

ANÁLISE DO NÍVEL DE MATURIDADE EM TRANSFORMAÇÃO DIGITAL EM INDÚSTRIAS DO VALE DO PARAÍBA

NEVES, J. M. S. das

*Fatec Guaratinguetá - Coordenadoria Gestão da Produção Industrial
jose.neves7@fatec.sp.gov.br*

*Analysis of the Level of Maturity in Digital Transformation in Industries
in Vale do Paraíba*

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Resumo

Com o aparecimento das novas tecnologias digitais tais como redes sociais, dispositivos móveis, big data, internet das coisas, inteligência artificial, o setor industrial de todas as áreas vem investindo fortemente nessas tecnologias. Esse investimento envolve transformações das principais operações de negócios e afeta produtos, serviços e processos, bem como estruturas organizacionais. O desafio das empresas e, em particular da indústria de manufatura é passar de uma vantagem competitiva baseada em custo para uma vantagem competitiva na produção de produtos de alto valor agregado. Adotar conceitos de transformação digital (TD) e da Indústria 4.0 é cada vez mais importante para as empresas de manufatura que atuam em mercados dinâmicos e competitivos. Na prática, no entanto, essas organizações lutam para implementar esses conceitos porque a Indústria 4.0 ainda é um conceito que está longe de ser uma solução pronta para implementação. A implementação de TD, para ser mais bem compreendida, deverá ser considerada como um processo de “maturidade”. O aumento do número de iniciativas de empresas procurando melhorar a sua competitividade no mundo digital e a elevada complexidade do processo de TD, investigadores e empresas de consultoria desenvolveram diversos Modelos de Maturidade de Transformação Digital (MMTD) com o objetivo de ajudar as empresas a diagnosticar o seu estágio de maturidade e orientar a forma como devem caminhar para alavancar um nível maior de maturidade digital. Assim, o problema que se coloca é: Conhecer o nível de maturidade em Transformação Digital de empresas do Vale do Paraíba pode auxiliar no processo de implementação de tecnologias digitais? O projeto tem como objetivo analisar o nível de maturidade em transformação digital de empresas do Vale do Paraíba, com recorte para as indústrias sediadas em Guaratinguetá, Lorena e Pindamonhangaba.

Palavras-chave: *Nível de Maturidade, Transformação Digital, Indústria 4.0, Manufatura.*

Abstract

With the emergence of new digital technologies such as social networks, mobile devices, big data, internet of things, artificial intelligence, the industrial sector in all areas has been investing heavily in digital technologies. This investment involves transformations of core business operations and affects products, services and processes, as well as organizational structures. The challenge for companies and the manufacturing industry is to move from a competitive advantage based on cost to a competitive advantage in the production of high value-added products. Adopting digital transformation (DT) and Industry 4.0 concepts is increasingly important for manufacturing companies operating in dynamic and competitive markets. In practice, however, these organizations struggle to implement these concepts because Industry 4.0 is still a concept that is far from being a ready-to-implement solution. The implementation of DT, to be better understood, should be considered as a “maturity” process. The increase in the number of company initiatives seeking to improve their competitiveness in the digital world, and the high complexity of the Digital Transformation process, researchers and consulting companies have developed several Digital Transformation Maturity Models (MMTD), with the aim of helping companies to diagnose their stage of maturity and guide how they should move towards leveraging a higher level of digital maturity. Therefore, the problem that arises is: Can knowing the level of maturity in Digital Transformation of companies in Vale do Paraíba help in the process of implementing digital technologies? The project aims to analyze the level of maturity in digital transformation of companies in Vale do Paraíba, focusing on industries based in Guaratinguetá, Lorena and Pindamonhangaba.

Keywords: *Maturity Level, Digital Transformation, Industry 4.0, Manufacturing.*

1. Introdução

Cada vez mais as empresas estão aumentando seu foco na evolução da transformação digital, de maneira a aumentar a eficiência da indústria, possibilitando melhorias na gestão de dados e na tomada de decisão. A indústria 4.0, por sua vez, busca aprimorar a eficiência da produção ao conectar os sistemas, reduzindo os tempos de ciclo e melhorando a qualidade dos produtos. Além disso, ajudam a melhorar a qualidade e segurança do produto, pois permitem monitorar e controlar os processos de produção e identificar e corrigir erros antes que eles cheguem ao mercado [1].

Antes de iniciar o processo de implementação ou transformação digital, as empresas devem avaliar em que estado se encontram e a primeira etapa no processo de implementação deve consistir em conceituar e medir as capacidades organizacionais atuais para abraçar a Indústria 4.0. As tecnologias digitais geram maior eficiência e maior competitividade e a manufatura inteligente, baseada na centralização de dados, adoção de tecnologia e maturidade digital lidera o avanço em direção à próxima fronteira.

De acordo com [2], maturidade está diretamente relacionada ao estado de estar completo, ou seja, pronto. Modelos de maturidade são utilizados como mecanismos para avaliar e medir a maturidade de uma empresa ou de um processo em relação ao seu estado atual e propor alternativas para o desenvolvimento dos processos.

A Maturidade é fundamental para otimizar a implementação e execução de sistemas de manufatura inteligentes e as organizações devem primeiro avaliar seus níveis de maturidade atuais em quatro áreas críticas. São elas: transformação digital, melhoria integrativa, alinhamento operacional e alinhamento da cadeia de valor. Adotar uma abordagem incremental baseada na maturidade em direção à capacidade orientada pela demanda de ponta a ponta permitirá que a organização se adapte às novas tecnologias emergentes em um ritmo compatível com a cultura e a capacidade de todo o negócio [3].

A Maturidade Digital retrata a prontidão e a capacidade da organização em mudar e aplicar tecnologias digitais inventivas para se manter competitiva no mercado. Além disso, descreve o status dos esforços de transformação já alcançados e sua preparação para novas inovações digitais.

A aplicação de novas tecnologias no ambiente fabril está inaugurando uma nova era denominada de 4ª revolução industrial, e essa transformação digital atrai as empresas devido às diversas vantagens competitivas que proporciona. Assim, há uma necessidade fundamental de auxiliar as empresas na transição para as tecnologias/práticas da Indústria 4.0 e orientá-las para que melhorem suas capacidades de forma padronizada, objetiva e repetível.

Segundo [2], existem algumas ferramentas on-line que permitem que as empresas autoavaliem sua prontidão para a transformação digital. No entanto, mesmo que essas ferramentas permitam às empresas avaliar índices de maturidade que indiquem seu nível de digitalização ou seja, os modelos são orientados por propósitos descritivos, elas não fornecem um “guia” estruturado sobre como enfrentar o processo de transformação digital com base em sua situação atual, de acordo com um propósito prescritivo.

Com o auxílio de um modelo de maturidade, é possível identificar a situação atual da organização e propor uma abordagem para melhorar os processos. Normalmente os modelos de maturidade são utilizados para diversas aplicações. Desta forma, os modelos de maturidade possuem uma sequência lógica que incluem níveis ou estágios.

Estudando as perspectivas da maturidade no Brasil, [4] apontam que as empresas passem por um processo de maturidade digital, entendido como a capacidade de uma organização

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

responder, de maneira adequada, ao ambiente cada vez mais digital. Essa resposta geralmente é aprendida e não ocorre de maneira espontânea e automática. Deve ser encarada como um processo de aprendizado gradual e desdobrado para toda a organização. Completam que a maturidade digital descreve um processo evolucionário mais inclusivo para a maioria das empresas que precisam se modificar ao longo do tempo, já que elas não nasceram digitais. Dessa forma, os gestores deveriam desviar o foco da transformação instantânea e radical, para se concentrarem na maturidade digital, enxergando a Transformação como um processo que leva tempo, não tem fim, é gradual e de constante mudança e adaptação a um ambiente competitivo cada vez mais digital.

Assim, o problema que se coloca é: Conhecer o nível de maturidade em Transformação Digital de empresas do Vale do Paraíba pode auxiliar no processo de implementação de tecnologias digitais?

Diante do problema apresentado o projeto tem como objetivo analisar o nível de maturidade em transformação digital de empresas do Vale do Paraíba, com recorte para as indústrias sediadas em Guaratinguetá, Lorena e Pindamonhangaba.

2. Materiais e métodos

A presente pesquisa aplicada, descritiva, com abordagem qualitativa, utilizará da pesquisa *Survey* para responder as questões formuladas.

Para a pesquisa quantitativa, será aplicada uma *survey*, com questões utilizando escala *Likert* de 5 pontos, abordando os níveis de maturidade em transformação digital, focando os profissionais de empresas do Vale do Paraíba, em particular nas cidades de Guaratinguetá, Lorena e Pindamonhangaba, das áreas metalomecânica, siderurgia e química.

A seguir apresentamos as etapas de trabalho que foram concluídas:

1) Formulários e questionários de pesquisa - O questionário a ser utilizado para a pesquisa *survey* foi validado em seu conteúdo, através da aplicação a pelo menos 3 profissionais com experiência no uso e implementação de Tecnologias Digitais. Com isso foi possível verificar possíveis inconsistências tanto de entendimento quanto da utilização de termos. Será possível medir o tempo gasto para o seu preenchimento.

2) Seleção dos profissionais para aplicação da *survey* -. Já temos um banco de dados de aproximadamente 30 profissionais ligados as empresas instaladas nas cidades que foram catalogadas, de interesse da pesquisa, situadas no vale do paraíba. Foram catalogadas, Guaratinguetá (9 empresas), Lorena (13 empresas) e Pindamonhangaba (15 empresas), que serão contatados, por e- mail, para responder ao questionário no formato do *Google Forms*.

3) Questionário e entrevista com profissionais - Foi elaborado questionário preliminar para avaliação do nível de maturidade em TD em empresas de manufatura. O questionário está sendo aplicado.

3. Resultados e Discussão

Para a avaliação do nível de maturidade em transformação digital, foram desenvolvidos alguns modelos de avaliação da TD em empresas. Uma delas é o modelo IMPULS - *Industria 4.0 Readiness*. Desenvolvido por [5], contém um conjunto de dados e dimensões abrangentes. [2] apontam que o modelo é cientificamente bem fundamentado e sua estrutura e resultados são explicados de modos transparentes.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

O modelo de [5] relaciona-se com áreas potenciais para a TD, e engloba quatro dimensões: i) fábrica inteligente, ii) operações inteligentes, iii) produtos inteligentes e, iv) serviços orientados por dados. Para esses autores, a transformação digital proporcionará vantagem competitiva para a indústrias, seja por meio de maior automação e produtos personalizados ao custo de um produto produzido em massa; expansão dos portfólios de Serviços, visando maior receita de produtos digitalmente refinados; e, o acesso a novos mercados.

A Fábrica Inteligente (**FI**) caracteriza-se pela interconectividade com toda a cadeia de valor e o ciclo de vida do produto. Operações Inteligentes (**OI**) referem-se à integração horizontal e vertical da empresa, o que permite um planejamento e controle flexível da produção. Produtos Inteligentes (**PI**) são objetos físicos equipados com TICs que podem interagir com o ambiente, por meio da utilização de tecnologia de sensores para registrar o status em tempo real e oferecer várias funcionalidades adicionais na operação. Serviços orientados por dados (**SOD**) incluem o consumo otimizado de recursos de máquinas, disponibilidade, desempenho e qualidade através de configurações de parâmetros otimizadas [5]

Para este trabalho foi escolhida as dimensões: Fábrica Inteligente - FI e Operações Inteligentes - OI para a adaptação de questionário de avaliação. A seguir são apresentadas as questões selecionadas divididas em dois grupos:

Grupo 1 - FÁBRICA INTELIGENTE - Infraestrutura de Equipamentos

1. Como você avalia a infraestrutura dos equipamentos sobre as seguintes funcionalidades;
2. Como você avalia a adaptabilidade da infraestrutura dos seus equipamentos quando se trata das seguintes funcionalidades;
3. A digitalização da fábrica possibilita a criação de um modelo digital de fábrica. A empresa coleta dados durante a produção;
4. Quais dados sobre suas máquinas, processos e produtos, bem como defeitos e suas causas são coletados durante a produção, e de que forma são coletados;
5. Onde os dados coletados são utilizados;
6. Os sistemas abaixo listados são utilizados e possuem interface com o sistema central da empresa;

Grupo 2 - OPERAÇÕES INTELIGENTES - Integração vertical e horizontal

7. Nos setores abaixo há o compartilhamento de informações internas do sistema entre departamentos?
8. Nos setores abaixo há o compartilhamento de informações internas do sistema com consumidores e/ou fornecedores?
9. Uma das aplicabilidades da Indústria 4.0 é que uma peça pode ser guiada autonomamente através da linha de produção. Sua empresa possui essa aplicabilidade?
10. Sua empresa possui processos que respondam de forma autônoma/automática, em tempo real, às mudanças que ocorram durante a produção?
11. Como a TI é organizada na sua empresa?
12. Quais soluções de segurança cibernética são utilizadas na empresa?

4. Considerações finais

O projeto busca analisar o nível de maturidade em transformação digital de empresas do Vale do Paraíba e tem caráter inovativo na medida que se apoia nas práticas desenvolvidas nas empresas e busca contribuir com a teorização do tema.

Registrar as experiências práticas das empresas apresenta uma significativa contribuição, de caráter tecnológico, cujos resultados podem ser compartilhados através de comunicações em eventos e gerar a produção de artefatos acadêmicos tais como artigos, capítulos de livros e modelos de implantação a serem utilizados pelas empresas.

Uma vez que o fenômeno da transformação digital é uma oportunidade de melhoria da eficiência para os processos nas empresas a conclusão do projeto poderá oferecer um diagnóstico, ainda que limitado a um grupo local de empresas, para a evolução da transformação digital em empresas de manufatura.

Referências

- [1] STENTOFT, J.; ADSBOLL, K.; PHILLIPSEN, K; HAUG, A. Drivers and barriers for Industry 4.0 readiness and practice: empirical evidence from small and medium-sized manufacturers. **Production Planning and Control**, 32 (10), pp. 811-828, 2021.
- [2] SCHUMACHER, A.; NEMETH, T.; SIHN, W. Road mapping towards industrial digitalization based on an Industry 4.0 maturity model for manufacturing enterprises. **Procedia Cirp**, v. 79, p. 409-414, 2019.
- [3] SANTOS, R. C.; MARTINHO, J. L. An Industry 4.0 maturity model proposal. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 31 (5), pp. 1023-1043, 2020.
- [4] TADEU, H. F. B.; DUARTE, A. L. C. M.; CHEDE, C. T. Transformação Digital: perspectiva brasileira e busca da maturidade digital. **Revista DOM. Fundação Dom Cabral. Nova Lima, DOM**, v. 11, n. 35, p. 32-37, 2018.
- [5] LICHTBLAU, K., STICH, V., BERTENRATH, R., BLUM, M., BLEIDER, M., MILLACK, A., SCHMITZ, E. **IMPULS - Industrie 4.0 Readiness**. Aachen, Cologne: VDMA's IMPULS Foundation, 2015.