

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM INDÚSTRIA 4.0**

FREDERICO MANFIO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE AUTOMATIZAÇÃO DE APONTAMENTOS DE
PRODUÇÃO PARA PLATAFORMA ERP USANDO FERRAMENTAS
INTEGRADORAS DE MANUFATURA EM UMA FÁBRICA DE
CELULOSE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2020

FREDERICO MANFIO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE AUTOMATIZAÇÃO DE APONTAMENTOS DE
PRODUÇÃO PARA PLATAFORMA ERP USANDO FERRAMENTAS
INTEGRADORAS DE MANUFATURA EM UMA FÁBRICA DE
CELULOSE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Indústria 4.0, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino

PONTA GROSSA

2020

	<p>Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS PONTA GROSSA Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação</p>	 <p>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p>
---	--	---

TERMO DE APROVAÇÃO DE TCCE

Proposta de Automatização de Apontamentos de Produção para Plataforma ERP usando Ferramentas Integradoras de Manufatura em uma Fábrica de Celulose

Frederico Manfio dos Santos

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (TCCE) foi apresentado em oito de fevereiro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Indústria 4.0. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino

Prof. Orientador

Prof. Dr. Marcelo Vasconcelos

Membro titular

Prof. Dra. Joseane Pontes

Membro titular

A FOLHA DE APROVAÇÃO ENCONTRA-SE ASSINADA NA SECRETARIA DO
CURSO

RESUMO

SANTOS, Frederico M. **PROPOSTA DE AUTOMATIZAÇÃO DE APONTAMENTOS DE PRODUÇÃO PARA PLATAFORMA ERP USANDO FERRAMENTAS INTEGRADORAS DE MANUFATURA EM UMA FÁBRICA DE CELULOSE.** 2020. Monografia (Especialização em Indústria 4.0) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

Os apontamentos de produção são um dos pilares da gestão industrial, pois os dados gerados através deles são usados para tomar diversas decisões importantes e auxiliar processos vitais nas empresas, entre os quais podemos citar o Planejamento e controle da produção, Gestão de estoque e de Custos. Esses apontamentos são fundamentais para se apurar os custos reais de fabricação de cada produto ao longo de uma linha de produção, e sem eles, não é possível fazer esta apuração de forma confiável. Atualmente, essa tarefa é realizada manualmente, extraído-se os dados de um software de aplicação para gerenciamento de dados em tempo real do processo e inserindo-os no sistema ERP (*Enterprise Resource Planning* – Planejamento de Recursos Empresariais) da companhia, que centraliza os dados corporativos em sua plataforma de Controladoria. A realização manual dessa tarefa, além de laboriosa, é suscetível a erros que podem levar a compilações de dados errôneas, que por sua vez podem conduzir a tomadas de decisão inadequadas. O presente projeto visa a adoção de ferramentas de Integração de Manufatura Inteligente para transferir as informações diretamente do software de gerenciamento de dados de processo para a plataforma ERP, tornando o processo mais rápido, eficiente e confiável. Além disso, permitirá redirecionar esforço da equipe da operacionalização do sistema para a gestão e tomada de decisões rápidas.

Palavras-chave: Apontamentos de produção. ERP. Integração de Manufatura. Fábrica de celulose. Gestão de Produção e custos.

ABSTRACT

SANTOS, Frederico M. **A PROPOSAL FOR AUTOMATION OF PRODUCTION RECORDS TO AN ERP PLATFORM USING MANUFACTURING INTEGRATION TOOLS IN A PULP MILL.** 2020. Monography (Specialization in 4.0 Industry) Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2020.

Production records are one of the pillars in industrial management, since the data generated through them are used to make several important decisions and assist on vital enterprise processes, among which Production planning and control, Stock and Costs management. These records are fundamental to understand the real fabrication costs of each product along a manufacturing line, and without them, it is not possible to reliably accomplish this understanding. Currently, this task is performed manually, extracting data from a process real-time data management application software and inserting them in the company's ERP (Enterprise Resource Planning) system, which centralizes the corporate data in its Controlling platform. The manual execution of this task, beyond being laborious, is susceptible to mistakes, which can lead to wrong compilation of data, and subsequently may lead to inadequate decision making. This project aims at the adoption of Intelligent Integration Manufacturing tools in order to directly transfer information from the Process Data Management software to the ERP platform, rendering the task faster, more efficient and reliable. Furthermore, it will allow redirecting team effort from the system operation to management and fast decision-making.

Keywords: Production records. ERP. Manufacture Integration. Pulp Mill. Production and cost management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura típica de um ERP, mostrando os sistemas cliente / servidor em 3 camadas.....	15
Figura 2 – Cenário típico existente em uma empresa de manufatura.	16
Figura 3 – Interface técnica entre ERP e MII.....	17
Figura 4 - Comparativo entre antes e depois da unificação da plataforma ERP e implantação da solução MII em uma empresa multinacional química.....	18
Figura 5 - Desenho proposto de arquitetura para integração de Historiador x ERP..	22
Figura 6 - Estrutura de conexão dos dados do Historiador de da planta e o integrador de manufatura	23
Figura 7 - Exemplo de estrutura de interface entre plataforma ERP e Integrador.....	24
Figura 8 - Menu principal do sistema de apontamentos automáticos.....	24
Figura 9 - Tela de montagem das Ordens de apontamentos de produção.	25
Figura 10 - Tela de atribuição de Produtos a Ordens.....	25
Figura 11 - Tela de atribuição de insumos a Produtos, incluindo receitas e fontes de dados	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 SISTEMAS INFORMATIZADOS	14
2.1 SISTEMAS ERP	14
2.2.1. A Solução de Integração e Inteligência de Manufatura	16
2.2.2. Benefícios típicos da solução MII	17
3 CONTROLE E APONTAMENTOS DE PRODUÇÃO	19
3.1 CONTROLE DE PRODUÇÃO	19
3.2 APONTAMENTOS DE PRODUÇÃO	19
4 METODOLOGIA DO PROJETO	21
4.1 DESENHO PROPOSTO DE ARQUITETURA	22
4.2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO UTILIZADA	23
4.3 CONEXÕES UTILIZADAS	23
4.4 RESULTADOS OBTIDOS	24
5 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Segundo H. L. Arnold, citado por S. Zuboff (1994), entre as inovações implantadas por Ford que maximizavam a continuidade da montagem, estavam a eliminação de todos os movimentos desnecessários, e em seguida, a tarefa era organizada para requerer o “mínimo de consumo de força de vontade e esforço mental.” S. Zuboff (1994) cita ainda que “essa fórmula é de uma significância duradoura, pois tem dominado o planejamento das tecnologias de produção de massa através do século XX. Ela exige uma simplificação (e, algumas vezes, intensificação) dos esforços, enquanto a qualificação é, cada vez mais, incorporada pela tecnologia.”

Os apontamentos de produção são uma das atividades fundamentais para a gestão industrial de empresas eficientes. Entretanto, à medida que cresce a complexidade dos processos da empresa, aumenta o fluxo de dados e a necessidade de recursos – mão-de-obra, tempo e infraestrutura – para medir corretamente os resultados a partir desses apontamentos. Esse tipo de tarefas tende a ser extremamente repetitivo e de baixa necessidade de qualificação, além de ser altamente suscetível a erros humanos durante as etapas extração, compilação e transferência. Em outras palavras, não agrega valor à cadeia dos produtos.

O presente trabalho demonstrará que através da automatização de dados é possível integrar diferentes plataformas – uma de gerenciamento de dados do processo de fabricação e um sistema de informação que interliga os dados de controladoria corporativos – com um mínimo de intervenção humana, ao mesmo tempo em que disponibiliza tempo da força de trabalho para análise e tomada de decisões – estas, sim atividades agregadoras de valor à empresa.

2 SISTEMAS INFORMATIZADOS

De acordo com Laudon e Laudon (1996 apud SOUZA, 2000), sistemas de informação (SI) “podem ser definidos tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informação com a finalidade de dar suporte à tomada de decisões e controle em uma organização. Além disso, os sistemas de informação podem também auxiliar gerentes e trabalhadores a analisar problemas, a visualizar formas complexas e a criar novos produtos”. Ainda segundo os autores, sob um enfoque empresarial, os sistemas de informação podem ser definidos com “uma solução organizacional e gerencial, baseada em tecnologia da informação, em resposta a um desafio apresentado pelo meio ambiente”.

2.1 SISTEMAS ERP

Conforme explicado por Souza (2000), os sistemas ERP (*enterprise resource planning*) podem ser definidos como sistemas de informação integrados, adquiridos na forma de um pacote de software comercial, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa. São geralmente divididos em módulos que se comunicam e atualizam uma mesma base de dados central, de modo que informações alimentadas em um módulo são instantaneamente disponibilizadas para os demais módulos que delas dependam. Os sistemas ERP permitem ainda a utilização de ferramentas de planejamento que podem analisar o impacto de decisões de manufatura, suprimentos, finanças ou recursos humanos em toda a empresa.

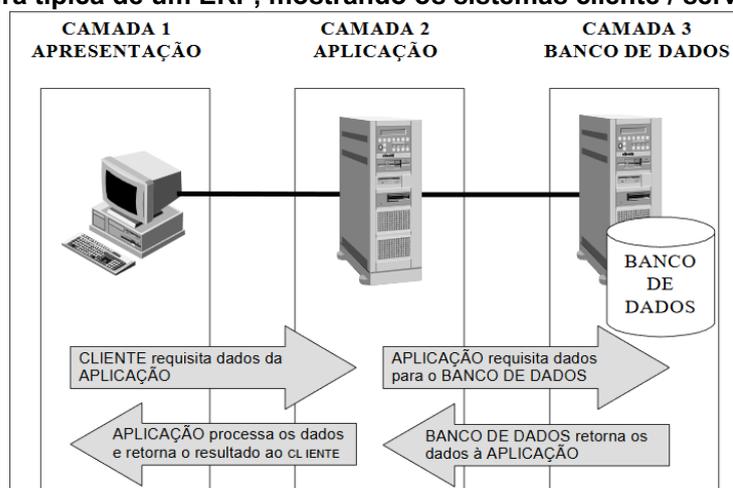
Ainda segundo Souza (2000), os sistemas ERP possuem uma série de características que tomadas em conjunto claramente os distinguem dos sistemas desenvolvidos internamente nas empresas e de outros tipos de pacotes comerciais. Essas características, importantes para a análise dos possíveis benefícios e dificuldades relacionados com a sua utilização e com os aspectos pertinentes ao sucesso de sua implementação, são:

- Os sistemas ERP são pacotes comerciais de software
- Os sistemas ERP são desenvolvidos a partir de modelos-padrão de processos
- Os sistemas ERP são integrados
- Os sistemas ERP têm grande abrangência funcional
- Os sistemas ERP utilizam um banco de dados corporativo
- Os sistemas ERP requerem procedimentos de ajuste

Nas grandes empresas transnacionais da atualidade, não há como se conduzir as informações de forma corporativa sem que se utilizem ferramentas que integrem todos os setores da companhia – produção, marketing, finanças, recursos humanos, etc. – num único banco de dados. Hercúlea tarefa não pode ser conduzida com segurança e agilidade a não ser que se utilizem ferramentas com a estrutura dos sistemas ERP modernos.

Padilha e Marins (2005) explicam que a utilização de sistemas ERP otimiza o fluxo de informações e facilita o acesso aos dados operacionais, favorecendo a adoção de estruturas organizacionais mais enxutas e flexíveis. Além disso, as informações tornam-se mais consistentes, possibilitando a tomada de decisão com base em dados que refletem a realidade da empresa. Citam também que um outro benefício da sua implantação é a adoção de melhores práticas de negócio, apoiadas pelas funcionalidades dos sistemas, que resultam em ganhos de produtividade e em maior velocidade de resposta da organização.

Figura 1 - Estrutura típica de um ERP, mostrando os sistemas cliente / servidor em 3 camadas



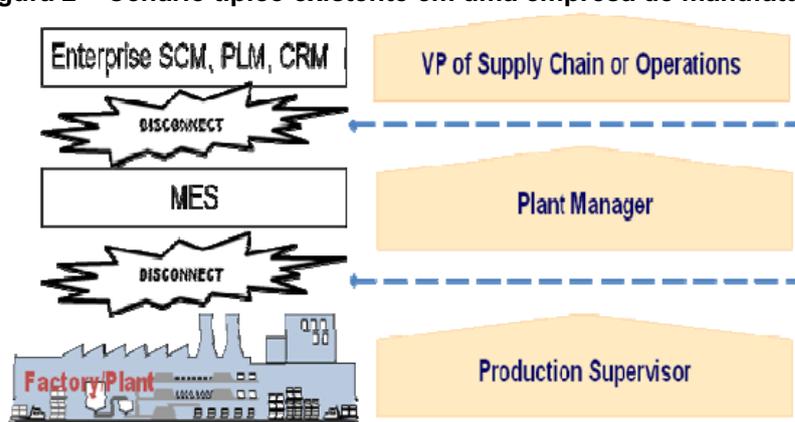
Fonte: Souza (2000)

2.2. INTEGRAÇÃO INTELIGENTE DE MANUFATURA

Xiong et al (2012) abordaram os desafios enfrentados por empresas de manufatura globais para integração de dados, e propuseram a Integração e Inteligência de Manufatura (da sigla inglesa *MII* – *Manufacturing Integration Intelligence*) como ferramenta para solucionar esse desafio.

A principal dificuldade citada é a maioria dos sistemas ERP existentes são separados dos Sistemas de Execução de Manufatura (da sigla inglesa *MES* – *Manufacturing Execution Systems*), ou têm componentes desconectados, conforme ilustrado na figura 2.

Figura 2 – Cenário típico existente em uma empresa de manufatura.



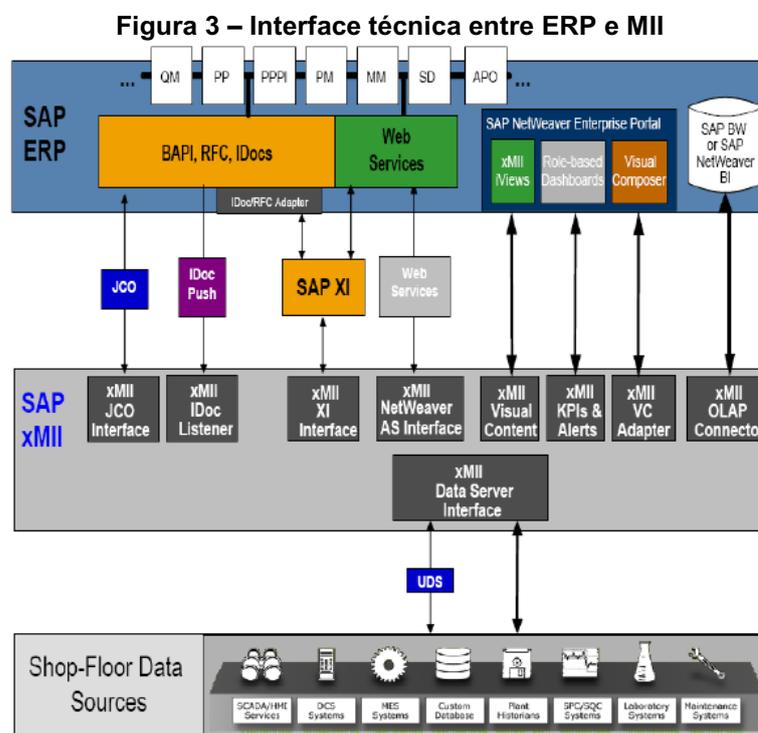
Fonte: Xiong et al (2012)

2.2.1. A Solução de Integração e Inteligência de Manufatura

Ainda segundo Xiong et al (2012), a manufatura adaptativa pode resolver os desafios técnicos descritos na parte anterior, capacitando uma companhia e sua equipe de produção a “entregar desempenho superior através de maior visibilidade e capacidade de resposta”, sendo que Integração e Inteligência de Manufatura é uma das ferramentas que possibilita esse resultado.

Esta solução automaticamente sincroniza ordens, materiais, manutenção, qualidade e dados-mestre entre unidades de manufatura e processos empresariais, para, provendo uma versão única da verdade e dirigindo a excelência da manufatura. Ela agrega, transforma e visualiza dados de múltiplas fontes, como a plataforma ERP e sistemas distintos dela, como controle de processo (DCS – Direct Control System), chão de fábrica, qualidade (incluindo seu módulo de gerenciamento) e sistemas laboratoriais e Manutenção de fábrica.

Além da integração, essa solução permite a elaboração de ferramentas de visualização, geração de KPIs (*Key Performance Indicators* – Indicadores-chave de desempenho), alertas, gráficos, métricas, além de acesso a dados.



Fonte: Xiong et al (2012)

2.2.2. Benefícios típicos da solução MII

De forma resumida, “os benefícios típicos de uma solução MII incluem a melhoria na visibilidade, capacidade de resposta e desempenho.” (Xiong et al, 2012, p. 1732). Outros benefícios buscados na elaboração desse projeto, associados a apontamentos de produção podem ser citados:

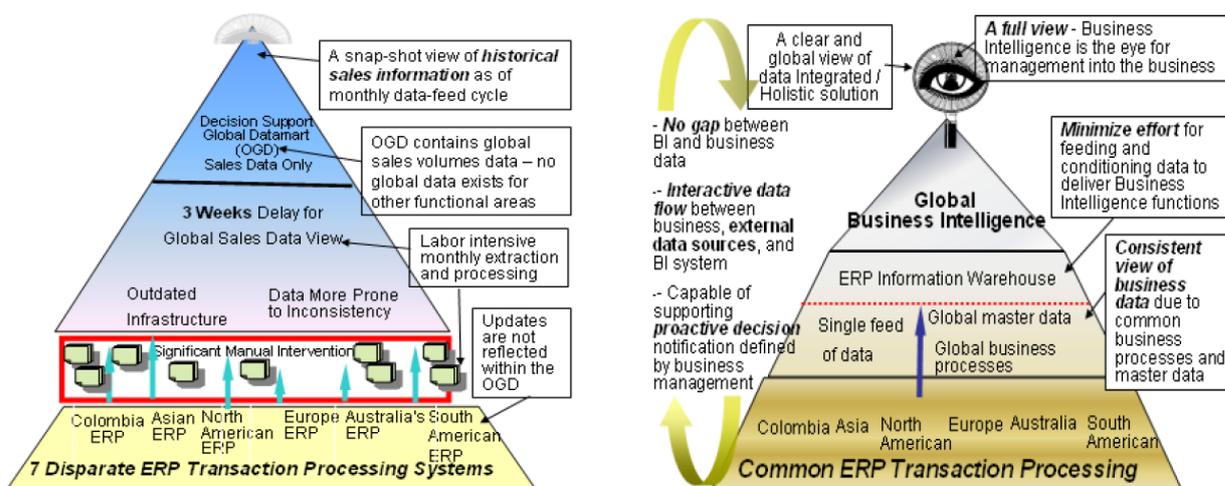
- A fábrica se torna totalmente e automaticamente integrada em custo, qualidade e funções de conformidade.
- Habilidade de conectar múltiplos sistemas de chão de fábrica com baixo custo para a empresa, reduzindo custos operacionais.
- Eliminação de custos, erros e latência advindos de entrada manual de dados de produção em um ERP, eliminando cópias múltiplas de dados-mestre que possam existir através de unidades fabris e a empresa.

- A equipe de produção passa a monitorar, medir, analisar, controlar e melhorar Indicadores de Performance contra as metas, e assim é capaz de atingir alvos de melhoria contínua de processo.

- Melhoria da produtividade, moral e qualidade de vida da equipe de trabalho.

Xiong et al (2012) descrevem também um caso de aplicação da referida solução de integração numa empresa multinacional do ramo químico e reportam significativos ganhos com essa implantação, conforme pode ser percebido na figura 4. Ao migrar de um sistema que abrangia 7 sistemas de processamento de transações ERP díspares para um sistema comum, houve expressivo ganho ao longo da cadeia em nível global e a possibilidade de elaborar um sistema de Inteligência de Negócios para gerenciamento da cadeia completa.

Figura 4 - Comparativo entre antes e depois da unificação da plataforma ERP e implantação da solução MII em uma empresa multinacional química



Fonte: Xiong et al (2012)

3 CONTROLE E APONTAMENTOS DE PRODUÇÃO

3.1 CONTROLE DE PRODUÇÃO

Segundo PORTER (1999 apud FAVARETTO, 2002), pesquisas recentes têm mostrado que uma das áreas chave para todas as empresas de manufatura é a função de controle da produção. Isto é devido ao fato de ser a função geradora de dados necessários em várias outras funções das empresas. MARTINS e LAUGENI (1998 apud FAVARETTO, 2002) relacionam a função controle com o controle do processo produtivo e da produtividade. Desta forma, a preocupação está em saber o que aconteceu em relação à movimentação de materiais e execução das operações de produção, e para controle da produtividade é necessário medir as entradas e saídas do sistema.

3.2 APONTAMENTOS DE PRODUÇÃO

Segundo FAVARETTO (2002), os apontamentos de produção são um dos conjuntos de dados mais importantes para o controle é saber quais atividades de produção foram realizadas, quais as datas e horários de término e as quantidades produzidas. A coleta destes dados em ambientes de produção em lotes ou com grandes volumes de produção, é feita geralmente ao término ou durante a operação.

Conforme descrito FAVARETTO (2002), apontamentos manuais são funcionais, porém apresentam uma série de problemas. Um destes é o fato que toda atividade humana está sujeita a erros. Outro problema é a confiabilidade dos dados apontados, pois isso depende da precisão com que o operador faz contagens, medições, cálculos, cronometragens e outras observações. O apontamento manual é feito com o preenchimento de tabelas, formulários ou impressos destinados a esta finalidade. Porém isso implicaria em uma grande carga de trabalho extra para os operadores, além de suas tarefas produtivas normais. Devido aos problemas apresentados, são comuns situações onde não existe uma confiança absoluta dos dados coletados e disponibilizados pelo controle da produção. Isso faz com que sejam utilizados controles paralelos e individuais, além de exigir um esforço para

confirmação dos dados existentes ou ainda para coletar dados que faltam. Com isso, o planejamento trabalha com dados pouco precisos, ou até mesmo incorretos, fazendo com que os próximos planos e programas de produção sejam distorcidos, o que gera um ciclo de imprecisões. Estas imprecisões são sentidas em todos os níveis da hierarquia do planejamento e controle da produção.

Contudo, FAVARETTO (2002) propõe uma alternativa a esse problema, que é a coleta automática de dados de controle da produção. Neste processo existem equipamentos instalados nos recursos produtivos que geram informações sem a necessidade de intervenção do operador. Estes equipamentos podem ser controladores, atuadores e sensores, entre outros utilizados para automação e controle do processo produtivo.

Com a utilização destes equipamentos, a frequência de coleta de dados é muito grande, pois a maioria destes gera várias informações por minuto. Isso gera a necessidade de um tratamento destes dados, visto seu volume e detalhamento serem grandes, o que inviabiliza sua disponibilização da forma como são coletados. Os dados obtidos desta forma são altamente confiáveis, além de estarem disponíveis imediatamente após sua coleta. A implantação desta categoria de apontamento de dados requer investimentos elevados e qualificações específicas.

4 METODOLOGIA DO PROJETO

Inicialmente foi feito o levantamento das necessidades iniciais do projeto nas diferentes áreas que necessitam fazer seus apontamentos de produção:

- Área 1:
 - 47 valores digitados de entrada por dia no ERP
 - 41 valores de informações de processo, 5 cálculos constantes e 1 valor calculado com base em informação de processo
- Área 2:
 - 48 valores digitados de entrada por dia no ERP;
 - 34 valores de informações de processo, 14 cálculos constantes e 10 valores calculados com base em informação processo
- Área 3:
 - 41 Valores digitados de entrada por dia no ERP;
 - 10 valores de informações de processo, 26 cálculos constantes e 5 valores calculado com base em informação de processo

Os valores de informações de processo são obtidos através do historiador de processo, que faz a aquisição de dados do Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD) da fábrica e guarda os resultados para arquivo.

Em seguida foi elaborada uma sequência que envolveu as seguintes etapas:

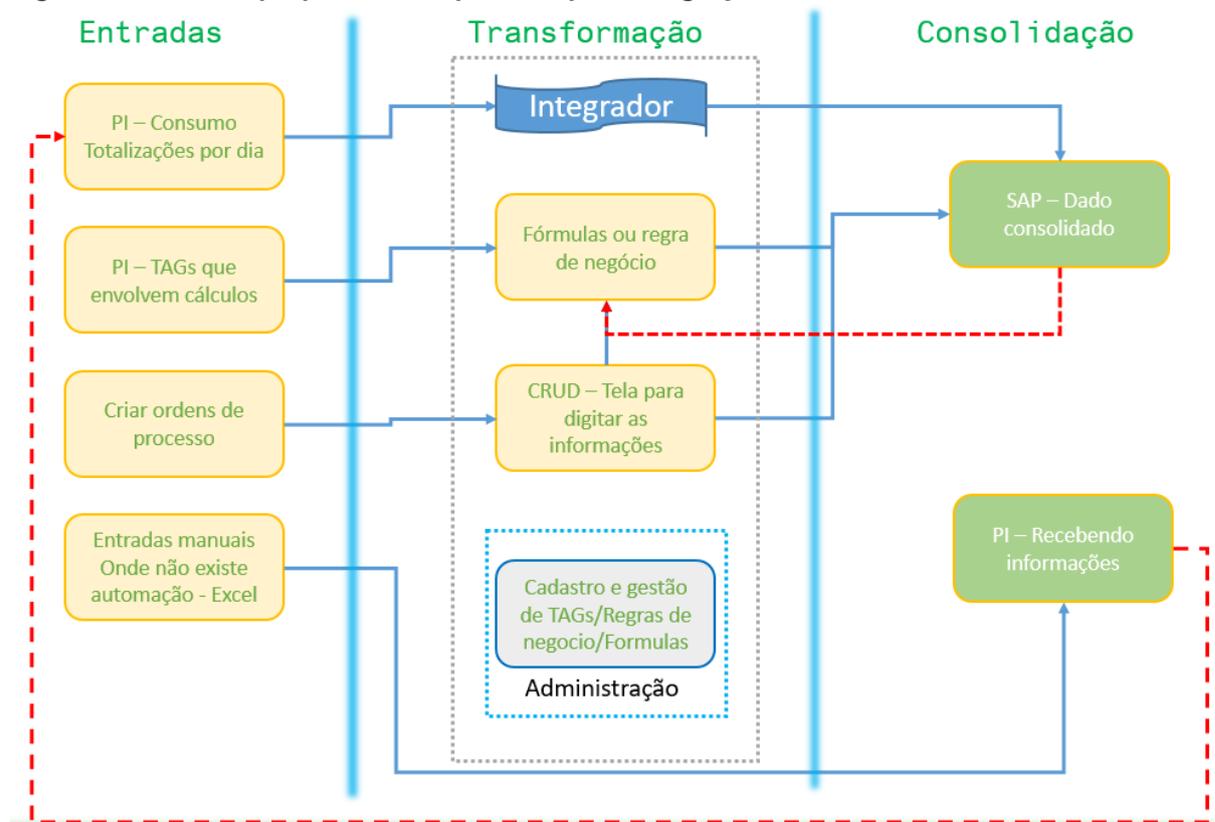
- Discussão com especialistas – usuários da prospecta ferramenta e desenvolvedores;
- Identificação e planejamento de riscos;
- Apresentação do problema e arquitetura proposta;
- Aprovação do comitê de transformação digital (CTD);
- Construção do escopo:
 - Definição do tipo de ordem a ser usado;
 - Configuração do novo tipo de ordem no ERP (conceitual);
 - Definição das regras de negócio a serem aplicadas (conceitual);

- Refinamento da arquitetura com equipe TI Corporativa;
- Desenho das telas de administração e entrada de dados junto com a operação;
- Desenvolvimento
- Validação em campo com usuários-chave (ambiente de qualidade)
- Correções e ajustes
- Inicialização da ferramenta

4.1 DESENHO PROPOSTO DE ARQUITETURA

Para atingir as necessidades requeridas para o projeto, foi proposta a arquitetura conforme figura abaixo:

Figura 5 - Desenho proposto de arquitetura para integração de Historiador x ERP



Fonte: autoria própria

Essa escolha de arquitetura possibilitou:

- Interface de comunicação entre sistemas;
- Regras de validação de dados;
- Apontamento automático diário;
- Definição de um novo tipo de Ordem de processo para semiacabado.

4.2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO UTILIZADA

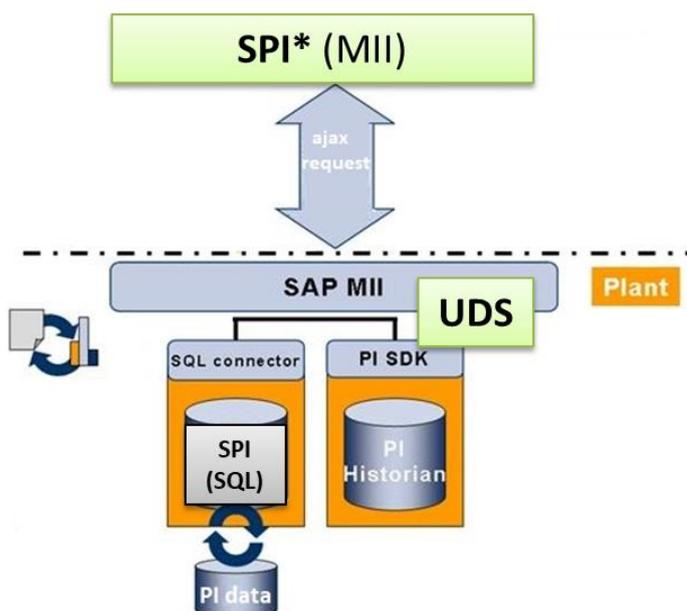
- Linguagem Java Script, Framework web Ext JS para o Frontend;
- Banco de dados SQL;
- Conexão com o SAP utiliza RFC desenvolvida em ABAP.

4.3 CONEXÕES UTILIZADAS

Para realizar as transferências de dados entre os diferentes sistemas, foram realizadas as seguintes conexões:

- UDS: entre Integrador de Manufatura (MII) e Historiador (PI)

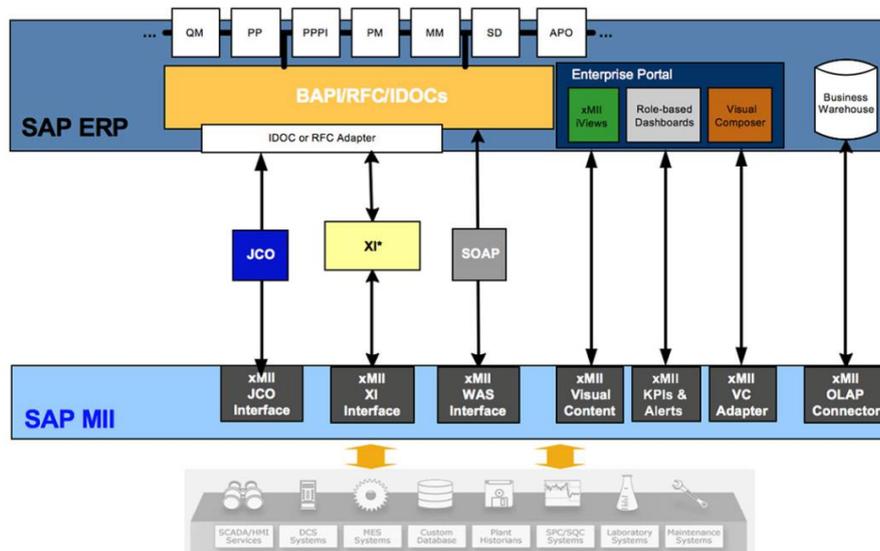
Figura 6 - Estrutura de conexão dos dados do Historiador de da planta e o integrador de manufatura



Fonte: autoria própria

- Interface JCo: entre ERP e integrador de manufatura

Figura 7 - Exemplo de estrutura de interface entre plataforma ERP e Integrador

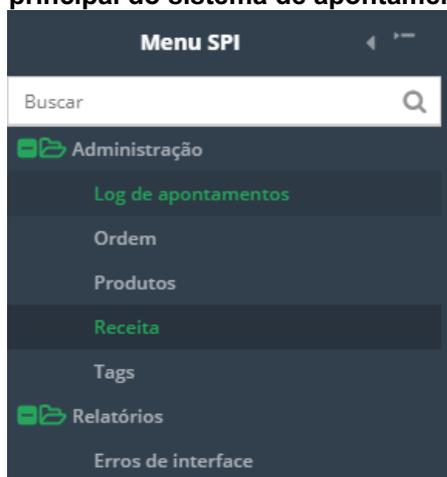


Fonte: <http://www.interfacemanufatura.com.br/mes/integracao/>

4.4 RESULTADOS OBTIDOS

Após a realização das etapas da sequência descrita na seção anterior, foi possível obter uma ferramenta com interface amigável, que com pouco tempo de treinamento torna um colaborador hábil na montagem e monitoramento das ordens de produção. Atribuições adicionais, como o estabelecimento de limites para apontamento foram elaborados, tornando a ferramenta ainda mais confiável.

Figura 8 - Menu principal do sistema de apontamentos automáticos



Fonte: Autoria própria

Figura 9 - Tela de montagem das Ordens de apontamentos de produção.

Produto	Descrição	Ordem de processo	Quantidade	Responsável	Trocar ordem
AGUA-DESMI	AGUA DESMINERALIZADA	050000680921	40000	EADM00134130	⇄
AGUA-TRATADA	AGUA TRATADA	050000680924	1	KLML00131294	⇄
BIOMASSA-F	BIOMASSA - FÁBRICA	050000680850	100	EADM00134130	⇄
CKB-FC	CELULOSE KRAFT BRANCA - FC	050000680962	40000	EADM00134130	⇄
CKB-FL	CELULOSE KRAFT BRANCA - FL	050000680961	17000	EADM00134130	⇄
CLO2	DIÓXIDO DE CLORO	050000680900	2000	MSESTARI	⇄
ENERG-COMP	ENERGIA ELETTRICA	050000681199	12300	EADM00134130	⇄
ENERG-MEDIA	ENERGIA MEDIA	050000680926	1	KLML00131294	⇄
ENERG-TERM	ENERGIA TERMOELETTRICA	050000680907	180	KLML00131294	⇄
ETE	EFLUENTE	050000680925	1	KLML00131294	⇄
LICOR-BRANCO	LICOR BRANCO (ALCALI TOTAL C/ NAOH)	050000680992	20000	EADM00134130	⇄
TALL-OIL-P	TALL-OIL-P	050000681179	2000	EADM00134130	⇄
VAPOR-BIOMASSA	VAPOR BIOMASSA	050000680988	10000	EADM00134130	⇄
VAPOR-LICOR	Vapor gerado na Recuperação	050000680923	3000	KLJPO0133300	⇄
VAPOR-MEDIO	VAPOR MEDIO	050000680901	600000	EARS00134623	⇄

Fonte: Autoria própria.

Figura 10 - Tela de atribuição de Produtos a Ordens

Produto	Unidade de Medida	Descrição	Centro	TAG do produto	LIE	LSE
VAPOR-LICOR	GCL	Vapor gerado na Recuperação	OR30	SPI_Rec_VL_ProdVaporLicor	0	0
BIOMASSA-F	TO	BIOMASSA - FÁBRICA	OR30	31400WQ7096.TOT_D_ANT	0	0
CLO2	TO	DIÓXIDO DE CLORO	OR30	38200FQ28558.TOT_D_ANT	0	70
VAPOR-MEDIO	GCL	VAPOR MEDIO	OR30	SPI_Rec_VM_ProdVaporMedio	0	0
ENERG-TERM	KWH	ENERGIA TERMOELETTRICA	OR30	SPI_Util_ET_EnergiaTermoeletrica	0	0
AGUA-DESMI	MMC	AGUA DESMINERALIZADA	OR30	37130FQ2328.TOT_D_ANT	0	0
AGUA-TRATADA	M3	AGUA TRATADA	OR30	SPI_Util_AT_AguaTratada	0	0
ETE	M3	EFLUENTE	OR30	SPI_Util_EF_Efluente	0	0
ENERG-MEDIA	KWH	ENERGIA MEDIA	OR30	SPI_Util_EM_EnergiaMedia	0	0
CKB-FL	TO	CELULOSE KRAFT BRANCA - FL	OR30	PROD_PINUS_SAP.TOT_D_ANT	0	0
CKB-FC	TO	CELULOSE KRAFT BRANCA - FC	OR30	PROD_FC_SAP	0	0
ENERG-COMP	KWH	ENERGIA ELETTRICA	OR30	SPI_Util_EC_EnergiaComprada	0	0
LICOR-BRANCO	TO	LICOR BRANCO (ALCALI TOTAL C/ N...	OR30	SPI_Rec_LB_ProdLicorBranco	0	0
VAPOR-BIOMASSA	GCL	VAPOR BIOMASSA	OR30	SPI_Util_VB_VaporBiomassa	0	0
TALL-OIL-P	TO	TALL-OIL-P	OR30	35400FQ0864.TOT_D_ANT	0	0

Fonte: Autoria própria

Figura 11 - Tela de atribuição de insumos a Produtos, incluindo receitas e fontes de dados

Componente	Quantidade	LIE	LSE	TAG	Descrição do componente
AGUA-DESMI (6 Items)					
AGUA-TRATADA (6 Items)					
BIOMASSA-F (4 Items)					
CKB-FC (16 Items)					
CKB-FL (17 Items)					
CLO2 (10 Items)					
ENERG-MEDIA (2 Items)					
ENERG-TERM (8 Items)					
ETE (13 Items)					
LICOR-BRANCO (16 Items)					
VAPOR-BIOMASSA (12 Items)					
VAPOR-LICOR (18 Items)					
VAPOR-MEDIO (2 Items)					

Fonte: Autoria própria

5 CONCLUSÃO

O projeto descrito demonstrou as vantagens e benefícios da aplicação de uma ferramenta de Integração, cuja aplicabilidade se estende para quaisquer indústrias que utilizem sistemas de armazenamento e visualização de dados, e plataformas de planejamento de recursos empresariais do estilo ERP. Diferentes ferramentas integradoras inteligentes estão disponíveis no mercado, muitas delas oferecidas com seus próprios sistemas ERP, o que torna o processo de montagem mais facilitado, mas ainda assim exige conhecimento das linguagens de programação intrínsecas. O resultado final foi uma ferramenta de fácil montagem e manuseio, que agilizou sensivelmente os apontamentos de produção e abrirá caminho para redirecionamento de tempo e recursos – infraestrutura e mão-de-obra – para atividades de otimização de processo.

REFERÊNCIAS

SOUZA, C.A.: **Sistemas integrados de gestão empresarial**: estudos de caso de implantação de sistemas ERP. São Paulo: FEA/USP, 2000.

ZUBOFF, S.: **Automatizar / Informatizar**: As duas faces da tecnologia inteligente. São Paulo: Revista de Administração de Empresas, v.34, n.6, p. 80-91, 1994.

FAVARETTO, F.: **Considerações sobre o Apontamento da Produção**. Curitiba: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002.

Xiong G., Dong X., Liu X., Nyberg T.R.: **Real-time Manufacturing Integration and Intelligence Solution**: Case Study in Global Chemical Company. Journal of Software, Vol. 7, Nº 8, 2012.

PADILHA, T.C.C., MARINS, F.A.S.: **Sistemas ERP: características, custos e tendências**. Revista Produção, v. 15, n. 1, p. 102-113, jan. /abr. 2005.