

# ESTUDO TÉCNICO MOVIMENTAÇÃO NOS PÁTIOS DE ESTOCAGEM DA BELGO JOAO MONLEVADE <sup>1</sup>

Gustavo Lambert Boratto <sup>2</sup>

Paulo Eduardo Melo Cunha <sup>3</sup>

Ilemar Geraldo Vasconcelos Junior <sup>4</sup>

Renata Bicalho Romão <sup>5</sup>

Diego Henriques Formiga <sup>6</sup>

## Resumo

Com o aumento da capacidade produtiva de seus laminadores e constante enobrecimento do mix de produção, aliado a uma área restrita para estocagem, a Belgo Usina de Monlevade apresentava um elevado índice de movimentação de equipamentos destinados ao manuseio, estocagem, embalagem e carregamento de materiais, tornando esta atividade improdutivo e susceptível a acidentes. Daí surgiu à necessidade de realização do presente estudo, que busca soluções para os entraves do processo visando flexibilidade, segurança, qualidade e redução de custos, com um melhor aproveitamento dos atuais recursos disponíveis. Este projeto foi conduzido usando a metodologia PDCA que é o padrão utilizado no modelo de gestão da empresa, tendo como suporte, um *software* de simulação como ferramenta de apoio na identificação, avaliação e comparação de alternativas operacionais. Esta metodologia proporcionou uma série de propostas para racionalização dos fluxos de movimentação, que foram devidamente testadas na ferramenta de simulação, de modo a se obter o melhor resultado global.

**Palavras-chave:** Pátios de estocagem; Fluxos movimentação; Empilhadeiras; Qualidade; Redução de custos.

## Abstract

With the increase of it's rolling capacity, a higher quality product mix and a restricted storage area, Belgo Monlevade Plant presents a high level of materials handling, and a complex flow of equipments that are used to handle it's wire rod to be wrapped and shipped, with a high risk of accidents due to these activities. From this problem, this study was conducted with focus on safety, productivity and cost reduction, increasing the use and simplifying the flow of the forklifts available. This project was conducted usind the PDCA method, which is the pattern used at the plant, with the support of simulation softwares, comparing and evaluating operational alternatives. This method of study provided a series of models to optimize the flow of materials and forklifts, that were tested to deliver the best global result.

**Key words:** Warehouse; Material flow; Forklifts; Quality; Cost reduction.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao XXVI Seminário de Logística, 19 e 20 de junho de 2007, Vitória - ES*

<sup>2</sup> *Administrador de Empresas, Analista de Processo da Gerência Técnica Logística e Planejamento da Produção da Belgo Usina de Monlevade.*

<sup>3</sup> *Engenheiro Metalurgista, Consultor da Gerencia Técnica Logística e Planejamento de Produção da Belgo, Usina de Monlevade.*

<sup>4</sup> *Administrador de Empresas, Coordenador do Processo de Logística de Distribuição da Belgo Usina de Monlevade.*

<sup>5</sup> *Administradora de Empresas, Gerente de Área de Logística e Planejamento de Produção da Belgo Usina de Monlevade.*

<sup>6</sup> *Estagiário Engenharia Produção UFOP, Gerência de Área de Logística e Planejamento de Produção da Belgo Usina de Monlevade.*

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo da logística dentro do contexto organizacional é proporcionar vantagem competitiva à empresa, para que ela seja capaz de se diferenciar aos olhos de seus clientes em relação aos concorrentes. Sendo assim, é de fundamental importância que a logística busque uma integração organizacional, criando vantagem de custo e de valor simultaneamente, sustentada ao longo do tempo.



Figura 1. Matriz de vantagem competitiva.<sup>(1)</sup>

Uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido ao cliente e tem o objetivo de maximizar o valor global gerado, que pode ser entendido como a diferença entre o valor do produto final para o cliente e o esforço realizado por toda a cadeia para atender o seu pedido.<sup>(2)</sup> A crescente competitividade no mundo dos negócios aliada às mudanças radicais proporcionadas pela globalização da economia e incremento de tecnologia tem levado as empresas a se preocuparem e se aprofundarem em estudos de identificação, avaliação e comparação de alternativas operacionais.

Com as atuais diretrizes da Belgo Arcelor Mittal, focadas em custo e segurança, a gerência técnica de logística e planejamento produção torna-se peça fundamental, pois é o elo de todo processo produtivo, desde a programação da produção até a entrega de nosso produto final, o fio-máquina.

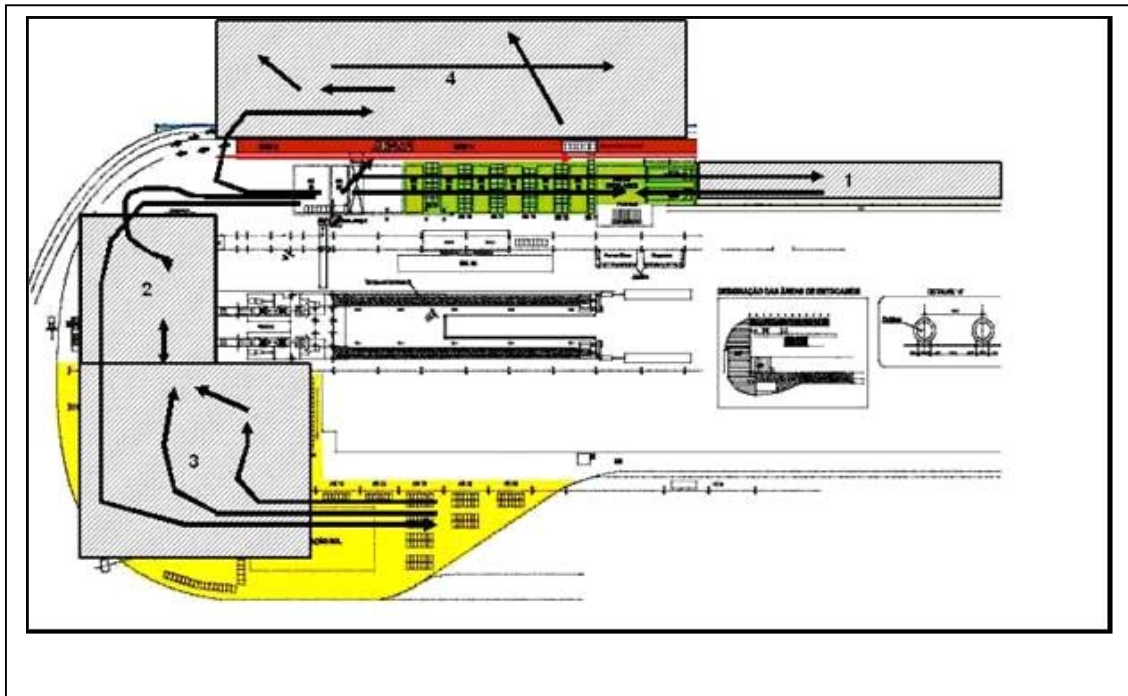
Mais especificamente, na estocagem de produtos finais são absorvidas as inúmeras variações de todo o processo produtivo de uma usina siderúrgica, o que pode tornar as atividades de manuseio, movimentação e carregamento extremamente improdutivas, perigosas e dispendiosas.

## 2 SITUAÇÃO ATUAL

Ao longo dos anos, a Belgo Usina de Monlevade vem modernizando seus laminadores, aumentando sua capacidade produtiva e focando cada vez mais sua produção em um mix de produtos de maior valor agregado, o que causa impacto direto na forma com que o produto final é estocado e movimentado.

Devido ao elevado custo de investimento e ao espaço físico limitado, toda a área de estocagem foi desenvolvida de formada desordenada, em blocos, ao redor das linhas de laminação. Não foi realizado nenhum estudo prévio, visando à melhor

forma de alocação do fio-máquina, bem como dos recursos que seriam necessários para seu manuseio, gerando assim movimentações em excesso.



Fonte: Adaptado Layout TL1 Sankyu

**Figura 2.** Fluxo Atual movimentação empilhadeiras – TL1.

Para o atendimento das atividades de manuseio e carregamento, a usina conta com um elevado número de empilhadeiras e conseqüentemente um número elevado de pessoas para operá-las.

Visto isto, além do número excessivo de movimentações realizado por estes equipamentos, existe um contingente de pessoas transitando nas áreas de estocagem. Isto torna as operações de manuseio extremamente perigosas, requerendo muita atenção de todos os envolvidos: os próprios operadores os motoristas das carretas de carregamento e demais funcionários de empresas prestadoras de serviços, que transitam pelas áreas de estocagem.

Além das atividades de manuseio, desenvolvidas pela Sankyu S.A, atualmente, a unidade de João Monlevade dispõe de três máquinas de embalagem, desenvolvidas pela VCI Brasil, que atendem às duas linhas de produção.

A evolução do desenvolvimento do processo de embalagem da Belgo já foi demonstrada através de um trabalho específico apresentado anteriormente no XIX Seminário de Logística de Suprimentos e Transporte.

Hoje, devido ao enobrecimento do mix, existe uma freqüência elevada de movimentação destinada às máquinas de embalar. Como as mesmas estão dispostas em pontos distantes, existe uma intensa movimentação intermediária, com conseqüente geração de danos mecânicos e oxidação do fio-máquina, pelo fato do longo tempo de exposição ao clima úmido da região, gerando perdas no processo produtivo.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Em função da necessidade de melhoria contínua, buscando o aprimoramento da qualidade, produtividade e objetivando atender às necessidades de segurança, faz-se necessário o desenvolvimento de melhorias em todo o fluxo de movimentação de empilhadeiras dos pátios de estocagem de fio-máquina e de uma nova disposição das máquinas de embalar.

As empresas que se destacam pela excelência logística utilizam intensivamente tecnologias, como por exemplo, a simulação computacional, que tem se destacado como uma das ferramentas de crescente utilização de gestão. Cada vez mais a simulação se destaca como uma poderosa ferramenta no desenvolvimento de sistemas mais eficientes e no apoio à tomada de decisão.<sup>(3)</sup>

Como auxílio às modificações propostas, todo o estudo de cunho técnico aqui realizado foi modelado nos *softwares* de simulação Pro-Model 4.2 e Arena 8.01, facilitando a identificação, avaliação e comparação de alternativas operacionais. A diferença básica dos softwares está na interface gráfica mais amigável do Pro-model, pois nele cria-se simultaneamente o modelo com a parte gráfica, diferentemente do Arena, onde cria-se primeiramente o modelo, e conseqüentemente, toda a parte gráfica.

#### 3.1 Modelagem Fluxo Empilhadeiras

Para confecção do modelo, foi realizada uma coleta dos tempos e movimentos das empilhadeiras, os inputs, dentro de cada processo identificado, assim como as rotas percorridas por elas. Tendo estes dados em mãos, os mesmos foram lançados no modelo desenvolvido, gerando as atuais taxas de utilização cada equipamento estudado.

Pelo estudo da simulação, foi possível concluir que havia um excesso de empilhadeiras sendo utilizada para movimentação do fio-máquina. Este excesso dava-se basicamente pelas inúmeras atividades de re-trabalho absorvidas pelo pessoal da Sankyu. Essas atividades, além de se mostrarem improdutivas, geravam também a presença desnecessária de algumas pessoas no pátio de estocagem.

Através de um melhor planejamento das atividades fim das empilhadeiras foi possível reduzir o número de recursos, conciliando atividades que a priori exigiam mais de um recurso para efetuá-las.

#### 3.2 Desenvolvimento Embalagem em Linha

Como já citado anteriormente, ao longo dos anos, a estratégia da Belgo Usina de Monlevade vem sendo focar sua produção em produtos mais nobres. Como toda produção destinada à exportação necessita de um cuidado especial, com aplicação da embalagem VCI, o manuseio excessivo no processo intermediário à aplicação da embalagem pode danificar o fio-máquina. Com o objetivo de se eliminar esta movimentação, foi estudada a implantação das máquinas de embalar em linha, com os seguintes objetivos:

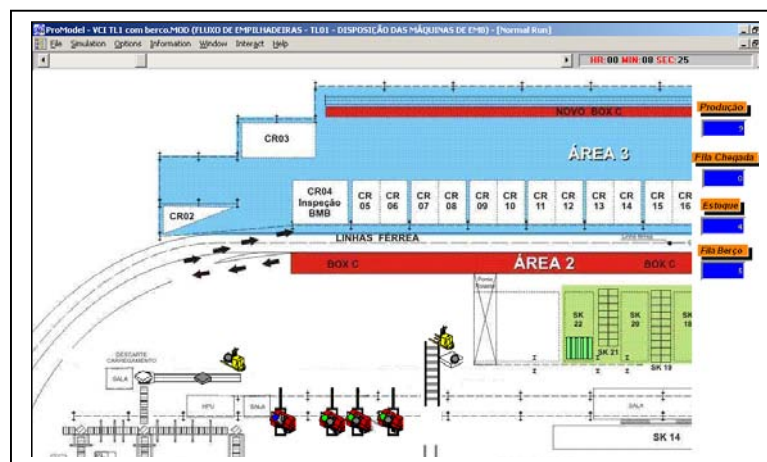
- Reduzir de danos gerados no manuseio intermediário;
- Aumentar os ganhos com eliminação oxidação;
- Otimizar o fluxo movimentação, com conseqüente redução de custos.

Para a realização da etapa “embalagem em linha”, esta fase do projeto foi dividida em:

ETAPA 1: implantação das embalagens em linha, com abastecimento das máquinas de embalar utilizando-se de 50 % dos recursos atualmente utilizados.

ETAPA 2: instalação de uma talha para abastecimento das máquinas de embalar, eliminando todo o fluxo de movimentação de empilhadeiras.

Ambas as etapas foram modeladas nos programas de simulação mencionados e demonstraram a viabilidade de sua implantação. Para a realização da embalagem em linha, a maior dificuldade foi à alta temperatura de saída do material no descarregamento. Para verificar os impactos no novo processo a ser implementado, foram realizados testes utilizando a metodologia *Black Belt* de planejamento, experimentos DOE (Design of Experiments), verificando os impactos das variáveis temperatura e nível de VCI, no rolo do fio-máquina. Os resultados dos experimentos mostraram a necessidade de uma redução em 50 % da temperatura do fio-máquina no descarregamento para a realização da embalagem em linha.

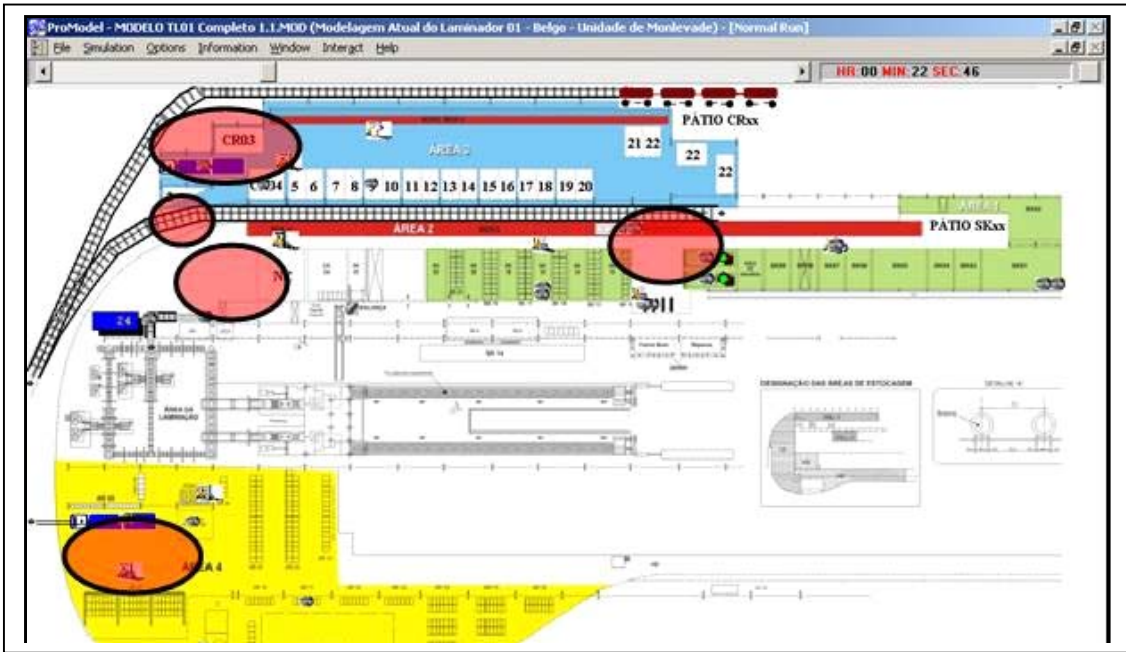


Fonte: Simulação Pro-Model

Figura 3. Fluxo proposto – Embalagem em Linha – TL1.

### 3.3 Melhoria da Condição de Segurança

Além de garantia de melhoria da produtividade e qualidade do manuseio do fio-máquina, o presente trabalho visou identificar pontos críticos de movimentação de empilhadeiras e equipamentos. Foram considerados pontos críticos locais onde a taxa de ocupação se deu acima de 60 %. Estes locais possuem um trânsito excessivo, seja das próprias empilhadeiras de movimentação ou de carretas e veículos de terceiros, que transitam pelo pátio de estocagem para fazerem carregamento de fio-máquina e descarregamento de insumos.



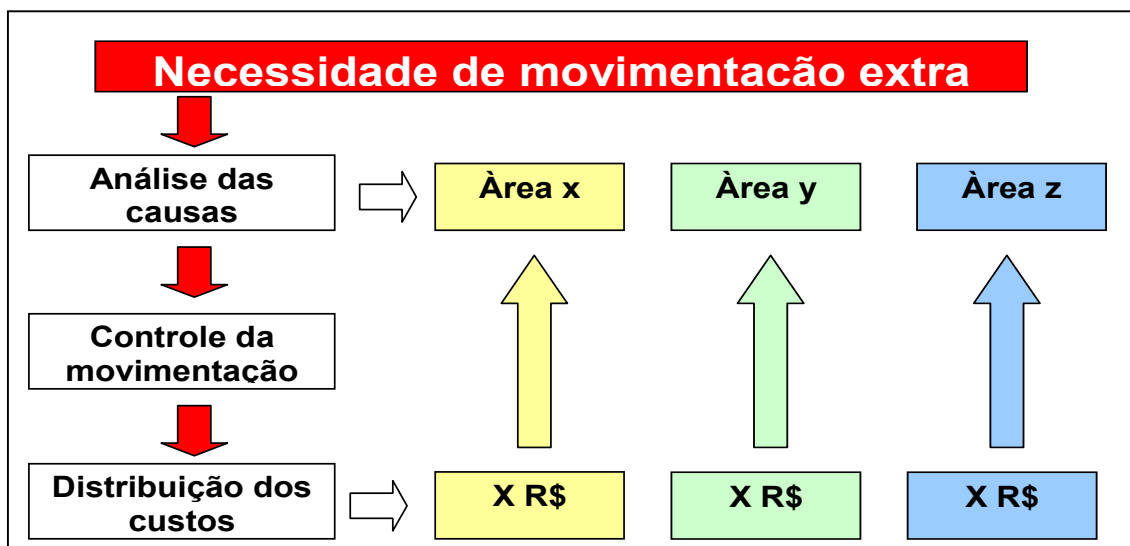
Fonte: Simulação Pro-Model

Figura 4. Identificação pontos críticos movimentação – TL1.

Para estes pontos críticos, estão sendo reformuladas as rotas de movimentação, regras para a presença de pessoas, assim como uma melhor identificação destas áreas, visando minimizar os riscos destas atividades.

#### 4 –GERENCIAMENTO DIFERENCIADO

Com as modificações ocorridas até agora, foi preciso um gerenciamento moderno e adequado para atender às novas necessidades de acompanhamento e gestão de custos extraordinários que poderiam vir a ocorrer. Para isto, foi desenvolvido um sistema de consignação de empilhadeiras, para que qualquer variação negativa dos laminadores seja facilmente absorvido pelo pessoal da estocagem e onde os custos destas atividades sejam alocados para área específica solicitante do serviço.



Fonte: Estudo Técnico Movimentação

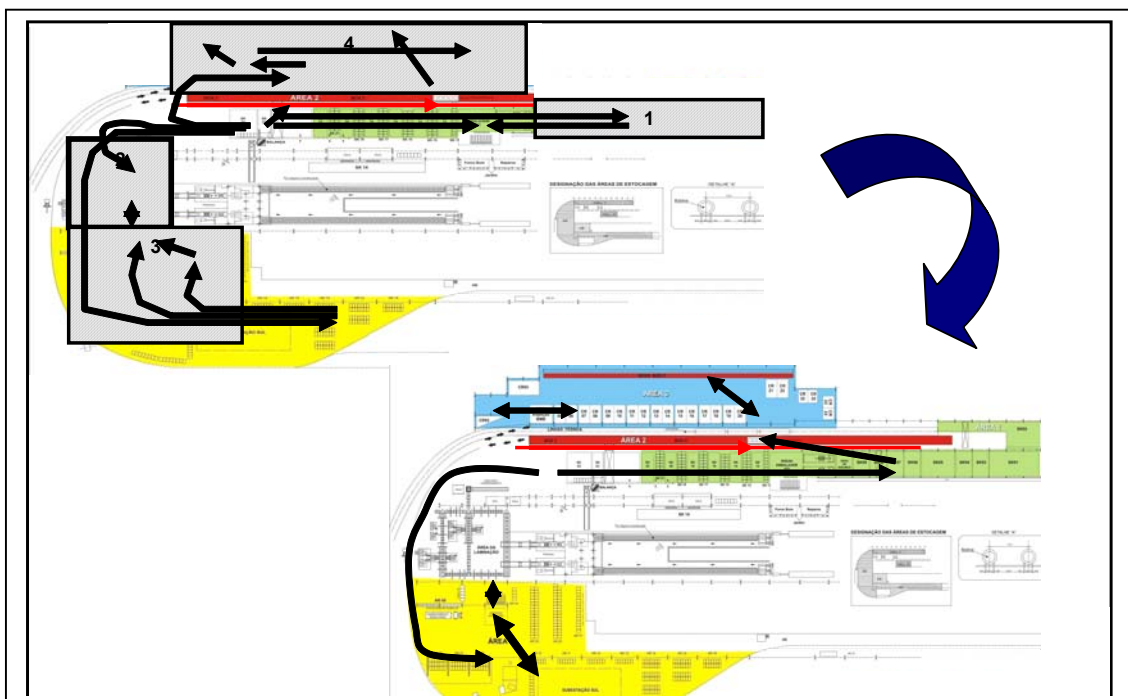
Figura 5. Gerenciamento diferenciado – movimentação empilhadeiras.



## 5 RESULTADOS

Os resultados obtidos até o momento e projetados para o futuro são:

- Produtividade: Otimização do número de empilhadeiras em circulação, reduzindo a necessidade de recursos em 30 %, com conseqüente redução de custos.
- Custos: Redução mensal de 12 % com movimentação de empilhadeiras, baseado no valor desembolsado sobre o orçado.
- Segurança: redução do fator de risco movimentação de cargas, com identificação de pontos críticos de movimentação de empilhadeiras e terceiros na área de estocagem;
- Qualidade: eliminação de danos mecânicos e oxidação gerada no processo intermediário da estocagem.



Fonte: Estudo Técnico Movimentação

Figura 6. Alteração nos fluxos de movimentação Empilhadeiras – TL1

## 6 CONCLUSÃO

Através do uso da ferramenta de simulação, aliado à metodologia PDCA e planejamento de experimentos, foi possível identificar as melhores possibilidades para realização de melhorias, permitindo alcançar os resultados desejados, garantir a qualidade do produto, melhorar a segurança e produtividade. Tudo isto com redução de custos dentro de patamares que propiciaram obter vantagem competitiva e garantir o cumprimento da diretriz da empresa.

Com a aplicação de um gerenciamento diferenciado na utilização de equipamentos de movimentação, tem sido possível alocar os recursos para as respectivas áreas, possibilitando assim um melhor entendimento das atividades realizadas e das atuais necessidades de utilização dos recursos de movimentação.

## REFERÊNCIAS

- 1 CHRISTOPHER, M. Logística e **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Editora Pioneira, 1997.
- 2 CHOPRA, Sunil & MEINDL, Peter. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação** - São Paulo, Prentice Hall, 2003.
- 3 SALIBY, Eduardo. Tecnologia de informação: **Uso da Simulação para Obtenção de Melhorias em Operações Logísticas**. Artigos CEL, Centro de Estudos em Logística, Disponível em: <[www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm](http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm)>, 1999.