UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTODE ESTUDOS TECNOLÓGICOS

Guilherme Lima

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Belgo Mineira Participações Siderurgia

Unidade Juiz de Fora- MG

Juiz de Fora

2005

Guilherme Lima

Atividade Industrial e Meio Ambiente

Relatório de estágio curricular apresentado ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente.
Orientadora: Profª MSc. Flávia M. Cury

Juiz de Fora

2005

Guilherme Lima

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

Relatório de estágio curricular apresentado ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Profª. MSc Flavia Medina Cury (orientadora)

Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora

20/07/2005

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha orientadora Profª. Flavia M. Cury, que colaborou muito para a sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à empresa Belgo Mineira - Unidade Juiz de Fora/MG a oportunidade que me foi oferecida de consolidação de meus conhecimentos e aos meus professores por todo o apoio e dedicação, fundamentais para meu amadurecimento intelectual.

SUMÁRIO

INTRODUÇÀO ---------- 7

OBJETIVO ---------- 10

RELAÇÃO EMPRESA/MEIO AMBIENTE ---------- 11

PROCESSO INDUSTRIAL ---------- 13

RELATÓRIO DE ATIVIDADES ---------- 18

CONCLUSÃO ---------- 22

INTRODUÇÃO

Empresa

A Usina de Juiz de Fora é uma das mais modernas indústrias do setor siderúrgico brasileiro. A unidade é, desde junho de 2003, vinculada à Belgo Mineira Participações Siderurgia e está localizada no Distrito Industrial de Juiz de Fora (MG), o que lhe garante acesso aos principais sistemas rodoviário e ferroviário do Sudeste.

É uma usina semi-integrada que trabalha com sucata e ferro gusa. Produz laminados longos e trefilados. As principais unidades operacionais são uma aciaria elétrica para 1 milhão de toneladas/ano, lingotamento contínuo de cinco veios e um laminador de fio-máquina e vergalhões para a construção civil com capacidade para 1 milhão de toneladas/ano, além de trefilaria para 226.000 toneladas por ano.

Seus produtos têm larga aplicação na construção civil (arames, pregos e vergalhões), na indústria (barras mecânicas, fio-máquina e arames) e na agropecuária (arames farpados, ovalados e grampos).

A Usina de Juiz de Fora foi a primeira siderúrgica de aços longos certificada na norma ISO 9001 e, em 1997, recebeu a certificação ISO 14001, o que lançou as bases para

uma nova postura ambiental no setor siderúrgico. Também é certificada na norma BS 8800 (saúde e segurança ocupacional).

Em 2003, tornou-se a primeira siderúrgica brasileira certificada na norma SA 8000, criada pela Social Accountability International (SAI). Baseada em convenções da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e das Nações Unidas sobre os Direitos Humanos, a SA 8000 avalia o comportamento das empresas em relação a nove temas: trabalho infantil, trabalho forçado, segurança e saúde no trabalho, liberdade de associação e direito à negociação coletiva, discriminação, práticas disciplinares, horário de trabalho, remuneração e sistemas de gestão.

As operações industriais da Belgo são orientadas pelos princípios da ecoeficiência e estão regulamentadas por licenças ambientais emitidas pelas autoridades.

Estágio

Período de realização: Início: 07/03/2005 - Término: 30/06/2005

Horário: 8:00 às 17:00

Segunda a sexta

Local: Belgo Mineira Participações Siderurgia - Unidade Juiz de Fora MG

Disciplinas cursadas que exerceram influência direta no estágio

Técnicas de Análises Químicas, Química Ambiental, Gestão de Recursos Hídricos, Saneamento, Gestão de Resíduos, Educação Ambiental, Ecologia, Biodiversidade, Informática, Legislação e Licenciamento Ambiental, Projetos Ambientais, Gestão Empresarial, Poluição Atmosférica e Sonora, Processos Industriais e Bioclimatologia.

OBJETIVO

O objetivo do estágio foi adquirir conhecimentos sobre uma empresa siderúrgica no que tange a metodologia utilizada para proteção e preservação do meio ambiente.

O estágio envolveu atuação direta no sistema de tratamento de água e no sistema de tratamento de esgoto, além de análises químicas da água.

RELAÇÃO EMPRESA/MEIO AMBIENTE

As operações industriais da Belgo são orientadas pelos princípios da ecoeficiência e estão regulamentadas por Licenças Ambientais emitidas pelas autoridades de Minas Gerais a empresa é certificada na norma ISO 14001. O seu sistema de gestão ambiental está estruturado de forma a eliminar ou minimizar os riscos para o meio ambiente e funcionários expostos aos riscos associados às atividades por eles desenvolvidas.

A empresa, preocupada com a questão da Educação Ambiental, implantou em sua Unidade de Juiz de Fora, o Centro de Educação Ambiental, onde recebe professores e alunos no intuito de estimular a preservação ambiental e apresentar as medidas ambientais tomadas pela Belgo.

Foram desenvolvidos diversos projetos ambientais junto as comunidades, tais como coleta seletiva e o Prêmio Belgo de Meio Ambiente.

A preocupação com o Meio Ambiente se reflete dentro da empresa em diferentes setores. O projeto de reutilização da água usada no processo industrial, torna possível a recirculação de 98,5% da necessidade diária, isto é, de cada 10.000 m^3/h de água utilizada dentro do empreendimento, apenas 150 m^3/h são retirados de fontes externas, os demais provêm dos tanques de tratamento.

No intuito de reduzir a emissão de material particulado para a atmosfera, há implantado um sistema de despoeiramento, que abrange os pontos críticos. É feito um

rigoroso controle e monitoramento das emissões atmosféricas para garantir a qualidade do ar no interior do empreendimento e nas comunidades vizinhas.

Os efluentes industriais e sanitários são devidamente tratados.

Os resíduos sólidos, tais como, papel, plásticos, madeira, vidro e outros são separados na unidade de reciclagem (URCL) para então serem comercializados. Os resíduos orgânicos vão para compostagem e transformados em adubo que é utilizado nos jardins da própria empresa. Os resíduos sólidos provenientes do processo siderúrgico são classificados, armazenados adequadamente e monitorados até o ponto de disposição, para então serem comercializados.

PROCESSO INDUSTRIAL

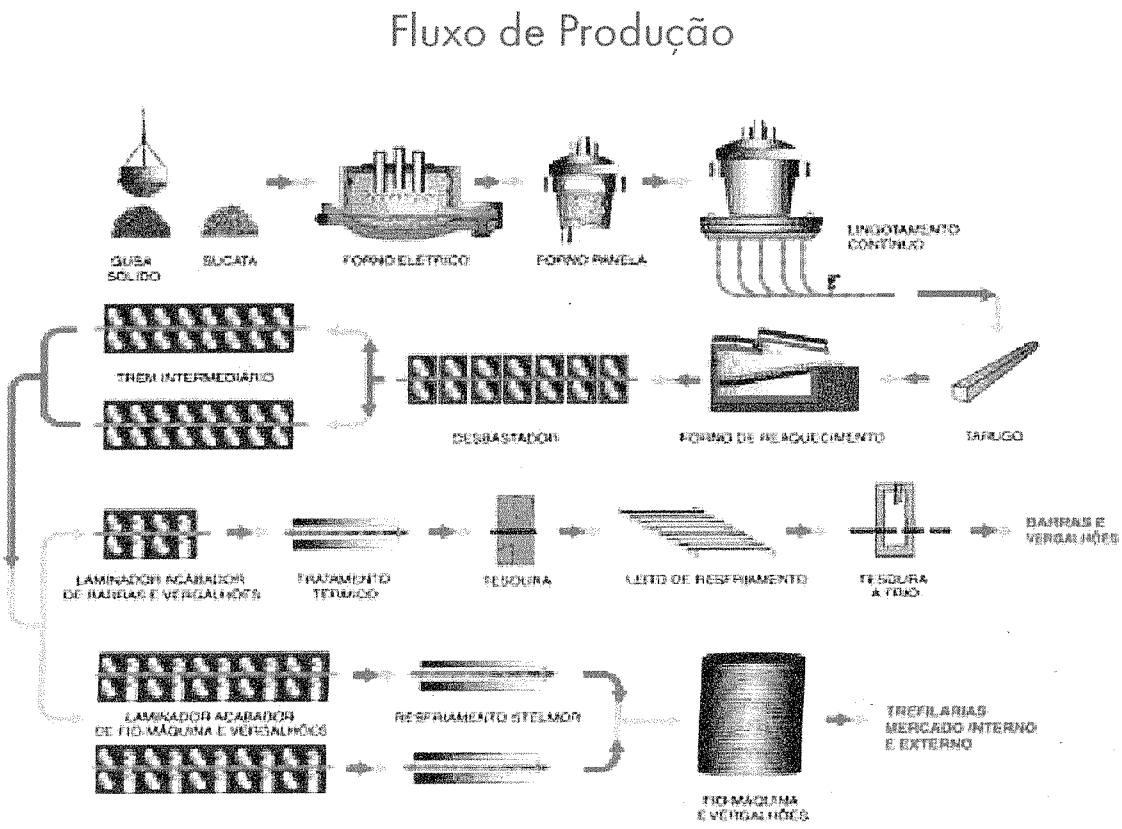

Figura 1: Fluxonograma de Produção da Belgo Mineira - Unidade Juiz de Fora/ MG

Inicialmente o ferro gusa sólido e a sucata (resíduo industrial) são carregados no Forno Elétricos para a fusão e refino. Neste processo as partes do Forno Elétrico sujeitas a elevadas temperaturas (painéis e abóbada) são refrigeradas utilizando-se água.

Do forno elétrico o material fundido segue para o Forno Panela onde é feito o refino do aço. Neste equipamento a abóbada também é refrigerada com água.

O aço refinado sai do Forno Panela para a linha de Ligotamento Contínio, ponto este que submete o aço líquido a um resfriamento brusco com água, formando assim os tarugos.

O tarugo vai para o Forno de Reaquecimento, onde permanece até atingir a temperatura de laminação. Nesta etapa do processo as partes sujeitas a elevadas temperaturas também são refrigeradas com a utilização de água. No Desbastador o tarugo sofre transformação quanto a sua forma, reduzindo de espessura. Neste equipamento as partes sujeitas a elevada temperatura são também refrigeradas com água

Ao seguir para o Trem Intermediário o tarugo já transformado sofre mais reduções. Neste ponto do processo as partes sujeitas à elevadas temperaturas também são refrigeradas à água.

Após o Trem Intermediário as peças transformadas podem passar por dois processos diferentes:

- Processo 1:

O Laminador acabador de Barras e Vergalhões promove a transformação da forma do tarugo, que então sofre um Tratamento Térmico. Nesses pontos utiliza-se água para resfriamento.

Na Tesoura a Frio é feito o corte dos produtos Barras e Vergalhões, etapa esta que não necessita de água para resfriamento.

- Processo 2:

O Laminador acabador de Fio Máquinas e Vergalhões promove a mudança do tarugo.

O resfriamento das peças ou componentes mecânicos sujeitos a altas temperaturas se faz necessário nessa etapa.

Toda água utilizada no resfriamento industrial, em todas as etapas do processo é recirculada, isto é, a água é direcionada para a área de Utilidades, onde passa por uma etapa de resfriamento, em seguida por um tratamento químico, para então ser reutilizada.

Através da implantação do projeto de reutilização da água usada no processo industrial, a empresa possui altos índices de recirculação, atingindo 98,8%, significando que, de 10.000 metros cúbicos/hora, apenas 150 metros cúbicos/hora são retirados de fontes externas.

A água utilizada no processo industrial passa por uma estação de tratamento de água, que tem por objetivo tratar água bruta transformando-a em água filtrada e potável, alimentando assim os sistemas consumidores da Belgo Mineira - Unidade Juiz de Fora/ MG

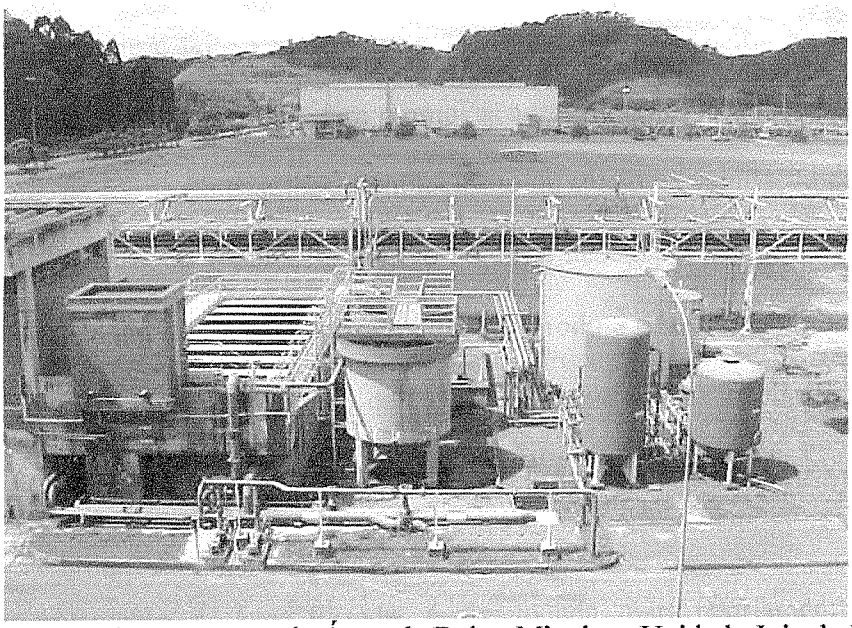

Figura 2: Estação de tratamento de Água da Belgo Mineira - Unidade Juiz de Fora/ MG

Em suma o processo de tratamento é constituído de:

- Desinfecção através de Hipoclorito de cálcio.
- Floculação através de dosagem de sulfato de alumínio e polieletrólito.
- Pós-correção do pH através de carbonato de sódio, nos reservatórios de água filtrada e potável.
- Inibidor de corrosão para água potável.

Água bruta captada no Ribeirão próximo ao empreendimento, passa pela bomba Reguladora de vazão da ETA e é direcionada para a caixa de mistura, onde recebe uma pré cloração para oxidação da matéria orgânica. Na câmara de mistura recebe dosagem de sulfato de alumínio e polímero para aumentar seu poder coagulação. No decantador ocorre a floculação e decantação.

Após clarificada, a água é filtrada com o objetivo de reduzir partículas em suspensão. O controle é feito verificando-se a turbidez após filtragem. Para potabilizar a água filtrada utiliza-se um clorador para promover a desinfecção. Nesta etapa é importante o uso do cloro, na forma de pastilhas de hipoclorito de cálcio. A tubulação de distribuição da água é de aço-carbono e por esse motivo se torna necessário controlar a oxidação da mesma, dosando-se um inibidor de corrosão: quelan (produto a base de polifosfatos).

O decantador trabalha com uma coluna de lodo, que auxilia na clarificação da água. Este lodo é direcionado para a galeria de lodo e transferida para UD (Unidade Decantação).

Após tratamento, a água filtrada é direcionada para resfriamento dos sitemas (laminação, trefilaria e aciária) e a água potável irá ser distribuida para o consumo humano.

Na ETA a dosagem de sulfato de alumínio é de controle automático, variando de acordo com a vazão da estação. Porém se houver uma mudança brusca nas características da água bruta, como, por exemplo, aumento da turbidez, essa dosagem pode variar, mas é imprescindível efetuar um teste de jarro, para se determinar a dosagem ideal de sulfato da alumínio e o pH de floculação antes de realizar a alteração.

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Estágio

Dentre das atividades desenvolvidas no estágio estão: Amostragem e coleta, laboratório da ETA, acompanhamento ETA e acompanhamento ETE.

Primeiramente foram desenvolvidas atividades no setor de coleta de amostras dos sistemas: Loop, Despoeiramento, UL Indireto, UL Direto, UR Indireto, UR Direto, Filtrada e Potável.

As análises da água de resfriamento são realizadas de acordo com as particularidades de cada etapa, conforme descrito a seguir:

- Loop: são realizadas as análises de turbidez, pH, alcalinidade, condutividade.
- Sistema de despoeiramento: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade.
- UL Indireto - Sistema indireto da laminação: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade.
- UL Direto - Sistema direto da laminação: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade, dureza.

- UR Indireto - Sistema indireto da aciaria: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade.
- UR Direto - Sistema direto da aciaria: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade.
- Filtrada - Água de processo industrial: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade, dureza.
- Potável - Água consumida por funcionários: são realizadas as análises de turbidez, pH, condutividade.

Na Estação de Tratamento de Esgoto – ETE foram realizadas coletas de amostras no tanque de aeração, na equalização e na chicana. Nas amostras coletadas no tanque de aeração e equalização foram realizadas análises de pH, enquanto nas amostras da chicana foram feitas análises de cor e turbidez.

Foram desenvolvidas análises químicas da água no laboratório da ETA.

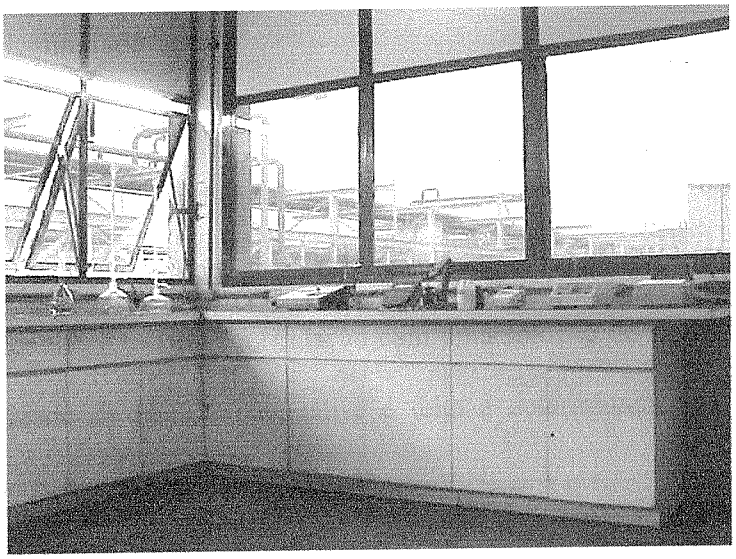

Figura 3: Laboratório ETA- Belgo Mineira- Unidade Juiz de Fora/ MG

- Análise de Turbidez

O ensaiode turbidez é realizado para poder conhecer a quantidade de sólido em suspensão presente numa determinada amostra de água. Para a realização da análise de turbidez é necessário coletar a amostra de água em recipiente adequado, calibrar o turbidímetro e então desenvolver a análise. A amostra de água é inserida no equipamento turbidímetro, o qual registra a turbidez em NTU.

- Análise de determinação pH

Esta análise tem por finalidade controlar diversas etapas do tratamento de água, entre elas, coagulação, desinfecção, controle de corrosividade e remoção da dureza.

Para se determinar o índice de acidez da água deve-se, a princípio, coletar a amostra e inseri-la no pHmetro. Após um determinado tempo, o equipamento apresenta-se estável e a leitura do pHmetro é registrada.

- Análise de Alcalinidade Total

Na análise de alcalinidade utiliza-se: vidraria (proveta, bureta, e erlenmeyer), reagente (ácido sulfúrico) e indicador de faixa de pH (metil orange). Com auxílio de uma proveta transfere-se uma alíquota de 50 mL de amostra para um erlenmeyer, onde adiciona-se gotas do indicador. Realiza-se a titulação com uma solução de H_2SO_4 a 0,02N. Baseado no volume utilizado de H_2SO_4 na análise é feita a determinação da alcalinidade total, utilizando-se a seguinte expressão: $N_{amostra}\ V_{amostra} = N_{ácido}\ V_{ácido}$.

- Análise da determinação da Condutividade

A análise de Condutividade é realizada para determinar a quantidade de sais dissolvidos na água. Para sua realização é imprescindível a calibração do condutivímetro. A análise se procede com a imersão do eletrodo, previamente limpo com água destilada, na amostra. Após o tempo de estabilidade é obtido a leitura da condutividade.

- Análise de Dureza Total

A análise de dureza total é realizada para determinar os teores de cálcio e magnésio presentes na água. Nesta análise utiliza-se uma solução tampão de pH 10, eriocromo e EDTA, além da vidraria, (bureta, proveta e erlenmeyer). Com o auxílio da proveta transfere-se uma alíquota de 50 mL da amostra de água, para o erlenmeyer, juntamente com 5mL de solução tampão e 3 gotas de eriocromo. Titula-se essa solução do erlenmeyer com solução de EDTA a 0,0025N presente na bureta. Com o resultado obtido é feito o cálculo da dureza total.

CONCLUSÃO

As atividades desenvolvidas na Belgo Mineira Participações Siderurgia – Unidade Juiz de Fora/MG foram de enorme contribuição para a minha aprendizagem e aperfeiçoamento profissional, principalmente nas questões ambientais pertinentes a empreendimentos siderúrgicos. Dentre as atividades desenvolvidas destacaram-se as análises químicas no laboratório da Estação de Tratamento de Água, o entendimento dos Sistemas de Tratamento de Água e Esgoto, bem como do processo industrial de uma usina siderúrgica.

O estágio realizado foi de extrema importância para a minha formação profissional e pessoal, uma vez que adquiri conhecimentos e coloquei em prática as informações assimiladas durante o curso de Tecnologia em Meio Ambiente.