

Tema:
**Neurociência e Inteligência artificial:
As novas interfaces do conhecimento**



A UTILIZAÇÃO DE DADOS PARA TOMADA DE DECISÃO NA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Isabelle NASCIMENTO¹

RESUMO: A automação industrial, utilizando as ferramentas para coleta e análise da dados, tem transformado a maneira como as indústrias operam, permitindo maior eficiência na utilização de dados para tomada de decisões e otimização de processos produtivos, assim identificando falhas antes que a produção fique com um gargalo muito grande. O uso dos algoritmos, programação e ferramentas estatísticas permite análises preditivas e corretivas, aprimorando a tomada de decisão. Essa evolução é essencial para que as indústrias se mantenham competitivas no cenário global, onde a automação, apoiado por dados de qualidade, é fundamental para a inovação e sustentabilidade.

Palavras-chave: Automação. Dados. Tomada de decisão. Industria. Engenharia de Dados.

¹ Discente do 1º ano do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Antonio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. E-mail: belinha0nas@gmail.com Bolsista do Programa de Iniciação Científica.

1 INTRODUÇÃO

Desde quando os seres vivos surgiram e apresentaram as suas primeiras necessidades, eles tiveram de aprender a importância da informação. A origem da informação se baseia no entendimento de dados, sejam eles percebidos, coletados, transmitidos ou lembrados. Dados geralmente representam informações relevantes sobre uma situação, por exemplo, algo que ocorreu, ou entidade, por exemplo, um objeto ou organismo. Uma vez analisados, podem nos trazer vários benefícios sociais, culturais, econômicos, políticos e ambientais. Embora esteja cada vez mais clara a importância dos dados no século XXI, há muito tempo sabemos da sua utilidade. (CARVALHO; MENEZES; BONIDIA, 2024, p. 5)

O processo de automação industrial teve seu início no século XVII, na Inglaterra, quando foram utilizados teares e máquinas a vapor para aumentar a eficiência na produção, mesmo assim, exigia-se muita mão de obra direta para o funcionamento da máquina, pois eram movimentos mecânicos e repetitivos, não tinha envolvimento de programação de computadores para tomadas de decisões, ou se quer armazenar dados.

A introdução das primeiras formas de automação deu-se nas indústrias de processos, por meio do desenvolvimento de equipamentos de controle e de medição elétrica e pneumática. Porém, a palavra automação ganhou relevância com o surgimento da máquina de comando numérico em 1949/50. Criada com capacidade para realizar certas operações previamente programadas sem a intervenção direta de um operador, essa máquina abriu perspectivas para mudanças profundas na produção industrial. (ROSÁRIO, 2012, p. 17)

Com o passar das décadas a automação industrial tem se consolidado como uma das principais estratégias para aumentar a eficiência e a competitividade no setor de faturamento. A proposta visa reduzir a necessidade de mão de obra direta, otimizando o tempo de montagem e minimizar o desperdício de materiais, resultando em um processo mais ágil e eficiente. O uso das tecnologias para automatizar processos repetitivos e otimizar tarefas pode ampliar a produtividade, reduzir custos e prevenir acidentes.

O que significa automação, hoje? Entende-se por automação qualquer sistema, apoiado em computadores, que substitua o trabalho humano em favor da segurança das pessoas, da qualidade dos produtos, da rapidez da produção ou da

redução de custos, assim aperfeiçoando os complexos objetivos das indústrias e dos serviços. (MORAES; CASTRUCCI, 2006, p. 12)

É comum pensar que a automação resulta tão-somente do objetivo de reduzir custos de produção. Isso não é verdade: ela decorre mais de necessidades tais como maior nível de qualidade, expressa por especificações numéricas de tolerância, maior flexibilidade de modelos para o mercado, maior segurança pública e dos operários, menores perdas materiais e de energia, mais disponibilidade e qualidade da informação sobre o processo e melhor planejamento e controle da produção. (MORAES; CASTRUCCI, 2006, p. 12)

A escolha desse conteúdo convém pela crescente demanda por processos mais inteligentes e produtivos, integrando dados e automação, promovendo melhorias contínuas, impulsionados pela Indústria 4.0.

Socialmente, a automação industrial em conjunto com a tomada de decisão por dados coletados, pode contribuir para a criação de ambientes de trabalho mais seguros e ergonômicos, além de eventualmente liberar a força de trabalho para funções estratégicas e menos repetitivas.

A programação desempenha um papel central nessa integração de dados e buscar por informações, servindo como um alicerce que conecta e operacionaliza diferentes tecnologias e processos. Existem diversos tipos de linguagem de programação e variam de acordo com o tipo de equipamento, fabricante e complexidade da aplicação, porém algumas das mais utilizadas são Python, Java, R e C/C++.

Essas linguagens são usadas tanto para criar softwares que controlam máquinas programáveis que permitem equipamentos executem tarefas repetitivas com precisão, substituindo ou complementando o trabalho humano. Quanto para criar modelos de simulação que ajudam a prever resultados, otimizando fluxos de trabalho e testar mudanças sem afetar a produção real, assim tornando muito mais acessível o uso de dados para tomadas de decisões entre líderes e gestores.

Em suma, este trabalho se apoia em estudos que destacam a importância da automação para a modernização industrial, enfatizando os benefícios e desafios associados à sua implementação. Assim utilizando os dados que são produzidos e coletados para julgar/assumir as escolhas.

2 AUTOMAÇÃO

A sociedade moderna exige que os produtos (bens e serviços) apresentem preços reduzidos, boa qualidade e diversidade de ofertas. E, para que isso aconteça, é preciso aumentar a produtividade e a flexibilidade dos meios de produção. A produção de bens e serviços exige recursos, tais como edifícios, instalações, máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais, pessoal, sistemas de controle e transporte de produtos. A automação da produção é um meio poderoso para atendimento das exigências sociais. (FILHO, 2014, p. 12)

Podemos dizer que a automação num processo produtivo, tem a finalidade de facilitar esses processos, acarretando na realização de sistemas otimizados capazes de produzir bens com menor custo, com maior quantidade, em menor tempo e com maior qualidade. (ROSÁRIO, 2012, p. 15)

É notável que atualmente as grandes indústrias não sobrevivam sem o uso da Automação industrial, com automação é possível realizar tarefas de forma mais rápida, eficiente e precisa, reduzindo intervenções humanas e aumento de produtividade.

Na automação existe uma auto adaptação a diferentes condições, de modo que as ações do sistema de maquinismos conduzam a resultados ótimos. A automação está ligada á utilização de sistemas automáticos. Pode-se definir a automação como sendo um sistema que tende a aumentar a eficiência de um determinado processo. (ROSÁRIO, 2012, p. 18)

Ao se falar em automação agregasse a ciência de dados e a programação, pois essas ferramentas juntas possibilitam a análise de grande volume de dados em tempo real, assim as indústrias podem identificar gargalos e ineficiência possibilitando uma otimização contínua dos processos.

A programação industrial está profundamente conectada a Internet das Coisas (IoT) e a Industria 4.0, pois a conexão de máquinas dispositivos a programação se torna primordial para a criação de sistemas inteligentes capazes de coletar, analisar e utilizar dados para a tomada de decisões em tempo real. Ligações entre sistemas programadas que fornecem visualizações de dados em tempo real auxiliam os gestores na tomada de decisões rápidas e embasadas, garantindo uma gestão eficiente.

2.1 DADOS

Um sistema de banco de dados é basicamente um sistema computadorizado de manutenção de registros, ou seja, um repositório ou recipiente para uma coleção de arquivos de dados computadorizados. Em suma, o sistema tem a finalidade geral de armazenar informações e permitir que os usuários busquem e atualizem essas informações quando solicitadas. As informações podem ser qualquer coisa que tenha valor para o indivíduo ou organização, assim dizendo qualquer coisa que pode auxiliar no processo geral das atividades.

Sobre o termo Big Data, provavelmente, a primeira impressão que vem ao ser apresentado ao termo é a de que ele se refere a um grande volume de dados. Essa impressão é motivada pela visão geral de um Banco de Dados (BD). Existe a noção de que os dados não são estáticos, mas que são continuamente gerados, precisando ser frequentemente armazenados e processados, o que pode sugerir a ideia de dados chegando, continuamente, em diferentes velocidades. Por fim, outra impressão pode ser referente a presença de dados de diferentes tipos e formatos, que sugere a ideia de complexidade ou variedade, e que também pode demandar uma grande capacidade de processamento, além de flexibilidade no armazenamento. (CARVALHO; MENEZES; BONIDIA, 2024, p. 7)

Os desdobramentos do tema AD contribuíram para a popularização de dois outros termos relacionados: Inteligência Artificial (IA) e Big Data. O grande número de aplicações desses temas no nosso dia a dia é um reflexo da relevância dos dados na era moderna. Está cada vez mais fácil encontrar aplicações em que algoritmos de IA substituem parcial ou totalmente algumas atividades humanas. (CARVALHO, MENEZES, BONIDIA, 2024, p. 18)

Dessa forma, você pode perguntar, qual a ligação entre IA e CD? Uma das principais etapas das soluções computacionais baseadas em CD é o uso de modelos gerados por algoritmos de IA, em particular algoritmos de Aprendizado de Máquina (AM). O processo de geração desses modelos, chamado modelagem, será abordado mais adiante neste livro. A Figura 1.4 ilustra a relação entre a IA, Big Data e CD, mostrando a área de AM como o elo que as liga. (CARVALHO, MENEZES, BONIDIA, 2024, p. 18)

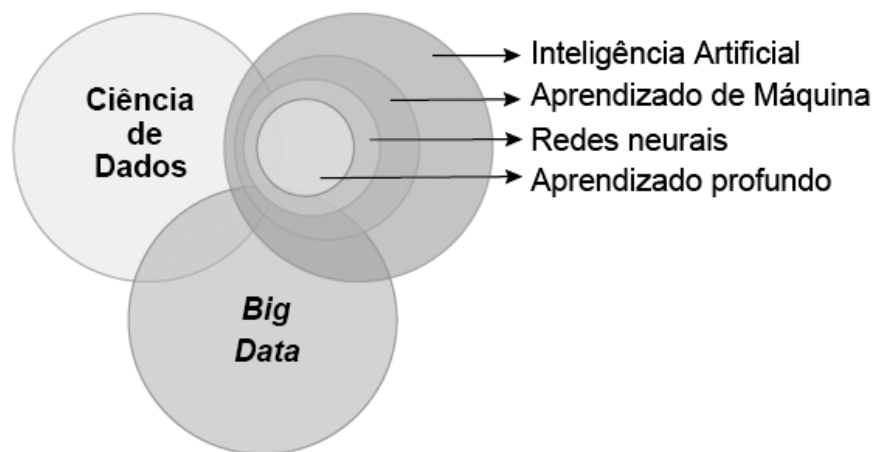


Figura 1.4 Relação entre IA, Big Data e CD. Fonte: adaptada de *Towards Data Science*.³

A CD (Ciência de dados) é uma área de conhecimento que estuda e aplica princípios e técnicas, implementados por meio de algoritmos, para extrair conhecimento novo, relevante e útil de um conjunto de dados. Ela busca respostas para a seguinte pergunta: como extrair (eficientemente) conhecimento em (grandes) conjuntos (de fluxos) de dados que apoie o processo de tomada de decisão? (CARVALHO, MENEZES, BONIDIA, 2024, p. 22)

Os dados acessados de várias fontes não vêm em um pacote bonito, pronto para a análise — é bem pelo contrário. Os dados brutos não só podem variar consideravelmente no formato, como você também pode ter que transformá-los para que todas as fontes de dados sejam coesas e favoráveis à análise. A transformação pode exigir mudança nos tipos de dados, na ordem em que aparecem e até na criação de entradas de dados com base nas informações fornecidas pelas entradas existentes. (MUELLER; MASSARON; 2020, p19)

O data science depende de algoritmos complexos para construir previsões e identificar sinais importantes nos dados, e cada algoritmo apresenta diferentes pontos fortes e fracos. Resumindo: você seleciona uma gama de algoritmos, faz com que rodem nos dados, otimiza os parâmetros o máximo que puder e, finalmente, decide qual o ajudará mais a construir o produto de dados ou gerar insight sobre o problema. (MUELLER; MASSARON; 2020, p120)

2.1.1 Dados para tomada de decisão

O campo da estatística lida com a coleta, a apresentação, a análise e o uso dos dados para tomar decisões e resolver problemas. Devido a muitos aspectos da prática de engenharia envolverem o trabalho com dados, obviamente algum conhecimento de estatística é importante para qualquer engenheiro. (MONTGOMERY; RUNGER; HUBELE; 2004, p 01)

Com os dados coletados é possível realizar análises do processo efetuado, determinando sua eficiência e possíveis melhorias no processo produtivo. Para isso é crucial ter conhecimentos estatísticos, assim podendo identificar padrões ou desvios no procedimento.

O data science depende de algoritmos complexos para construir previsões e identificar sinais importantes nos dados, e cada algoritmo apresenta diferentes pontos fortes e fracos. Resumindo: você seleciona uma gama de algoritmos, faz com que rodem nos dados, otimiza os parâmetros o máximo que puder e, finalmente, decide qual o ajudará mais a construir o produto de dados ou gerar insight sobre o problema. (MUELLER; MASSARON; 2020, p120)

Parece um pouco automático, e, parcialmente, é, graças a softwares analíticos poderosos e linguagens de script como o Python. Algoritmos de aprendizado são complexos, e seus procedimentos sofisticados parecem naturalmente automáticos e um pouco confusos. Entretanto, mesmo que algumas dessas ferramentas pareçam magia negra ou a caixa de pandora, lembre-se deste simples acrônimo: GIGO. GIGO quer dizer “Garbage In/Garbage Out”, que significa “lixo entra, lixo sai”. É um velho ditado bem conhecido na Estatística (e na Ciência da Computação). Não importa o quanto os algoritmos de aprendizado de máquina usados sejam poderosos, não retornarão resultados bons se houver algo de errado com os dados. (MUELLER; MASSARON; 2020, p120)

3 CONCLUSÃO

A automação industrial, impulsionada pela coleta e análise de dados, garante ganhos significativos de eficiência, qualidade e segurança, e é uma parte importante da modernização dos processos produtivos. A importância crescente dos dados na tomada de decisão reflete a necessidade de combinar habilidades estatísticas com ferramentas de ciência de dados para uma melhor gestão das operações industriais. Para que possam analisar a eficiência de processos, descobrir padrões e desvios e sugerir melhorias contínuas, a estatística é essencial.

Os dados impulsionam as inovações tecnológicas e operacionais na Indústria 4.0 atual. O uso de ferramentas de programação como Python em conjunto com algoritmos de aprendizado de máquina permite a criação de modelos preditivos que auxiliam na otimização, previsão de falhas e na otimização de processos, assim possibilitando a identificação de novas oportunidades e melhorias. Contudo, a eficácia dos algoritmos depende inteiramente da qualidade dos dados coletados, por mais sofisticado que seja o sistema de inteligência artificial ou algoritmos, só pode ser gerado bons resultados se os dados de input(entrada) forem verdadeiros e seguros, assim garantido a confiabilidade do sistema.

A partir dessa concepção, torna-se claro que a automação, quando combinada com uma análise de dados robusta e bem fundamentada, transfigura-se em um diferencial crucial para a competitividade no ambiente industrial. A utilização de algoritmos sofisticados para prever comportamentos e identificar padrões nos dados, além de permitir uma tomada de decisão mais precisa, reduz a margem de erro e otimiza o uso de recursos, o que é especialmente importante em um cenário que demanda por aumento de produtividade, qualidade e sustentabilidade que se situam em constante crescimento.

Além disso, a aplicação de ferramentas de ciência de dados permite que os processos sejam monitorados em tempo real, assim identificando padrões, tendências e prever futuro cenários. Isso traz uma vantagem que possibilita uma abordagem mais proativa na gestão da produção, tornando a operação mais eficiente e segura. A capacidade de prever gargalos e identificar ineficácias antes que elas afetem o fluxo de trabalho contribui para uma produção mais fluida e com menos interrupções.

A automação industrial baseada em dados também é essencial para criar um ambiente de trabalho mais seguro e confortável, em termos de benefícios sociais e ambientais. As empresas podem direcionar seus funcionários para atividades mais estratégicas e intelectualmente desafiadoras, eliminando a necessidade de intervenção humana em tarefas repetitivas ou perigosas. Isso aumenta o valor agregado da força de trabalho. A automação também reduz o desperdício de materiais e energia, tornando a produção mais sustentável e menos prejudicial ao meio ambiente.

Em suma, automação industrial, apoiada por uma análise de dados sólida e pela ciência da computação, é um dos pilares fundamentais para a competitividade e sustentabilidade da indústria moderna. As empresas podem permanecer ágeis e inovadoras em um mercado global cada vez mais exigente graças à sua capacidade de coletar, processar e interpretar grandes quantidades de dados em tempo real. Ao mesmo tempo, a automação, a ciência de dados e a estatística se combinam para garantir que as decisões sejam não apenas rápidas, mas também fundamentadas em dados concretos, o que garante resultados consistentes e de alta qualidade.

Assim, a adoção dessas tecnologias é inevitável para a indústria do futuro, pois a automação e a inovação se baseiam nos dados.

REFERÊNCIAS

CAPELLI, Alexandre. Automação Industrial - Controle da Movimento e Processos Contínuos. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2013. E-book. ISBN 9788536519616. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519616/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

CARVALHO, André C. P. L. F de; MENEZES, Angelo G.; BONIDIA, Robson P. Ciência de Dados - Fundamentos e Aplicações. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2024. E-book. ISBN 9788521638766. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521638766/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

DATE, Christopher J. Introdução a sistemas de bancos de dados. Elsevier Brasil, 2004.

FILHO, Guilherme F. Automação de Processos e de Sistemas. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 9788536518138. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518138/>. Acesso em: 10 set. 2024.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de L. Engenharia de Automação Industrial, 2ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2006. E-book. ISBN 978-85-216-1976-5. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1976-5/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C.; HUBELE, Norma F. Estatística Aplicada à Engenharia, 2ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2004. E-book. ISBN 978-85-216-2419-6. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2419-6/>. Acesso em: 10 set. 2024.

MUELLER, John P.; MASSARON, Luca. Python Para Data Science Para Leigos. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2020. E-book. ISBN 9786555201512. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555201512/>. Acesso em: 03 set. 2024.

ROSÁRIO, João Maurício. Automação industrial. Editora Baraúna, 2012.