

AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

THE MAIN COMPUTATIONAL TOOLS APPLIED TO PRODUCTION ENGINEERING - A LITERATURE REVIEW

Dener Martins dos Santos¹
Fábio de Souza²
Sonia de Oliveira Morcerf²
Beatriz Campos Machado da Costa³
Maria Letícia da Costa Reis³
Rogério Clynton Ribeiro³

RESUMO

O Engenheiro de Produção tem a competência de atuar nos mais variados setores de uma organização com foco na produtividade – reduzindo custos e desperdícios e aumentando o lucro – e para ter sucesso no âmbito de suas atribuições não basta ter uma equipe capacitada e qualificada, é primordial o auxílio de Ferramentas Computacionais em nível de produção, gestão, simulação e análise de indicadores. Esse artigo que é uma revisão bibliográfica apresenta as principais Ferramentas Computacionais que auxiliam o Engenheiro de Produção, bem como as suas aplicações em diversos setores das organizações, considerando também as ferramentas voltadas para Sustentabilidade e *ESG – Environmental Social and Governance*, que não podem faltar em nenhum segmento empresarial.

Palavras-Chaves: Engenheiro de Produção. Ferramentas Computacionais. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The Production Engineer has the competence to work in the most varied sectors of an organization with a focus on productivity – reducing costs and waste and increasing profits – and to be successful within the scope of their duties, it is not enough to have a capable and qualified team, it is essential the assistance of Computational Tools at the level of production, management, simulation and analysis of indicators. This article, which is a bibliographical review, presents the main Computational Tools that help the

¹ Docente – Curso Engenharia de Produção – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ e Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail: dener.martins@ubm.br.

² Docentes – Curso Engenharia de Produção – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mails: engenharia.producao@ubm.br, sonia.morcerf@gmail.com.

³ Discentes – Curso Engenharia de Produção – Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mails: bicacosta_bm@hotmail.com, mariaelele.costa@hotmail.com, clyntonribeiror@gmail.com.

Production Engineer, as well as their applications in different sectors of organizations, also considering the tools aimed at Sustainability and ESG – Environmental Social and Governance, which cannot be missing in no business segment.

Keywords: Production Engineer. Computational Tools. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

Frente a uma crescente demanda por parte das organizações para que se reduza custos e aumente a produtividade e os lucros, profissionais como o Engenheiro de Produção que tem papel fundamental nos mais variados segmentos de negócios, além de contar com uma equipe de profissionais capacitados e qualificados, precisa buscar auxílio da tecnologia da informação através das Ferramentas Computacionais que vão desde a gestão de pessoas até análise de indicadores, passando por todos os processos produtivos.

As ferramentas de Gestão de Projetos ocupam um dos lugares de destaques entre as principais Ferramentas Computacionais, pois, através dela é possível gerenciar os custos e o tempo de um determinado projeto, vislumbrando minimizar desperdícios de tempo e capital monetário. Já as ferramentas de Simulação são de extrema relevância para se obter um cenário mais próximo do real, seja para um processo ou para um produto e dessa forma, bem como ferramentas de outros segmentos, o objetivo é diminuir as possibilidades de erros, aumentar produtividade, determinar o melhor *layout* para o parque produtivo e otimizar a alocação de recursos.

NELSON JÚNIOR (2018) apresenta as particularidades do uso do *AutoCAD* para o Engenheiro de Produção, assim como MEDEIROS (2019) relata as peculiaridades oriundas do *MS Project* que é de extrema importância, entre outros autores que apresentam outras Ferramentas Computacionais importantes para as funções que o Engenheiro de Produção está qualificado para exercer.

1.1 Objetivo Geral

Apresentar as principais Ferramentas Computacionais que auxiliam o Engenheiro de Produção no exercício da sua função.

1.2 Objetivos Específicos

Investigar quais são as Ferramentas Computacionais de maior relevância entre as principais para o Engenheiro de Produção no exercício da sua função. Averiguar a razão da aplicação dessas ferramentas nos parques empresariais. Verificar as ferramentas que podem ser um diferencial para o Engenheiro de Produção se destacar no mercado de trabalho.

1.3 Justificativa

Com o mercado de trabalho cada vez mais exigente e seletivo, é preciso atualizar constantemente os estudos sobre os diferenciais em potencial para que os profissionais se destaquem, esse artigo trata especificamente essa importância para o Engenheiro de Produção que por sua vez tem um papel determinante nas organizações.

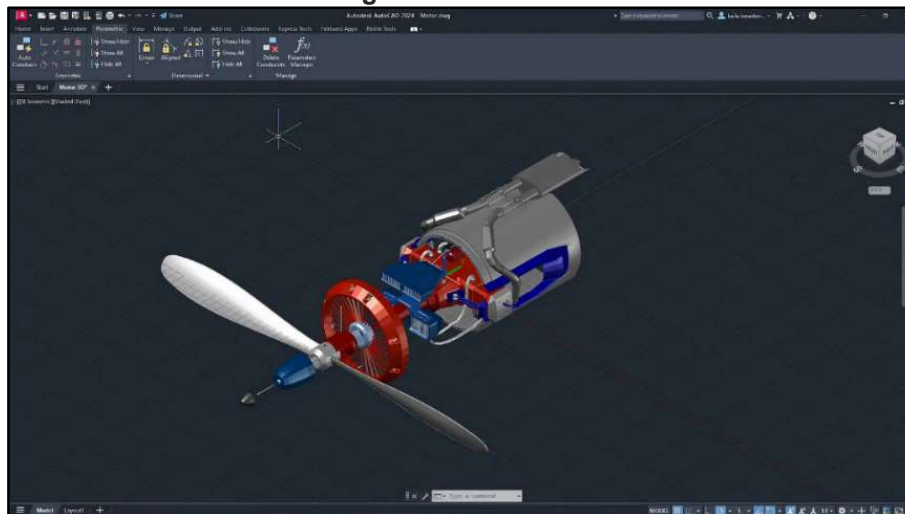
Entre as Ferramentas Computacionais mais importantes, algumas são de empresas já consolidadas no mercado e atuantes há décadas, outras são novidades, inclusive para setores que têm sua demanda de gestão sendo ampliada a cada dia, como o de Sustentabilidade, por exemplo. Esse artigo se alicerça em revisão bibliográfica e apresenta as peculiaridades das principais Ferramentas Computacionais e pode servir de ponto de partida para que outros pesquisadores deem continuidade apresentando novas Ferramentas Computacionais e as evoluções das que já existem e estão consolidadas no mercado.

2 ASPECTOS GERAIS DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

2.1 AutoCAD

Para NELSON JÚNIOR (2018), o *AutoCAD*, *figura 1*, utilizado para elaboração de desenho técnico. Na Engenharia de Produção ele é importante para o desenho de peças e componentes que serão processados ou até mesmo das máquinas e equipamentos utilizados no processo. Departamentos de Engenharia, Desenvolvimento de Produto e Manutenção, por exemplo, costumam ter interface com *softwares* de CAD com muita frequência.

Figura 1 – AutoCAD

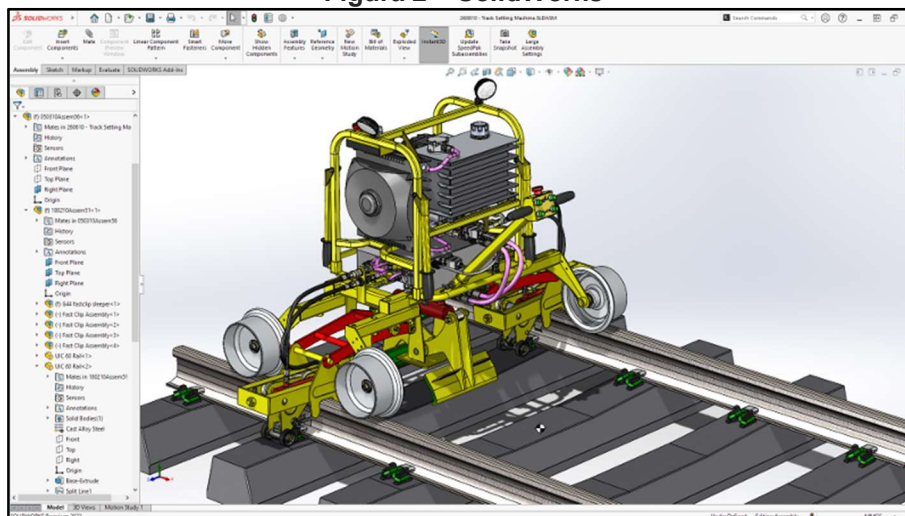


Fonte: Autodesk (2023)

2.2 SolidWorks

De acordo com FONTES (2020), a Engenharia de Produção é a área da Engenharia que estuda e realiza melhorias quanto à implementação de sistemas de produção e tudo que o envolve, como o uso de materiais, equipamentos, recursos naturais, humanos e energéticos. Apesar de ser ligada em um primeiro momento ao chão de fábrica e indústrias, a Engenharia de Produção não se resume a isso. Na Engenharia de Produção, o *SolidWorks*, figura 2, é mais utilizado para projetos de produtos, com a possibilidade de simulação de resistência, durabilidade, entre outras características.

Figura 2 – SolidWorks

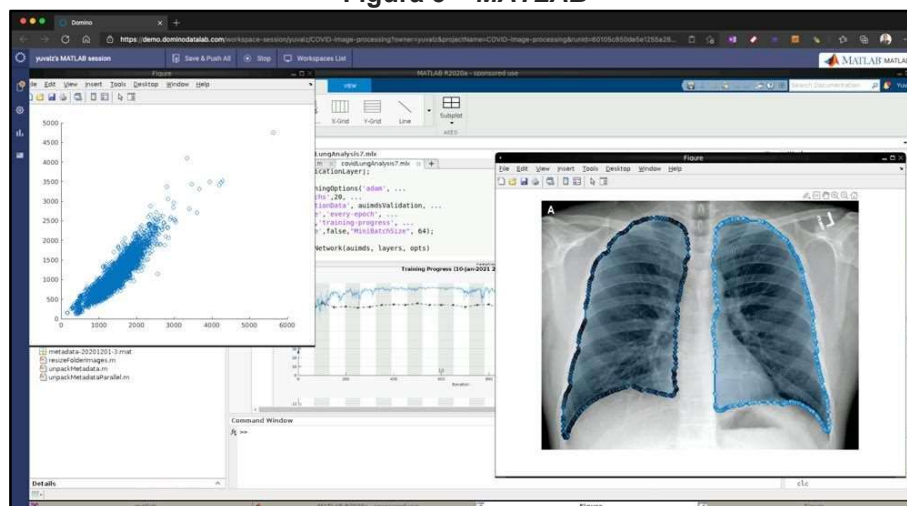


Fonte: Solidworks (2020)

2.3 MATLAB

Segundo FEREGUETTI (2018), o *MATLAB*, *figura 3*, é um recurso amplamente utilizado na engenharia. Inicialmente, foi desenvolvido para tratar vetores e matrizes. Uma das grandes vantagens do *MATLAB* é que, em muitos casos, ele permite usar funções que levariam muito tempo para serem desenvolvidas em outras linguagens, como *C* e *Fortran*. Isso porque a base é uma matriz que não precisa de dimensionamento. Atualmente, há várias bibliotecas (*toolboxes*) que podem ser usadas para diferentes áreas, como equações diferenciais, estatística, processamento de sinais, finanças e outros. Também é possível usar os recursos gráficos para visualizar os resultados em 2D e 3D e na forma de animações/vídeos.

Figura 3 – MATLAB

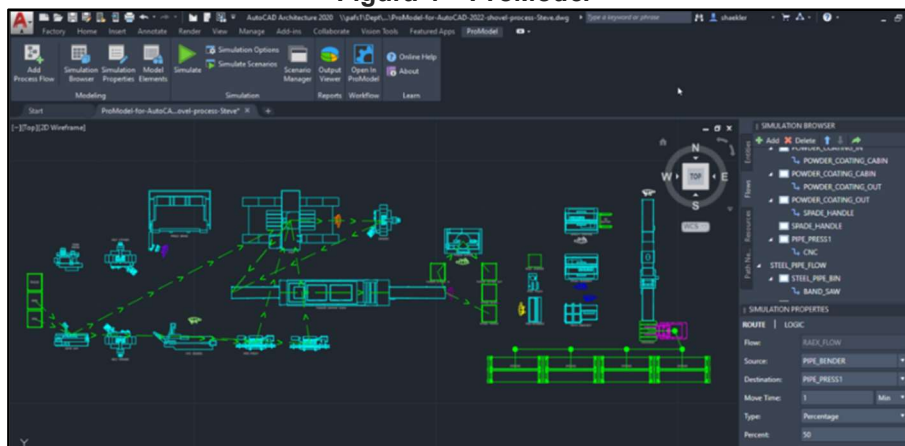


Fonte: Matworks (2023)

2.4 ProModel

Também para NELSON JÚNIOR (2018), para a área de Simulação e Pesquisa Operacional, um dos *softwares* mais completos disponível no mercado é o *ProModel*, *figura 4*. Ele trabalha com simulação de eventos discretos e auxilia nas atividades de planejar, projetar e melhorar os processos de manufatura, logística, serviços, entre outros sistemas estratégicos, táticos ou operacionais. Ele é importante para profissionais que atuam nas mais diversas áreas de uma empresa, principalmente para aqueles que lidam com *layout* industrial ou administrativo, modelagem de processos, mapeamento de fluxo e movimentação de pessoas e materiais, etc.

Figura 4 – ProModel

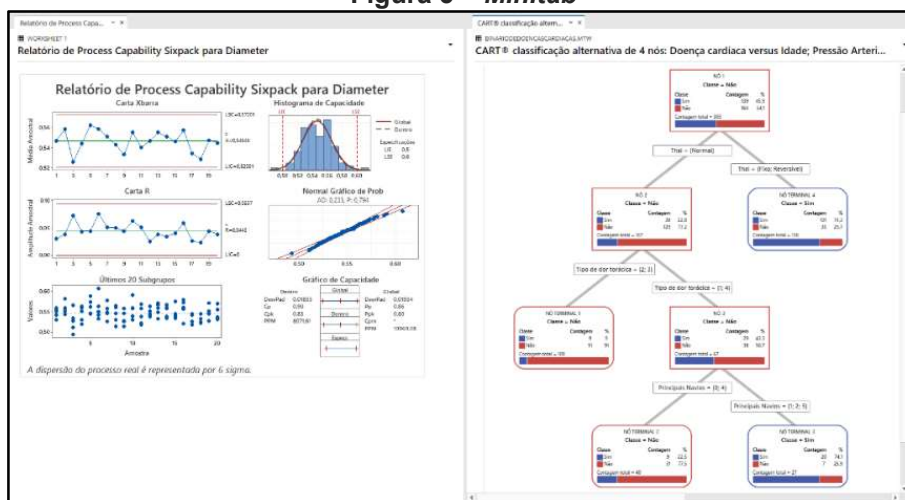


Fonte: Promodelcomtest (2023)

2.5 Minitab

COUTINHO (2021) frisa que, a análise de dados tem sido um fator cada vez mais relevante para ganhar destaque e aumentar a competitividade. O *Minitab*, figura 5, marca sua presença na engenharia como o *software* de análise estatística mais utilizado do mercado. Isso inclui todo o tipo de produto, desde escovas de dente até carros. Nos serviços, encontra-se o programa em agências governamentais, setor financeiro e organizações não-governamentais. Em um nível mais complexo, é possível realizar análises mais desenvolvidas, como desenvolvimento de experimentos e testes de confiabilidade. Entre essas ferramentas, tem-se testes de hipótese, regressão, análise de variância, análise de medição de sistemas, gráficos de controle e capacidade dos processos.

Figura 5 – Minitab



Fonte: L3software (2023)

2.6 MS Project

MEDEIROS (2019) ressalta que, o *MS Project*, figura 6, é um *software* amplamente utilizado e com diversas versões. Nele os modelos internos e as ferramentas de programação conhecidas ajudam os gerentes e equipes de projetos a se manterem produtivos. Nele é atendido as mais variadas necessidades, quadro 1.

Quadro 1 – Funcionalidades do Project

Modelos internos – Modelos internos e personalizáveis usam as práticas recomendadas do setor para ajudá-lo a começar com o pé direito, para que não seja necessário criar projetos do zero.

Planejamento de projetos – Recursos de programação conhecidos, como gráficos de *Gantt* e menus suspensos pré-preenchidos, ajudam a reduzir o tempo de treinamento e simplificam o processo de planejamento de projetos.

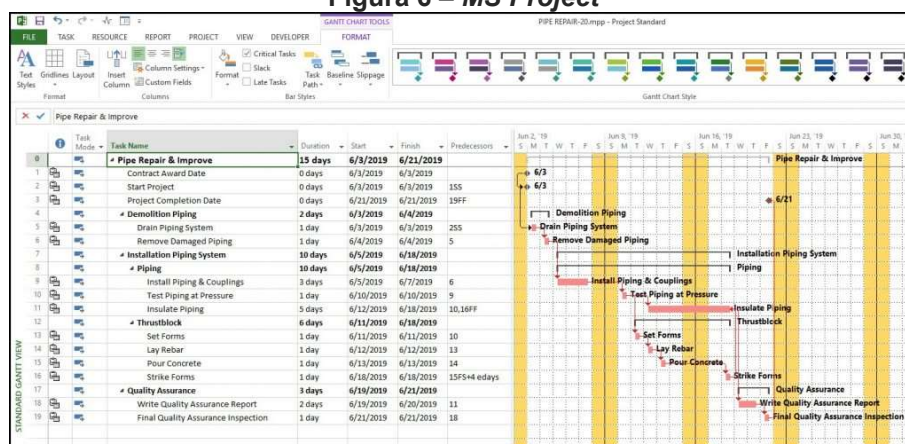
Relatórios prontos para usar – Compartilhamento de relatórios com a organização para que todos tenham as informações mais recentes. Os relatórios incluem tudo, desde gráficos de *Burndown* até finanças.

Várias linhas do tempo – Veja rapidamente todas as atividades do projeto, desde tarefas até marcos futuros. Personalização de linhas do tempo de modo que elas representem dados específicos e compartilhe-as facilmente com os *stakeholders* do projeto.

Relatório em tempo real – Controle do êxito do projeto de forma visual e dinâmica com relatórios prontos para uso, no pacote de conteúdo do *PPM (Project Portfolio Management)* do *Power BI*, para obter detalhamentos e informações rápidas.

Fonte: Autores (2023)

Figura 6 – MS Project



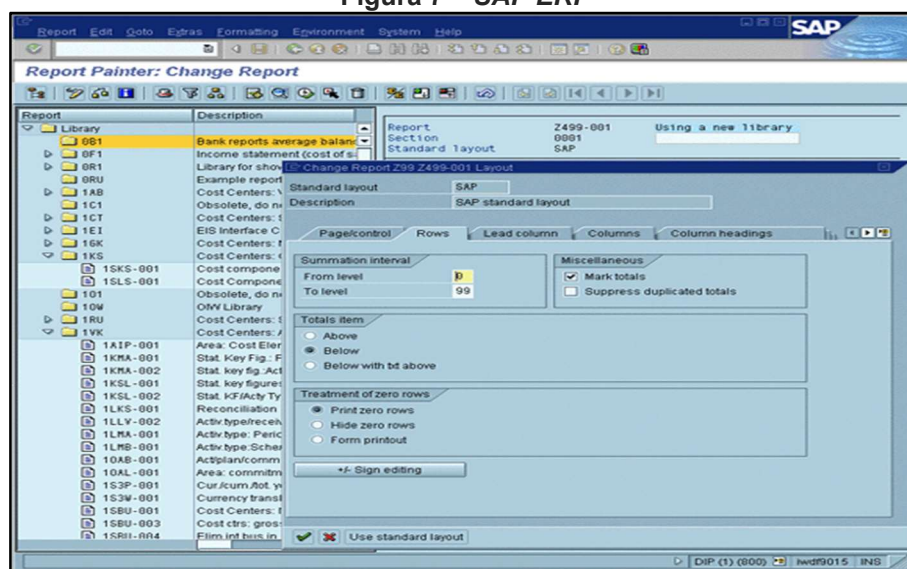
Fonte: Laboneconsultoria (2023)

2.7 SAP ERP

De acordo com MOURA (2022), na gestão industrial, utiliza-se várias ferramentas para facilitar a rotina. Seja para otimizar as atividades ou para manter

tudo registrado da maneira correta, orientando o processo e ajudando na programação dos setores da fábrica. Uma ferramenta muito utilizada hoje em muitas empresas é o *SAP ERP*, *figura 7*, e elas utilizam esse sistema para gerenciar uma série de atividades nas áreas financeira, produtiva, logística, entre outras. *SAP ERP* é um sistema integrado de gestão empresarial (*ERP – Enterprise Resource Planning*) transacional, produto principal da *SAP AG*. O sistema procura contemplar a empresa como um todo, dividido em módulos, onde cada módulo corresponde a uma área específica, *quadro 2*, fazendo a integração das informações para determinado processo. Com o *SAP ERP* implantado, a empresa torna-se mais competitiva, visto que as tomadas de decisões são mais ágeis, pois as informações estão em um único lugar. Pode ser destacado também outras, *quadro 3*.

Figura 7 – SAP ERP



Fonte: Sap (2023)

Quadro 2 – Módulos SAP ERP

SAP FI – Contabilidade Financeira (<i>Financial Accounting</i>)
SAP CO – Contabilidade de Custos (<i>Controlling</i>)
SAP MM – Gestão de Materiais (<i>Materials Management</i>)
SAP PP – Planejamento de Produção (<i>Production Planning</i>)
SAP SD – Vendas e Distribuição (<i>Sales and Distribution</i>)
SAP WM – Gestão de Armazenagem (<i>Warehouse Management</i>)
SAP HR – Recursos Humanos (<i>Human Resources</i>)
SAP QM – Gestão da Qualidade (<i>Quality Management</i>)
SAP PM – Manutenção da Planta (<i>Plant Maintenance</i>)

Fonte: Autores (2023)

Quadro 3 – Vantagens do SAP ERP

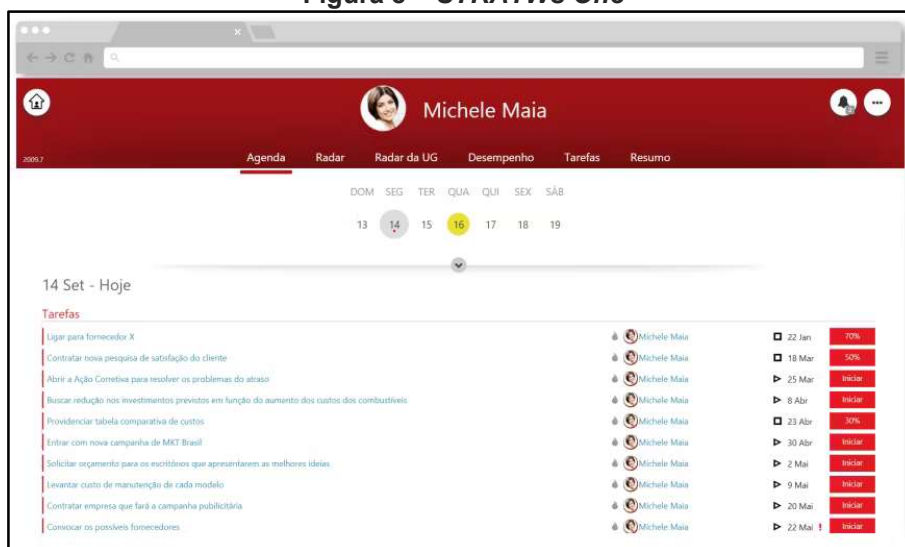
- Elimina processos totalmente manuais;
- Otimiza o fluxo da informação e a qualidade da mesma dentro da organização (eficiência);
- Otimiza o processo de tomada de decisão;
- Elimina a redundância de atividades;
- Reduz os limites de tempo de resposta ao mercado;
- Reduz as incertezas do *Lead Time*;
- Incorpora melhores práticas (codificadas no *ERP*) aos processos internos da empresa;
- Reduz o tempo dos processos gerenciais;
- Reduz o estoque;
- Reduz da carga de trabalho, pois atividades repetitivas podem e devem ser automatizadas;
- Melhora o controle das operações da empresa.

Fonte: Autores (2023)

2.8 STRATWs One

Para PEDRA (2023), para unificar os dados coletados e executar o planejamento estratégico, o *STRATWs One*, figura 8, é a solução perfeita. Ele reúne as informações coletadas de diversas áreas específicas em painéis de controle. Assim, a empresa consegue gerenciar seus principais indicadores de um único lugar. Com isso, facilitando o monitoramento do desempenho de equipes, projetos e do negócio como um todo.

Figura 8 – STRATWs One

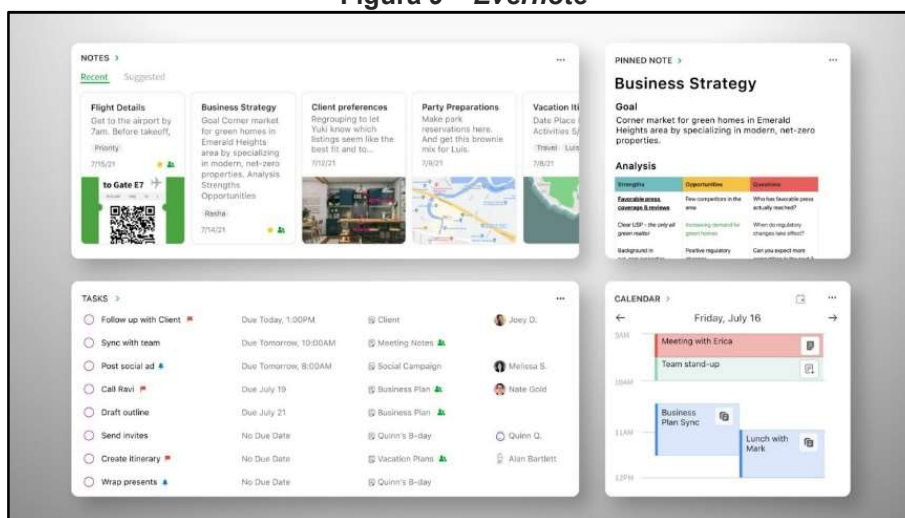


Fonte: Capterra (2023)

2.9 Evernote

Segundo DIAS (2021), o *Evernote*, figura 9, é um *software* que facilita o gerenciamento de tarefas, sendo uma ferramenta de grande utilidade para estudantes e profissionais. Com ele, poderá anotar e compartilhar as notas em todos os dispositivos compatíveis, possibilitando gerenciar o andamento de atividades e armazenar os dados de tarefas concluídas para fazer análises futuras. O *software* conta com diversas funções, quadro 4.

Figura 9 – Evernote



Fonte: Evernote (2023)

Quadro 4 – Funções do Evernote

- Fazer anotações;
- Criar listas de pendências;
- Criar notificações para não esquecer de atividades;
- Capturar fotos;
- Disponibilizar gravação de lembretes por voz.

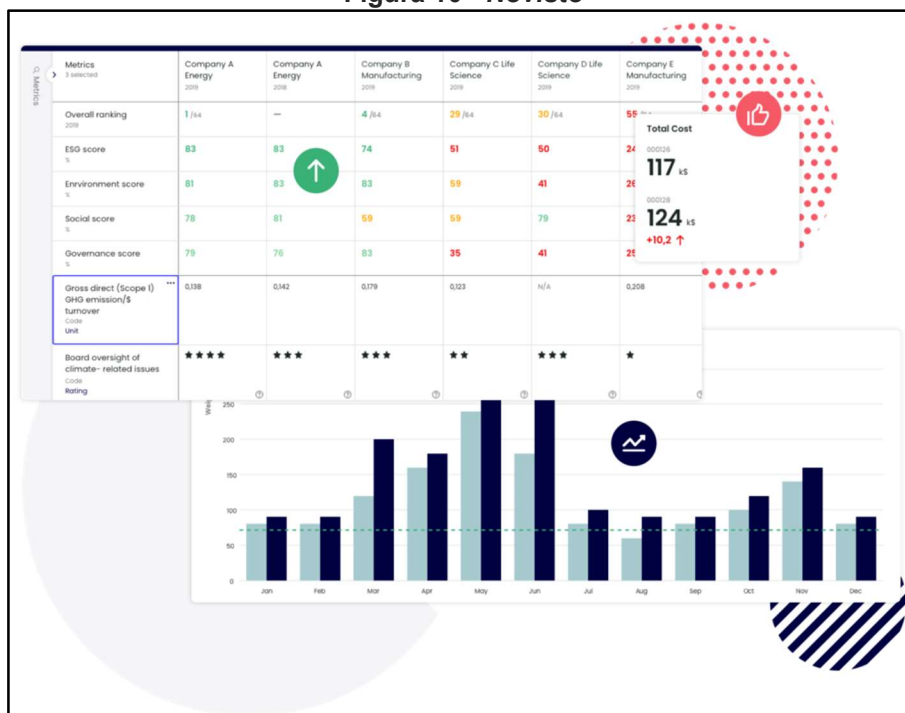
Fonte: Autores (2023)

2.10 Novisto

CAPTERRA (2023) ressalta que, o *Novisto*, figura 10, é um *software* como serviço (SaaS, na sigla em inglês) de análise e gestão de dados de meio ambiente, segurança e governança (ESG, na sigla em inglês) que ajuda as organizações a aumentar a eficiência da coleta de dados, melhorar a qualidade dos dados de ESG, comparar o desempenho ao de organizações semelhantes e promover a comunicação de maneira mais eficaz com *stakeholders* internos e externos. O *Novisto* permite que

as organizações mantenham o controle da narrativa de *ESG* e criem valor com os dados não financeiros. Automatiza a coleta de dados de *ESG* por meio de fluxos de trabalho de admissão, importação de documentos ou *APIs* (*Application Programming Interface*).

Figura 10 - Novisto



Fonte: Capterra (2023)

3 ANÁLISE DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Segundo UFSC (2021), atualmente, as competências de um engenheiro vêm sendo atualizadas, justamente, pelo entendimento que o mundo não é baseado apenas em teorias e conceitos aplicados, mas, também, em uma realidade tecnológica em que é possível simular e modelar processos de maneira a encontrar a melhor solução para resolver determinado problema. Hoje, um engenheiro que alia o conhecimento obtido na graduação em matérias do ciclo básico como cálculo, física, química e informática, com um pouco de experiência e bom senso, consegue tomar decisões, interpretar, identificar um problema e, a partir disso, formular uma solução com base em Ferramentas Computacionais e de análise, conferindo um desenvolvimento amplo e com ferramentas que permitem a aproximação desses processos com a realidade.

Para MEDEIROS et. al. (2018), nos últimos anos a Gestão de Projetos tem se difundido rapidamente pelas grandes empresas, e depois para as menores, por ser uma estratégia eficaz e eficiente na execução do planejamento. Vários profissionais têm se dedicado a essa função, se capacitando e buscando novos meios de melhoria contínua. Com isso foram criados *softwares*, para que a elaboração do projeto seja mais rápida, mais fácil para apresentação e a comunicação entre os gestores.

Para MAIA (2022), num cenário cada vez mais competitivo, as organizações se veem na obrigação de aprimorar seus processos visando a minimização de custos e o desenvolvimento de técnicas que facilitem as tomadas de decisão. Um dos recursos utilizados para aprimorar as tomadas de decisões é a Simulação computacional, pois com esse recurso é possível a criação de cenários controlados dentro de computadores com a finalidade de estudá-los sob variadas condições, sem o risco físico e financeiro que ocorre ao modificar as linhas produtivas físicas de uma organização.

ANDRADE et. al. (2021) frisam que, nos últimos anos, a construção civil, de forma geral, tem passado por uma transformação na gestão de seus processos. Com a evolução de Ferramentas Computacionais, foi possível aumentar a qualidade e eficiência dos projetos e, conseqüentemente, reduzir o desperdício durante a execução da obra e manutenção do empreendimento construído. Nesse contexto, vem sendo desenvolvido pelas diversas áreas das engenharias e arquitetura, um método de gestão do ciclo de vida dos empreendimentos.

TABARAJA (2021) ressalta que, a tecnologia está inserida nos mais diversos campos do conhecimento e na Engenharia não seria diferente. Essas inserções podem ser vistas em Ferramentas Computacionais capazes de simular, a partir de um modelo com geometria e formulações matemáticas, a realidade na perspectiva de se obter resultados que possam auxiliar na tomada de decisões.

DIAS (2021) enfatiza que, Simulação é o processo de modelagem de sistemas via um modelo lógico-matemático no qual são conduzidos experimentos que permitem fazer inferências sobre tal sistema. Em outras palavras, Simulação é a construção de modelos computacionais que imitam processos ou operações do mundo real. No que tange ao Engenheiro de Produção, a simulação não consiste somente em construir o modelo, mas também analisar seu comportamento, fazer conclusões sobre o mesmo

e usar tais informações para prever comportamentos futuros. Simular um sistema permite testar diferentes procedimentos sem a necessidade de interromper o sistema real. Consequentemente, efeitos de novos equipamentos podem ser testados sem reduzir a capacidade de produção.

4 CONCLUSÃO

Profissionais dos mais diversos setores vêm sendo beneficiados há décadas pela tecnologia da informação através das Ferramentas Computacionais que vão da gestão pessoal até análise de indicadores, passando por todo o processo produtivo. A atual revolução industrial (Indústria 4.0) é sistematicamente voltada para a tecnologia da informação, isso contribui para uma demanda direta do Engenheiro de Produção que é o aumento da produtividade – redução de custos e aumento da produtividade e dos lucros –, com auxílio de ferramentas de Gestão de Projetos e Simulações, por exemplo.

Esse artigo apresentou as principais Ferramentas Computacionais aplicadas a Engenharia de Produção e suas principais funcionalidades, assim como a forma que essas ferramentas são aplicadas para o exercício das funções do Engenheiro de Produção. Observou-se a ênfase existente para as ferramentas de Gestão de Projetos e Simulações, que gera um movimento natural dos Engenheiros de Produção a se capacitarem e se qualificarem para atender essa demanda, são produtos com alto custo para a licença de uso, justificado pelos benefícios que eles levam para as organizações com o aumento da produtividade.

As ferramentas que já estão consolidadas no mercado estão em constantes atualizações para aprimorar cada vez mais suas funcionalidades e atender melhor as demandas. Observa-se uma crescente procura por ferramentas voltadas para a Sustentabilidade e Análise de Indicadores de diversos setores e com isso novas ferramentas vão sendo desenvolvidas. O Engenheiro de Produção precisa estar em constante atualização sobre as Ferramentas Computacionais aplicadas para esse setor, contribuindo com as organizações para que elas não percam a competitividade e estejam sempre inovando e renovando seus processos e seus produtos.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

A Typical R/3 Window. **Sap**, 2023. Disponível em: https://experience.sap.com/files/guidelines/MiniSG/2_Layout/2_Typical_R3_Window.htm. Acesso em: 08 de set. de 2023.

ANDRADE, Paulo R. V. et. al. O uso de ferramentas computacionais e de modelagem BIM aplicados a projetos estratégicos ferroviários. **Antf**, 2021. Disponível em: https://www.antf.org.br/_uploads/2021/09/O-USO-DE-FERRAMENTAS-COMPUTACIONAIS-E-DE-MODELAGEM-BIM-APLICADOS-A-PROJETOS-ESTRAT%C3%89GICOS-FERROVIARIOS.pdf. Acesso em: 08 de set. de 2023.

AUTODESK AutoCAD 3D e 2D: confiado por milhões, feito para acelerar sua criatividade. **Autodesk**, 2023. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

BRASIL, SolidWorks. Os 10 aprimoramentos no 3D Experience SolidWorks em 2022. **Solidworks**, 2022. Disponível em: <https://blogs.solidworks.com/solidworksbrasil/2022/11/os-10-principais-aprimoramentos-no-3dexperience-solidworks-em-2022.html>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

CONHEÇA mais detalhes sobre o MS Project. **Laboneconsultoria**, 2023. Disponível em: <https://www.laboneconsultoria.com.br/ms-project-o-que-e/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

DIAS, Luana. 7 melhores softwares de produtividade para utilizar no dia a dia. **Rockcontent**, 2021. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog-rockorg/softwares-de-produtividade/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

DOMINE seu trabalho, organize sua vida. **Evernote**, 2023. Disponível em: <https://evernote.com/pt-br>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

ESTÁ em dúvida sobre o STRATWsONE? **Capterra**, 2023. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/software/197505/stratws-one>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

MAIA, Guilherme de B. O uso da simulação computacional aplicada à programação da produção em uma fábrica de pequeno porte. **Ufop**, 2022. Disponível em: https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/5136/6/MONOGRAFIA_UsoSimula%C3%A7%C3%A3oComputacional.pdf. Acesso em: 08 de set. de 2023.

MATLAB and Simulink on Domino Data Lab. **Mathworks**, 2023. Disponível em: <https://www.mathworks.com/solutions/partners/domino.html>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

MEDEIROS, Bianca S. et. al. ANÁLISE COMPARATIVA DAS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS DE GESTÃO DE PROJETOS COM O MÉTODO ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSOS – ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DE UM ERP EM UMA EMPRESA. **Multivix**, 2018. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/analise-comparativa-das-ferramentas-computacionais-de-gestao-de-projetos-com-o-metodo-analise-hierarquica-de-processos.pdf>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

MEDEIROS, Klara. Gestão de Projetos na Engenharia de Produção. **Eproducao**, 2019. Disponível em: <https://eproducao.eng.br/gestao-de-projetos-na-engenharia-de-producao/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

MEDEIROS, Luana. Ferramentas computacionais na Engenharia Geotécnica. **Unisuam**, 2021. Disponível em: <https://www.unisuam.edu.br/blog/noticia/espaco-do-mestre/ferramentas-computacionais-na-engenharia-geotecnica/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

MOURA, Kaíque. SAP ERP: as vantagens de usar este software de gestão integrada na engenharia. **Engenharia360**, 2022. Disponível em: <https://engenharia360.com/sap-erp-as-vantagens-de-usar-o-software-de-gestao-integrada-na-engenharia/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

NELSON JÚNIOR. Softwares indispensáveis para Engenheiros de Produção. **Eprodução**, 2018. Disponível em: <https://eproducao.eng.br/softwares-indispensaveis-para-engenheiros-de-producao/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

NOVISTO. **Capterra**, 2023. Disponível em: <https://www.capterra.ca/software/207204/novisto>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

PEDRA, David. Ferramentas de análise de indicadores e resultados: 9 dicas valiosas. **Siteware**, 2023. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/processos/ferramentas-analise-indicadores-resultados/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

PROMODEL AutoCad Edition. **Promodelcomtest**, 2023. Disponível em: <https://promodelcomtest.azurewebsites.net/products/ProModelacad>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

REDAÇÃO 360. Os professores e a formação do engenheiro. **Engenharia360**, 2021. Disponível em: <https://engenharia360.com/os-professores-e-formacao-engenheiro/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

SOFTWARES de Sustentabilidade. **Capterra**, 2023. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/directory/31216/sustainability/software>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

SOFTWARES estatístico permite análises de dados mais aprofundados. **L3software**, 2023. Disponível em: <https://l3software.com.br/minitab/>. Acesso em: 08 de set. de 2023.

UFSC, SAEQA. A importância das ferramentas computacionais na Engenharia. **Linkedin**, 2021. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/import%C3%A2ncia-das-ferramentas-computacionais-na-engenharia-saequaufsc/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 08 de set. de 2023.