

# OTIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA FROTA OPERACIONAL ATRAVÉS DE OTIMIZAÇÃO AUTOMATIZADA: MOB<sup>1</sup>

*Helton Charpinel Campos<sup>2</sup>  
Marcus Vinícius Monhol de Bortolo<sup>3</sup>*

## **Resumo**

O Mobility é um sistema web criado para dar suporte a todo o processo de programação e acompanhamento da realização das atividades com equipamentos móveis e seus respectivos operadores. Seus principais objetivos contemplam uma otimização uma melhor otimização dos recursos VALE (equipamentos e operadores) e do atendimento às solicitações nas áreas da DIPE, além de facilitar a visualização e manipulação das demandas, como também a possibilidade de se fazer o cadastro das demandas diretamente pelos solicitantes e o apontamento das operações.

**Palavras-chave:** Otimização; Equipamentos; Solicitações; Programação.

## **OPTIMIZATION OF FLEET OPERATING THROUGH OF AUTOMATED OPTIMIZATION: MOB**

### **Abstract**

Mobility is a web-based system designed to support the whole process of planning and monitoring the performance of activities with mobile equipment and their operators. Its main objectives better optimization of resources VALE (equipment and operators) and attendance requests in the areas of DIPE, besides facilitating the visualization and manipulation of the demands, but also the possibility of open a request directly by the requester and register the time of operations.

**Keywords:** Optimization; Equipments; Request; Programming.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 32º Seminário de Logística – Suprimentos, PCP, Transportes, 18 a 21 de junho de 2013, Volta Redonda, RJ, Brasil.*

<sup>2</sup> *Bacharel em Sistemas de Informação. Analista Operacional, VALE. Vitória, Espírito Santo, Brasil.*

<sup>3</sup> *Técnico Metalurgia e Materiais. Técnico Planejamento, VALE. Vitória, Espírito Santo, Brasil.*

# 1 INTRODUÇÃO

A DIPE conta com 27 áreas que precisam de equipamentos móveis para realizar as atividades. As áreas criam demandas tendo flexibilidade em relação à escolha do dia e horário. Essas demandas podem ser atendidas com qualquer equipamento que seja do tipo solicitado, sendo considerado o tempo necessário para deslocamento entre as áreas e a disponibilidade de operadores habilitados no horário da demanda. Algumas demandas são atendidas com equipamentos de terceiros, implicando em gastos com aluguel, por falta de equipamentos não é possível atender todas as demandas.

Os solicitantes pertencentes às diversas áreas e fazem as solicitações por equipamentos, o programador recebe as demandas e elabora a programação semanal e os técnicos de sala atualizam informações sobre o atendimento das demandas e eventuais desvios da programação.

Algumas demandas devem ser atendidas preferencialmente com um equipamento específico, e alguns operadores têm prioridade para operar um determinado equipamento.

Para que o sistema obtivesse sucesso, foi necessário acabar com os pontos fracos do antigo sistema de programação da alocação dos equipamentos, sendo eles:

- solicitações, programação e apontamentos feitos em planilhas:
  - programação semanal era um trabalho exaustivo e demorado;
  - planilhas não eram sempre preenchidas de forma correta pelos solicitantes.
- a programação não era otimizada:
  - impossibilidade de visualizar todas as alternativas;
- informações trocadas por telefone ou email:
  - o programador não tinha controle absoluto sobre a disponibilidade dos operadores e equipamentos;
  - informações sobre novas demandas podiam ser perdidas;
  - não havia registro confiável das solicitações.
- os problemas são agravados diante dos imprevistos (demandas extras e cancelamentos) que obrigam a constante reprogramação.

## 1.1 Prioridades

As demandas são atendidas prioritariamente de acordo com:

- Tipo:
  - rotina (que se repetem toda semana);
  - spot (aparecem pontualmente);
  - extras (aparecem após o fechamento da programação);
  - eventuais (aparecem pontualmente após a programação e só podem ser atendidas com recurso de terceiros).
- Atividade a ser executada
  - segurança;
  - meio-ambiente;
  - produção.

## 1.2 Como Acontece: Cronograma

### 1ª Etapa: Atores Envolvidos

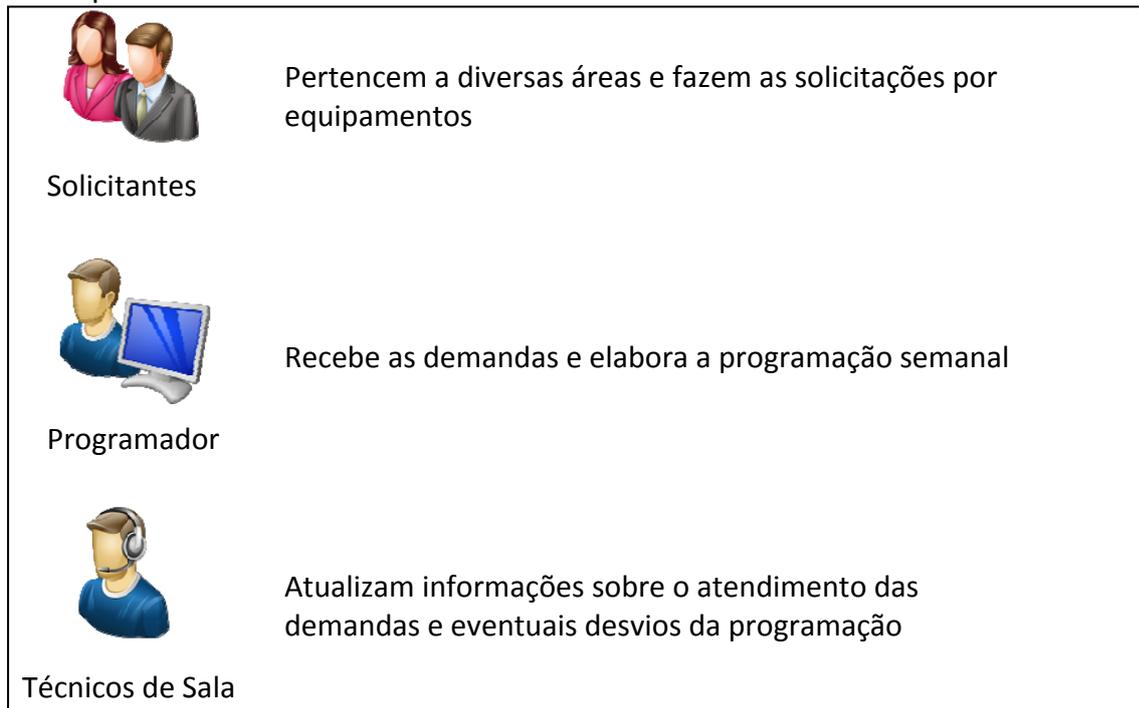


Figura 1. Cronograma da Programação (1ª Etapa).

### 2ª Etapa: Como acontece a programação

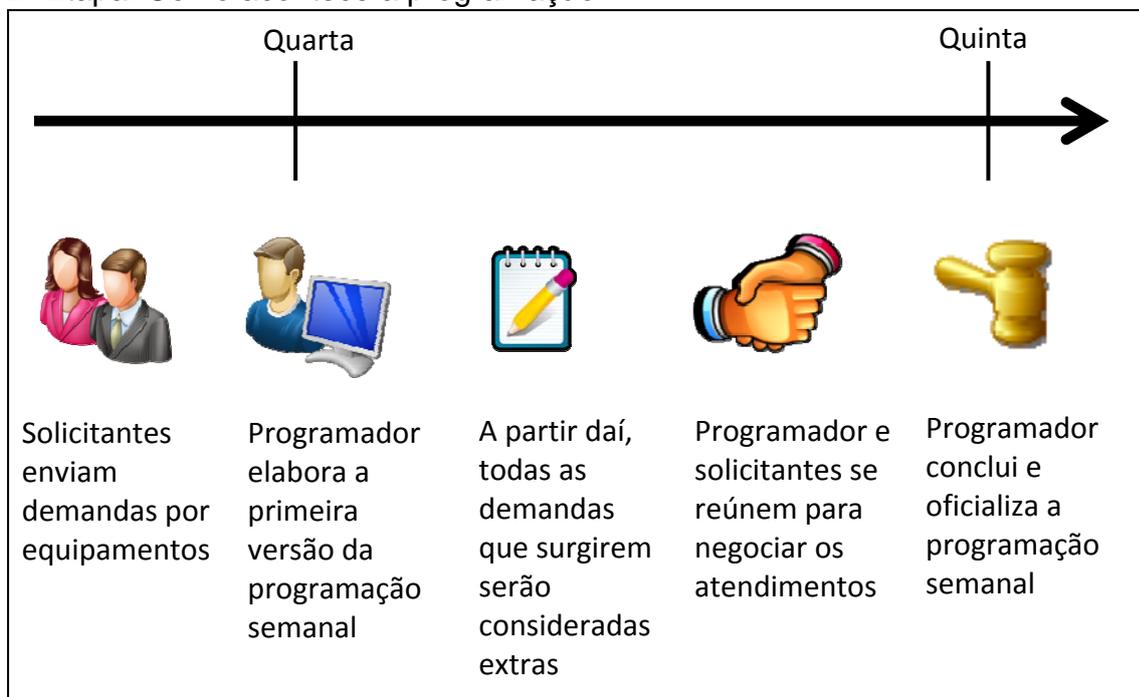


Figura 2. Cronograma da Programação (2ª Etapa).

### 3ª Etapa: Execução da programação

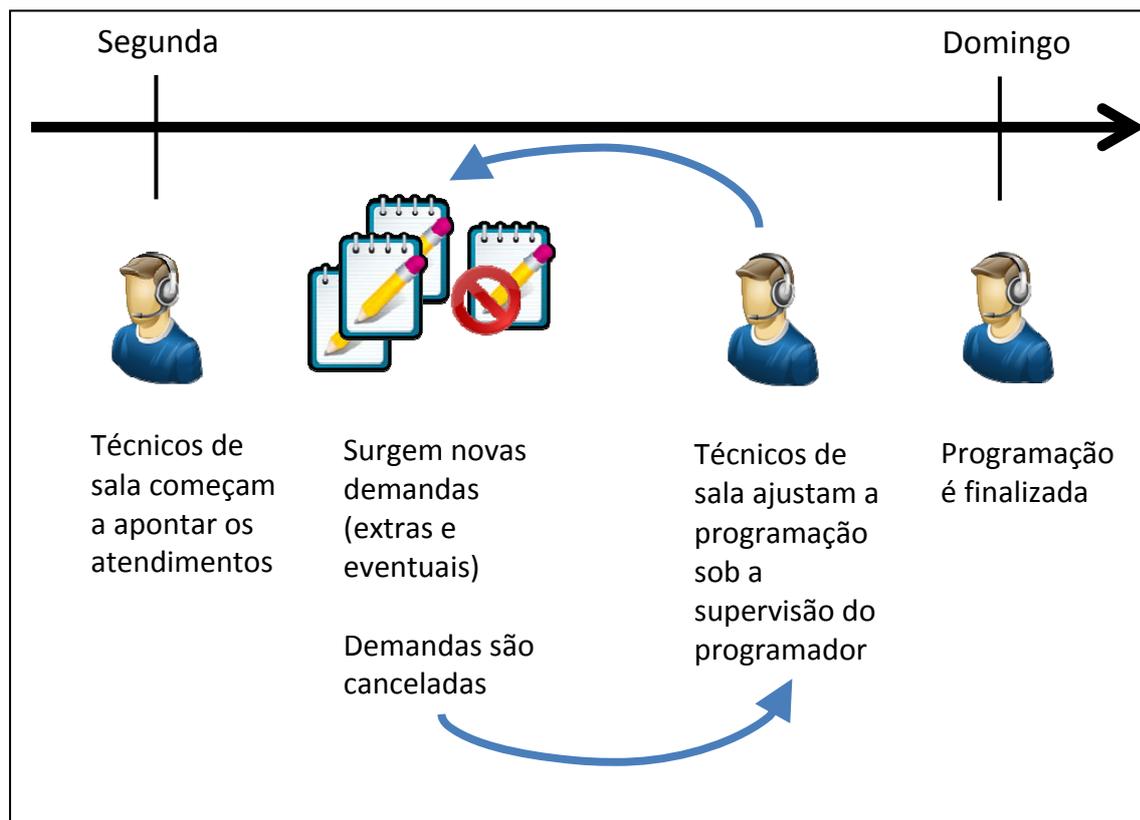


Figura 3. Cronograma da Programação (3ª Etapa).

### 1.3 Desafios

Tem-se como desafio a garantia de uma boa programação dos equipamentos móveis e operadores. Tendo com isso a redução de custos, além da visibilidade, controle confiável de demandas e atendimentos, interface amigável e prática entre solicitante e gestor dos recursos.

### 1.4 Características do Mobility

O Mobility foi criado com a característica de resolvidor matemático a fim de otimizar o atendimento, representando o fluxo completo das demandas via sistema: criação, aprovação, programação e apontamento de execução, com a possibilidade de visualização e manipulação de programações através do Gráfico de Gantt, além de relatórios sobre atendimentos e aderência das programações.

### 1.5 Restrições do Sistema

- Indisponibilidades de equipamentos
  - equipamentos em manutenções programadas.
- indisponibilidades de operadores
  - informações de feriados, férias e afins.
- demandas vinculadas
  - demandas que devem ser atendidas conjuntamente ou não devem ser atendidas.

- alocação de equipamentos de terceiros
  - demandas em que não há equipamentos do tipo ou sobrecarga.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Modelo Matemático de Programação Inteira (*Assignment*)**

A aplicação do modelo matemático de programação inteira no sistema tem como objetivo a determinação das solicitações que serão atendidas com o respectivo horário, equipamento e operador. Priorizando o atendimento da maior quantidade possível de demandas, de acordo com as prioridades de alocação, minimizando a ociosidade dos equipamentos.

### **2.2 Metodologia *Scrum Agile***

O processo Scrum foi estabelecido por Ken Schwaber e Jeff Sutherland e está baseado no manifesto ágil que defende os seguintes pontos:

- os indivíduos e a interação entre eles acima de processos e ferramentas;
- software funcionando acima de documentação extensa;
- a colaboração com o cliente acima da negociação de contratos;
- responder a mudanças acima de seguir um plano pré-estabelecido.

O Scrum é mais um Framework do que uma metodologia, mais atitude do que um processo.

O Scrum trabalha com um período de tempo que são chamados de Sprint, estes podem variar de 2 a 4 semanas onde o produto é projetado codificado e testado. Por parte do desenvolvimento são realizadas reuniões diárias de alinhamento com o time.

As funcionalidades a serem implementadas em um projeto são mantidas em uma lista que é conhecida como funcionalidades importantes. No início de cada *Sprint*, faz-se um Sprint de planejamento, onde o cliente prioriza os itens do mais importantes e a equipe seleciona as atividades que ela será capaz de implementar durante o *Sprint* que se inicia. Ao final de um Sprint, a equipe apresenta as funcionalidades implementadas em uma Sprint de revisão e teste. Finalmente, faz-se um planejamento do próximo Sprint. Assim reinicia-se o ciclo.

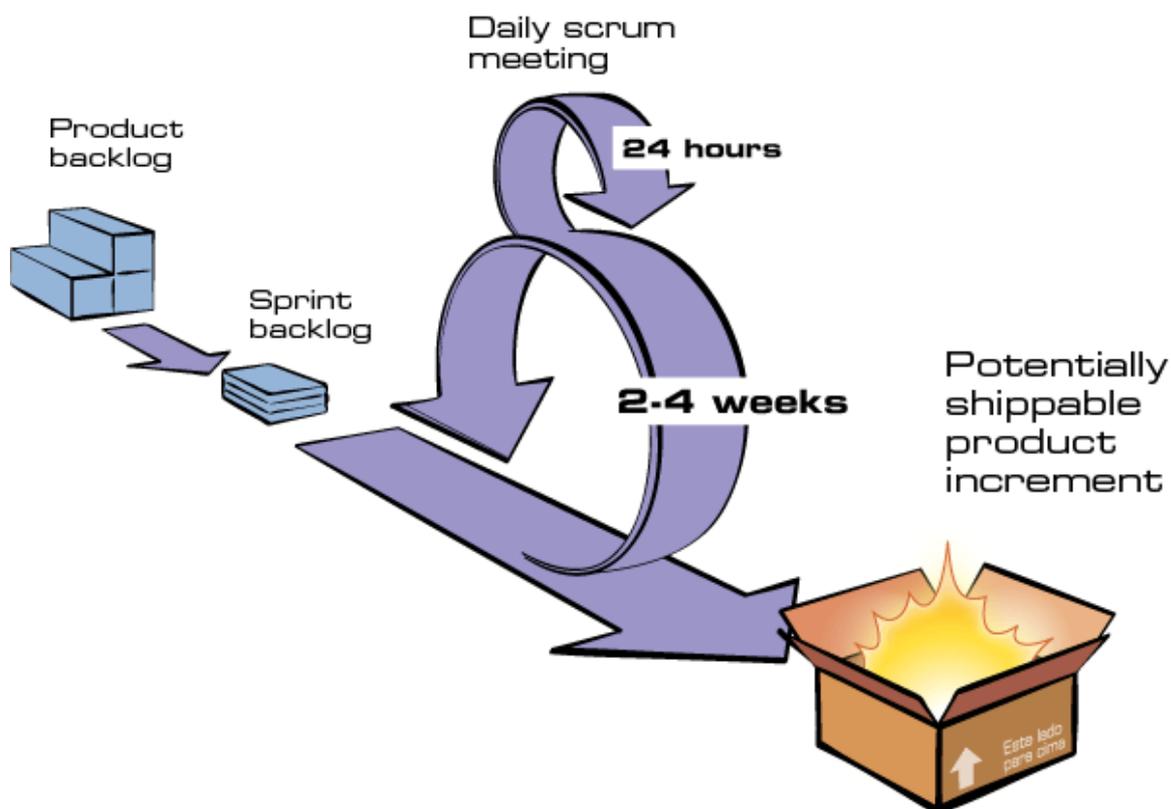


Figura 4. Metodologia Scrum.<sup>(1)</sup>

### 3 RESULTADOS

Quadro 1. Resultados da implementação do sistema - Junho/2012.

<b>Financeiros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da ociosidade de equipamentos e operadores;</li> <li>• Redução do custo com equipamentos de terceiros;</li> <li>• Otimização dos recursos proporcionando uma economia acumulada de R\$2 MM no período de 6 meses após a implantação do sistema.</li> </ul>
<b>Tempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução considerável no tempo de programação e reprogramação;</li> <li>• Apontamento da execução em tempo real.</li> </ul>
<b>Confiabilidade e visibilidade de informações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demandas criadas de forma padronizada e confiável pelos solicitantes;</li> <li>• Interface amigável para visualizar a programação;</li> <li>• Relatórios com histórico de atendimentos, indicadores e aderência das programações.</li> </ul>
<b>Processo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição de erros na criação de demandas;</li> <li>• Formalização de regras do processo;</li> <li>• Menos dependência do fator humano na programação;</li> <li>• Eliminação da necessidade de compartilhamento de planilhas eletrônicas.</li> </ul>

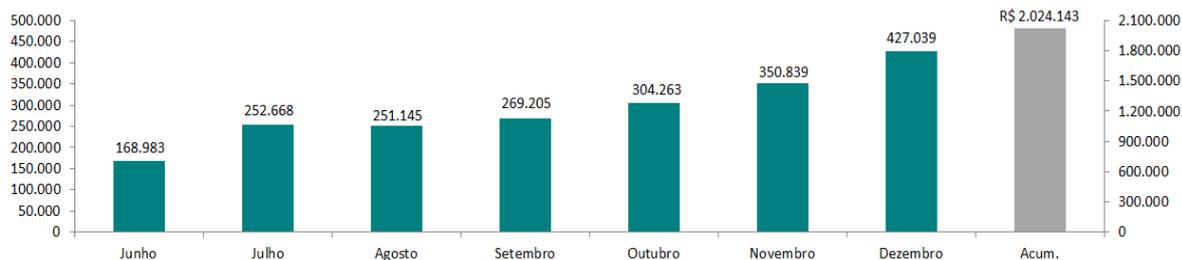


Figura 5. Representativo economia acumulada com a otimização.

## 3.1 Interfaces do Sistema

### 3.1.1 Interface disponível para o solicitante

**Incluir Demanda**

Solicitante: CARLOS EDMUNDO PONTES MEDEIROS      Status: SOLICITADA

Diretoria/GG/GA:

Data\*:

Horário\*:  até

Intervalo de Uso\*:

Local\*:

Flexibilidade\*:

Tipo de Equipamento\*:

Tipo de Atividade\*:

Descrição da Atividade\*:

255 caracteres restantes.

Responsável\*:

Telefone\*:

Figura 6. Interface do sistema disponível para o solicitante fazer a criação das demandas.

### 3.1.2 Interface disponível para o programador

**Pesquisar Demanda**

Tipo	OS	Local	Tipo de Equipamento	Atividade	Dt. Solicitação	GA	GG	Solicitante	Responsável	Status				
Sp ot	2012S01 673	PÁTIO DE INS »»	MINI CARREG »»	LIMPEZA GERAL	26/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 674	PÁTIO DE INS »»	MINI CARREG »»	LIMPEZA GERAL	27/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 675	PÁTIO DE INS »»	PLATAFORMA »»	ELEVAÇÃO DE »»	25/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 676	PÁTIO DE INS »»	PLATAFORMA »»	ELEVAÇÃO DE »»	29/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 677	PÁTIO DE INS »»	PLATAFORMA »»	ELEVAÇÃO DE »»	26/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 678	PÁTIO DE INS »»	PLATAFORMA »»	ELEVAÇÃO DE »»	27/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 679	PÁTIO DE INS »»	PLATAFORMA »»	ELEVAÇÃO DE »»	28/06/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				
Sp ot	2012S01 680	PÁTIO DE INS »»	PLATAFORMA »»	ELEVAÇÃO DE »»	02/07/201 2	GACO P	GEPIP	LIZZIANE OL »»	29165 - LIZ »»	Solici tada				

Figura 7. Interface do sistema disponível para o programador fazer a gestão das demandas, criar cenários, analisar e publicar a programação.

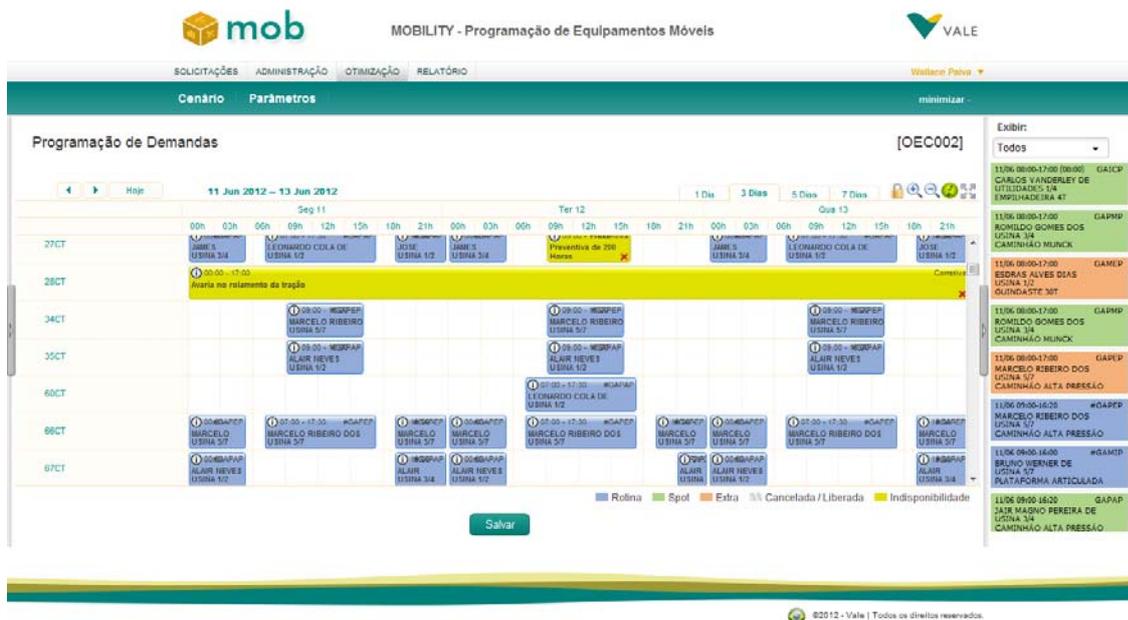


Figura 8. Interface do sistema disponível para o programador: Cenário – Gráfico de Gantt.

### 3.1.3 Interface disponível para o técnico de sala

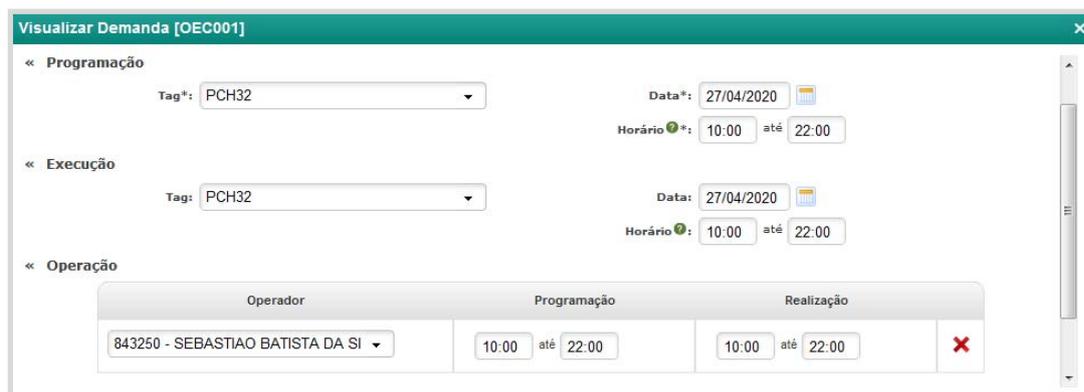


Figura 9. Interface do sistema disponível para o técnico de sala.

## 4 DISCUSSÃO

O sistema MOBILITY foi concebido baseado na experiência da VALE em outras aplicações que já se utilizava de um resolvidor matemático para obter ganhos em tempo e atendimento. Podemos citar exemplos internos como o - Sistema Integrado de Otimização das Operações Portuárias - SIOP, que tem como objetivo a utilização de um resolvidor matemático para otimizar a fila de navios e vagões a serem carregados e/ou descarregados. Também utilizamos como referencia a experiência do sistema Advanced Planning & Scheduling - APS, que tem como objetivo avaliar a capacidade produtiva da VALE para carregamento de navios comparando o estoque e a produção atual com a volumetria necessária de carregamento dos navios.

## 5 CONCLUSÃO

Com a implantação do sistema MOBILITY tivemos ganhos imensuráveis em saúde e segurança, como também permitiu a melhor utilização de todo o contingente DIPE

na operação de equipamentos móveis. Atingimos também a confiabilidade e credibilidade com os clientes, gerando uma economia mensurável de R\$2 MM somente com a otimização de recursos próprios, sem contar outros ganhos intangíveis.

## **Agradecimentos**

Deixo expressos meus sinceros agradecimentos às seguintes instituições e pessoas, sem as quais o presente sistema não teria sido possível:

- Ao Evandro Ferreira pela receptividade, acolhida e apoio técnico e administrativo no desenvolvimento das atividades junto à tecnologia da informação da VALE;
- A Gerencia de equipamentos móveis da DIPE, em especial Marcos Guimarães pela compreensão e incentivo ao desenvolvimento deste sistema;
- As demais pessoas envolvidas no desenvolvimento do sistema, ao qual tivemos valiosas discussões e sugestões no decorrer do desenvolvimento.

## **REFERÊNCIAS**

- 1 TELES, Vinícius M. Improve It. Disponível em: <<http://improveit.com.br/scrum>> Acesso em: 26 de março de 2012.