



ACELERADOR DA TRANSFORMAÇÃO PARA A INDÚSTRIA

A Transição Digital: Casos de Sucesso & Boas Práticas

Setembro 2022



FICHA TÉCNICA

Título

A Transição Digital: Casos de Sucesso & Boas Práticas

Textos

Maria Fernandes

Com o apoio de

AIDUST, Consultadoria e Apoio à Indústria S.A.

Este documento foi desenvolvido no âmbito do projeto InDigital 4.0
CÓDIGO DA OPERAÇÃO: NORTE-01-0246-FEDER-000049

Setembro 2022

ÍNDICE

FICHA TÉCNICA	2
1. Enquadramento.....	4
2. Casos de Sucesso & Boas Práticas	5
2.1 O Grupo Bosch.....	5
2.2 BYD	7
2.3 METAL +.....	8
2.4 ADIRA	8
2.5 SAS	9
2.6 Simoldes Tools.....	10
2.7 Polisport	11
2.8 Incomef Engineering	12
2.9 Outros Exemplos	12
3. Conclusões Gerais	13

1. Enquadramento

O atual contexto económico global é marcado por um novo paradigma industrial, associado à transformação digital, o qual se assume não como um indicador acessório de modernidade, mas como um fator crítico para a competitividade e sustentabilidade das empresas portuguesas. Os crescentes avanços tecnológicos associados ao paradigma industrial (indústria 4.0), têm sido responsáveis por transformações profundas na economia e na sociedade, acelerando os ciclos de inovação, originando novos modelos de negócio e novas formas de produção, garantindo uma ligação mais eficaz e integrada aos consumidores, ao mesmo tempo que permitem aumentar a qualidade, a inovação, a produtividade e a competitividade. Estamos perante o desenvolvimento de novas tecnologias que permitem a fusão ou a conexão entre conceitos como: Inteligência Artificial (IA), Robótica, Manufatura Aditiva (MA), produtos/indústria inteligente, computação em nuvem, internet das coisas (IoT), os sistemas ciberfísicos, que vêm acompanhadas por novos desafios, como a cibersegurança ou *Data Science*, constituindo fontes de oportunidade para aumentar a produtividade da indústria, garantindo a sustentabilidade do negócio num mundo cada vez mais competitivo e global. Toda esta transformação está associada a um novo estilo de vida digital em que os consumidores estão ligados, preferem canais digitais e exigem experiências cada vez mais personalizadas.

O projeto INDigital4.0, aprovado pelo Programa Operacional Regional do Norte e promovido pelo CATIM, surge da necessidade de apoiar e acelerar o processo de transformação digital nas empresas, enfatizando a importância da Qualidade e Inovação em produtos e processos, aliados à avaliação da conformidade metrológica, testes e ensaios, beneficiando do conhecimento e proximidade do Centro à realidade das empresas do setor Metalúrgico e Metalomecânico (MM), compreendendo os desafios que se impõem à sua atividade para que se mantenham competitivas, conhecendo as fraquezas e ameaças que enfrentam, mas sobretudo, reconhecendo as suas potencialidades e importância no contexto económico nacional. No âmbito do projeto, foi prevista a criação e disponibilização da plataforma “*Guia Digital*”, que consiste na agregação de informação e conhecimento diverso, produzido no decorrer do projeto e recolhido com recursos a outras fontes de informação (estudos, notícias, projetos de I&D, etc) incluindo conhecimento decorrente de parcerias estabelecidas com outras entidades do SCTN (Sistema Científico e Tecnológico Nacional). Esta plataforma facilita a interação entre as empresas e o SCTN

(incluindo uma área para discussão de temas diversos - Fórum de Discussão), tendo em vista a troca de experiências e conhecimento e a promoção de práticas de cooperação. O presente documento, como parte integrante do “*Guia Digital*”, procura apresentar e dar a conhecer casos genéricos de sucesso e boas práticas que estão já na vanguarda da transição digital.

2. Casos de Sucesso & Boas Práticas

Num contexto atual de profunda transformação tecnológica, social e económica, onde os mercados são cada vez mais globais e competitivos, a sobrevivência das empresas depende do seu comprometimento com a satisfação das necessidades dos clientes, melhoria contínua dos processos, adoção de novos princípios e modelos de gestão focados na Qualidade e Inovação, de forma a garantir e incrementar a sua competitividade nos mercados onde atuam. Por sua vez, a inovação de produtos e a otimização dos processos só será possível com o aumento da eficácia e eficiência das suas metodologias de trabalho e com a inclusão de elementos diferenciadores. Numa ótica i4.0, as empresas devem apostar na adoção de tecnologias e estratégias dominantes no processo de transformação digital, com o objetivo de impulsionar novos paradigmas na criação de valor, na construção de novas formas de trabalho, na evolução de novas tecnologias, que visam melhorar produtos, serviços e sobretudo a experiência dos clientes. Uma parte considerável das medidas que compõem a estratégia para a indústria 4.0 visam a capacitação dos recursos humanos (RH) com uma forte aposta na formação, sendo prioritária a reconversão dos trabalhadores e a criação de novos empregos.

O setor MM é um dos “*front runners*” neste processo de transformação digital, no entanto a velocidade dessa transformação varia muito consoante o tipo de empresas. De forma generalizada, as empresas do setor estão a apostar na digitalização dos seus processos produtivos, o que implica a atualização dos seus modelos de negócio e mudança na cultura organizacional. De seguida são apresentados alguns exemplos desta transformação.

2.1 O Grupo Bosch

O Grupo Bosch é um dos pioneiros no processo de transformação digital. A sua atuação está dividida em quatro áreas de negócios: soluções de mobilidade, tecnologia industrial, bens de consumo e energia e



tecnologia de edifícios. Sendo um fornecedor da tecnologia IoT, a Bosch oferece soluções inovadoras para casas inteligentes, indústria 4.0 e mobilidade conectada. Através da sua experiência em tecnologia de sensores, software e serviços, bem como sua própria cloud IoT, a Bosch oferece aos seus clientes soluções conectadas e integradas através de uma única fonte. O objetivo estratégico do Grupo Bosch é facilitar e conectar a vida com produtos e soluções que contêm inteligência artificial ou que foram desenvolvidos ou fabricados com a sua ajuda. O grupo procura usar as possibilidades oferecidas pela digitalização para melhorar processos e expandir ainda mais o contacto direto com os clientes/consumidores. Como exemplos específicos, a Bosch - Equipa Motociclos – desenvolveu um sistema de chamada de emergência conectado digitalmente para veículos motorizados de duas rodas. Este sistema alerta automaticamente os serviços de emergência via smartphone, agilizando o processo de assistência.¹ Outro exemplo são os ecrãs 3D e ecrãs virtuais baseados na IA para automóveis. Recentemente, o Grupo Bosch juntamente com a Amazon Web Services (AWS) estão a desenvolver uma plataforma de logística para serviços digitais na AWS. O objetivo é oferecer às empresas de logística e transitários o acesso rápido e fácil a serviços digitais através de uma plataforma desenvolvida pela AWS. Com essa plataforma, a Bosch visa fornecer uma solução chave para muitos dos desafios enfrentados pelo setor de transporte e logística. A vantagem da plataforma é que ela irá criar todo um ecossistema e um ambiente de software no qual transportadoras e despachantes de carga podem selecionar, reservar e executar serviços de diferentes fornecedores para responder às suas necessidades específicas. A plataforma também permite a fácil integração de aplicações já relevantes para o mercado, por exemplo, em sistemas de gestão de transportes. Graças ao uso compartilhado de dados que estão disponíveis através dos sistemas telemáticos em veículos comerciais, como por exemplo da gestão de frotas, é também possível vincular e permitir a interação entre diferentes serviços de diferentes áreas. Isso facilita a alavancagem de sinergias. No futuro e como pioneira da indústria 4.0, a Bosch acredita que o 5G será um alicerce fundamental para a digitalização e conectividade na fabricação e logística.

¹ https://www.bosch.pt/media/our_company/relat_rio_anual/bosch_today_2021_pt_final.pdf

2.2 BYD

A BYD Auto é a marca automobilística da BYD, considerada uma das mais inovadoras do mercado com liderança no setor de veículos elétricos. A BYD tinha dois grandes desafios. O primeiro relacionado com o processo de produção de automóveis com inúmeros procedimentos e detalhes, bem como vários sistemas de tecnologias da informação que funcionam de forma independente, criando silos, e originando inúmeras fontes de dados sem meios disponíveis para a partilha de informações em tempo real; e o segundo desafio relacionado com os clientes. A maioria dos clientes da BYD são empresas multinacionais líderes mundiais, que procuram controlar efetivamente as informações, como a taxa de produtividade em tempo real, a taxa de rendimento das linhas de produtos e a estabilidade do processo de fabricação. No entanto, o modelo operacional não respondia aos requisitos de muitos clientes. Para responder ativamente às mudanças e alterações do mercado, a BYD escolheu a solução SAP ME e a solução de *appliance* Huawei SAP HANA. A solução de *appliance* Huawei SAP HANA fornece dois sistemas: 1) usado no ambiente de desenvolvimento e teste da BYD; 2) usado no ambiente de produção da BYD. A solução de *appliance* Huawei SAP HANA fornece excelente desempenho e confiabilidade sólida, aplicando-se a vários cenários, como bancos de dados, ERP, análise de business intelligence, Big Data e virtualização. Com a implementação do SAP ME 6.0, integram-se o sistema de negócios original do armazém, a linha de equipamentos de produção e o sistema de gestão de armazém.



A adoção desta solução trouxe vários benefícios para a empresa, nomeadamente:

1. Otimização dos processos de produção, integrando oficinas e armazéns;
2. Gestão automatizada da linha de produção, melhorando a eficiência;
3. Dados de produção monitorizáveis em todo o processo, proporcionando visibilidade e transparência do processo de produção;
4. Apresentação clara e intuitiva da análise de dados de produção em gráficos e tabelas, facilitando a partilha de dados de produção a gestão interna e a monitorização.²

² <https://e.huawei.com/en/case-studies/global/2017/201710191421>

2.3 METAL +

A METAL⁺, como participante histórica no setor de chapas metálicas e serralharia industrial, adaptou-se às mudanças do mercado altamente competitivo em que se insere.



Uma das formas desta empresa se conseguir manter competitiva foi, para além de usar uma estratégia de apelo ao consumo nacional “Made in France”, usar a robotização em processos de soldagem. A necessidade de garantir as quantidades de encomendadas levou ao investimento de um robô. O investimento neste robô trouxe uma série de vantagens para a empresa nomeadamente:

1. Redução no tempo de soldagem das chapas metálicas para metade; a empresa passou a ser competitiva não só na produção das peças mais básicas, como também na montagem das peças, que representa mais de 50% do preço da peça, diminuindo assim a ameaça dos países com custos inferiores;
2. Os trabalhadores começaram a dedicar o seu tempo a tarefas com maior valor agregado; e a empresa passou a poder entrar em negociações com clientes de forma regular.³

2.4 ADIRA

A Adira é uma das principais empresas fornecedoras globais de soluções de engenharia para as indústrias de processamento de chapas metálicas. Especializada na fabricação de máquinas para trabalhar chapas metálicas, produção de prensas hidráulicas, elétricas e



híbridas, tesouras e máquinas de corte a laser para aço, aço inoxidável, alumínio, latão, etc. Atualmente, a Adira está no mercado MA com produtos completamente inovadores e disruptivos, seguindo a revolução da Indústria Digital 4.0, especificamente a MA

³ <https://www.symop.com/presentation-symop/>

Aditiva para grandes peças. Um exemplo da adoção de boas práticas por parte desta empresa é o projeto ADIRA i4.0. O projeto consiste na conceção e desenvolvimento de soluções para produção e visa soluções de hardware e software, implementando serviços de dados e comunicação entre máquinas o que permite à empresa configurar serviços inovadores. Para além disso, a inovação envolvida neste projeto ao nível da camada de integração dos componentes, vai permitir a integração nos equipamentos novos, nos atuais e nos antigos que não possuem compatibilidade com a Indústria 4.0. O projeto vai implicar ainda o desenvolvimento de módulos de manutenção preventiva, de avaliação de desempenho, de autoconfiguração e de auto registo. Como parceiros do projeto estão envolvidos, além da ADIRA - Metal Forming Solutions, SA., duas entidades do SCTN (INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência e INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Industrial) e o fornecedor de soluções industriais ZEUGMA para configurar produtos e serviços inovadores, alinhados com a Indústria 4.0.⁴

2.5 SAS

A SAS Analytics Software & Solutions, empresa líder em Analytics Software, foi desafiada a identificar as condições em que um determinado tipo de defeitos ocorria num processo de produção. Durante as diferentes fases do processo de produção que incluíam: deposição do produto, cozedura em fornos, pintura, prensagem e embalagem, as máquinas recolheram dados através de sensores de temperatura, velocidade, pressão e vibração, os quais foram armazenados pelo sistema em bancos de dados relacionais. Paralelamente, existiam outro tipo de dados, informações de produção, tais como dados de ordens de execução, e informações de matérias-primas. Através de ferramentas analíticas de IoT, a equipa da SAS mapeou todas as informações provenientes de todas as fontes no modelo de dados e começou a transformar todos esses dados em insights. Numa primeira fase identificaram, através de meios puramente analíticos e de correlação de dados as variáveis operacionais relevantes. De seguida, procederam à correspondência entre as variáveis



⁴ <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool/-/dih/1345/view>

matemáticas pertinentes e os parâmetros reais: temperatura da máquina, vibração da máquina, etc. Como é natural, os engenheiros da fábrica já tinham descoberto alguns dos parâmetros ideais de funcionamento, e este processo foi uma confirmação. Outros foram uma surpresa, e puderam ser prontamente acionados. Atualmente, é possível especificar os parâmetros operacionais ideais para todas as máquinas nas diferentes linhas de produção, reduzindo drasticamente o defeito em causa, que espoletou o desafio acima descrito. Esta ação mostrou que pequenos passos podem melhorar, processos e corrigir facilmente falhas. É desta forma que as fábricas conseguirão superar os desafios diários próprios da natureza da sua atividade. Os próximos passos passam por prever em que momento determinadas máquinas podem falhar durante o ciclo de produção, para que se possam evitar paragens inesperadas e, finalmente, passar para a otimização dos processos de produção em termos de uso de recursos.⁵

2.6 Simoldes Tools

A Simoldes Tools do Grupo Simoldes tem apostado na digitalização e utilização de meios informáticos para facilitar o contacto e interação com os clientes através de



plataformas digitais. A adoção de tecnologias digitais como Impressão 3D, MA, Scanner 3D, entre outros, alcançou impactos significativos, nomeadamente na relação com os clientes. Protótipos que no passado eram unicamente físicos, passaram a ser elaborados virtualmente, facilitando aos clientes a participação ativa na elaboração dos produtos e na tomada de decisões, sem que haja a necessidade de fazer peças protótipo antes de avançar para o fabrico definitivo dos moldes. O grupo Simoldes adquiriu equipamentos para impressão de material plástico e máquinas para processo aditivo de metais. *“Podemos imprimir peças metálicas que poderão ser componentes que contemplam características físicas e térmicas capazes de resolver problemas que seriam impossíveis de resolver sem este tipo de equipamentos”*.⁶ Além disso, a empresa conta também com projetos como por exemplo o projeto “Fábrica inteligente - monitorização do

⁵ Pedro Chaves - Como aumentar o rendimento da sua fábrica, Portugal: que futuro? Ideias para colocar Portugal a crescer mais - Revista de Empresários e Negócios, Edição Julho/Agosto/Setembro 2019. Nº121

⁶ <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/metalmecanica-um-setor-pioneiro-na-transicao-para-a-economia-digital-12777117.html>

produto e produção nivelada”, que visa o desenvolvimento de uma aplicação baseada na filosofia *lean thinking*, assumindo uma tónica forte na área dos sistemas de planeamento flexível de produção, através de um sistema inteligente de acompanhamento dos componentes do molde, capaz de fazer a identificação e o registo automático ao longo de todo o processo produtivo, permitindo acompanhar e monitorizar a evolução dos componentes, evitando, por essa via, desperdícios que habitualmente ocorrem nos processos produtivos. A concretização do projeto garante a aplicação de um sistema de rastreabilidade, com foco nos três componentes com maior influência no processo de fabrico de moldes: sistema de componentes moldantes, sistema de componentes principais do molde (macho e cavidade) e sistema de processo de ajustamento. O sistema foi materializado através de vários equipamentos produtivos e respetivas peças, associados a softwares avançados e interligados aos recursos humanos da empresa.⁷

2.7 Polisport

Também no grupo Polisport - especializado em acessórios para bicicleta - a transição para uma lógica 4.0 faz parte do seu ADN.



A empresa tem procurado facilitar a comunicação com clientes e fornecedores e o total controlo da produção com recurso aos processos de digitalização. Numa entrevista ao Jornal Dinheiro Vivo, Paulo Rodrigues, CEO da empresa, destaca a importância da digitalização na cadeia valor: *“Há um controlo completo da cadeia de valor e o encurtamento da cadeia de distribuição com a vantagem de estar cada vez mais próximo do cliente final”*.⁸

Ainda nesta temática, o grupo Polisport tem também previsto a aposta numa equipa interna de *Business Intelligence* e a utilização de algoritmos de inteligência artificial no apoio à decisão.

A estratégia do grupo tem perpetuado no âmbito da Robótica, *Big Data*, Cibersegurança, Digitalização, Redesenho de Processos e Automação de Processos.

⁷ <https://www.simoldes.com/innovation-tools/fabrica-inteligente-monitorizacao-do-produto-e-producao-nivelada/>

⁸ <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/metalomecanica-um-setor-pioneiro-na-transicao-para-a-economia-digital-12777117.html>

2.8 Incomef Engineering

A Incomef®, abreviação de Indústria de Componentes Mecânicos de Freixieiro Lda, é uma empresa do setor metalomecânico que se dedica à projeção, produção,



montagem e pós-venda de equipamentos industriais customizados, destinados principalmente à elevação e manipulação de cargas. A empresa tem procurado reforçar a sua atuação nos setores ferroviário e aeronáutico, e no desenvolvimento de equipamentos mais complexos, pretendendo melhorar o processo produtivo da sua área de produção e implementar uma cultura de melhoria contínua. Após 22 anos da sua existência, a empresa decidiu formar equipas especializadas em áreas como o I&D, Projeto, Automação/Robótica e Visão artificial, e apostar em novas áreas de negócio. A Incomef passou então a chamar-se Incomef Engineering® com a opção integrada das soluções industriais em diversos setores, evoluindo para uma empresa inovadora na indústria global de equipamentos industriais. A aquisição de tecnologia e aposta em pessoa altamente qualificado permitiu à empresa impulsionar o futuro das instalações de fabricação, montagem e manutenção em vários setores – *“Cometemos erros aos longos dos anos que nos termine hoje descobrir as melhores soluções para nos tornarmos uma empresa melhor e mais bem preparada para os desafios que os clientes nos propõem.”*⁹

2.9 Outros Exemplos

Indústria Automóvel - **Projeto Arvika (Augmented Reality for Development, Production and Service)**¹⁰ - teve como objetivo o desenvolvimento de sistemas de Realidade Aumentada (RA) para o setor automóvel. A ARVIKA criou uma aplicação que ajuda os funcionários de uma empresa nas tarefas de manutenção e reparação, bem como a interação com a sede da empresa. A informação relativa à manutenção ou reparação de um motor (por exemplo) é carregada no software e fica disponível não apenas na sede da empresa, mas em todo o Mundo, permitindo assim que, qualquer pessoa, em qualquer lugar, possa proceder à reparação ou manutenção daquele motor. O sucesso deste projeto incentivou empresas, como por exemplo a BMW, a

⁹ <https://www.incomef.com/pt>

¹⁰ W. Friedrich, “ARVIKA-augmented reality for development, production and service,” Proc. - Int. Symp. Mix. Augment. Reality, ISMAR 2002, pp. 3–4, 2002, doi: 10.1109/ISMAR.2002.1115059

utilizar a RA no seio das suas linhas de produção, nomeadamente para melhorar os sistemas de soldadura nos carros . Também a Volkswagen e a Honda utilizaram a tecnologia de RA nas linhas de produção e em workshops. Além destes exemplos, empresas como a BMW utilizam a RA para auxiliar os condutores com informações sobre a estrada, o percurso ou estado do tempo, por exemplo, reduzindo o risco de acidentes.

3. Conclusões Gerais

A alteração de paradigma industrial implica que o tecido empresarial aposte em novas ou renovadas abordagens ao processo produtivo, aos serviços e às cadeias de valor. Soluções técnicas e/ou tecnológicas diferenciadoras e integradoras, bem como na participação em redes e outras formas de parceria e cooperação que visem o reforço da inovação e da internacionalização são fundamentais para a incorporação dos princípios inerentes a estas mudanças. IoT, aliada ao Big Data e ao desenvolvimento de algoritmos com vista à otimização industrial (de produtos, processos e serviços) e ao aumento da competitividade são hoje aspetos a ter em conta no desenvolvimento industrial com vista à competitividade e internacionalização. A presença, cada vez mais evidente da integração de *cyberphysical systems* nos processos industriais, nomeadamente na integração em cadeias de valor e distribuição globais é uma realidade.

As empresas, por sua vez, estão a enfrentar um conjunto significativo de desafios, os quais se traduzem em necessidades específicas associadas a consumidores mais sofisticados, exigentes, e informados, ao aumento exponencial da quantidade de conhecimento produzido e respetivos dados, às alterações/adaptações necessárias nos processos, produtos, serviços e modelos de negócio, para acompanhar a evolução e as tendências, tendo originado um aumento significativo no recurso aos serviços de apoio técnico, científico, tecnológico e normativo. Constata-se, ainda, que estas necessidades não estão a ser totalmente supridas pelas entidades a atuar no mercado, consubstanciando-se em “falhas de mercado”. Face ao diagnóstico e “estado-da-arte” , é possível concluir que o uso de tecnologias digitais condiciona atualmente o grau de competitividade da indústria e dos serviços, contudo as empresas não podem focar-se apenas nas tecnologias, descurando o investimento nas capacidades e competências que possam assegurar o impacto desse progresso. Em muitos casos, os resultados que ficam aquém dos objetivos propostos são claros

reflexos da dificuldade em alterar mindsets e adaptar processos no sentido de fomentar a mudança. De forma sumária, as organizações são constituídas por pessoas, e estas são a força motriz deste processo de transformação digital. Deste modo, o desafio está na adoção de uma cultura organizacional digital, envolvendo todos os recursos que compõem a organização. Importa que todos percebam que a transição digital representa uma oportunidade para manter ou incrementar o nível de competitividade, permitindo aumentar a sua eficiência, produtividade e sustentabilidade de longo prazo.