

RACIONALIZAÇÃO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA COM AUMENTO DE PRODUTIVIDADE E USO DE MATÉRIAS PRIMAS ALTERNATIVAS EM FORNOS A ARCO E INDUÇÃO¹

José Moutinho Moreira da Silva²

JMMS ASSESSORIA

OBSERVAÇÃO:

- TRABALHO DE ENERGIA EM UMA FUNDIÇÃO
- TRABALHO DE USO DE MATÉRIA PRIMA ALTERNATIVA EM OUTRA FUNDIÇÃO

1- INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1.1 INTRODUÇÃO

A provável redução na intensidade de oferta de energia , com conseqüente aumento no preço da mesma , é uma preocupação constante no meio industrial e **entendemos que a racionalização e a otimização do uso** é a forma de amenizar tal situação , **como também o aumento do uso de matérias primas "alternativas"** de menor custo que as usuais é a solução para ampliar as margens de resultados atuais.

1 1º WORKSHOP **LABMAT** da Área de Fundição

2 José Moutinho Moreira da Silva JMMS ASSESSORIA

1- INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1.2 OBJETIVOS

O objetivo desta proposta de trabalho foi a de provocar **aumento de produção** com **aumento de margem econômica**.

O **aumento de produção** foi atingido com Cultura de Ritmo , Filosofia Lean, e de Resultados.

O **aumento da margem** econômica foi conseqüência da redução do KWH/ton, racionalização do uso de matérias-primas e a otimização dos recursos humanos .

O **aumento de margem** (redução de custo) foi monitorado por índices diários e semanais fornecidos pela **Manutenção** (energia) e **Controladoria** (matérias primas).

Quanto à redução de custo via uso racional de matérias primas foi resultado de trabalho conjunto das áreas **Comercial, Produção e Engenharia** que tiveram como finalidade estar sempre usando as matérias primas que para determinado momento gerem produtos de mesma qualidade com menor custo .

2- METODOLOGIAS

- 1-Descrição dos Sistemas de Fusão e comparação de produtividade e capacidade de fusão com sistemas de Fundições semelhantes.
- 2-Determinação da Capacidade de Fusão concluída por comparação **e determinação utilizando os princípios da excelência na fusão por indução e arco voltaico.**
- 3-Coleta de dados no local com comentários sobre o Sistema de Fusão da empresa analisada
- 4-Plano de Ação

1-Descrição dos Sistemas de Fusão

- **1.1** Descrição propriamente dita do Sistema de Fusão (potencia de cada unidade , sistema de comando , informatização etc)
- **1.2** Comparação de produtividade e capacidade de fusão prática real em relação a fundições padrões **tabeladas** .
- **1.3** Proposta de trabalho para o sistema de fusão

2-Determinação da Capacidade de Fusão concluída por comparação e em relação aos princípios da excelência na fusão por indução e arco voltaico.

- **A primeira** determinação da Capacidade foi a por Comparação e em Condições de Trabalho Ideal .
- **A segunda** determinação foi a da Capacidade Teórica partindo do princípio que a entalpia específica para derreter e aquecer materiais ferrosos até 1500 C° é de aproximadamente 390KWh
- As perdas elétricas e térmicas agregadas de um forno de média frequência de dez toneladas totalizam 126 KWh/t
 - transformador 7 KWh/t
 - conversor de frequência 18 KWh/t
 - cabos e barras 9 KWh/t etc...
 - Logo para propósitos práticos o consumo de energia necessário para derreter e aquecer materiais ferrosos até 1500 C° é de aproximadamente 516 KWh/t
 - Logo a potencia gerada em relação a que chega na carga deve ter eficiência de 75,6%. **Caso a unidade de fusão da sua empresa não possua números próximos a estes, entendemos que existem oportunidades de redução do consumo de energia na mesma.**

4 - Plano de Ação .

- **Criamos indicadores de gestão relacionados com as características dos fornos de Indução e fornos a arco:**
 1. Campanha do refratário;
 2. Kwh/ton e kwh total;
 3. Tempo por corrida;
 4. Ton/hora;
 5. Motivos das paradas;
 6. Etc...
- **Verificamos em todos os fornos a relação entre potencia gerada e potencia que chega a unidade de fusão**
- **Racionalizamos classes de metais e no que foi possível a prática de metalurgia de panela fizemos acontecer**
- A Equipe JMMS ASSESSORIA instalou Cultura de Ritmo , Filosofia Lean, e de Resultados na empresa.

4 - Plano de Ação .

- **Otimizamos o carregamento e a operação** (envolvendo todo o ciclo de carregamento , qualidade da carga, densidade da carga, possível fusão de cavaco, carbonetação, Adição de FeSi e outros elementos de liga , limpeza de escória, medição de temperatura, amostragem, acertos de composição, vazamento etc...) para ATINGIR A MÁXIMA DENSIDADE DE POTENCIA
- Na máxima densidade de potencia, os fornos teoricamente necessitam do menor tempo de fusão
- **Efetuamos Treinamento dos colaboradores** para incorporação de propostas de substituição parcial ou total de matérias primas habituais como gusa , sucata de aço pacote ou solta , elementos de liga e carburante por matérias primas alternativas à estas que agreguem mais valor tais como : sucata de gusa , sucata de aço com elementos químicos que substituam parcialmente adições de elementos de liga como Ferro Silício , Ferro Manganês , Cobre e Estanho e Alternativas de carburantes .

JMMS ASSESSORIA

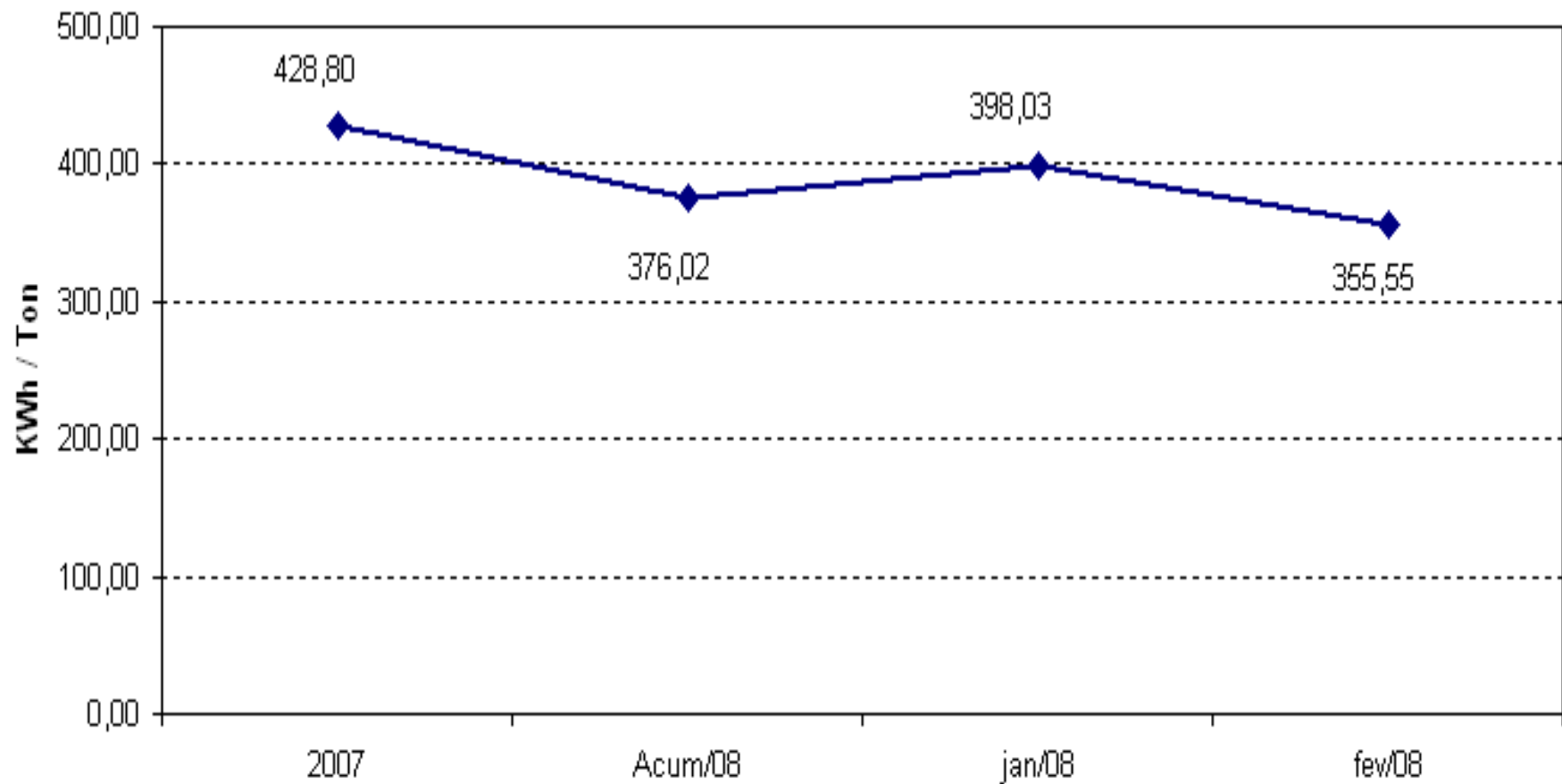
3 - RESULTADOS

- **Ganhamos em torno de 10% em produção e reduções até 15% no KWH .**
- **Seguem resultados gráficos quanto a redução do KWH/ton em conjunto de Fornos à Indução com aumento de Produção sem aumento de Recursos Humanos , logo , com aumento de Produtividade.**
- **Seguem resultados da ação sôbre o uso de Matérias Primas Alternativas que agregaram valor com redução de Custo**

RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

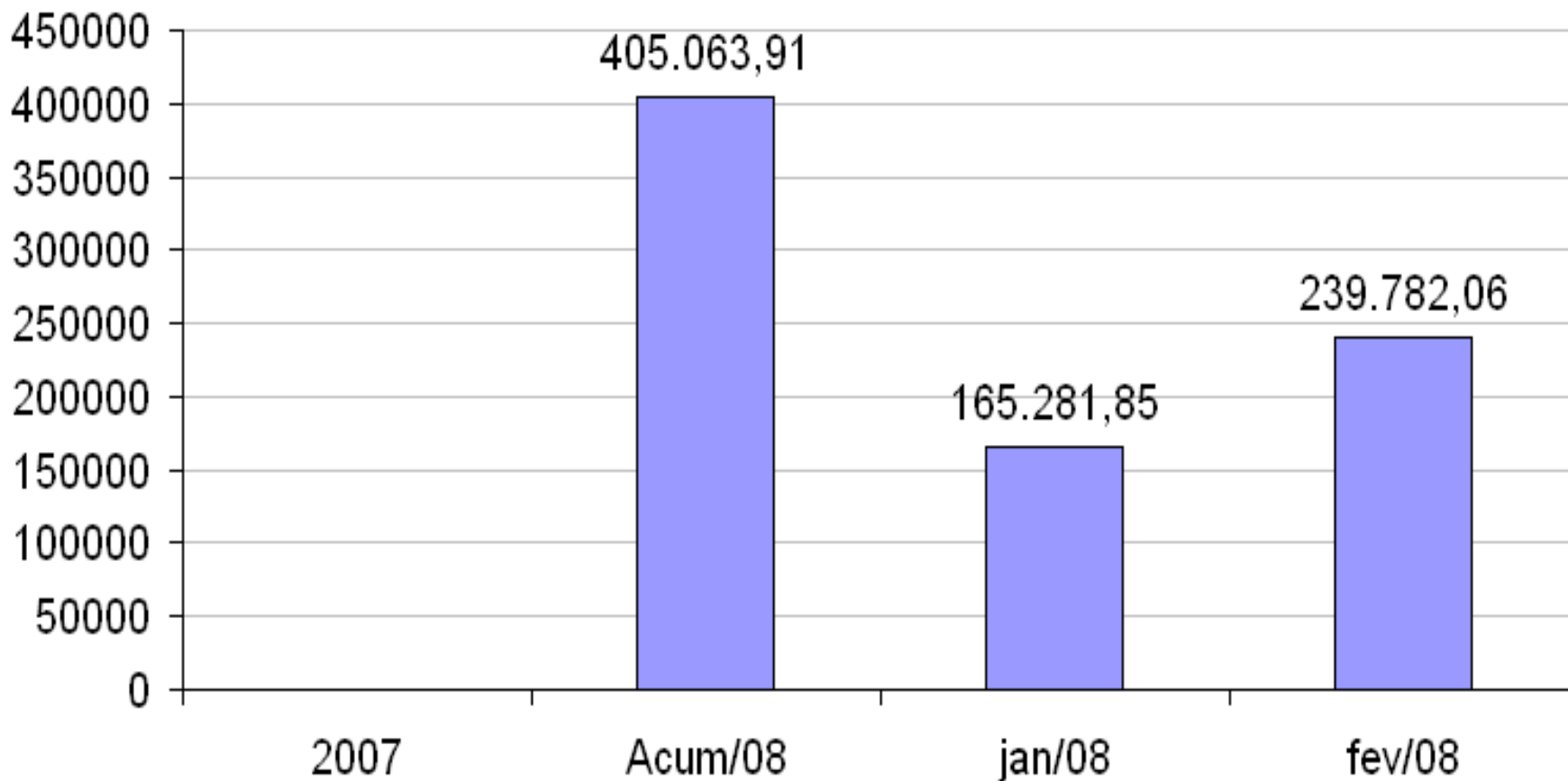
Consumo (KWh) / Produção Ferro Líquido (Ton)



RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

**Estimativa de Economia (R\$) em relação ao Consumo dos Fornos
(Cubilot + Elétricos)**



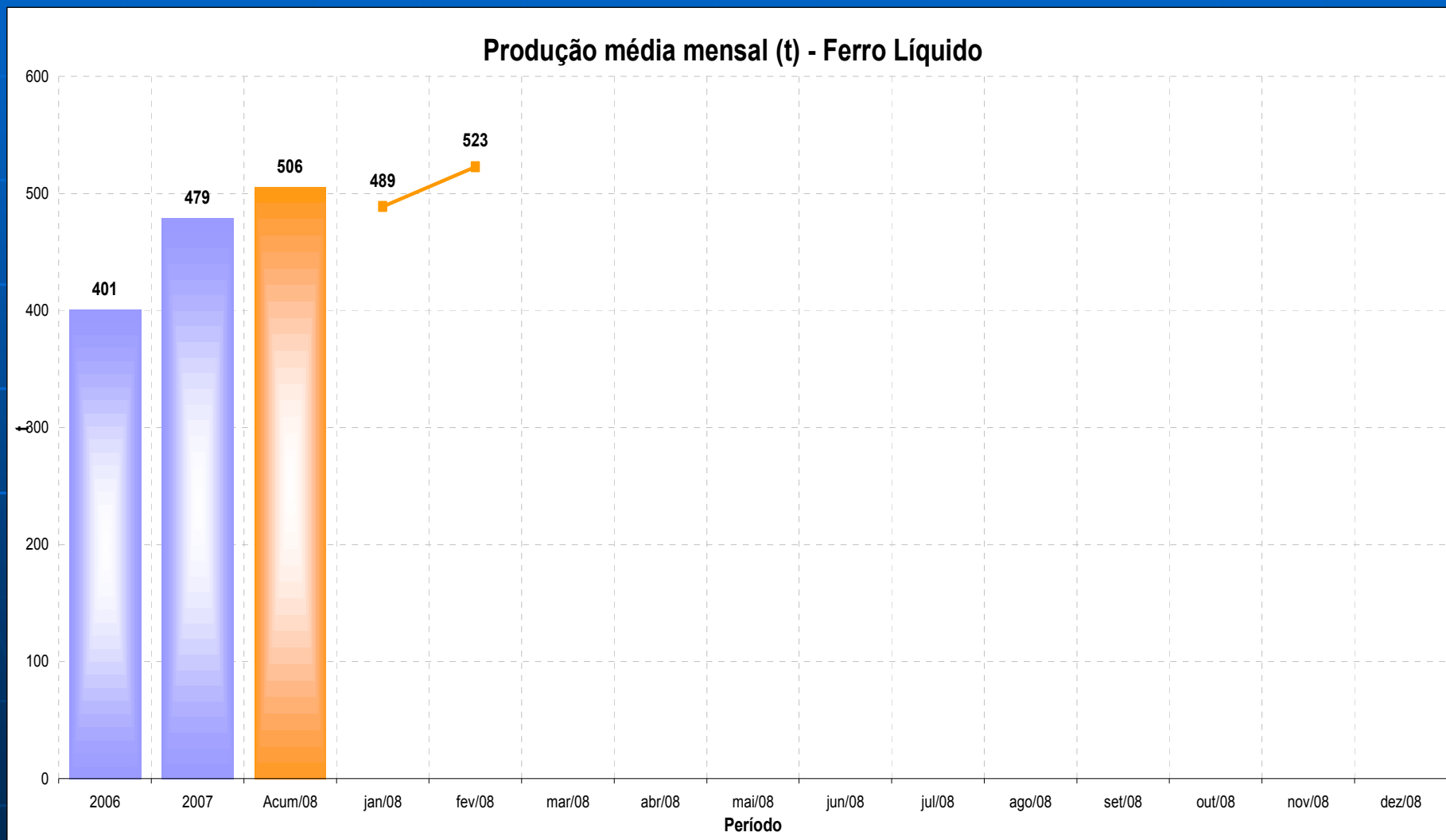
RESULTADOS

■ 5 PRINCÍPIOS BÁSICOS USADOS PARA REDUÇÃO DO KWH/TON DOS FORNOS:

- 1 – Uso constante da máxima potência do forno.
(Melhor rendimento possível da potência gerada x potência recebida pela bobina, e trabalhar com o forno sempre cheio)
- 2 – Manutenção do calor.
(Tampa sempre fechada)
- 3 – Manter a carga do forno o menor tempo possível dentro do mesmo.
(Carregar, derreter e vaziar, no menor espaço de tempo possível)
- 4 – Ferro derretido deve ser vazado no molde.
(Tabela de pesos/obra)
- 5 – Cargas com maior densidade possível.

RESULTADOS

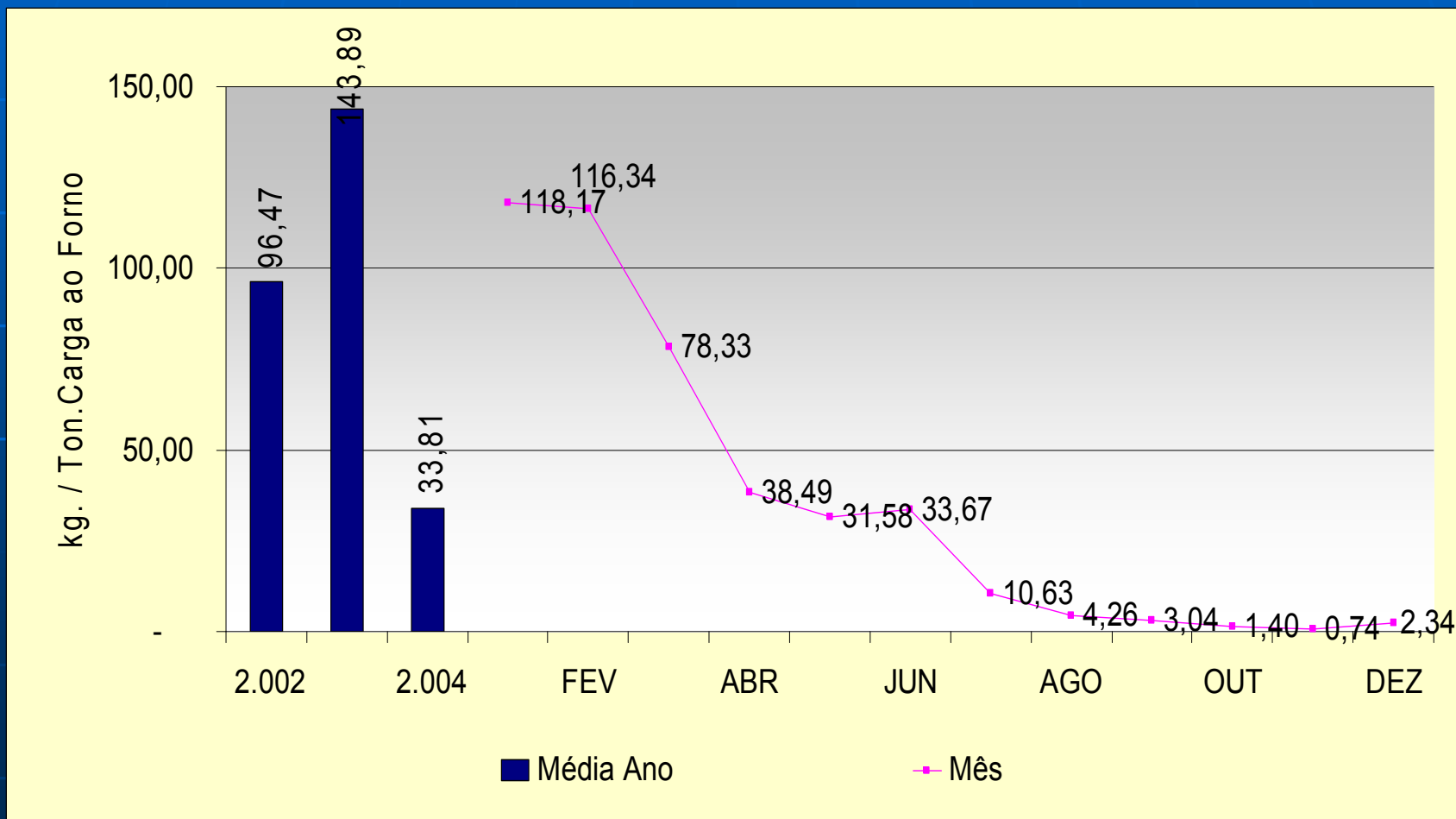
JMMS ASSESSORIA



RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

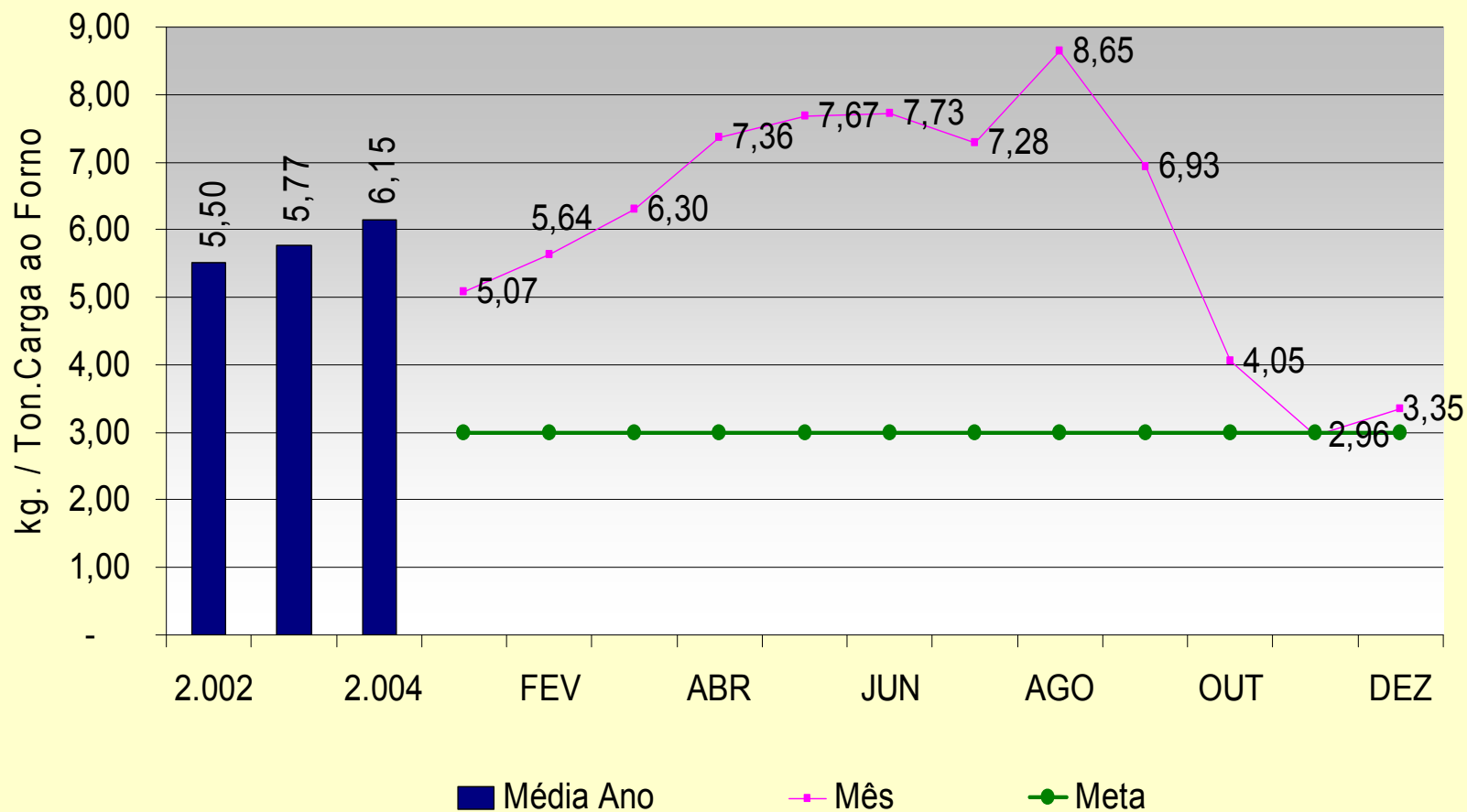
■ CONSUMO DE FERRO GUSA Kg/ ton de carga ao forno



RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

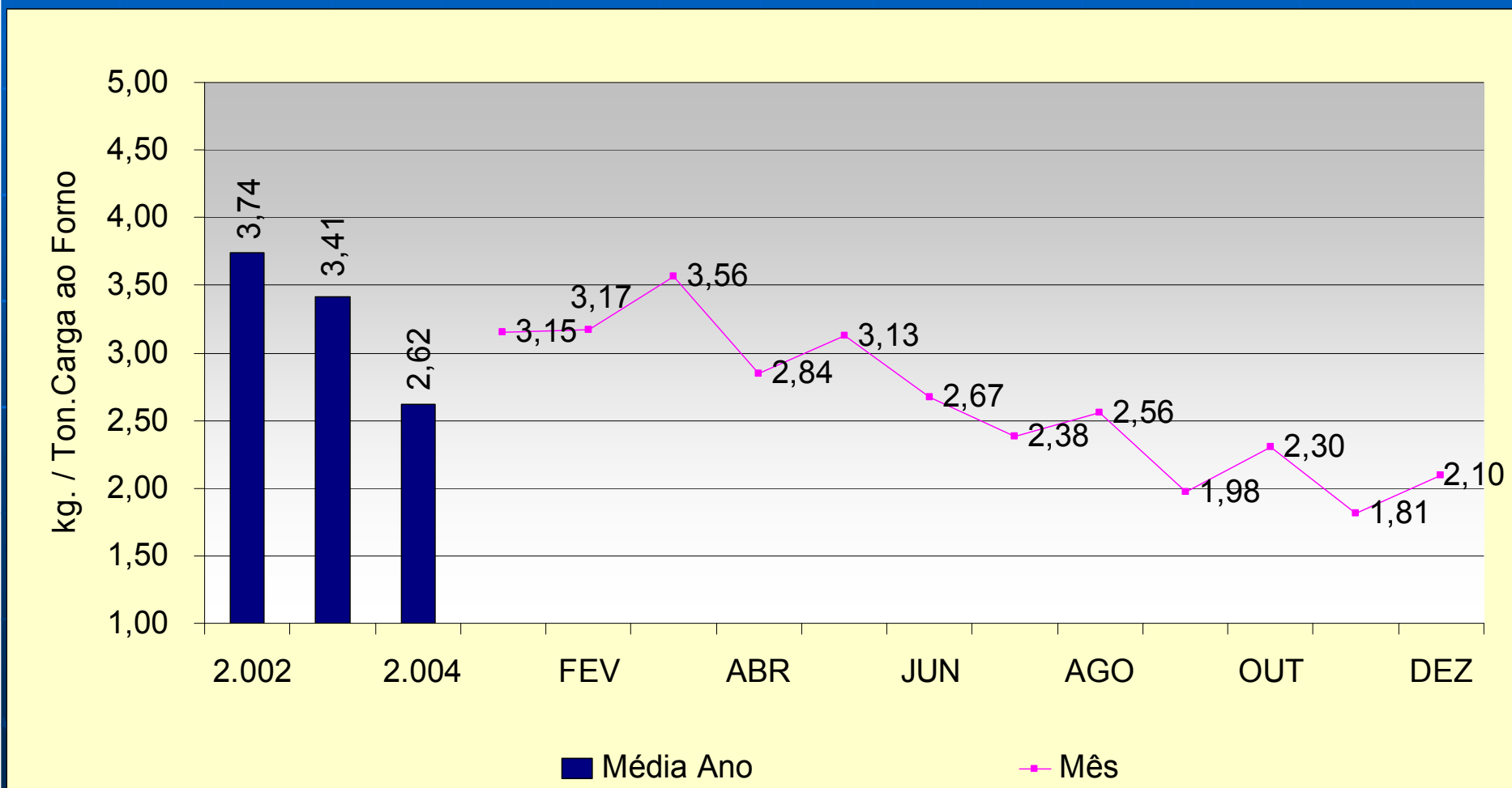
- CONSUMO DE FeSi75% Kg / ton de carga ao forno



RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

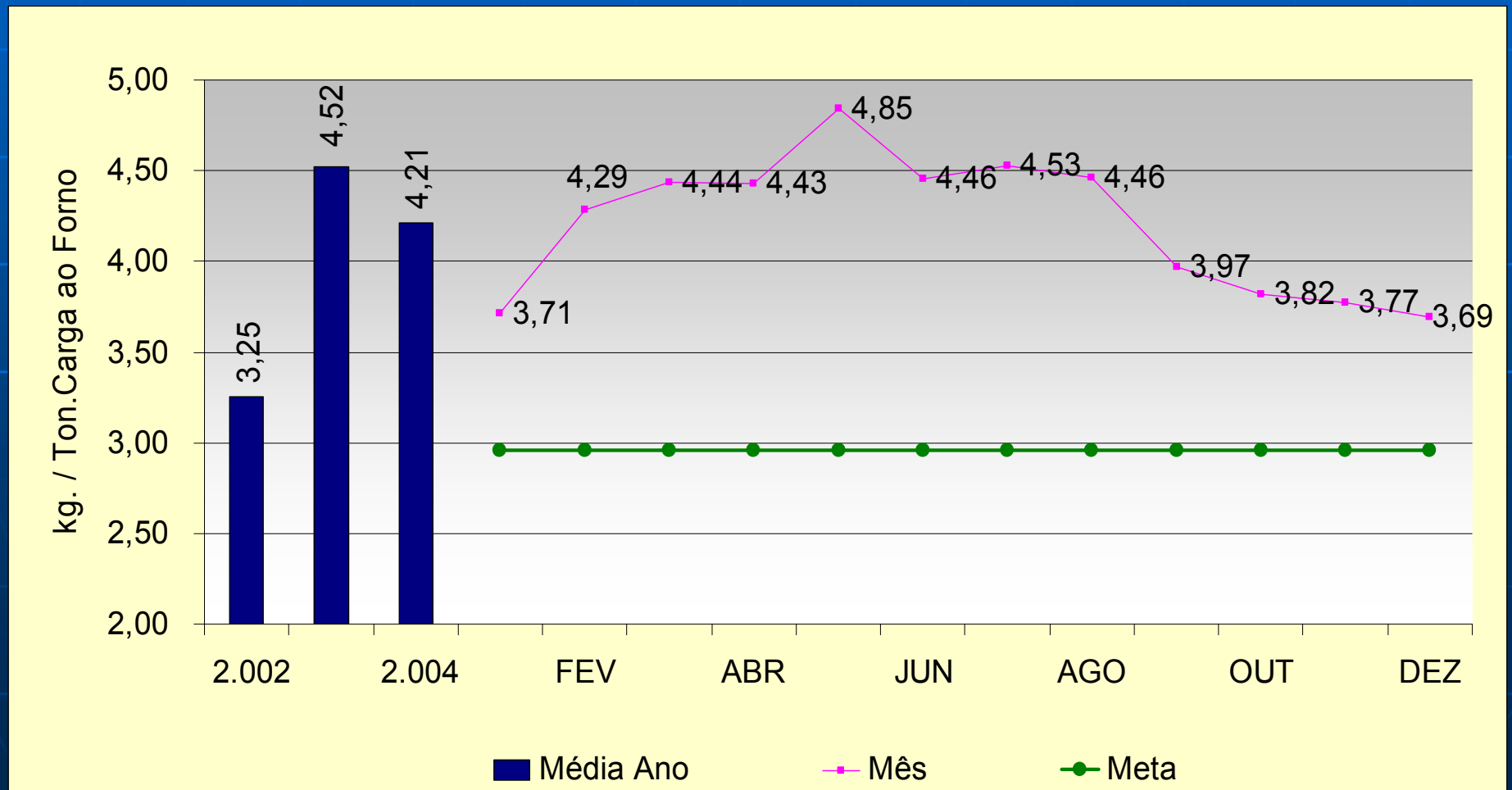
- CONSUMO DE FeMn75% Kg / ton de carga ao forno



RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

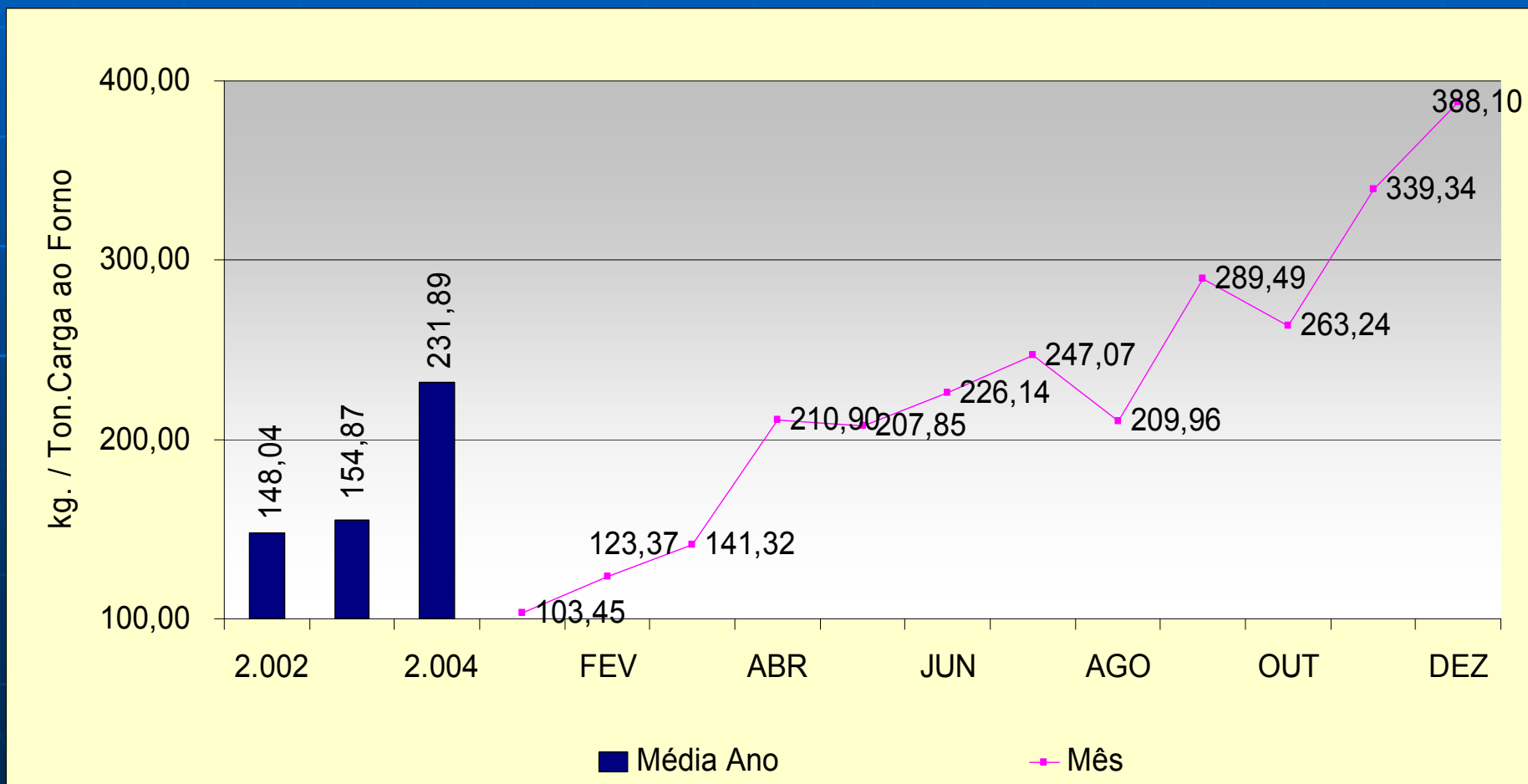
- CONSUMO DE COBRE 100% Kg / ton de carga ao forno



RESULTADOS

JMMS ASSESSORIA

- CONSUMO TOTAL DE MATÉRIAS PRIMAS ALTERNATIVAS



OBRIGADO