
SPRINT 4**

**IASI – INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE SUSTENTABILIDADE
INDÚSTRIAL**

MARY ARAÚJO MOREIRA SPERANZINI - RM550242

EDUARDO JABLINSKI - RM550975

CAIO RIBEIRO – RM 99759

ELEN CABRAL - RM98790

GUILHERME RIOFRIO - RM550138

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	3
VERSÃO FINAL.....	4
AUTOAVALIAÇÃO E REFLEXÃO CRÍTICA.....	5
PROPOSTAS FUTURAS PARA EXPANSÃO E APRIMORAMENTO.....	6
LIÇÕES APRENDIDAS E IMPACTO SOCIAL.....	7
CONCLUSÃO.....	8

INTRODUÇÃO

SÃO PAULO
2024

O projeto Inteligência de Avaliação de Sustentabilidade Industrial (IASI) nasceu da necessidade crescente de integrar inteligência artificial e aprendizado de máquina para apoiar a gestão sustentável na indústria, como parte do *Challenge*, projeto acadêmico que compõe a grade do segundo ano do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Informática e Administração Paulista. Focado em três principais áreas – previsão de consumo energético, manutenção preditiva de equipamentos e gestão de resíduos industriais por meio de classificação de imagens –, o IASI buscou desenvolver soluções para desafios complexos e reais do ambiente industrial.

Ao longo de seu desenvolvimento, encontramos uma série de desafios técnicos e estratégicos. Embora muitos desses obstáculos tenham sido superados ou contornados com adaptações em nosso planejamento, outros permaneceram, oferecendo lições e indicando áreas de melhoria para futuras iterações.

O presente documento apresenta uma análise crítica desse processo, identificando as principais dificuldades e soluções implementadas e propondo perspectivas para o refinamento do sistema.

VERSÃO FINAL

No momento atual, o projeto IASI encontra-se em uma fase de conclusão, com todos os modelos de IA desenvolvidos e validados. As previsões de consumo energético e a classificação de resíduos estão funcionando de acordo com as expectativas, e os testes realizados mostraram resultados promissores. No entanto, a implementação prática das soluções propostas ainda requer refinamentos. As interfaces de usuário para visualização dos dados e as ferramentas de análise precisam ser desenvolvidas e testadas em um ambiente real.

1. AUTOAVALIAÇÃO E REFLEXÃO CRÍTICA

1.1 Desafios Técnicos e Estratégicos

a) Coleta e Preparação de Dados

A coleta de dados consistentes para os modelos foi uma das fases mais complexas. Foi necessário recorrer a fontes de dados públicos e realizar uma intensa limpeza de dados para garantir a qualidade. Por exemplo, para a previsão de consumo energético usando redes neurais convolucionais (CNN), identificou-se a necessidade de um pré-processamento específico para garantir que as informações se adequassem ao modelo. As principais dificuldades envolveram tratamento de ruídos e dados incompletos, bem como o balanceamento de amostras.

b) Modelagem e Arquitetura dos Modelos de IA

A construção de modelos adequados para manutenção preditiva e classificação de resíduos também apresentou obstáculos. Os dados de manutenção incluíam leituras de sensores de diferentes tipos e frequências, o que exigiu ajustes na arquitetura do modelo para capturar adequadamente os padrões nos dados. Além disso, a escolha da CNN para a classificação de resíduos foi desafiadora em função da variabilidade de imagens e da necessidade de um pré-treinamento específico para garantir que o modelo fosse capaz de generalizar bem para novos dados.

c) Integração e Testes

Como o IASI é um projeto focado exclusivamente em análise de dados, não houve uma integração direta com sistemas de controle. Contudo, a aplicação de metodologias de validação foi crucial para garantir a precisão dos modelos em ambientes reais. Os casos de teste foram projetados para refletir a qualidade dos dados em simulações de cenários reais.

1.2 Impacto dos Modelos e Resultados

A previsão de consumo energético conseguiu identificar padrões de uso que sugerem possibilidades de economias, como a redução de picos de demanda. A manutenção preditiva demonstrou ser capaz de prever falhas potenciais, possibilitando que decisões fossem tomadas antecipadamente para reduzir paradas. Por fim, a classificação de resíduos mostrou-se eficiente ao classificar materiais com alta precisão, contribuindo para uma gestão de resíduos mais organizada e informada.

2. PROPOSTAS FUTURAS PARA EXPANSÃO E APRIMORAMENTO

2.1 Dados em tempo real

Uma proposta central é a integração de sensores IoT reais nas indústrias, que permitirá a coleta de dados em tempo real e a aplicação dos modelos de IA de forma mais eficaz. Esses sensores podem monitorar continuamente o consumo energético, as condições operacionais dos equipamentos e a geração de resíduos, fornecendo dados valiosos para as análises preditivas. Além disso, a utilização de IoT permitirá o desenvolvimento de dashboards interativos, facilitando a visualização e análise dos dados pelos gestores. A colaboração com indústrias parceiras para realizar testes piloto e coletar feedback seria crucial para ajustar as soluções às necessidades específicas do setor. Dessa forma, o projeto poderá evoluir de um protótipo acadêmico para uma aplicação prática que agregue valor real ao ambiente industrial.

2.2 Expansão dos Conjuntos de Dados e Diversificação de Fontes

Aumentar a diversidade dos dados de entrada, incluindo dados climáticos e econômicos, poderia melhorar o desempenho do modelo de previsão de consumo energético, permitindo uma análise mais ampla e precisa. Além disso, recomenda-se incorporar dados adicionais para o modelo de manutenção preditiva, como condições ambientais e históricos de reparos, para aumentar a precisão das previsões.

2.3 Escalabilidade e Integração com Sistemas Industriais

No futuro, integrar o IASI com sistemas de controle industrial (como SCADA e ERP) permitirá um fluxo automatizado de dados em tempo real, aumentando a capacidade de resposta dos modelos. Essa integração exige uma arquitetura modular e flexível, onde cada modelo possa operar independentemente ou em conjunto, adaptando-se a novos dados e à crescente complexidade das operações industriais.

3. LIÇÕES APRENDIDAS E IMPACTO SOCIAL

Durante todo esse processo, nossa equipe adquiriu conhecimentos muito importantes em análise de dados e aprendizado de máquina, aprimorando nossa compreensão sobre os processos de desenvolvimento de modelos preditivos e de classificação.

Nos esforçamos ao máximo para apresentar uma proposta relevante e significativa, cientes do impacto ambiental e social que as indústrias têm sobre o mundo. Os danos ambientais causados por operações industriais refletem em consequências graves, desde a poluição até o uso excessivo de recursos naturais. Entendendo essa responsabilidade, buscamos desenvolver soluções que fossem tanto úteis para a indústria quanto benéficas para o meio ambiente, aproveitando o poder da inteligência artificial para mitigar esses impactos e contribuir para a sustentabilidade.

Ao longo do projeto, aprendemos que a eficácia de qualquer sistema de inteligência artificial está diretamente ligada à qualidade dos dados e à adaptação contínua do modelo às demandas reais da indústria. Além disso, percebemos que o trabalho colaborativo e interdisciplinar é essencial para atender a complexidade dos desafios industriais.

Pensando no que poderia ter sido feito de forma diferente, identificamos que teríamos avançado ainda mais se tivéssemos integrado desde o início o uso de dados em tempo real, o que teria potencializado o desempenho dos modelos e permitido simulações mais próximas das condições industriais reais. Também aprendemos que a integração com sistemas de controle industrial poderia ter sido estruturada melhor para permitir maior interatividade e um fluxo de dados mais robusto.

Essa experiência nos motivou a continuar explorando esses conceitos, com a perspectiva de apresentar propostas que promovam benefícios sociais e ambientais duradouros, demonstrando como o uso responsável e ético da inteligência artificial pode contribuir para transformar a sociedade e tornar a sustentabilidade uma realidade tangível.

4. CONCLUSÃO

O projeto IASI foi um objeto de estudo fundamental para compreendermos a intersecção entre inteligência artificial e práticas sustentáveis no setor industrial. Ele nos proporcionou uma visão aprofundada sobre como tecnologias emergentes podem ser aplicadas para enfrentar desafios ambientais críticos. Ao longo do desenvolvimento, aprendemos não apenas sobre a matéria em si, mas também o valor do trabalho em equipe, essencial para superar os obstáculos encontrados. A análise de dados e a modelagem preditiva se mostraram não apenas ferramentas técnicas, mas também veículos para a transformação social e ambiental.

O IASI destaca a responsabilidade das indústrias em adotar soluções inovadoras que minimizem impactos negativos e promovam a sustentabilidade. Com isso, o projeto se torna uma referência para futuros estudos e aplicações, mostrando que é possível alavancar o conhecimento técnico em prol de um mundo mais sustentável.