
PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EXTERNOS PARA AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS OPERACIONAIS: ESTUDO DE CASO NA SIMOLDES AÇOS BRASIL

Eduarda Dobre Cicalo¹, Gabriel Felipe da Cruz Vilaça², Luis Henrique Miranda Maia³, Raphael Augusto Almeida Fernandes⁴ e Joair Rossetto Schelela Junior⁵

RESUMO

Este projeto, desenvolvido na disciplina de Jornada de Aprendizagem do curso de Engenharia de Software em parceria com a empresa Simoldes Aços Brasil Ltda., teve como foco propor soluções para otimizar a geração de relatórios operacionais diários, cuja elaboração manual consome cerca de 30 minutos por dia. A partir de visitas técnicas e análise dos sistemas Datasul e Sineco, identificaram-se as causas das inconsistências nos dados e foram avaliadas alternativas de integração para minimizar divergências e otimizar os processos. Optou-se pela criação de um painel automatizado no Power BI, solução que automatiza a consolidação dos dados, assegura informações precisas para a gestão operacional e melhora a visualização. A implementação foi orientada pela metodologia 5W2H e validada junto aos usuários, resultando em ganhos de eficiência e confiabilidade.

Palavras-chave: Análise de dados; Integração de sistemas; Power BI; Gráficos.

ABSTRACT

This project was developed as part of the Learning Journey course in the Software Engineering program, in partnership with Simoldes Aços Brasil Ltda., a company specialized in the manufacturing of molds for thermoplastic injection. The main objective was to propose solutions to optimize the daily generation of operational reports, which currently demands approximately 30 minutes per day due to the manual extraction of data from the Datasul and Sineco systems. Specific goals included identifying the causes of data inconsistencies, analyzing integration alternatives to reduce discrepancies, developing a solution to automate data consolidation, and validating its impact on operational efficiency. After technical visits and team brainstorming sessions, two alternatives were considered: developing a Power BI dashboard and implementing an integration API. The Power BI solution was chosen for its feasibility, low cost, and ease of implementation. The project was structured using the 5W2H method and led to a significant reduction in report generation time and improved data reliability.

Key words: Data analysis; Systems integration; Power BI; Charts.

¹ Filiação. UniSenai PR. E-mail: eduarda.dicalo@gmail.com

² Filiação. UniSenai PR. E-mail: gabriel.felipe1234@hotmail.com

³ Filiação. UniSenai PR. E-mail: luishmmaia@gmail.com

⁴ Filiação. UniSenai PR. E-mail: raphaelfernandes1607@gmail.com

⁵ Filiação. UniSenai PR. E-mail: joair.junior@sistemafiep.org.br (Autor correspondente)

1 INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado da disciplina de Jornada de Aprendizagem do 7º período do curso de Bacharelado em Engenharia de Software, cujo tema foi a Gerência de Qualidade. A integração de sistemas é essencial para melhorar a produtividade e a eficiência nas organizações, permitindo a automação de tarefas e a eliminação de redundâncias, assim proporcionando dados mais valiosos e reais para uma gerência de qualidade. Segundo a IT Advanced (2023), a integração eficaz de sistemas pode enfrentar desafios de escalabilidade e desempenho, exigindo otimização contínua da infraestrutura de TI.

Além disso, conforme a All Computer Solutions (2024), os gerentes de TI enfrentam um panorama complexo na manutenção e melhoria da escalabilidade das infraestruturas de armazenamento, especialmente com o crescimento exponencial de dados, o que requer não apenas armazenar, mas também processar e acessar essas informações rapidamente. Para tratar do tema, o trabalho foi dividido em cinco partes:

A primeira seção, "Mãos na Massa", fundamentou-se na apresentação dos critérios de avaliação do trabalho integrador, formação de equipes disciplinares, elaboração do contrato pedagógico, explicação geral do tema a ser desenvolvido e das atividades a serem realizadas em cada uma das cinco estações. Além disso, incluiu a definição e explicação do desafio a ser trabalhado e, por fim, o atendimento direcionado às equipes, por parte do docente, para a definição do problema.

A segunda seção, "Vivenciando a Indústria", envolveu uma visita à empresa Simoldes Aços Brasil Ltda., com o objetivo de compreender os processos operacionais da organização e identificar a problemática a ser trabalhada. Durante a visita, foi observado que a empresa utiliza dois sistemas principais para gestão de operações: o Datasul, um sistema de gestão empresarial (ERP) que integra diversos processos de negócios, e o Sineco, um sistema que monitora a operação das máquinas, detectando a rotação e exigindo que os operadores registrem os motivos das paradas.

Foram identificadas inconsistências nos dados gerados por esses dois sistemas, frequentemente devido a registros manuais incorretos ou manipulação indevida, como deixar a máquina rodando sem operação efetiva. Essas discrepâncias

exigem que um colaborador consolide os dados manualmente em planilhas, gerando gráficos para as reuniões diárias.

Assim, a problemática escolhida para o desenvolvimento do trabalho foi a integração dos sistemas Datasul e Sineco, visando automatizar a consolidação dos dados e assegurar a integridade das informações.

A terceira seção, “Trocando Ideias”, consiste no brainstorming entre os integrantes da equipe, visando o compartilhamento de ideias com base em todo o processo e nas explicações arrecadas durante as etapas anteriores (visitação e contato com os profissionais da empresa) e, também, a definição da trajetória em que a equipe seguirá para posterior criação de um plano de ação minuciosamente detalhado.

O plano de ação está na seção “Hora de Falar”, onde será apresentado de forma descritiva, visando mitigar, senão extinguir, o problema existente, com base majoritariamente definida como uma melhoria na integração dos sistemas Datasul e Sineco.

Para tal, a proposta central da equipe é utilizar o Power BI para consolidar e analisar os dados provenientes desses dois sistemas, permitindo a geração automática de gráficos e relatórios. Essa abordagem busca aprimorar a eficiência operacional da empresa, reduzindo inconsistências e otimizando a tomada de decisões.

A sugestão de continuidade da pesquisa está na seção “Próximo Nível”, segmento que irá abranger sugestões de pesquisas futuras, como a implementação de uma integração direta e automatizada entre os sistemas Datasul e Sineco. Essa integração poderia ser realizada por meio de APIs ou outras tecnologias de comunicação entre sistemas, visando eliminar a necessidade de extração e importação manual de dados. Além disso, recomenda-se a exploração de ferramentas de Business Intelligence para aprimorar a análise de dados e a tomada de decisões na empresa.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

A Simoldes Aços Brasil Ltda. é uma empresa especializada na fabricação de moldes para injeção de termoplásticos desde 1998. Localiza-se na Rodovia BR-376, Km 628,5, N° 26500, Campo Largo da Roseira, São José dos Pinhais, Paraná, CEP 83090-360, Brasil.

Figura 1 — Localização da empresa Simoldes Aços Brasil Ltda.



Fonte: Encurtador

Disponível em: <https://encurtador.com.br/RNyhX>

A empresa está registrada sob o CNPJ 02.810.621/0001-66 e possui capital social de R\$ 19.735.783,00. Sua atividade principal é a fabricação de ferramentas, conforme o código CNAE 25.43-8-00.

Figura 2 — Fachada da empresa Simoldes Aços Brasil Ltda.



Fonte: Encurtador

Disponível em: <https://encurtador.com.br/yGCNG>

Também reconhecida por sua expertise na fabricação de moldes para injeção de termoplásticos a Simoldes Aços Brasil, atende principalmente ao setor automotivo. A empresa implementou um Sistema de Gestão de Projetos que permite monitorar a evolução dos projetos, garantindo o cumprimento dos objetivos de planejamento, qualidade e custos acordados com os clientes.

Além disso, a Simoldes Aços Brasil tem investido em tecnologias avançadas para otimizar seus processos produtivos. Um exemplo é o desenvolvimento de um novo conceito de ferramenta que visa melhorar o desempenho e reduzir o custo e o prazo de fabricação de moldes e matrizes para injeção de polímeros. Essa iniciativa inclui a proposta de materiais alternativos para os moldes e a alteração dos processos envolvidos na produção, resultando em maior eficiência e competitividade no mercado.

1.2 CONTEXTO ATUAL DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

No dia 27/02/2025, às 19:50, foi realizada uma visita à empresa Simoldes Aços Brasil Ltda., guiada pelo Sr. Joari Miguel dos Santos, Supervisor de Processos, e pela Sra. Nayara Cruz, Analista de Processos, com o propósito de compreender melhor os processos operacionais da Simoldes e analisar as dificuldades que serão tratadas nesta pesquisa.

Diante destes dados foi possível identificar que, atualmente a Simoldes Aços Brasil enfrenta desafios na integração de seus sistemas de gestão operacional. A empresa utiliza dois sistemas principais:

- Datasul: Sistema de gestão empresarial (ERP) que abrange diversas áreas, incluindo finanças, contabilidade, gestão de estoque, vendas, compras e recursos humanos.
- Sineco: Sistema que monitora a operação das máquinas, detectando a rotação e exigindo que os operadores registrem os motivos das paradas, como troca de peça, manutenção ou setup, visando calcular o custo das peças com base no tempo de produção.

Foram identificadas inconsistências nos dados gerados por esses dois sistemas, frequentemente devido a registros manuais incorretos ou manipulação

indevida, como deixar a máquina rodando sem operação efetiva. Essas discrepâncias exigem que um colaborador consolide os dados manualmente em planilhas, gerando gráficos para as reuniões diárias.

A ausência de integração entre os sistemas Datasul e Sineco na Simoldes Aços Brasil Ltda. tem gerado inconsistências nos dados operacionais, resultando em processos manuais demorados e comprometendo a precisão das informações essenciais para a tomada de decisões. Essas dificuldades ressaltam a importância de implementar uma solução que integre eficazmente os sistemas, automatizando a consolidação de dados e assegurando a confiabilidade das informações para a gestão operacional.

1.3 OBJETIVOS

Este tópico delinea as metas que orientam a presente pesquisa, dividindo-se em objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

- Implementar uma solução integrada que automatize a consolidação dos dados dos sistemas Datasul e Sineco, visando aprimorar a precisão das informações e a eficiência dos processos operacionais na Simoldes Aços Brasil Ltda.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as causas das inconsistências nos dados provenientes dos sistemas Datasul e Sineco.
- Analisar alternativas de integração entre os sistemas para minimizar divergências e otimizar processos.
- Desenvolver uma proposta de solução que automatize a consolidação dos dados, garantindo informações precisas para a gestão operacional.
- Implementar e validar a solução proposta, avaliando seus impactos na eficiência e eficácia dos processos da empresa.

Esses objetivos direcionam a pesquisa para a resolução dos problemas identificados, buscando melhorias significativas nos processos operacionais da empresa.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo combina pesquisa de campo, documental e bibliográfica, visando compreender e solucionar as inconsistências nos dados operacionais da Simoldes Aços Brasil Ltda. Conforme Piana (2010), a pesquisa de campo integra dados obtidos por meio de pesquisa bibliográfica, documental e observação direta, permitindo um diálogo crítico com a realidade investigada.

Em 27 de março de 2025, às 19:00, foi realizada uma reunião formal com os colaboradores Nayara Christina da Cruz (Analista de Processos), Jenifer Cardoso Camargo (Analista de Suporte em TI) e Joari Miguel dos Santos (Supervisor de Processos). Essa reunião proporcionou uma compreensão aprofundada dos processos operacionais e das dificuldades enfrentadas pela empresa.

1.4.1 Métodos e Técnicas para Identificar as Causas

Para identificar as causas das inconsistências nos dados, foram utilizadas as seguintes técnicas:

1.4.1.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é essencial para fundamentar teoricamente um estudo, permitindo ao pesquisador conhecer as contribuições existentes sobre o tema. Gil (2002, p. 44) define-a como desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Severino (2007, p. 122) complementa que ela se realiza pelo registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos e teses.

Neste estudo, a pesquisa bibliográfica foi conduzida para compreender os conceitos relacionados à integração de sistemas de gestão operacional e identificar metodologias aplicadas na solução de inconsistências de dados.

1.4.1.2 Pesquisa Documental:

A pesquisa documental é uma técnica de investigação que utiliza fontes primárias, ou seja, documentos que ainda não receberam tratamento analítico, como relatórios, estatísticas, registros institucionais, entre outros. Segundo Fonseca (2002, p. 32), a pesquisa documental recorre a fontes diversificadas e dispersas, sem

tratamento analítico, tais como tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios e documentos oficiais.

Neste estudo, a pesquisa documental será realizada por meio da análise de documentos internos fornecidos pela Simoldes Aços Brasil Ltda., incluindo relatórios de produção, registros de paradas de máquinas e outros documentos operacionais. O objetivo é compreender os processos atuais da empresa, identificar as causas das inconsistências nos dados operacionais e embasar teoricamente as soluções propostas. A análise desses documentos permitirá uma visão detalhada das operações e auxiliará na identificação de oportunidades de melhoria nos sistemas de gestão da empresa.

1.4.1.3 Entrevista Informal:

A entrevista informal é uma técnica de coleta de dados caracterizada por conversas não estruturadas, permitindo ao entrevistado expressar livremente suas opiniões e experiências. Segundo Gil (2011), esse tipo de entrevista é a menos estruturada possível e se distingue da conversação comum por ter como objetivo básico a coleta de dados, sendo recomendada em estudos exploratórios que visam abordar realidades pouco conhecidas pelo pesquisador.

No contexto deste estudo, foram realizadas entrevistas informais com colaboradores da Simoldes Aços Brasil Ltda., proporcionando insights valiosos sobre os processos operacionais e identificando oportunidades de melhoria na integração dos sistemas de gestão.

1.4.1.4 Reuniões Formais com Colaboradores:

As reuniões formais com colaboradores são fundamentais para identificar e compreender as causas das inconsistências nos dados operacionais. Ao promover um ambiente estruturado de diálogo, essas reuniões permitem que os funcionários expressem suas perspectivas e relatem desafios enfrentados nos processos diários.

Segundo a Siteware (2023), "o feedback constante dos profissionais é uma das fontes mais valiosas para quem busca entender como identificar um problema na empresa".

A aplicação dessas técnicas proporcionou uma compreensão aprofundada das causas das inconsistências, orientando a busca por soluções eficazes.

1.4.2 Métodos e Técnicas para Buscar Alternativas de Soluções Para identificar soluções potenciais, foram empregados:

1.4.2.1 Brainstorming:

O brainstorming, ou tempestade de ideias, é uma técnica desenvolvida por Alex Osborn em 1939, definida como o ato de "usar o cérebro para tumultuar um problema" (Osborn, 1987, p. 73). Essa abordagem visa gerar um grande volume de ideias para solucionar um problema específico, promovendo a criatividade coletiva sem julgamentos prévios.

No contexto deste estudo, foram realizadas sessões de brainstorming com a equipe do projeto para identificar soluções inovadoras para as inconsistências nos dados operacionais da Simoldes Aços Brasil Ltda. As sessões seguiram as seguintes etapas:

- Definição do problema: O desafio relacionado à integração dos sistemas Datasul e Sineco foi claramente apresentado aos participantes.
- Geração de ideias: Os membros da equipe foram incentivados a propor soluções livremente, sem críticas ou avaliações imediatas, visando estimular a criatividade e a diversidade de propostas.
- Registro das ideias: Todas as sugestões foram anotadas para posterior análise.
- Avaliação e seleção: Após a fase de geração, as ideias foram discutidas e avaliadas quanto à viabilidade e potencial de implementação, resultando na seleção das soluções mais promissoras.

A aplicação estruturada do brainstorming permitiu à equipe explorar diversas perspectivas e desenvolver estratégias eficazes para enfrentar os desafios identificados.

1.4.2.2 Análise de Artigos Científicos:

A análise de artigos científicos é uma técnica fundamental para identificar soluções já testadas em contextos semelhantes, permitindo a compreensão de

abordagens aplicadas por outros pesquisadores. Segundo a SciELO (2013), a avaliação crítica de trabalhos acadêmicos é essencial para aprimorar o processo de pesquisa e assegurar a qualidade das contribuições científicas.

Neste estudo, foram revisados artigos acadêmicos focados na integração de sistemas de gestão operacional, visando identificar metodologias eficazes para solucionar inconsistências de dados. A seleção dos artigos considerou a relevância, atualidade e aplicabilidade dos resultados apresentados, fornecendo uma base teórica sólida para o desenvolvimento de soluções adequadas ao contexto da Simoldes Aços Brasil Ltda.

1.4.2.3 Benchmarking:

O benchmarking é uma ferramenta estratégica que consiste na comparação dos processos, produtos ou serviços de uma empresa com as melhores práticas do mercado, visando identificar oportunidades de melhoria e alcançar vantagem competitiva. De acordo com Camp (1993), é um processo contínuo de medição de produtos, serviços e práticas em relação aos concorrentes mais fortes ou às empresas reconhecidas como líderes da indústria.

No contexto deste estudo, foi realizado um benchmarking funcional, comparando os processos da Simoldes Aços Brasil Ltda. com empresas de referência no setor de fabricação de moldes de aço. Essa abordagem permitiu identificar práticas eficazes na integração de sistemas de gestão operacional, fornecendo insights valiosos para o desenvolvimento de soluções que aprimorem a consistência e a confiabilidade dos dados na empresa.

Essas abordagens permitiram a seleção de soluções alinhadas às necessidades da empresa e às melhores práticas do mercado.

1.4.3 Métodos e Técnicas para Elaboração do Plano de Ação

Para elaborar e implementar o plano de ação destinado a solucionar as inconsistências nos dados operacionais da Simoldes Aços Brasil Ltda., utilizamos o Trello, uma ferramenta de gerenciamento de projetos baseada no método Kanban. O Trello permite organizar tarefas em quadros, listas e cartões, facilitando a visualização do fluxo de trabalho e promovendo a colaboração entre os membros da equipe.

1.4.3.1 Trello:

O Trello é uma ferramenta de gerenciamento de projetos baseada na web que utiliza o método Kanban para organizar tarefas em quadros, listas e cartões, facilitando a visualização do fluxo de trabalho e promovendo a colaboração entre os membros da equipe. Segundo Silva (2019), o Trello permite a sistematização de atividades, promovendo a colaboração e o acompanhamento eficiente do progresso das tarefas.

No contexto deste projeto, o Trello foi utilizado para desenvolver e implementar o plano de ação, visando solucionar as inconsistências nos dados operacionais da Simoldes Aços Brasil Ltda. A ferramenta permitiu a atribuição de responsabilidades específicas, definição de prazos e monitoramento contínuo do andamento das atividades, garantindo uma gestão mais eficaz e transparente das etapas envolvidas no processo.

Cada cartão no Trello representava uma tarefa específica do plano de ação, contendo descrições detalhadas, prazos, responsáveis e checklists para monitorar o progresso. A flexibilidade da ferramenta permitiu adaptações conforme necessário, assegurando que todas as etapas fossem concluídas de maneira eficiente e dentro dos prazos estabelecidos.

A utilização do Trello contribuiu significativamente para a organização e transparência na execução do plano de ação, permitindo que a equipe acompanhasse o andamento das atividades em tempo real e facilitando a comunicação entre os envolvidos.

1.4.3.2 Kanban:

O Kanban é uma metodologia de gestão visual que visa aprimorar a eficiência dos processos por meio do controle do fluxo de trabalho. Desenvolvido por Taiichi Ohno na Toyota, durante a década de 1940, o Kanban utiliza sinais visuais, como cartões ou quadros, para indicar a necessidade de produção ou movimentação de materiais, alinhando a produção à demanda real e minimizando desperdícios.

No contexto deste projeto, a equipe adotou o Kanban para organizar e monitorar as atividades do plano de ação, utilizando o Trello como ferramenta de suporte. Essa abordagem permitiu uma visualização clara das tarefas em andamento,

facilitou a comunicação entre os membros da equipe e contribuiu para a identificação e resolução eficiente de possíveis gargalos no processo, resultando em uma gestão de projeto mais eficaz.

1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente fundamentação apresenta os principais conceitos relacionados ao problema em estudo, fornecendo embasamento teórico para a compreensão das causas identificadas, abordando tópicos relevantes:

1.5.1 Integração de Sistemas de Gestão Empresarial

Laudon e Laudon (2016) destacam que os sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP) integram diversas funções de negócios, desde gestão da cadeia de suprimentos até finanças, melhorando a eficiência operacional.

Monk e Wagner (2012) enfatizam que os sistemas ERP aumentam o crescimento e a produtividade ao combinar as várias funções de uma organização em um sistema integrado abrangente.

Davenport (1998) observa que os sistemas empresariais permitem que as empresas substituam seus sistemas de informação existentes, muitas vezes incompatíveis entre si, por um único sistema integrado, promovendo ganhos significativos em eficiência.

1.5.2 Sistemas MES (Manufacturing Execution Systems)

Kletti (2007) destaca que os Sistemas de Execução de Manufatura (MES) são essenciais para mapear em tempo real as operações de produção, permitindo a otimização dos processos e a melhoria da eficiência operacional.

Jansen-Vullers, van Dorp e Beulens (2003) enfatizam a importância dos MES na gestão da rastreabilidade das informações de produção, utilizando modelos como o gráfico de Gozinto para monitorar o fluxo de materiais e garantir a qualidade do produto final.

Pfrommer, Schleipen e Beyerer (2013) propõem uma abordagem baseada em habilidades de produção dentro dos MES, relacionando produto, processo e recursos para aumentar a flexibilidade e adaptabilidade dos sistemas de manufatura.

1.5.3 Metodologia Kanban

David J. Anderson (2010) introduziu o método Kanban como uma abordagem revolucionária para gerenciar processos em negócios de tecnologia, enfatizando a visualização, a limitação do trabalho em progresso e a melhoria contínua.

Henrik Kniberg e Mattias Skarin (2010) exploraram a integração do Kanban com o Scrum, destacando como ambas as metodologias podem ser combinadas para aprimorar a eficiência no desenvolvimento de software.

Jeffrey K. Liker (2004) analisou os princípios de gestão da Toyota, incluindo o Kanban, destacando sua importância na promoção da produção enxuta e na melhoria contínua dos processos.

1.5.4 Ferramenta Trello

O Trello é uma ferramenta digital baseada no método Kanban, amplamente utilizada para gerenciamento de projetos. Spolsky (2012) descreve o Trello como uma aplicação de lista de tarefas online que permite aos usuários organizar cartões e quadros de maneira flexível, aplicando conceitos tradicionais de Kanban para diversos tipos de projetos.

Silva (2019) destaca que o Trello é utilizado em ambientes educacionais para otimizar a gestão escolar, evidenciando sua versatilidade e eficácia na organização de tarefas e projetos.

Ticon et al. (2024) ressaltam a importância do Trello na gestão de projetos colaborativos, enfatizando sua interface intuitiva e a facilidade de integração com outras ferramentas digitais.

1.5.5 Business Intelligence (BI)

Kimball et al. (1998) destacam a importância do Data Warehouse como componente central das soluções de Business Intelligence, fornecendo uma coleção completa de técnicas de modelagem para transformar dados brutos em informações estratégicas.

Turban et al. (2011) enfatizam uma abordagem gerencial para compreender os sistemas de Business Intelligence, auxiliando futuros gestores a utilizar e entender a análise de dados para a tomada de decisões informadas. Sharda et al. (2014) exploram sistemas de suporte à decisão, destacando o papel do Business Intelligence e da análise de dados na melhoria dos processos decisórios organizacionais.

2 VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

2.1 JUSTIFICATIVA

Durante a visita técnica realizada em 27 de março de 2025, às 19:00, na Simoldes Aços Brasil Ltda., foram observados aspectos nos processos operacionais que indicam oportunidades de melhoria. A equipe responsável pela elaboração de relatórios diários investe aproximadamente 3 minutos na obtenção de dados dos sistemas e cerca de 30 minutos na construção dos gráficos correspondentes. Esses gráficos são fundamentais para as reuniões diárias de acompanhamento da produção.

2.2 CAUSAS

Para compreender as razões pelas quais a equipe da Simoldes Aços Brasil Ltda. investe aproximadamente 30 minutos diários na elaboração de relatórios, aplicou-se a técnica dos 5 Porquês, conforme descrito por Ohno (1988), visando identificar a causa raiz do problema.

Problema: Tempo elevado na elaboração dos relatórios diários.

1. Por que o tempo de elaboração dos relatórios é elevado? Porque os gráficos são construídos manualmente.
2. Por que os gráficos são construídos manualmente? Porque os dados dos sistemas Datasul e Sineco precisam ser extraídos e consolidados manualmente.
3. Por que os dados precisam ser extraídos e consolidados manualmente? Porque não há integração entre os sistemas Datasul e Sineco.
4. Por que não há integração entre os sistemas? Porque ainda não foi implementada uma solução que permita a comunicação entre os sistemas.
5. Por que ainda não foi implementada uma solução de integração? Porque, até o momento, os relatórios manuais atendem às necessidades da empresa, e não foi priorizada a automação desse processo.

A análise revela que a causa raiz do tempo elevado na elaboração dos relatórios diários é a ausência de integração entre os sistemas Datasul e Sineco, resultando na necessidade de extração e consolidação manual dos dados.

2.3 CAUSAS DO PROBLEMA PRIORIZADAS

A partir das observações realizadas, identificou-se que o tempo despendido na elaboração dos relatórios diários está relacionado aos seguintes fatores:

- **Processos Manuais:** A construção dos gráficos é realizada manualmente, o que demanda tempo considerável da equipe.
- **Falta de Integração entre Sistemas:** A ausência de integração eficiente entre os sistemas Datasul e Sineco requer extração e consolidação manuais dos dados para a elaboração dos relatórios.

3 TROCANDO IDEIAS

3.1 ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

3.1.1 Alternativa 1: utilização do Microsoft Power BI para automatização dos relatórios diários.

Para atender aos objetivos específicos do projeto — como identificar inconsistências, propor soluções de integração, automatizar consolidação de dados e garantir precisão nas informações operacionais — foi desenvolvida uma interface principal no Power BI denominada “OnePage”, cujo layout está apresentado na Figura 3.

Figura 3 — Tela principal do Power BI denominada OnePage.



Fonte: Elaboração dos Autores - Equipe Steel Connect, 2025

A tela concentra, em um único painel, os principais indicadores operacionais da Simoldes Aço, organizados de forma clara e interativa. A seguir, detalha-se seu funcionamento:

- Filtros inteligentes (parte superior esquerda): permitem selecionar o motivo da parada, o item (com códigos específicos) e o turno (1º, 2º ou 3º). Essa funcionalidade oferece agilidade na análise direcionada por contexto, operador ou período.
- Tabela de operadores e horas trabalhadas: exibe o nome de cada colaborador e a soma das horas registradas. Um clique com o botão direito ativa a função Drill-Through, que direciona para uma página oculta com informações detalhadas do operador selecionado, otimizando a análise individualizada.
 - Indicadores de produção e parada (parte superior central e direita):
 - Produção Total
 - Horas Totais de Produção
 - Quantidade Total de Paradas
 - Horas Totais de Paradas

Esses KPIs são atualizados automaticamente de acordo com os filtros selecionados, facilitando a gestão do desempenho e do tempo improdutivo.

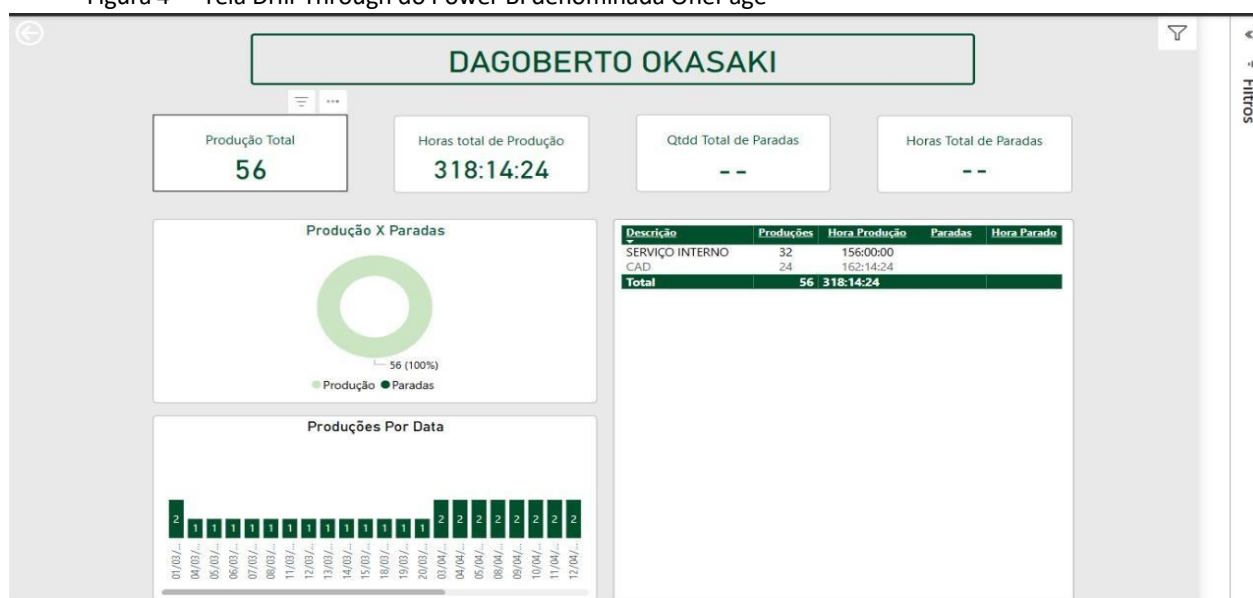
- Gráficos de análise (parte inferior):
- Gráfico de colunas (Produções por Data): representa a quantidade de itens produzidos por dia, oferecendo uma visualização temporal da produtividade.
- Gráfico de rosca (Produção X Paradas): exibe a proporção entre produção e paradas, com destaque para a predominância de paradas (95,58%), sinalizando oportunidades claras de melhoria.
- Tabela detalhada (inferior direito): apresenta a separação por tipo de ocorrência — Hora Molde, Não Conformidade, Serviço, e Outros — com respectivos valores de produção, horas de produção, quantidade de paradas e horas paradas. Essa tabela é fundamental para análise gerencial e tomada de decisão baseada em dados.

Essa estrutura de dashboard foi desenhada para integrar e consolidar dados provenientes dos sistemas Datasul e Sineco, reduzindo significativamente o tempo

gasto com consolidações manuais. A atualização dinâmica e a visualização intuitiva alinham-se perfeitamente aos objetivos traçados na seção 1.3.2, garantindo precisão, confiabilidade e eficiência na gestão das operações.

Ao realizar o Drill-Through na tela principal (“OnePage”), clicando com o botão direito sobre o operador desejado e selecionando a opção correspondente, o usuário é direcionado para a página de detalhe individual do operador, conforme exemplificado na Figura 4.

Figura 4 — Tela Drill-Through do Power BI denominada OnePage



Fonte: Elaboração dos Autores - Equipe Steel Connect, 2025

Esta página apresenta informações específicas do colaborador selecionado, consolidando dados essenciais para a análise individual de desempenho:

- Nome do operador: destacado no topo da página, garantindo fácil identificação do contexto analisado.
- Indicadores de produção e paradas: valores totais de produção, horas totais de produção, quantidade total de paradas e horas totais de paradas para o operador, atualizados conforme o filtro selecionado na página anterior.
- Gráficos de análise:

- Produção X Paradas: gráfico de rosca mostrando a proporção entre produção e paradas para o operador, facilitando o entendimento visual do seu desempenho.
- Produções por data: gráfico de colunas que mostra o volume diário de produção, possibilitando a identificação de padrões e variações no tempo.
- Tabela detalhada por função: apresenta a divisão da produção e horas trabalhadas por atividades específicas, tais como Bancada, Erosão, Usinagem, entre outras, possibilitando uma análise mais granular e direcionada.

Essa visão detalhada oferece suporte para identificar possíveis gargalos ou oportunidades de melhoria em nível individual, atendendo aos objetivos de análise e automação da consolidação dos dados do projeto. A possibilidade de navegar entre níveis gerais e específicos aumenta a confiabilidade e a eficácia do processo decisório na gestão operacional da Simoldes.

3.1.2 Alternativa 2: criação de uma api para integração dos sistemas Datasul e Sineco

A segunda alternativa proposta visa a criação de uma API (Application Programming Interface) que permita a comunicação entre os sistemas Datasul e Sineco, automatizando a extração, o tratamento e a consolidação dos dados operacionais. Essa solução busca eliminar a dependência de extrações manuais via Excel e tornar o processo mais confiável e eficiente.

Essa proposta foi originada a partir de sessões de brainstorming realizadas com os membros da equipe de TI da Simoldes e com base no artigo científico “Integração de sistemas via APIs RESTful: um estudo de caso em ambiente corporativo”, de SILVA, João; MENDES, Paula e FIGUEIREDO, Lucas, publicado na Revista de Sistemas de Informação da FATEC, 2021. O artigo mostra como a implementação de APIs REST permitiu integrar sistemas legados distintos, garantindo consistência e atualização automática dos dados em tempo real.

Além disso, foi realizada uma comparação (benchmarking) com práticas descritas no blog da Digibee, uma plataforma especializada em integração de sistemas. No conteúdo intitulado “Como criar integrações eficientes com APIs em

ambientes legados”, a empresa apresenta casos reais de indústrias que conseguiram otimizar processos ao conectar sistemas antigos com tecnologias modernas por meio de camadas intermediárias de API.

Essa alternativa, embora mais técnica e com maior custo inicial de desenvolvimento, traz benefícios de médio e longo prazo em termos de agilidade, escalabilidade e manutenção.

As alternativas apresentadas foram desenvolvidas com base em métodos reconhecidos de geração e validação de ideias, como brainstorming, análise de artigos científicos e benchmarking. A primeira alternativa, baseada no uso do Power BI, destaca-se pela viabilidade imediata, pois utiliza recursos já disponíveis na empresa, permitindo rápida implementação e ganhos expressivos na automatização dos relatórios. Já a segunda alternativa, mais robusta, propõe a criação de uma API para integração direta entre os sistemas Datasul e Sineco, oferecendo maior consistência e escalabilidade no médio e longo prazo.

Ambas as propostas visam reduzir o tempo gasto com processos manuais e aumentar a confiabilidade dos dados operacionais. A escolha entre as soluções dependerá da estratégia da empresa quanto ao investimento em tecnologia e da urgência na obtenção de resultados.

3.2 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Para avaliar as alternativas propostas, foram considerados os seguintes critérios: viabilidade técnica, custo de implementação, tempo para execução e impacto na resolução do problema. A análise comparativa permite identificar qual solução melhor atende às necessidades da Simoldes Aços Brasil Ltda. no contexto atual.

A avaliação indica que a Alternativa 1 (Power BI) é mais adequada para uma solução de curto prazo, com rápida implementação e custo reduzido. Já a Alternativa 2 (API) apresenta maior impacto no longo prazo, porém com maior complexidade técnica e custos associados. Considerando a estrutura atual da empresa, recomenda-se iniciar pela primeira alternativa, mantendo a segunda como um plano de melhoria contínua e futura expansão tecnológica.

Tabela 1: comparação entre as alternativas 1 e 2

Critério	Alternativa 1: Power BI	Alternativa 2: Integração via API
Viabilidade Técnica	Alta – a empresa já possui licença microsoft e familiaridade	Média – requer equipe técnica especializada
Custo de Implementação	Baixo – utiliza ferramentas disponíveis	Médio a alto – exige desenvolvimento e testes
Tempo de Execução	Curto – implantação rápida com dashboards prontos	Médio a longo – depende de mapeamento e programação
Impacto na Solução	Alto – automatiza e melhora a análise diária	Muito alto – automatiza de ponta a ponta, inclusive coleta

Fonte: Elaboração dos Autores - Equipe Steel Connect, 2025

4 HORA DE FALAR

4.1 PLANO DE AÇÃO

Com base nas alternativas de solução avaliadas, definiu-se a implementação de um painel automatizado utilizando o Power BI como a estratégia inicial mais viável e eficaz para a Simoldes Aços Brasil Ltda. Essa solução busca reduzir o tempo gasto com a consolidação manual de dados, aumentar a confiabilidade das informações e melhorar a visualização dos indicadores operacionais. A fim de organizar e executar essa proposta de forma estruturada, elaborou-se um plano de ação baseado na metodologia 5W2H, que detalha o que será feito, por que, onde, quando, por quem, como e qual o custo estimado de cada etapa.

Tabela 2 — Diagrama 5W2H

What (O que será feito?)	Why (Por que será feito?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Who (Quem fará?)	How (Como será feito?)	How Much (Quanto custará?)
Mapear estrutura dos arquivos gerados pelos sistemas	Compreender como os dados estão organizados e como se relacionam	Simoldes Aços Brasil Ltda.	Abril de 2025	Equipe Steel Connect	Análise exploratória dos arquivos em Excel extraídos dos sistemas	R\$ 2.500,00 (Preço do tempo utilizado para estudo e filtragem)
Definir estrutura do dashboard	Tornar o painel claro e funcional para as reuniões diárias	Simoldes Aços Brasil Ltda.	Maior de 2025	Equipe Steel Connect	Reuniões com os analistas da empresa, esboço da estrutura com base nos gráficos já utilizados	R\$ 1.000,00 (Preço do tempo utilizado para esta atividade)
Aplicar filtros de período (diário, semanal, mensal)	Atender à necessidade operacional de diferentes formas de visualização temporal	Simoldes Aços Brasil Ltda.	Junho de 2025	Equipe Steel Connect	Utilizar filtros nativos do Power BI e segmentações de data via DAX	R\$ 500,00 (Preço baseado no tempo gasto para esta atividade)
Entregar versão final e treinar uso	Garantir autonomia dos colaboradores para utilizar o painel	Simoldes Aços Brasil Ltda.	Final de junho de 2025	Equipe Steel Connect	Entrega do arquivo .pbix e documentação, com treinamento prático de uso e atualização dos dados	R\$ 1.500,00 (Tempo dos nossos funcionários durante treinamento coletivo)

Fonte: Elaboração dos Autores - Equipe Steel Connect, 2025

Fonte: Elaboração dos Autores - Equipe Steel Connect, 2025

A escolha pelo Power BI foi motivada pela sua presença no pacote Office já licenciado pela empresa, eliminando custos de aquisição. A ação terá início com o mapeamento dos arquivos fornecidos pelos sistemas Datasul e Sineco, seguidos da criação de um painel visual que possibilite a visualização de dados operacionais com filtros por período (diário, semanal, mensal).

Todo o processo será desenvolvido em estreita cooperação com os colaboradores da empresa, garantindo alinhamento com as necessidades práticas e operacionais.

4.2 RESULTADOS ESPERADOS

A seguir, são apresentados os resultados esperados para cada uma das ações propostas no plano de ação 5W2H:

4.2.1 Mapear estrutura dos arquivos gerados pelos sistemas

Espera-se que o mapeamento permita entender com precisão como os dados são estruturados nos arquivos exportados dos sistemas Datasul e Sineco. Isso garantirá a correta identificação dos campos relevantes para análise e facilitará a consolidação dos dados no painel Power BI, servindo como base sólida para as etapas seguintes.

4.2.2 Definir estrutura do dashboard

Com a definição da estrutura do painel, o objetivo é criar uma visualização padronizada e clara, que atenda às demandas da equipe de processos da Simoldes. Espera-se que isso otimize o entendimento das informações e reduza o tempo gasto na preparação visual dos dados para reuniões.

4.2.3 Aplicar filtros de período (diário, semanal, mensal)

A inclusão de filtros temporais permitirá maior flexibilidade nas análises e facilitará o acompanhamento de tendências ao longo do tempo. Espera-se que essa funcionalidade torne as reuniões mais produtivas, possibilitando diagnósticos mais rápidos de eventuais variações no desempenho operacional.

4.2.4 Entregar versão final e treinar uso

Com a entrega do painel finalizado e o treinamento da equipe, espera-se garantir autonomia e segurança na utilização da ferramenta. A equipe será capaz de

atualizar os dados, explorar os gráficos e aplicar os filtros conforme a necessidade, reduzindo a dependência de processos manuais e promovendo uma cultura de análise baseada em dados atualizados e confiáveis.

5 PRÓXIMO NÍVEL

Como proposta de continuidade para este projeto, sugere-se a implementação da segunda alternativa avaliada na etapa 3.2 – Avaliação das Alternativas: o desenvolvimento de uma API de integração entre os sistemas Datasul e Sineco. Essa abordagem visa eliminar completamente a necessidade de exportação manual de arquivos e permitir que os dados operacionais sejam consolidados automaticamente em tempo real.

A criação dessa camada de integração possibilitará a comunicação direta entre os sistemas, promovendo maior agilidade, confiabilidade e segurança na coleta das informações utilizadas para os relatórios e tomadas de decisão. Além disso, a API poderá ser desenvolvida de forma modular e escalável, permitindo, futuramente, integrações com novos sistemas ou funcionalidades, como alertas automáticos, análises preditivas e dashboards em tempo real acessíveis por dispositivos móveis.

Embora a implementação de uma API demande maior esforço técnico e investimento, trata-se de uma evolução estratégica para a digitalização dos processos da Simoldes Aços Brasil Ltda., alinhando-se com práticas modernas da Indústria 4.0 e fortalecendo a cultura de dados dentro da organização.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste projeto, por meio da disciplina de Jornada de Aprendizagem, proporcionou à equipe a oportunidade de aplicar conhecimentos técnicos em um cenário real, contribuindo para a melhoria de processos na Simoldes Aços Brasil Ltda. A partir da análise da situação atual da empresa, foi possível identificar um ponto de melhoria relacionado ao tempo despendido na consolidação de dados e elaboração de relatórios operacionais diários.

Com base nas observações, entrevistas e estudos realizados, foi proposta a implementação de um painel automatizado no Power BI como solução inicial,

considerando sua viabilidade técnica, baixo custo e impacto imediato. O plano de ação estruturado pela equipe visa promover mais agilidade, confiabilidade e visualização eficiente das informações, otimizando a rotina de acompanhamento da produção.

Além disso, como sugestão para trabalhos futuros, destacou-se a possibilidade de desenvolver uma API de integração entre os sistemas Datasul e Sineco, o que traria ainda mais robustez e automação aos processos da empresa.

Dessa forma, o projeto cumpriu seus objetivos, gerando aprendizado prático para os estudantes e entregando uma proposta concreta de valor à empresa parceira, reafirmando o potencial transformador da aproximação entre academia e indústria.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. J. **Kanban**: successful evolutionary change for your technology business. Sequim (Washington): Blue Hole Press, 2010.

CAMP, Robert C. **Benchmarking**: o caminho da qualidade. São Paulo: Pioneira, 1993.

CAMP, Robert C. **Benchmarking**: the search for industry best practices that lead to superior performance. ASQC Quality Press, 1989. Como executar uma sessão de brainstorming eficaz. Disponível em: <<https://www.bitrix24.com.br/articles/como-executar-uma-sessao-de-brainstorming-eficaz.php>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

Customer stories - Microsoft Power Platform Blog. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/en-us/power-platform/blog/content-type/customer-stories/?msockid=2bda3be22d7660b5157e29652c6261de>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

DAVENPORT, Thomas H. **Putting the enterprise into the enterprise system**. Harvard Business Review, v. 76, n. 4, p. 121-131, 1998. Desafios de escalabilidade: como os gerentes de TI podem fortalecer sua infraestrutura de armazenamento? - All Computer Solutions. Disponível em:

<<https://allcomputer.com.br/blog/2024/02/20/desafios-de-escalabilidade-como-os-gerentes-de-ti-podem-fortalecer-sua-infraestrutura-de-armazenamento/>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

DIGIBEE. **Como criar integrações eficientes com APIs em ambientes legados**. 2023. Disponível em: <https://www.digibee.com/blog/como-criar-integracoes-eficientes-com-apis-em-ambientes-legados>. Acesso em: 1 maio 2025.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOMES, Leandro; FERREIRA, Matheus; COSTA, Daniela. **Aplicação do Power BI no acompanhamento da produção industrial**. Revista Gestão & Produção, São Carlos, v. 29, n. 4, p. 135-148, 2022.

GOOGLE. Fachada da empresa Simoldes Aços Brasil Ltda. [fotografia]. Disponível em: <https://encurtador.com.br/yGCNG>. Acesso em: 15 abr. 2025.

GOOGLE. Localização da empresa Simoldes Aços Brasil Ltda. [mapa]. Disponível em: <https://encurtador.com.br/RNyhX>. Acesso em: 15 abr. 2025.

ADMIN. **Desafios Comuns na Integração de Sistemas e Como Resolvê-los**. Disponível em: <<https://itadvanced.com.br/desafios-comuns-na-integracao-de-sistemas-e-como-resolve-los/>>. Acesso em: 19 maio. 2025.

JANSEN-VULLERS, M. H.; NETJES, M.; REIJERS, H. A. Business process management with logistics systems: a case study. In: Proceedings of the **2003 Winter Simulation Conference**, 2003.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling**. John Wiley & Sons, 1998.

- KLETTI, Jürgen. **Manufacturing execution system - MES**. Springer, 2007.
- KNIBERG, Henrik; SKARIN, Mattias. **Kanban and Scrum - making the most of both**. C4Media, 2010.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Management information systems: managing the digital firm**. 14th ed. Pearson, 2016.
- LIKER, Jeffrey K. **The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer**. McGraw-Hill, 2004.
- MONK, Ellen F.; WAGNER, Bret J. **Concepts in enterprise resource planning**. 4th ed. Cengage Learning, 2012.
- OHNO, Taiichi. **Toyota production system: beyond large-scale production**. Portland: Productivity Press, 1988.
- OSBORN, Alex F. **Applied imagination: principles and procedures of creative problem solving**. New York: Charles Scribner's Sons, 1987.
- PFROMMER, J.; SCHÄFER, W.; ZÜHLKE, D. Plug-and-play manufacturing execution system integration for cloud-based enterprises. In: **Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Industrial Informatics**, 2013.
- PIANA, Maria Cristina. **A pesquisa de campo**. In: PIANA, Maria Cristina. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional**. São Paulo: Editora UNESP; Cultura Acadêmica, 2009. p. 167-210. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/vwc8g>. Acesso em: 1 abr. 2025.
- SCIELO. Sugestão de roteiro para avaliação de um artigo científico. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbce/a/R9tpwBqLnsZt3kmr6w6hRtR/>. Acesso em: 1 abr. 2025.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, João; MENDES, Paula; FIGUEIREDO, Lucas. Integração de sistemas via APIs RESTful: um estudo de caso em ambiente corporativo. **Revista de Sistemas de Informação da FATEC**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 45-58, 2021.

SIMOLDES AÇOS BRASIL LTDA. New tool concept. Disponível em: https://www.simoldes.com/innovation-tools/new-tool-concept_grupo-simoldes-brasil/. Acesso em: 25 mar. 2025.

SITEWARE. 9 dicas de como identificar um problema na empresa. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/blog/qualidade/como-identificar-problemas-empresa/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

SPENDOLINI, Michael J. **The benchmarking book**. American Management Association, 1992.

SPOLSKY, Joel. Trello is different. 2012. Disponível em: <https://www.joelonsoftware.com/2012/01/06/trello-is-different/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

THINK WITH GOOGLE. Estudos de caso em transformação digital. 2023. Disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br>. Acesso em: 1 maio 2025.

TURBAN, Efraim; SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun. **Decision support and business intelligence systems**. 9th ed. Pearson, 2011.

WATSON, Gregory H. **Strategic benchmarking: how to rate your company's performance against the world's best**. John Wiley & Sons, 1993.



Esta obra está licenciada com Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.