

TERMINAL PORTÁTIL, AUMENTANDO A EFICIÊNCIA NO PÁTIO DE PLACAS DA CSN¹

*Gerson de Souza Rodrigues²
Luciano Augusto de Oliveira Cadinelli³
José Carlos Lopes⁴
Wilson Moreira Alves⁵*

Resumo

O Pátio de placas é responsável por abastecer o LTQ (Laminador de tiras a quente), entre outras atividades. Esta tarefa requer um planejamento e o conhecimento exato de onde se encontra cada placa necessária para formar a seqüência abastecimento do laminador. Com uma área de aproximadamente 30.000m² de pátios internos e 80.000 m² de pátios externos, alguns com ponte rolante outros com guindaste eletroímã e interligação entre eles por ferrovia interna; otimizar a movimentação das placas e sua armazenagem tornou-se imprescindível para o sucesso na operação de abastecer o LTQ. O terminal portátil trouxe aos operadores e inspetores do pátio maior mobilidade, precisão na inserção da informação e rapidez na localização da mesma uma vez que as locações nos pátios internos passam a serem atualizadas de forma online e nos externos em lote.

Palavras-chave: Terminal portátil; Coletor; Processo; Armazenamento; Pátio; Placas.

PORTABLE TERMINAL, INCREASING EFFICIENCY IN THE COURTYARD OF SLABS OF CSN

Abstract

The Courtyard of plates is responsible for supplying the LTQ (hot strip mill), among other activities. This work requires planning and knowing exactly where each board is need to form the sequence of the LTQ supply. With an area of about 30.000 m² interior courtyards and 80,000 m² of outer courts, some with rolling bridge and others with electromagnetic crane and interconnection between them by railway transport. Optimize the movement of plates and their storage became essential for the successful operation of the supply the LTQ. The portable terminal brought to operators and inspectors the courtyard greater mobility, precision in the insertion of information and speed in the storage in the internal courtyards, where the update is online and in courtyards external is in batch.

Key words: Portable terminal; Collector; Process; Storage; Courtyard; Slab.

¹ *Contribuição técnica ao 14º Seminário de Automação de Processos, 6 a 8 de outubro de 2010, Belo Horizonte, MG.*

² *Analista Sênior de Tecnologia da Informação - Companhia Siderúrgica Nacional*

³ *Analista de Consolidação de Informações - Companhia Siderúrgica Nacional*

⁴ *Técnico de Produção da Metalurgia - Companhia Siderúrgica Nacional*

⁵ *Gerente da Movimentação de Produtos - Companhia Siderúrgica Nacional*

1 INTRODUÇÃO

Uma das grandes responsabilidades do pátio de placas é abastecer o LTQ, com as placas corretas de acordo com o planejamento, evitando atrasos na produção e principalmente a quebra do equipamento por conta do enformamento de uma placa incompatível com o setup do laminador. Com uma grande área de armazenamento, localizar e remover as placas para o local de abastecimento torna-se um grande esforço, que requer atenção na coleta manual da informação e posterior inserção no sistema corporativo (SAP R/3 ECC). A alocação das placas, inspeção, remoção das placas dos pátios externos para o interno, programação e remoção para a escarfagem e corte, todas estas operações são manuais e promovem o retrabalho de inseri-las no sistema, induzindo o operador ao erro de digitação e promovem o retrabalho.

2 ENTENDIMENTOS DA SITUAÇÃO INICIAL

Atualmente as placas após serem lingotadas são entregues ao pátio de placas, onde são armazenadas e ficam aguardando sua aplicação. Os operadores do pátio as alocam em local apropriado, conforme suas características de Grau do Aço e dimensões. Com um pátio interno de aproximadamente 30.000 m² o operador de posse de uma prancheta e um formulário anota a estampa da placa e o endereço do local onde a mesma esta sendo armazenada.

Através deste mesmo procedimento o operador também faz a inspeção das placas e havendo necessidade de escarfagem (que é a retirada de pequenas imperfeições na superfície da mesma), ele a aloca em uma área específica para este fim. Quando existe uma necessidade de atendimento a pedido e a placa a qual se deseja utilizar trata-se de uma placa cônica (com duas larguras diferentes) a mesma é enviada a área de corte para que suas dimensões sejam alteradas e possibilite seu uso. As placas que se encontram sem aplicação ou foram lingotadas para estoque, são enviadas para os pátios externos.

Com uma área de pátios externos de aproximadamente 80.000 m² utilizando de pranchas ferroviárias para a remoção e traslado destas placas dos pátios internos para os externos o operador a aloca na prancha e ao chegar a seu destino, a aloca novamente no endereço correto do pátio onde a mesma deve ser armazenada. Todas estas operações são feitas de forma manual e em papel.

Após estas anotações os operadores se dirigem ao terminal e as digitam no sistema M.E.S. que as enviam ao SAP, atualizando assim os estoques e a localização de cada placa. As estampas das placas são compostas de um dígito verificador, que quando é anotado errado, obriga o operador a voltar em campo e verificar a estampa novamente, ocasionando atraso na chegada da informação ao sistema.

Atualmente a remoção de placa entre os pátios internos e externos demora cerca de 2 horas, mais a identificação do local onde a mesma se encontra e a necessidade de sua movimentação o que obriga os operadores a serem bastante atentos as necessidades de remoção destas placas. Já no pátio interno o tempo de abastecimento do forno é 5 minutos onde a necessidade de ir a campo escolher a placa e alocá-la na área de pré-enformamento requer um planejamento ainda maior, pois senão pode causar “buracos” no sequenciamento de abastecimento do forno.

3 SOLUÇÃO APRESENTADA

Em vista da criticidade da operação e o alto custo com a utilização das pontes e guindastes para movimentação das placas, a CSN procurou alternativas de melhorar e aumentar a eficiência dos operadores do pátio, tais como possibilidade de coletar as informações de forma mais dinâmicas e precisas, diminuir o tempo em que a informação demora em estar disponível no sistema.

Começamos por desenhar a solução, decidindo quais operações que estavam no sistema M.E.S. que deveriam fazer parte do projeto, após o consenso chegamos à definição que as funcionalidades de Consulta de estoque (com filtros: por estampas, endereço ou local, dimensão e grau), locação, corte e escarfagem de placas fariam parte do projeto. O Próximo passo foi escolher o equipamento e a tecnologia utilizada, para isso buscamos no mercado uma empresa especializada na implementação de aplicações em equipamentos portáteis. Com o auxílio desta empresa optamos por utilizar um coletor de dados, com leitura de código de barras, acesso a rede corporativa da empresa via “wi-fi” e windows mobile que possibilitasse a implementação da aplicação.

Nos pátios internos, área de escarfagem e corte por conta da característica destas operações o sistema opera em modo online.

Já nos pátios externos que são para armazenagem (portanto somente as funcionalidades de consulta e locação são utilizadas), o tempo de deslocamento do material é de até duas horas e tem uma área quase três vezes maior que os internos optamos por operar com o coletor off-line, uma vez que para cobrir toda área com sinal wi-fi seria oneroso para o projeto, ou seja, o operador vai a campo coletar as informações e depois o leva até a área de atuação de uma das antenas *wi-fi* e descarrega os dados no sistema.

4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

O desenvolvimento das funcionalidades no sistema foi dentro das mais recentes tecnologias de software. Utilizou-se a arquitetura cliente-servidor, como forma de isolamento entre camadas e a plataforma dotNET.

No servidor do M.E.S. foi desenvolvido dois webservices, um para fazer a autenticação do usuário e manter a segurança do sistema e outro para fazer as transações e sincronizações necessárias entre a aplicação do coletor e o sistema M.E.S.

Para viabilizar a operação off-line, foi utilizado no coletor o banco de dados MS-SQL Mobile que tem as mesmas características do MS-SQL Server utilizado pelo servidor do M.E.S. Sua escolha foi devida a compatibilidade com windows mobile do coletor e por ser “free”. A utilização deste banco de dados no coletor permitiu a implementação das principais regras de negócio do M.E.S dentro do coletor, facilitando ainda mais a sua utilização *offline*, pois algumas críticas são feitas no momento da inclusão da informação ainda em campo.

A especificação funcional e o projeto detalhado da aplicação foram feitos utilizando-se as técnicas de modelamento com a linguagem UML (Unified Modeling Language). O desenvolvimento do software foi feito com o Visual Studio 2008 (.Net) e a linguagem escolhida foi o C#.

Resumindo, as características do software do terminal são as seguintes:

- arquitetura cliente – servidor;
- desenvolvimento do software em Visual Studio Dot Net;

- armazenamento dos dados armazenados em Banco SQL Mobile;
- utilização de rede “wi-fi” sob protocolo TCP-IP para comunicação do terminal com o servidor de aplicação; e
- programação do *client* e dos webservices em C#;

A Figura 1 mostra o desenho da arquitetura de hardware do projeto:

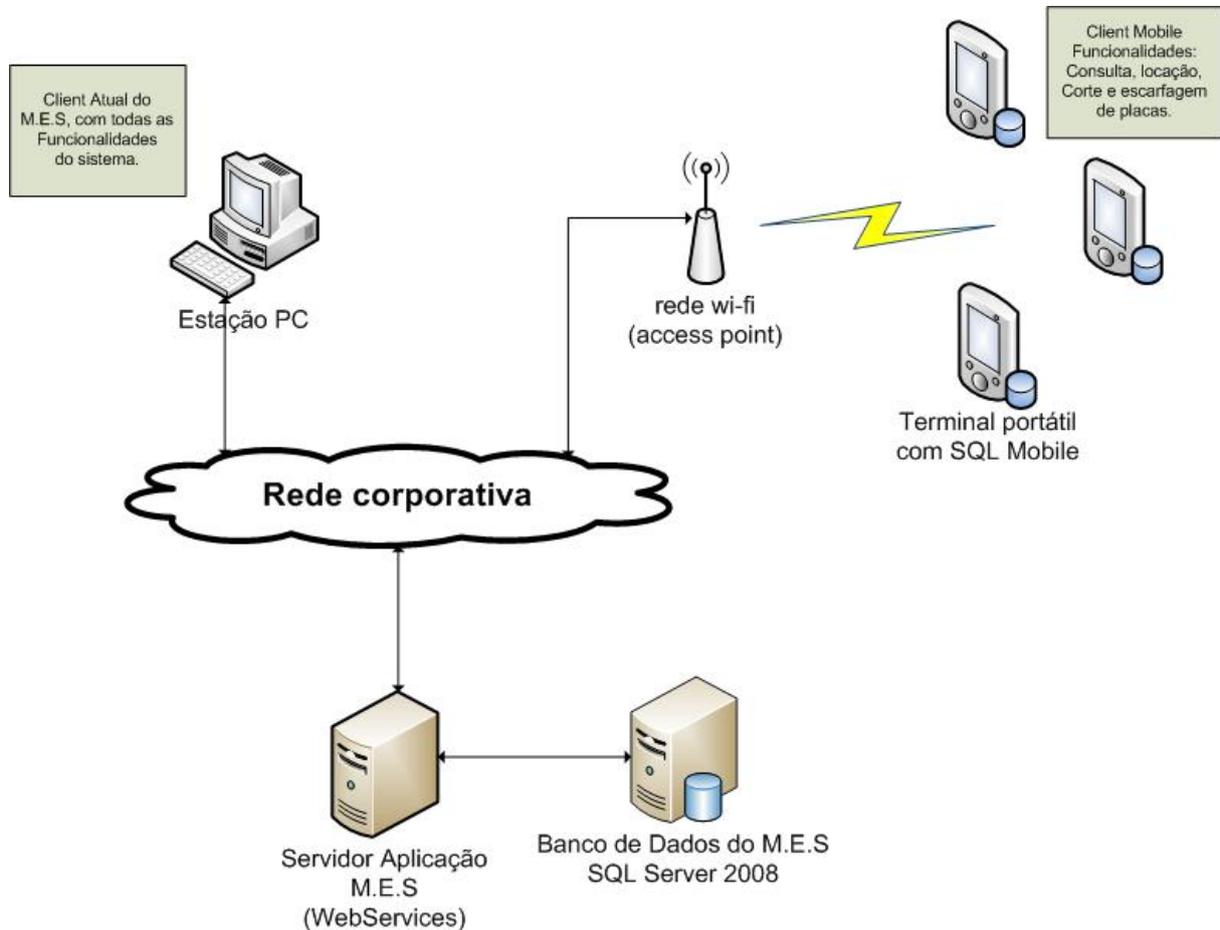


Figura 1 – Arquitetura de hardware do terminal.

As funcionalidades do terminal portátil são as seguintes:

- Segurança
 - login do usuário: o primeiro login do usuário sempre será online;
 - após o login armazena as credenciais no próprio coletor;
 - as credenciais têm data de validade;
 - permitir login offline;
- Sincronização
 - o processo de sincronização com a base de dados do M.E.S é composto basicamente por três etapas:
 - processamento das operações de locação offline registradas na base do M.E.S;
 - atualização dos dados sobre placas e vãos (usados para operações de consulta no coletor);
 - atualização dos dados sobre controle de acesso às funcionalidades e aos vãos;

- Funções
 - inspeção: permite programar, cancelar, executar e alterar as dimensões a frio durante a inspeção em uma placa;
 - escarragem: permite programar, cancelar, executar a escarragem em uma placa;
 - corte: permite programar, cancelar, executar o corte em uma placa;
 - consultas:
 - é possível realizar busca de placas (da base local do coletor) por estampa, por vão ou por características de Largura, Espessura, Grau e Comprimento (LEGC).
 - Locação:
 - a aplicação permite que sejam registradas as operações de locação na base de dados do coletor, ou seja, mesmo que o operador não esteja sob uma área de cobertura wireless o sistema permite que ele movimente placas entre vãos, realizando as validações possíveis;
 - caso a cobertura wireless esteja disponível, os dados são também imediatamente atualizados na base do M.E.S;
 - as operações represadas na base local serão executadas no M.E.S assim que o operador realizar a sincronização dos dados.

Consulta por vão	Consulta por estampa	Locação de placas															
<p>Consulta por Vão</p> <p>Vão <input type="text"/></p> <p>CONSULTAR</p> <p>Utilize até dois "*" como coringa.</p>	<p>Consulta por Estampa</p> <p>1 <input type="text"/></p> <p>2 <input type="text"/></p> <p>3 <input type="text"/></p> <p>4 <input type="text"/></p> <p>5 <input type="text"/></p> <p>6 <input type="text"/></p> <p>CONSULTAR</p> <p>Insira as estampas para consulta.</p>	<p>Locação de Placas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Estampa</th> <th>Vão</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>SALVAR</p> <p>Insira os dados para Locação</p>		Estampa	Vão	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Estampa	Vão															
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>															
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>															
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>															
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>															

Figura 2 – Tela de filtros das consultas.

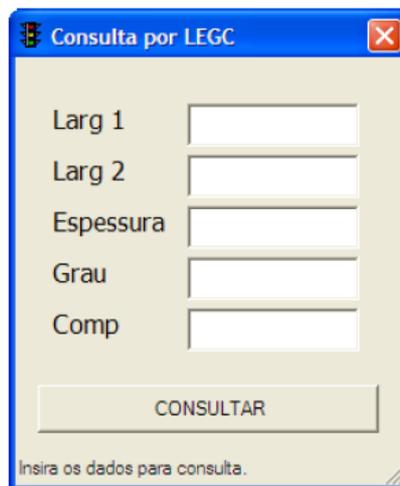


Figura 3 – Filtro consulta por LEGC.

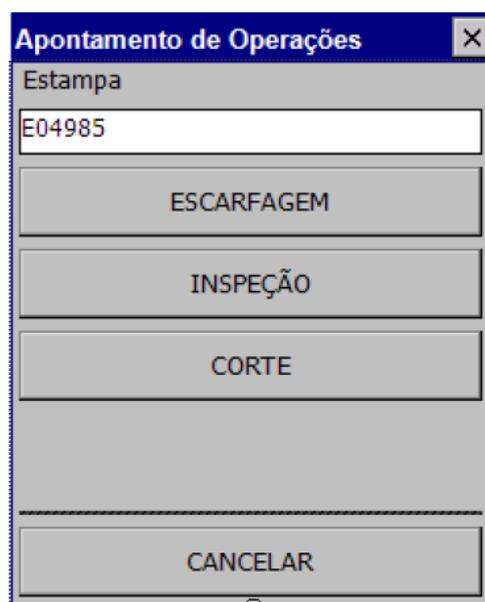


Figura 4 – Tela principal do apontamento das operações.



Figura 5 – Tela de programação da escarfagem.

Selecione a opção "Executada"	Aponte uma das opções para decisão de escarfagem	Aponte as medidas da placa
<p>Escarfagem [X]</p> <p>Estampa E04985</p> <p>PROGRAMAR</p> <p>EXECUTADA</p> <p>CANCELAR</p>	<p>Execução da Escarfagem [X]</p> <p>Estampa E04985</p> <p>OK</p> <p>RDQ</p> <p>DESVIO</p> <p>SUCATA</p>	<p>Medidas da Placa [X]</p> <p>Estampa E04985</p> <p>C L1Q L2Q</p> <p>L1F LMF L2F</p> <p>SALVAR</p>

Figura 6 – Tela de execução da escarfagem.

Informe a estampa	Selecione a opção "Programar"	Selecione o motivo da inspeção
<p>Apontamento de Operações [X]</p> <p>Estampa E04985</p> <p>ESCARFAGEM</p> <p>INSPEÇÃO</p> <p>CORTE</p> <p>CANCELAR</p>	<p>Inspeção [X]</p> <p>Estampa E04985</p> <p>PROGRAMAR</p> <p>EXECUTADA</p> <p>CANCELAR</p>	<p>Programar Inspeção [X]</p> <p>Estampa E04985</p> <p>Motivo</p> <p>SALVAR</p>

Figura 7 – Tela de programação da Inspeção.

Informe da estampa	Selecione a opção "Programar"	Selecione o motivo do corte
<p>Apontamento de Operações</p> <p>Estampa E04985</p> <p>ESCARFAGEM</p> <p>INSPEÇÃO</p> <p>CORTE</p> <p>CANCELAR</p>	<p>Corte</p> <p>Estampa E04985</p> <p>PROGRAMAR</p> <p>EXECUTADO</p> <p>CANCELAR</p>	<p>Programar Corte</p> <p>Estampa E04985</p> <p>Motivo</p> <p>SALVAR</p>

Figura 8 – Tela de programação do Corte.

Selecione a opção "Executado"	Escolha o tipo de corte, o motivo e as novas medidas
<p>Corte</p> <p>Estampa E04985</p> <p>PROGRAMAR</p> <p>EXECUTADO</p> <p>CANCELAR</p>	<p>Corte Executado</p> <p>Estampa E04985</p> <p>Tipo de Corte</p> <p><input type="radio"/> Longitudinal <input type="radio"/> Transversal</p> <p>Motivo</p> <p>C L10 L20</p> <p>L1F LMF L2F</p> <p>SALVAR</p>

Figura 9 – Tela de execução do Corte.

5 BENEFÍCIOS

Os benefícios conseguidos em função da implantação do uso do coletor no pátio de placas, podem ser classificados em dois grupos:

- Benefícios qualitativos
 - Operacional
 - redução na movimentação de operadores pelos pátios;
 - redução nos erros de alocação;
 - melhoria no planejamento de remoção de placas, permitindo melhor uso dos recursos de ponte e guindaste eletroímã;

- maior controle e eficiência no uso das pranchas ferroviárias, usadas para transporte das placas entre os pátios;
- Processo
 - com a implantação das regras mais rígidas de movimentação de placas, houve a redução do numero de movimentações equivocadas;
 - informações no M.E.S e SAP disponíveis mais rapidamente, permitindo análises e tomadas de decisão com maior rapidez, por parte da gerência;
 - consulta de estoque *in loco* no pátio e posição das placas, permitindo os operadores, serem mais eficazes quanto da necessidade de movimentação das placas e principalmente no abastecimento de placas ao forno do laminador de tiras à quente;
- Equipamento e infraestrutura
 - uso de tecnologia de ponta;
 - independência da plataforma de software com a utilização de sistema operacional multitarefa (Windows Mobile);
- Mão de Obra
 - menor quantidade de objetos que o operador deve carregar em campo (agora ele só anda com o coletor);
 - uso da prancheta, somente como contingência;
 - elevação do moral da equipe, que sente motivada pelo uso do equipamento, trazendo mais praticidade e precisão nas informações;
 - menor tempo para execução das atividades, liberando o pessoal para outras tarefas;
- Qualidade
 - maior precisão nas informações, antecipando as ações dos processos seguintes;
- Benefícios quantitativos

Nos benefícios quantitativos, ainda estamos apurando as economias feitas com o uso mais eficiente dos equipamentos e redução do tempo de execução das atividades, mas temos de antemão que com uso do terminal em conjunto com o M.E.S, conseguimos liberar 150 licenças SAP que estavam disponíveis para o grupo, devolvendo-as a TI que as realocou sem a necessidade de novas aquisições. Só nesta devolução houve um ganho sobre o investimento da ordem de 30%.

6 CONCLUSÃO

O projeto se tornou atrativo em virtude do ganho que seria obtido com o desempenho e melhoria na precisão das informações do pátio de placas, proporcionando benefícios operacionais e de qualidade.

Com o uso do terminal portátil, maior controle e eficiência nas movimentações de produtos no pátio de placas trazendo mais segurança na operação.

Para o futuro, A CSN possui outras funcionalidades que desejamos implementar nos coletores, para agilizar ainda mais a identificação das placas automatizando ainda mais o processo.