

# CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE

## CÂMARA TÉCNICA DE SAÚDE, SANEAMENTO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS.

4<sup>a</sup> REUNIÃO ORDINÁRIA DO GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL SOBRE USO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS INDICADOS COMO MATÉRIA PRIMA PARA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FORNECEDORES DE MICRONUTRIENTES UTILIZADOS COMO INSUMO AGRÍCOLA

### ENCONTRO TÉCNICO A VIABILIDADE DO USO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS INDICADOS COMO MATÉRIA PRIMA PARA A FABRICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES: VISÃO MULTIDISCIPLINAR E INTERINSTITUCIONAL

OBJETIVO GERAL – SUBSIDIAR O GRUPO DE TRABALHO SOBRE A VIABILIDADE DO USO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMO FONTE DE MICRONUTRIENTES PARA A FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES, DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL, TÉCNICO, LEGAL, DE GESTÃO, AGRONÔMICO E DE SAÚDE PÚBLICA.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# DIA 01 DE ABRIL – MANHÃ - TEMA 1: ECOLOGIA DO SOLO

## Exposição do Prof. Dr. Welington Braz Carvalho Delitti

Botânico, professor titular do Departamento de Ecologia da USP e Diretor do Instituto de Biociências

- O SOLO É UM COMPLEXO COMPONENTE DO MEIO AMBIENTE E CONSTITUI UMA RIQUEZA NACIONAL;
- APRESENTA GRANDE BIODIVERSIDADE, MULTIFUNCIONALIDADE E ESTÁ EM CONSTANTE MODIFICAÇÃO, DEVENDO TER USO E MANEJO SUSTENTÁVEIS, PARA AS ATUAIS E FUTURAS GERAÇÕES;
- APESAR DE APRESENTAR MÚLTIPLOS MECANISMOS DE TRANSPORTE E ATENUAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS, SOBRETUDO DEVIDO A DEGRADAÇÃO BIOLÓGICA E A DISPERSÃO HÍDRICA, SUA CAPACIDADE DE DEPURAÇÃO É LIMITADA;
- A ADIÇÃO DE SUBSTÂNCIAS AO SOLO DEVE SER MUITO BEM ESTUDADA, LEVANDO EM CONTA OS EFEITOS À BIOTA, ÀS PLANTAS, ÀS ÁGUAS E AOS SERES HUMANOS;
- O SOLO APRESENTA CARACTERÍSTICAS DIVERSAS DE UM PONTO A OUTRO E POR ISSO É NECESSÁRIO CAUTELA AO SE ADOTAR PADRÕES DE QUALIDADE; TEMOS QUE LEVAR EM CONTA A DIVERSIDADE DE TIPOS DE SOLOS, A TOXICIDADE À BIOTA, A FITOTOXICIDADE E A TOXICIDADE HUMANA;
- OS PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE E O TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS DE QUALIDADE DEVEM SER MUITO CUIDADOSOS, TENDO EM VISTA A NECESSIDADE DE REPRESENTATIVIDADE;
- OS ESTUDOS JÁ REALIZADOS SOBRE QUALIDADE DOS SOLOS NO BRASIL AINDA SÃO LIMITADOS;
- ESTES ESTUDOS DEVEM SER REALIZADOS COM METODOLOGIA PADRONIZADA, CASO CONTRÁRIO OS RESULTADOS NÃO PODERÃO SER COMPARADOS ENTRE SÍ E COM VALORES ORIENTADORES;
- OS RESULTADOS DEVEM SER COMPILADOS, ORGANIZADOS E DIFUNDIDOS POR UMA INSTITUIÇÃO.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# PROF. DR. MARCO ANTÔNIO NOGUEIRA

Engenheiro agrônomo, professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina

- O SOLO É UM SISTEMA VIVO, DINÂMICO, COMPLEXO E VITAL PARA OS ECOSISTEMAS TERRESTRES, COM PAPEL IMPORTANTE NA CICLAGEM DO CARBONO, NA CICLAGEM DO NITROGÊNIO E NA NUTRIÇÃO DAS PLANTAS
- SEU PAPEL NO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS SE REVESTE DE GRANDE IMPORTÂNCIA E A SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS DEPENDE DA “SAÚDE” DO SOLO;
- A GRANDE QUANTIDADE E DIVERSIDADE DE MICROORGANISMOS PRESENTES DESEMPENHA UM PAPEL VITAL NAS FUNÇÕES DO SOLO, SENDO QUE PARA A NUTRIÇÃO DAS PLANTAS, UM IMPORTANTE GRUPO MICROBIANO É O CONSTITUÍDO PELAS HIFAS E MICORRIZAS;
- OUTROS ORGANISMOS PRESENTES, COMO ALGAS E PROTOZOÁRIOS, TAMBÉM SÃO DE GRANDE IMPORTÂNCIA;
- QUANDO ALTERAMOS A QUALIDADE DO SOLO A COMUNIDADE MICROBIOLÓGICA TAMBÉM SOFRERÁ ALTERAÇÕES;
- A AÇÃO ANTRÓPICA DE INTRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS COMO OS METAIS PESADOS ALTERA O ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE, COM CONSEQUÊNCIAS NEGATIVAS AO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS;
- OS MICROORGANISMOS PODEM DESENVOLVER MECANISMOS DE DEFESA À AÇÃO DOS METAIS, NO ENTANTO ESTES PROCESSOS DEVEM SER MELHOR ESTUDADOS;
- AINDA TEMOS QUE APRENDER MUITO SOBRE OS MECANISMOS DA FERTILIDADE DO SOLO E SUAS RELAÇÕES COM MICROORGANISMOS E PRESENÇA DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## PROF. DR. MILTON FERREIRA DE MORAIS

Engenheiro agrônomo, Diretor Adjunto do Instituto Internacional de Nutrição de Plantas

- ABORDOU A ABSORÇÃO DE METAIS PESADOS, TÓXICOS E MICRONUTRIENTES PELAS PLANTAS;
- COLOCOU QUE ALGUNS METAIS PESADOS SÃO ESSENCIAIS ÀS PLANTAS E OUTROS NÃO, EMBORA AINDA NÃO SE TENHA PLENO CONHECIMENTO DE QUAIS SÃO ESSENCIAIS E QUAIS SÃO TÓXICOS; UM EXEMPLO É O NÍQUEL QUE ERA CONSIDERADO TÓXICO E HOJE SE SABE QUE TEM UMA FUNÇÃO;
- A POPULAÇÃO MUNDIAL TEM CRESCIDO A UMA TAXA DE 8% AO ANO SENDO QUE A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DEVE CRESCER NA MESMA PROPORÇÃO;
- COMO A ÁREA CULTIVÁVEL NÃO DE AUMENTAR, FAZ-SE NECESSÁRIO UM AUMENTO DA PRODUTIVIDADE;
- DE 1990 ATÉ 2003 HOUVE UM AUMENTO NO USO DE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, O QUE PODE LEVAR A UM QUESTIONAMENTO SE ESTÁ HAVENDO UM EXCESSO NO SOLO;
- ESTUDOS DEMONSTRAM QUE, A NÃO SER EM CASOS ISOLADOS, NÃO ESTÁ HAVENDO EXCESSOS;
- HOUVE SIM UM AUMENTO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA;
- OUTRO QUESTIONAMENTO É SOBRE AS CONSEQUÊNCIAS DA APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES, SOBRETUDO PELO ACUMULO DE METAIS PESADOS QUE ACOMPANHAM OS FERTILIZANTES COMO IMPUREZAS;, CUJA TOXICIDADE DEPENDE DA DOSE;
- O CÁDMIO É UM DOS ELEMENTOS TÓXICOS MAIS PREOCUPANTES EM RELAÇÃO À SAÚDE HUMANA, POIS É ABSORVIDO PELA PLANTA SEM DEMONSTRAÇÃO DE TOXIDEZ E PASSA PARA AS PESSOAS QUE NÃO DEVEM INGERIR ALÉM DE DETERMINADOS LIMITES DE SUBSTÂNCIAS TÓXICAS;
- HOJE A QUESTÃO DOS CONTAMINANTES EM ALIMENTOS ASSUME GRANDE IMPORTÂNCIA, ASSIM COMO OS ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS;

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# DEBATES DO DIA 01 DE ABRIL – MANHÃ: ECOLOGIA DO SOLO

- FORAM DEBATIDOS OS EFEITOS DE OUTROS CONTAMINANTES ALÉM DO CÁDMIO, COMO O MERCÚRIO, O CROMO, O CHUMBO E ARSÊNIO, ALÉM DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS ORGANOCLODRADAS;;
- FOI QUESTIONADO SE JÁ DISPOMOS DE UMA BASE DE DADOS QUE PERMITA ESTABELECEER COM SEGURANÇA VALORES ORIENTADORES PARA QUALIDADE DE SOLOS , SOBRETUDO QUANTO À PRODUÇÃO DE ALIMENTOS, TENDO SIDO PROPOSTO QUE AS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TRABALHEM PARA GERAR ESTA BASE DE DADOS;
- FORAM DEBATIDOS OS EFEITOS COLATERAIS DO AUMENTO DE PRODUÇÃO COM BASE NA APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES QUE VEM COM OUTRAS SUBSTÂNCIAS AGREGADAS;
- COLOCOU-SE QUE, APESAR DO MERCÚRIO SER MAIS TÓXICO, O CÁDMIO E O CHUMBO SÃO DE MAIOR IMPORTÂNCIA, SENDO O CÁDMIO O MAIS DIFUNDIDO NO MEIO AMBIENTE;
- O ARSÊNIO, O CHUMBO E O CROMO SERIAM CONSIDERADOS NUM SEGUNDO PLANO;
- AINDA NÃO SE TEM UM CONHECIMENTO SUFICIENTE SOBRE A MICROBIOLOGIA DO SOLO, O TRANSPORTE DE CONTAMINANTES E O APORTE AOS SERES HUMANOS, SOBRETUDO VIA GRÃOS;
- 
- COMENTOU-SE QUE NÃO DÁ PARA TRATAR A QUESTÃO DAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS ADMITINDO-SE RISCO ZERO, POIS NOSSA SOCIEDADE NÃO ESTÁ ESTRUTURADA COM BASE NESTE CONCEITO;
- A RESPOSTA PASSA POR UMA AVALIAÇÃO DE RISCO REALIZADA COM BASE EM DADOS CONFIÁVEIS E ESTABELECEMENTO DE NÍVEIS DE RISCO ACEITÁVEIS;
- 
- DEVE-SE ESTABELECEER O QUE É POSSÍVEL E INCENTIVAR OBJETIVAMENTE A GERAÇÃO DOS DADOS QUE FALTAM PARA COMPLETAR ESTA ANÁLISE.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## DIA 01 DE ABRIL – TARDE - COMPORTAMENTO E EFEITOS DOS CONTAMINANTES NO SOLO, NA BIOTA, NA SAÚDE E NOS RECURSOS HÍDRICOS

### Exposição do Dr. José Maria Ferraz Guzman da EMBRAPA – Meio Ambiente

- QUESTIONOU SE OS RESÍDUOS TEM MESMO QUE SEREM UTILIZADOS NA AGRICULTURA, LEVANTANDO OS IMPACTOS QUE ESTA APLICAÇÃO PODE CAUSAR;
- COMENTOU A QUESTÃO DA IMPORTAÇÃO DE RESÍDUOS;
- QUESTIONOU COMO SERIA FEITA A RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO EM CASO DE SE CONSTATAR IMPACTOS, SOBRETUDO CONSIDERANDO-SE A GRANDE EXTENSÃO DA ÁREA AGRÍCOLA;
- QUESTIONOU COMO É AVALIADA A PUREZA DOS MICRONUTRIENTES;
- LEVANTOU A DIFICULDADE DE SE PADRONIZAR A QUALIDADE DE SOLOS, FACE A SUA DIVERSIDADES DE TIPOS;
- LEVANTOU ALGUNS CASOS DE APLICAÇÃO DE RESÍDUOS CONTENDO METAIS E A INSUFICIÊNCIA DE ESTUDOS SOBRE OS RESULTADO, NOTADAMENTE SOBRE A QUALIDADE DE ALIMENTOS, QUANTO À SUBSTÂNCIAS BIOACUMULADORAS;
- APONTOU AS LIMITAÇÕES DOS ESTUDOS SOBRE TOXICIDADE DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS;
- RESSALTOU A NECESSIDADE DE MAIORES INVESTIGAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE ESTAS QUESTÕES, NOTADAMENTE SOBRE SEGURANÇA ALIMENTAR;;
- CONSIDERA QUE FALTAM INFORMAÇÕES PARA SE ELABORAR UMA LEGISLAÇÃO.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## PROF. EVERTON DE OLIVEIRA

PhD, geólogo e mestre em Hidrogeologia pela USP, PhD em Hidrologia de Contaminação pela Universidade de Waterloo, Canadá. Professor colaborador da pós-graduação no Instituto de Geociências da USP, professor adjunto da Universidade de Waterloo. Presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS entre 2007 e 2008

- APONTOU AS PRINCIPAIS FONTES DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS;
- RESSALTOU A IMPORTÂNCIA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS;
- RESSALTOU A IMPORTÂNCIA DE SE ENTENDER O COMPORTAMENTO AMBIENTAL DOS CONTAMINANTES, SOBRETUDO EM TERMOS DE MOBILIDADE E PERSISTÊNCIA;
- EXPLICOU COMO OS CONTAMINANTES PODEM OCORRER NO SUBSOLO (FASES LIVRES, VAPOR, DISSOLVIDA NA ÁGUA, ADSORVIDA NO SOLO E RESIDUAL);
- DISCORREU SOBRE MODELAGEM HIDROGEOQUÍMICA PARA ENTENDER O FLUXO E O TRANSPORTE DE CONTAMINANTES;
- CONCLUIU QUE JÁ TEMOS CIÊNCIA PARA TRABALHAR COM ESTAS QUESTÕES, MUITO EMBORA POSSAM FALTAR DADOS PARA ALGUNS TIPOS DE CONTAMINANTES.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# DRA CARMEM HILDES RODRIGUES FROES ASMUS

Graduada em medicina pela UERJ, Mestrado em Endocrinologia pela UFRJ e doutorado na área de Engenharia de Produção pela UFRJ (2001). Professora adjunta do Instituto de Estudos de Saúde Coletiva (IESC) da UFRJ. Médica do ambulatório de Toxicologia clínica do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF) da UFRJ.

- **DIVIDIU A APRESENTAÇÃO EM TRÊS TÓPICOS: AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS; AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE DE SUBSTÂNCIAS E EFEITOS CONHECIDOS NA SAÚDE;**
- **EXPLICOU QUE, PARA AVALIAR OS EFEITOS DAS SUBSTÂNCIAS, PARTE-SE DO APORTE POR DIFERENTES VIAS, DAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS E DOS AGRAVOS CONHECIDOS;**
- **COLOCOU QUE, EM TERMOS TOXICOLÓGICOS, NÃO SE TEM MUITA INFORMAÇÃO SOBRE EFEITOS REAIS EM POPULAÇÕES HUMANAS, SENDO QUE OS ESTUDOS SE BASEIAM MUITO EM RESULTADOS DE ESTUDOS DE BANCADA, ESTUDOS COM ANIMAIS E ESTUDOS DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL;**
- **RESSALTOU A IMPORTÂNCIA DE SE REALIZAR ESTUDOS TAMBÉM COM A BIOTA DO SOLO;**
- **FALOU SOBRE OS EFEITOS DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS NO ORGANISMO HUMANO, COMO DO MERCÚRIO E COBRE;**
- **DESTACOU AS CRIANÇAS E ADOLESCENTES COMO GRUPOS DE MAIOR RISCO;**
- **DISCORREU SOBRE OS VALORES NOAEL, LOAEL E DOSES DE REFERÊNCIA;**
- **DISCORREU SOBRE AS DIFICULDADES DE SE LIDAR COM SUBSTÂNCIAS CARCINOGENICAS;**
- **SUGERIU A PREVENÇÃO COMO MELHOR FORMA DE LIDAR COM A EXPOSIÇÃO.**
- **CONCLUIU QUE TODOS OS CONTAMINANTES CITADOS TEM EFEITOS DANOSOS E QUE É NECESSÁRIA MUITA REFLEXÃO, AO ESTUDAR ESTES EFEITOS;**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## CONTAMINANTES NO SOLO, NA BIOTA, NA SAÚDE E NOS RECURSOS HÍDRICOS

- FOI DEBATIDA A QUESTÃO DO CONTROLE DA IMPORTAÇÃO DE RESÍDUOS;
- FORAM COMENTADOS ALGUNS CASOS DE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS AGRÍCOLAS, OBSERVANDO-SE QUE AINDA NÃO EXISTEM MUITOS CASOS CONHECIDOS, UMA VEZ QUE APENAS RECENTEMENTE COMEÇARAM OS ESTUDOS ;
- ESTUDOS FOCADOS EM PESTICIDAS E HERBICIDAS PERSISTENTES APONTAM QUE ELES TENDEM A PERMANECER NA PORÇÃO SUPERFICIAL DO SOLO , A EXEMPLO DO QUE ACONTECE COM OS METAIS, MUITAS VEZES CONFUNDIDOS COMO DE OCORRÊNCIA NATURAL; NO CASO DOS METAIS, ESTES TENDEM A SE ACUMULAR PORQUE NÃO SOFREM PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO BIOLÓGICA, PODENDO SE TRANSPORTAR PELA AÇÃO DAS ÁGUAS;
- FOI RESSALTADA A DIFICULDADE DE SE REALIZAR UMA AVALIAÇÃO DE RISCO POR EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS CARCINOGÊNICAS E GENOTÓXICAS, PELA LIMITAÇÃO DOS DADOS TOXICOLÓGICOS;
- FOI COLOCADA A PREOCUPAÇÃO QUANTO À CONTAMINAÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS, EM FUNÇÃO DE SUA EXTENSÃO TERRITORIAL E DA DIFICULDADE DE SE PROMOVER A REABILITAÇÃO;
- TAMBÉM FOI COLOCADO QUE SERIA ACEITÁVEL CONSIDERAR LIMITES NO SOLO PARA REMEDIAÇÃO DE UMA ÁREA QUE JÁ FOI CONTAMINADA, PORÉM NÃO SERIA ACEITÁVEL CONSIDERAR UM LIMITE PARA A INTRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS INDESEJÁVEIS;
- FOI ESCLARECIDO QUE, NO CASO DE APLICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NO SOLO, É POSSÍVEL CRIAR UMA REGRA, A PARTIR DA AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DAS SUBSTÂNCIAS, DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA REMANESCENTE ACEITÁVEL (CONSIDERANDO-SE O PERÍODO TOTAL DE APLICAÇÃO), INTRODUZINDO-SE UM FATOR DE SEGURANÇA;
- ESTA APLICAÇÃO SERIA AVALIADA POR MONITORAMENTO, PARA DETECTAR POSSÍVEIS ALTERAÇÕES DE QUALIDADE DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS;

## **DIA 02 DE ABRIL – MANHÃ - TEMA 2: DIAGNÓSTICO DO SOLO NACIONAL**

### **EVOLUÇÃO DOS SOLOS NO BRASIL**

#### **Exposição do Dr. JAIRO ROBERTO JIMENEZ RUEDA**

Pós-graduado em Agrologia pela Universidade Jorge Tadeo Lozano, em 1969. Mestrado em solos e nutrição de plantas pela Universidade de São Paulo e doutorado em solos e nutrição de plantas, pela Universidade de São Paul. Professor-Assistente e Doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita

- **FORAM FORNECIDAS ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE A GÊNESE E A EVOLUÇÃO DOS SOLOS , CONSIDERANDO OS ASPÉCTOS DE TECTÔNICA, CLIMA, FENÔMENOS DE TRANSPORTE E REGISTRO BIOQUÍMICO E OS EFEITOS NA LITOLOGIA, FISIOGRAFIA E PAISAGEM;**
- **FORAM MOSTRADOS OS PRINCIPAIS TIPOS DE SOLOS COM ALGUMAS DE SUAS CARACTERÍSTICAS;**
- **FOI COMENTADO QUE O PROCESSO É DINÂMICO E PRESENTE;**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## **ANÁLISE DE MICRONUTRIENTES E METAIS PESADOS EM SOLOS: MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS**

### **PFRA. CLEIDE APARECIDA DE ABREU**

**Engenheira agrônoma formada pela Universidade Federal de Lavras, em 1981. Mestrado e Doutorado em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Pesquisadora científica do Instituto Agronômico de Campinas**

- COLOCOU O PRINCÍPIO DE QUE A PRÁTICA DE ANÁLISE DE SOLO É UMA FERRAMENTA PARA DIAGNOSTICAR DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE DE ELEMENTOS, MUITO EMBORA TEM SIDO MAIS UTILIZADA PARA DIAGNOSTICAR DEFICIÊNCIAS;**
- ISTO PORQUE OS PARÂMETROS PARA AVALIAR DEFICIÊNCIAS JÁ ESTÃO ESTABELECIDOS E OS PARÂMETROS PARA AVALIAR TOXICIDADE AINDA NÃO;**
- JUNTAMENTE COM O MONITORAMENTO DAS ÁREAS ESTES LIMITES CONSTITUEM UMA IMPORTANTE FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SOLOS;**
- FORAM COMENTADOS OS MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DOS TEORES DOS MICRONUTRIENTES COBRE, FERRO, MANGANÊS, ZINCO E BORO E PARA DETERMINAÇÃO DOS TEORES DOS ELEMENTOS INDESEJÁVEIS CÁDMIO, CROMO, NÍQUEL E CHUMBO;**
- FORAM MOSTRADOS OS RESULTADOS DE UM TRABALHO REALIZADO COM 13.416 AMOSTRAS DE SOLOS CULTIVADOS COM DIFERENTES CULTURAS DE ALGUNS ESTADOS BRASILEIROS; OS OBJETIVOS DO TRABALHO FORAM AVALIAR DISPONIBILIDADE DE MICRONUTRIENTES E TOXICIDADE:**

**ENG. ALFREDO CARLOS CARDOSO ROCCA**

**Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da USP, Mestrado em engenharia hidráulica e sanitária pela mesma instituição, gerente da Divisão de Áreas Contaminadas da CETESB.**

- **APRESENTOU AS FERRAMENTAS LEGAIS SOBRE PREVENÇÃO E O CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DE SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E O GERENCIAMENTO DAS ÁREAS CONTAMINADAS, EM DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO CONAMA;**
- **INFORMAOU QUE O MODELO ADOTADO POR AMBAS AS FERRAMENTAS LEGAIS SÃO ANÁLOGOS E BASEADOS EM PRINCÍPIOS ADOTADOS INTERNACIONALMENTE;**
- **INFORMOU QUE, DE ACORDO COM AS FERRAMENTAS LEGAIS, A PROTEÇÃO DO SOLO DEVE SER REALIZADA DE MANEIRA PREVENTIVA E CORRETIVA, PARA MANUTENÇÃO DAS FUNÇÕES DO SOLO, MEDIANTE LICENCIAMENTO, MONITORAMENTO E PLANO DE DESATIVAÇÃO DE FONTES, INCLUINDO A RESOLUÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS;**
- **SÃO ESTABELECIDOS TRÊS TIPOS DE VALORTES ORIENTADORES DE QUALIDADE DE SOLOS, COM RELAÇÃO À PRESENÇA DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS: VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE (QUALIDADE DE SOLO LIMPO); VALORES DE PREVENÇÃO (INDICAM PERDA DA MULTIFUNCIONALIDADE DO SOLO) E VALORES DE INTERVENÇÃO OU INVESTIGAÇÃO (INDICAM RISCO À SAÚDE HUMANA);**
- **OS ESTADOS BRASILEIROS TERÃO 4 ANOS PARA ESTABELEECER SEUS VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE, COM BASE EM UMA METODOLOGIA PADRONIZADA DE AMOSTRAGEM, ANÁLISE E TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS;**
- **OS VALORES DE PREVENÇÃO FORAM ESTABELECIDOS COM BASE EM RISCO ECOLÓGICO E FITOTOXICIDADE;**
- **OS VALORES DE INTERVENÇÃO FORAM ESTABELECIDOS COM BASE EM AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA;**
- **É ESTABELECIDO QUE A INTRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NO SOLO NÃO DEVEM EXCEDER OS VALORES DE PREVENÇÃO;**
- **SÃO ESTABELECIDOS CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA O GERENCIAMENTO E REABILITAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS.**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

**BIOL. MARA MAGALHÃES GAETA LEMOS**

Formada pela Faculdade de Biociências da USP, gerente do Setor de Qualidade do Solo e Vegetação da CETESB, Co-autora dos valores orientadores para solo e água subterrânea no estado de São Paulo

- DISCUTIU O CONCEITO DE PADRÃO LEGAL E PORQUE NÃO DEVE SER APLICADO PARA SOLOS, DADA SUA GRANDE DIVERSIDADE;
- INFORMOU QUE INTERNACIONALMENTE SÃO ADOTADOS VALORES ORIENTADORES;
- APRESENTOU O PROCESSO PARA ESTABELECIMENTO DOS VALORES ORIENTADORES DE QUALIDADE DE SOLOS, NO ESTADO DE SÃO PAULO, COM RELAÇÃO À PRESENÇA DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS: VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE (QUALIDADE DE SOLO LIMPO); VALORES DE PREVENÇÃO (INDICAM PERDA DA MULTIFUNCIONALIDADE DO SOLO) E VALORES DE INTERVENÇÃO (INDICAM RISCO À SAÚDE HUMANA);
- INFORMOU QUE O MODELO ADOTADO POR SÃO PAULO E PELO CONAMA SÃO ANÁLOGOS, POIS FORAM BASEADOS NOS MESMOS PRINCÍPIOS, TAL COMO PRATICADO INTERNACIONALMENTE E DISCUTIDOS EM VÁRIOS SEMINÁRIOS REALIZADOS EM SÃO PAULO E BRASÍLIA;
- OS VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE FORAM ESTABELECIDOS COM BASE EM AMOSTRAGEM E ANÁLISE QUÍMICA PADRONIZADOS DOS PRINCIPAIS TIPOS DE SOLO DO ESTADO DE SÃO PAULO;
- OS VALORES DE PREVENÇÃO FORAM ESTABELECIDOS COM BASE EM RISCO ECOLÓGICO E FITOTOXICIDADE;
- OS VALORES DE INTERVENÇÃO FORAM ESTABELECIDOS COM BASE EM AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# DEBATES

- FOI DEBATIDA A FORMA COMO SÃO ESTABELECIDOS OS VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE E DE PREVENÇÃO;
- FORAM DEMONSTRADAS PREOCUPAÇÕES QUANTO À AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA, OBSERVANDO-SE QUE OS PROCEDIMENTOS DA ÁREA DA SAÚDE SÃO UM POUCO DISTINTOS DOS PROCEDIMENTOS DA ÁREA DE MEIO AMBIENTE;
- FORAM DEBATIDAS AS FORMAS DE SE REALIZAR O MONITORAMENTO DE SOLOS AGRÍCOLAS E OS MÉTODOS DE EXTRAÇÃO PARA ANÁLISE DE METAIS, SENDO COMENTADO QUE O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE SOLO AGRÍCOLA NÃO PRECISA SER FEITO ANUALMENTE, CONSIDERANDO UMA FREQUÊNCIA TRI-ANUAL COMO ADEQUADA;
- PARA FAZER A COMPARAÇÃO DOS VALORES DO MONITORAMENTO COM OS VALORES ORIENTADORES É NECESSÁRIO QUE AS METODOLOGIAS DE EXTRAÇÃO E ANÁLISE SEJAM AS MESMAS;
- FOI ESCLARECIDO QUE O OBJETIVO DAS LEGISLAÇÕES FEDERAL E DE SÃO PAULO É CRIAR UMA SISTEMÁTICA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DE SOLOS E GERENCIAMENTO E REABILITAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS; QUE A AVALIAÇÃO DE RISCO REALIZADA PELA ÁREA AMBIENTAL É VOLTADA À QUALIDADE DOS COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS QUE REPRESENTA RISCOS E QUE AS METODOLOGIAS DA ÁREA DA SAÚDE VISAM AVALIAR A REAL EXPOSIÇÃO DAS PESSOAS;
- FOI DEMONSTRADA PREOCUPAÇÃO QUANTO À FORMA DE ESTABELECIMENTO DOS VALORES DE PREVENÇÃO, QUE NORTEIAM A APLICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NO SOLO, TENDO EM VISTA AS METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE RISCO ECOLÓGICO E FITOTÓXICO;
- FOI COMENTADO QUE, APESAR DE AINDA NÃO SE TER ESTABELECIDO UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO GENÉRICA DE RISCO ECOLÓGICO, A DERIVAÇÃO DOS VALORES DE PREVENÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO FOI BASEADA EM DADOS INTERNACIONAIS E ENSAIOS FITOTOXICOS REALIZADOS EM SÃO PAULO; ESTANDO PREVISTA A REVISÃO DESTES VALORES DE 4 EM 4 ANOS OU EM QUALQUER MOMENTO, DESDE QUE TECNICAMENTE JUSTIFICADO PELO AVANÇO DAS INFORMAÇÕES E ESTUDOS DISPONÍVEIS;
- FOI COLOCADO QUE OS VALORES ORIENTADORES CONSTITUEM EFETIVAMENTE UMA FERRAMENTA NORTEADORA E PREVENTIVA E QUE A INDÚSTRIA DE MICRONUTRIENTES PRECISA DE PARÂMETROS PARA SE NORTEAR;
- FOI COLOCADO QUE É NECESSÁRIO EVOLUIR NOS CONHECIMENTOS EM RELAÇÃO AO QUANTO DE SUBSTÂNCIAS FICAM RETIDAS NO SOLO, PASSAM PARA OS ALIMENTOS E DAÍ PARA AS PESSOAS.

## DIA 02 – TARDE : DIAGNÓSTICO DO ESTADO DO SOLO NACIONAL

**PROF. ALFREDO SCHEID LOPES**

**Universidade Federal de Lavras – UFLA Minas Gerais**

- INICIOU A PALESTRA INDICANDO O NITROGÊNIO, FÓSFORO, POTÁSSIO, CÁLCIO, MAGNÉSIO E ENXOFRE COMO MACRONUTRIENTES E O BORO, COBALTO, COBRE, FERRO, MANGANÊS E MOLIBDÊNIO COMO MICRONUTRIENTES (NECESSÁRIOS EM MENOR QUANTIDADE, MAS DE IGUAL IMPORTÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS);
- FAZ MUITO TEMPO QUE SE VERIFICOU A NECESSIDADE DE MICRONUTRIENTES NOS SOLOS BRASILEIROS, SOBRETUDO NO CERRADO, COM DESTAQUE PARA O ZINCO;
- HÁ ALGUM TEMPO TEM-SE APLICADO MICRONUTRIENTES VERIFICANDO-SE RESULTADOS NA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE, PORÉM SEM SABER QUANTO TEM SE ACUMULADO DE SUBSTÂNCIAS INDESEJÁVEIS QUE ACOMPANHAM O MICRONUTRIENTE;
- APESAR DA GRANDE DIVERSIDADE DE SOLOS BRASILEIROS TODOS TEM BAIXA DISPONIBILIDADE NATURAL DE MICRONUTRIENTES, A EXCEÇÃO DO FERRO E SE FOSSEMOS ESPERAR O ESTUDO DETALHADO DAS NECESSIDADES DE CADA SOLO PARA COMEÇAR A APLICAR NÃO TERÍAMOS OS RESULTADOS OBTIDOS;
- FORAM APRESENTADOS ESTUDOS SOBRE DEFICIÊNCIAS E APLICAÇÃO DE DIVERSOS MICRONUTRIENTES EM SOLOS BRASILEIROS;
- INFORMOU QUE, ENTRE 1990 E 2004, A PRODUÇÃO BRASILEIRA DE GRÃOS AUMENTOU 2,1 VEZES, SENDO QUE ÁREA CULTIVADA AUMENTOU 1,2 VEZES, O CONSUMO DE FERTILIZANTES NPK AUMENTOU 2,7 VEZES E O CONSUMO DE MICRONUTRIENTES AUMENTOU 13 VEZES, ISSO DEVIDO À EVOLUÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE SOLOS ARENOSOS DA REGIÃO DO CERRADO;
- CONCLUIU DIZENDO QUE O DÉFICIT DE ZINCO E FERRO NOS SOLOS E NO ORGANISMO DAS PESSOAS ESTÁ MAIS DO QUE COMPROVADO E JÁ INICIAMOS O ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS PARA AVALIAR A PRESENÇA DE ELEMENTOS TÓXICOS EM MATÉRIAS PRIMAS E SEUS EFEITOS NO SOLO

# AVALIAÇÃO DE RISCO TOXICOLÓGICO

**PROF. GIULIANO MARCHI**

**Departamento de Pesquisa de EMBRAPA**

- INICIOU AFIRMANDO QUE NO NOSSO DIA A DIA ESTAMOS EXPOSTOS A RISCOS VOLUNTÁRIOS E INVOLUNTÁRIOS;
- AFIRMOU QUE A EXPOSIÇÃO A CONTAMINANTES É UM RISCO INVOLUNTÁRIO, CUJA PROTEÇÃO DEVE SER ASSEGURADA POR UMA BASE REGULATÓRIA CIENTIFICAMENTE JUSTIFICADA, SENDO NECESSÁRIO ESTABELECEM PRIORIDADES DE ANÁLISE PARA AS DIVERSAS SUBSTÂNCIAS TÓXICAS COM AS QUAIS PODEMOS TER CONTATO, CONSIDERANDO –SE O ARSÊNIO, CÁDMIO, MERCURIO E CHUMBO CONSIDERADOS ENTRE OS MAIS PERIGOSOS;
- ESTAMOS COMEÇANDO A APONTAR AS ÁREAS CONTAMINADAS EXISTENTES NO BRASIL E A ASSIMILAR OS CONCEITOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO;
- DISCORREU SOBRE OS CONCEITOS ENVOLVIDOS NA AVALIAÇÃO DE RISCO, INCLUINDO O DE VIAS DE EXPOSIÇÃO E INGRESSO, DOSES DE REFERÊNCIA;
- ILUSTROU COMO A AVALIAÇÃO DE RISCO PODE SER EMPREGADA DE MANEIRA INVERSA PARA SE OBTER OS LIMITES ACEITÁVEIS DE CONCENTRAÇÕES DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NO SOLO;
- APRESENTOU OS RESULTADOS DE ALGUNS ESTUDOS QUE DEMONSTRAM QUE O TEOR DE METAIS NÃO AUMENTOU A NÍVEIS DE REPRESENTAR RISCO PELO USO DE FERTILIZANTE;
- CONCLUIU QUE É POSSÍVEL ESTABELECEM LIMITES PARA O USO SEGURO DE FERTILIZANTES.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## **PROF. BERNARDINO RIBEIRO DE FIGUEIREDO**

**Geólogo e Doutor pela Universidade de Sala, na Suécia, Professor Titular da Universidade Estadual de Campinas**

- **INICIOU A PALESTRA DISCORRENDO SOBRE A GEOLOGIA MÉDICA E SUAS APLICAÇÕES NA AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AO EXCESSO OU DEFICIÊNCIA DE ELEMENTOS QUÍMICOS;**
- 
- **DISCORREU SOBRE OS RISCOS E AVALIAÇÃO DE EFEITOS ADVINDOS DA EXPOSIÇÃO DE PESSOAS A ARSÊNIO E CHUMBO;**
- **APONTOU O MAPEAMENTO GEOQUÍMICO COMO UMA FERRAMENTA PARA AVALIAR ÁREAS COM PESSOAS EXPOSTAS A SUBSTÂNCIAS TÓXICAS;**
- **FINALIZOU INDICANDO REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SOBRE GEOLOGIA MÉDICA .**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## **PROF. GISELA DE ARAGÃO UMBUZEIRO**

**Bióloga, mestre e doutora pela Unicamp, com pós-doutorado na EPA. Professora do CESET da Unicamp e professora colaboradora da USP.**

- **INICIOU A PALESTRA DISCORRENDO SOBRE A AVALIAÇÃO DE RISCO TOXICOLÓGICO E OS VÁRIOS CONCEITOS ENVOLVIDOS;**
- **DISCORREU SOBRE OS CONCEITOS NOAEL, LOAEL E DOSES DE REFERÊNCIA;**
- **APONTOU A NECESSIDADE DE SE TER MUITO CUIDADO AO SE INTERPRETAR DADOS TOXICOLÓGICOS, O QUE DEVE SER FEITO POR TOXICOLOGISTAS;**
- **COLOCOU QUE OS METAIS, APESAR DE ESSENCIAIS PARA OS SERES HUMANOS PODEM SE TORNAR TÓXICOS DEPENDENDO DA DOSE ASSIMILADA;**
- **AFIRMOU QUE O ESTABELECIMENTO DE PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL É MUITO BASEADO NA AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DO RISCO, ASSOCIADA A UMA DECISÃO SOCIOECONÔMICA;**
- **ALERTOU QUE A TOXICOLOGIA É UMA CIÊNCIA EM CONSTANTE EVOLUÇÃO, QUE LEVA MUITAS VEZES À NECESSIDADE DE SE REVER ALGUMAS POSIÇÕES ANTERIORMENTE ASSUMIDAS, SOBRETUDO PELA DESCOBERTA DE NOVOS EFEITOS QUE UMA SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS PODE CAUSAR, OU PELA DESCOBERTA DE QUE UM EFEITO ANTERIORMENTE AVALIADO NÃO É TÃO DANOSO COMO SE IMAGINAVA;**
- **FINALIZOU AFIRMANDO QUE A AVALIAÇÃO DE RISCO É UMA FERRAMENTA VALIOSA, TANTO NO CASO A CASO, QUANTO PARA A REGULAMENTAÇÃO DE CENÁRIOS GENÉRICOS, SE UTILIZADA COM CRITÉRIO E TRANSPARÊNCIA POR UM GRUPO DE ESPECIALISTAS.**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# DEBATES

- FOI DEBATIDA A FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCO A SAÚDE HUMANA, CONSIDERANDO-SE GÊNERO E IDADE DE RECEPTORES, VIAS DE EXPOSIÇÃO, DADOS TOXICOLÓGICOS E EFEITOS ADVERSOS;
- FOI QUESTIONADO SE A AVALIAÇÃO DE RISCO ECOLÓGICO JÁ É UMA METODOLOGIA CONSIDERADA ESTABELECIDA COMO A AVALIAÇÃO DE RISCO A SAÚDE HUMANA;
- FOI INFORMADO QUE, PARA O CASO A CASO, SE CONHECERMOS OS EFEITOS DO CONTAMINANTE AO ORGANISMO AVALIADO, ISTO PODE SER CONSIDERADO ESTABELECIDO. JÁ PARA AS AVALIAÇÕES GENERICAS AINDA É NECESSÁRIO UM AMADURECIMENTO DA METODOLOGIA;
- FOI COLOCADO QUE EXISTE MUITA PREOCUPAÇÃO QUANTO AO RISCO DOS FERTILIZANTES AOS SERES HUMANOS, MAS É NECESSÁRIO SE PREOCUPAR TAMBÉM COM OS RISCOS AO MEIO AMBIENTE;
- FOI COLOCADO QUE É NECESSÁRIO ABRIR MAIS A FERRAMENTE AVALIAÇÃO DE RISCO PARA QUE AS PESSOAS POSSAM TER UM MAIOR ENTENDIMENTO SOBRE ELA E ACEITAR OS RESULTADOS OBTIDOS;
- FOI COLOCADO QUE AGREGANDO OS CONHECIMENTOS DAS EMPRESAS, INSTITUIÇÕES DE PESQUISA, INSTITUIÇÕES AMBIENTAIS E DE SAÚDE SERIA POSSÍVEL UTILIZAR A FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCO E OS VALORES ORIENTADORES, PARA O ESTABELECIMENTO DE UMA REGRA PARA A APLICAÇÃO SEGURA DE MICRONUTRIENTES, A PARTIR DE UMA CONTA INVERSA QUE SE INICIA NO LIMITE ACEITÁVEL DAS SUBSTÂNCIAS NO SOLO, PASSANDO POR TAXAS DE APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES PRATICADAS E INFORMAÇÕES SOBRE A QUALIDADE DESTES PRODUTOS;
- FOI COMENTADA A ABSORSÃO DE METAIS PELOS SOLOS E PELAS CULTURAS;
- FOI FINALISADO COM A IDÉIA DE QUE A ACEITAÇÃO DE RISCO NÃO É FEITA PELOS TOXICOLOGISTAS, MAS PELOS GESTORES, ECONOMISTAS, ADVOGADOS E PELA SOCIEDADE, COM CAPACIDADE PARA ENTENDER O QUE ESTÁ ACEITANDO.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

**DIA 03 DE ABRIL – MANHÃ : A CADEIA PRODUTIVA DO SETOR INDUSTRIAL DE FERTILIZANTES COM MICRONUTRIENTE: PANORAMAS TÉCNICOS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS**

## **Exposição da ENG. ELVIRA LIDIA STRAUSS**

**Setor de Resíduos Sólidos da CETESB**

- **A APRESENTADORA FEZ UMA ANÁLISE DA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS E DO USO DA NBR 10004. PELA SUA ORIGEM, PROCESSO E MATÉRIAS-PRIMAS, SENDO EM MUITOS CASOS DEFINIDO A PARTIR DAÍ A SUA PERICULOSIDADE ;**
- **RESSALTOU A IMPORTÂNCIA DO PLANO DE AMOSTRAGEM, DESCRIÇÃO DA ORIGEM DO RESÍDUO, ESTADO FÍSICO E CONSTITUINTES PARA CARACTERIZÁ-LO, SUGERINDO QUE NORMALMENTE O RESÍDUO RECEBA UM NOME CONSIDERANDO ESTAS INFORMAÇÕES;**
- **COM A CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO, OUTROS DESTINOS PODEM SER DADOS COMO O COPROCESSAMENTO E O APROVEITAMENTO AGRÍCOLA, CITANDO A EXISTÊNCIA DE NORMA COM OS PADRÕES ESTABELECIDOS PARA O USO DE LODO DE ESGOTO, LIMITADO PELAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS E PRODUTOS TÓXICOS;**
- **DISCORREU SOBRE RESULTADOS ANALÍTICOS E ACREDITAÇÃO DE LABORATÓRIOS, RESULTANDO EM UM LAUDO SOBRE O RESÍDUO QUE DEVE CONSIDERAR TODAS AS INFORMAÇÕES DETALHADAS ANTERIORMENTE, PARA DESCREVER O MATERIAL E OS RESULTADOS E JUSTIFICANDO AS ANÁLISES EFETUADAS OU AUSÊNCIA DE OUTRAS CARACTERIZAÇÕES DESNECESSÁRIAS, DEVIDO AO PROCESSO E ORIGEM DO MATERIAL.**
- **PARA FINALIZAR FAZ MENÇÃO A NOTA TÉCNICA DA ABNT SOBRE A UTILIZAÇÃO DA NBR 10.004 PARA FINS DE GERENCIAMENTO E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS E QUE A CLASSIFICAÇÃO OBTIDA PELO USO DA NORMA NÃO DEVE IMPEDIR O ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA O RESÍDUO E QUE A SUA UTILIZAÇÃO PARA OUTRAS FINALIDADES DEVE ESTAR EM CONFORMIDADE COM REQUISITOS ESTABELECIDOS PELOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA LIBERAÇÃO DO PRODUTO E PREVENDO QUE SERÁ APRESENTADO PELO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA QUANTO A UTILIZAÇÃO AGRÍCOLA.**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## O PROCESSO PRODUTIVO: MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS DO SETOR DE MICRONUTRIENTES E DE FERTILIZANTE, SUA CARACTERIZAÇÃO, PROCESSOS DE BENEFICIAMENTO, PRODUTOS FABRICADOS E O CONTROLE DE QUALIDADE

### Exposição do ENG. CARLOS FINO - NUTRIPLANT

- INICIOU ABORDANDO OS ASPECTOS DAS EXIGÊNCIAS LEGAIS A SEREM CUMPRIDAS NA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES QUANTO AOS LIMITES DE CONTAMINANTES ESTABELECIDOS, GARANTIAS DOS NUTRIENTES, MATÉRIAS-PRIMAS INDICADAS PELA LEGISLAÇÃO E MINÉRIOS AUTORIZADOS PARA USO NA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES.
- SEGUIU APRESENTANDO RESULTADOS TÍPICOS DE ALGUNS MINÉRIOS UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES E DESTACANDO OS RESULTADOS DOS CONTAMINANTES CONTIDOS, O LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO (LQ) DAS ANÁLISES DEFINIDO PELA SENSIBILIDADE DO MÉTODO ANALÍTICO E SOBRE OS MÉTODOS ANALÍTICOS.
- APRESENTOU UM QUADRO COM ANÁLISES DE MINÉRIOS DE ZINCO APRESENTADOS EM UM SIMPÓSIO NA AUSTRÁLIA E QUE MOSTRAM UMA GRANDE VARIAÇÃO NOS TEORES DE ZN E DE CD E PB COMENTANDO QUE OS CONTAMINANTES SÃO CARACTERÍSTICOS DOS PRÓPRIOS MINÉRIOS E EM ALGUNS CASOS PODEM ULTRAPASSAR EM MUITO OS VALORES ADMITIDOS NOS FERTILIZANTES E POR ISSO TEM DE HAVER UM CONTROLE RIGOROSO NA QUALIFICAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS.
- COM RELAÇÃO A CARACTERIZAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS ABORDOU OS ASPECTOS FÍSICOS COMO GRANULOMETRIA E QUÍMICOS COMO SOLUBILIDADE EM DIFERENTES EXTRATORES E O CONTROLE DOS CONTAMINANTES. DESCREVEU AS DIFERENTES ETAPAS DE PRODUÇÃO ATÉ A OBTENÇÃO DO PRODUTO. EXEMPLIFICOU COM TABELAS A IDENTIFICAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS PARA A OBTENÇÃO DO REGISTRO DOS PRODUTOS NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E A AVALIAÇÃO DOS CONTAMINANTES QUE CADA COMPOSIÇÃO PODE TER, ADEQUANDO-SE AOS LIMITES ESTABELECIDOS PELA LEGISLAÇÃO.
- SEGUIU SUA APRESENTAÇÃO DESCREVENDO A GESTÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE, CONSIDERANDO DESDE O RECEBIMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS ATÉ A LIBERAÇÃO DO PRODUTO APÓS APROVADO, ENVOLVENDO AMOSTRAGENS, ANÁLISES DAS MATÉRIAS-PRIMAS, OTIMIZAÇÃO DE FORMULAÇÕES, ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO, ANÁLISES DO PRODUTO E APROVAÇÃO.
- FINALIZOU REFORÇANDO QUE A GESTÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE É NECESSÁRIA PARA ATENDER OS REQUISITOS DOS PRODUTOS QUE GARANTAM A CONFIABILIDADE. CITOU QUE OS MAIORES CLIENTES SÃO OS PRODUTORES DE FERTILIZANTES QUE ADICIONARÃO OS MICRONUTRIENTES AOS SEUS PRODUTOS E EXIGEM PADRÕES DE QUALIDADE ATÉ SUPERIOR AOS ESTABELECIDOS PELA LEGISLAÇÃO.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# RESÍDUOS DE INTERESSE PARA A FABRICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES E O SETOR INDUSTRIAL DOS REPROCESSADORES, TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS PARA BENEFICIAMENTO E REPROCESSAMENTO

## Exposição do **ENG. IRANI GOMIDE** -

CONSULTOR

- ABORDOU OS MATERIAIS COM POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MICRONUTRIENTES, ESCLARECENDO QUE A INTENÇÃO NÃO É DE DISPOR RESÍDUOS NO SOLO E SIM APROVEITAR OS NUTRIENTES PRESENTES EM ALGUNS MATERIAIS QUE APRESENTAM INTERESSE AGRONÔMICO DE MANEIRA SEGURA. DESTACOU QUE PARA O USO COMO FOLIAR, FERTIRRIGAÇÃO OU HIDROPONIA, OS NUTRIENTES PRECISAM ESTAR EM FORMAS TOTALMENTE SOLÚVEIS EM ÁGUA. QUANDO A FINALIDADE É O USO NO SOLO, OS NUTRIENTES PODEM SE APRESENTAR INSOLÚVEIS EM ÁGUA, PARCIALMENTE SOLÚVEIS OU SOLÚVEIS.
- RESUMIDAMENTE CITA QUE AS MATÉRIAS-PRIMAS SOFREM UMA ACIDULAÇÃO PARCIAL, RESULTANDO EM UM FERTILIZANTE COMPLEXO PARA USO NO SOLO E QUE OS CONTAMINANTES ESTÃO PRESENTES EM TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NESTA CADEIA.
- COMO PROPOSTA, EXEMPLIFICARÁ A SUBSTITUIÇÃO DESTAS MATÉRIAS-PRIMAS POR SUBPRODUTOS DA METALURGIA, INCLUINDO MAIS UM GRUPO DE MATÉRIAS-PRIMAS QUE SÃO UTILIZADAS COM SEGURANÇA NO MUNDO INTEIRO, CITANDO DE FORMA GENÉRICA ESTES MATERIAIS SECUNDÁRIOS.
- LEMBROU APRESENTANDO UM FLUXOGRAMA RESUMIDO QUE A ORIGEM DE QUALQUER METAL, EM QUALQUER FORMA QUÍMICA, JÁ FOI DE UM MINÉRIO E CARREGA ALGUMA COISA DOS CONTAMINANTES E QUE NOS PROCESSOS METALÚRGICOS SÃO GERADOS INVOLUNTARIAMENTE ÓXIDOS E ÓXIDOS SILICATADOS DESTES METAIS QUE PODEM SE TORNAR MATÉRIAS-PRIMAS PARA FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES DESDE QUE ATENDAM A TRÊS REQUISITOS BÁSICOS: AGRONÔMICO, AMBIENTAL E INDUSTRIAL.
- DO PONTO DE VISTA AGRONÔMICO, O APROVEITAMENTO DEVE CONSIDERAR QUE O ELEMENTO DE INTERESSE ESTEJA NUMA FORMA QUÍMICA DISPONÍVEL A PLANTA OU QUE FIQUE APÓS ALGUM PROCESSO OU BENEFICIAMENTO INDUSTRIAL. DO PONTO DE VISTA AMBIENTAL, ESTES MATERIAIS TEM IMPORTÂNCIA POR SUBSTITUIR A PRESSÃO POR NOVAS EXTRAÇÕES, POUPIANDO RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS E APRESENTAR TEORES DE CONTAMINANTES DENTRO DOS PADRÕES ADMITIDOS PARA AS DEMAIS FONTES DE NUTRIENTES. DO PONTO DE VISTA INDUSTRIAL ELE DEVE SER VIÁVEL SOB O ASPECTO TÉCNICO-ECONOMICO, EM TERMOS DE PROCESSO E VALOR.
- SEGUIU APRESENTANDO OS GRANDES GRUPOS DE PROCESSOS QUE GERAM MATERIAIS SECUNDÁRIOS DE INTERESSE PARA O SETOR PARA OS NUTRIENTES ZINCO, COBRE, MANGANÊS E MOLIBDÊNIO, DESCRIVENDO SUMARIAMENTE OS PROCESSOS E APRESENTANDO AO FINAL EXEMPLOS INDUSTRIAIS DESTA PRODUÇÃO INVOLUNTÁRIA DESTES RESÍDUOS QUE PODEM SER TRANSFORMADOS EM FERTILIZANTES E POUPAR O CONSUMO DE MATERIAIS MAIS NOBRES, RECURSOS NATURAIS E A DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUOS NA NATUREZA.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

### Exposição do **ENG. ANDRÉ COTRIM-** CONSULTOR

- INICIOU REAFIRMANDO A NECESSIDADE DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO MUNDO E QUE O USO DE MICRONUTRIENTES PERMITIU ADENTRAR EM ÁREAS QUE ANTERIORMENTE NÃO SE PODIA CULTIVAR E OBTER ALTAS PRODUTIVIDADES;
- DISCORREU SOBRE A NECESSIDADE DE RECICLAR OS METAIS POIS SÃO RECURSOS FINITOS E TEM UM ELEVADO CONSUMO DE ENERGIA PARA SUA PRODUÇÃO, EXEMPLIFICANDO ESTES GASTOS DE RECURSOS NATURAIS E ENERGIA PARA A PRODUÇÃO DE ZINCO E COBRE.
- EXEMPLIFICOU OS PROCEDIMENTOS PARA O PROCESSAMENTO DE DIVERSOS RESÍDUOS COMO BRITAGEM, PENEIRAMENTO, SEPARAÇÃO, OXIDAÇÃO DOS METAIS RECUPERADOS E SOLUBILIZAÇÃO COM ÁCIDOS QUE RESULTAM EM PRODUTOS COM CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PELO MERCADO MAS QUE AINDA TERMINA COM A GERAÇÃO DE RESÍDUOS QUE SÓ TERÃO COMO DESTINO O ATERRO SANITÁRIO, SENDO O OBJETIVO DE EVITAR AO MÁXIMO AS QUANTIDADES DISPOSTAS DESTA FORMA.
- EXEMPLIFICOU UM PROCESSO QUE ESTA DESENVOLVENDO PARA A OBTENÇÃO DE SULFATOS DE ZINCO E QUE TAMBÉM RESULTARÁ EM UM SAL COMPLEXO DE COBRE E ZINCO MAS NECESSITA DO RECONHECIMENTO DESTES MATERIAIS COMO FERTILIZANTE PARA VIABILIZAR ESTA ROTA, EXEMPLIFICANDO EM UMA TABELA AS CARACTERÍSTICAS DAS CINZAS DE LATÃO, DO SULFATO DE ZINCO OBTIDO E DO COMPLEXO DE COBRE E ZINCO, ALÉM DE UMA FRAÇÃO FINAL DE RESÍDUO.
- ATRAVÉS DE FLUXOGRAMAS EXEMPLIFICOU A PRODUÇÃO DE SULFATOS DE NÍQUEL E DE COBALTO E COBALTO/MANGANÊS OBTIDOS PELO PROCESSAMENTO DE CATALIZADORES EXHAURIDOS E QUE RESULTAM EM ECONOMIA PARA A OBTENÇÃO DE PRODUTOS COM USO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA. ABORDOU O USO DE UMA NOVA TÉCNICA QUE É O FORNO DE PLASMA PARA TRATAR OS RESÍDUOS E OBTER UMA LIGA METÁLICA. CITOU UMA SÉRIE DE PATENTES DE PROCESSOS REQUERIDAS PELA EMPRESA.
- SOB O TÍTULO DE SUSTENTABILIDADE DESTACA A TECNOLOGIA DE PLASMA PARA REDUZIR O CONSUMO DE ENERGIA E ESTENDER A LISTA DE SUBPRODUTOS PARA USO DIRETO E MINERAIS COMPLEXOS NA AGRICULTURA PERMITINDO OPÇÕES PARA O USO DE MINÉRIOS E SUBPRODUTOS DA MINERAÇÃO E DOS PROCESSOS TÉRMICOS. SISTEMAS DE GESTÃO PARA CONTROLAR O QUE ENTRA E O PROCESSO PARA GARANTIR A QUALIDADE E A SEGURANÇA DE USO E O INCENTIVO PARA EMPRESAS E SOCIEDADE PARA BENEFICIAR E RECICLAR E FACILITAR O ACESSO A RESÍDUOS E SUBPRODUTOS E AINDA O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE FERTILIZAÇÃO. FINALIZOU COM A APRESENTAÇÃO DE DIVERSAS IMAGENS DAS INSTALAÇÕES DA EMPRESA.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# SISTEMAS DE QUALIDADE NAS CADEIAS AGROINDUSTRIAIS

## Exposição do DR. LUIS ANTONIO PINAZZA

DIRETOR DA ABAG

- INICIOU AFIRMANDO QUE CONSIDERANDO O TRIÂNGULO PRODUÇÃO-MEIO AMBIENTE-RESPONSABILIDADE SOCIAL SEMPRE FOI MUITO LIGADO À PRODUÇÃO E QUE TEMOS DE FICAR SENSÍVEIS AOS OUTROS DOIS VÉRTICES. O PROJETO QUALIAGRO FOI INICIADO EM 2003 PARA ANALISAR AS CADEIAS PRODUTIVAS E OS PROBLEMAS DE RESÍDUOS, AMBIENTE E DESMATAMENTO NÃO TINHAM CHEGADO AS GRANDES CADEIAS, REVISANDO ALGUNS FATOS INTERNACIONAIS OCORRIDOS ANTERIORMENTE E CONSIDEROU QUE O BRASIL PASSOU A SER VISADO AO PASSAR DE UM PATAMAR DE EXPORTAÇÕES NO AGRONEGÓCIO DE US20 BILHÕES (CONFORME SLIDE, NA TRANSCRIÇÃO ESTÁ CITADO COMO REAIS) EM 2000 E PASSANDO PARA US\$71 BILHÕES EM 8 ANOS.
- COM ISSO SE INTENSIFICARAM AS EXIGÊNCIAS INTERNACIONAIS E A NECESSIDADE DE CERTIFICAÇÕES E REGULAMENTAÇÕES QUE SÃO COMENTADAS NA APRESENTAÇÃO E QUE O PAÍS PRECISA ATENDER PARA QUE NÃO SEJAM UTILIZADAS COMO BARREIRAS DE COMÉRCIO.
- EXEMPLIFICA COM MODELOS DE NEGOCIAÇÃO PARA A ELABORAÇÃO DE NORMAS E CITA ALGUNS EQUÍVOCOS DE CERTIFICAÇÃO UNILATERAL E ALGUNS PRINCÍPIOS EXIGIDOS E QUE NÃO ENCONTRARIAM CONSENSO, DESTACANDO QUE OS CRITÉRIOS DEVEM SER DEFINIDOS COM PARÂMETROS CIENTÍFICOS E ESPECIFICIDADES DE CADA PRODUTO.
- PARA FINALIZAR COLOCA QUE AS CADEIAS PRODUTIVAS DEVEM TER PARTICIPAÇÃO ATIVA E DIRETA EM TODO O PROCESSO, COM LEGITIMIDADE E TRANSPARÊNCIA E RELACIONA ALGUNS PASSOS IMPORTANTES QUE DEVEM SER SEGUIDOS.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# OS SETORES INDUSTRIAIS GERADORES DE MATERIAIS SECUNDÁRIOS E RESÍDUOS COM POTENCIAL DE USO EM FERTILIZANTES CONTENDO MICRONUTRIENTES

## ENG. SÉRGIO LUIS POMPÉIA- CONSULTOR DO CREA

- INICIOU FALANDO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, DESTACANDO QUE A ORIGEM DO PROBLEMA É A PREOCUPAÇÃO DE CONTAMINANTES EM MATÉRIAS-PRIMAS, INDICANDO REGULAMENTOS , AÇÕES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS E MINISTÉRIO PÚBLICO, IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NAS EMPRESAS, GRUPOS PARA DISCUSSÃO E PROPOSTAS PARA REGULAMENTAR O USO DE MATÉRIAS-PRIMAS;
- SEGUIU PELA APRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS ESSENCIAIS PARA OS VEGETAIS, ANIMAIS E HUMANOS, CONSIDERANDO QUE ALGUNS ELEMENTOS PODEM NÃO SER CONSIDERADOS ESSENCIAIS PARA OS VEGETAIS MAS O SÃO PARA OS HUMANOS ;
- PROCUROU DIFERENCIAR ENTRE RESÍDUO E MATERIAL SECUNDÁRIO;
- OS PRODUTOS SECUNDÁRIOS QUE CONTENHAM MICRONUTRIENTES SÃO UTILIZADOS NO MUNDO TODO, TEM VALOR NO MERCADO E NÃO SIGNIFICA QUE É UM RESÍDUO APLICADO NO AMBIENTE MAS UM PRODUTO RESULTANTE DE UM PROCESSO COM CONTROLE E REGULAMENTAÇÃO DE USO.
- ABORDOU AS QUESTÕES JÁ ESCLARECIDAS DO USO DA ABNT 10.004 CONSIDERANDO QUE SUA APLICAÇÃO POSSUI EQUÍVOCOS TÉCNICOS E LEGAL POIS OS PRODUTOS SECUNDÁRIOS NÃO SÃO RESÍDUOS E A NORMA DEVERIA SER APLICADA COM PROPÓSITO DA SUA DISPOSIÇÃO NO AMBIENTE.
- DISCORREU SOBRE O LEVANTAMENTO EXECUTADO PARA A ANDA, IDENTIFICANDO MATERIAIS SECUNDÁRIOS QUE TIVESSEM INTERESSE PARA USO COMO MICRONUTRIENTES E OS PROCESSOS GERADORES,
- ABORDOU UMA POLÊMICA MUITO FREQUENTE QUE É A INTERPRETAÇÃO DE DILUIÇÃO E CONCENTRAÇÃO, MOSTRANDO QUE NINGUÉM QUER DILUIR OU CONCENTRAR CONTAMINANTES E SIM ESTABELECE UM PRODUTO DE BOA QUALIDADE;
- COLOCOU QUE O QUE PROVOCA IMPACTO AMBIENTAL NÃO É O USO DO PRODUTO SECUNDÁRIO MAS A DOSAGEM , SEJA DE MICRONUTRIENTES OU DE FERTILIZANTES QUE APRESENTEM CONTAMINANTES;
- O USO DE PRODUTOS SECUNDÁRIOS ATENDE OS PRECEITOS DA AGENDA 21 DENTRO DA POLÍTICA DOS 3RS – REDUÇÃO, REUSO E RECICLAGEM. PERMITE O APROVEITAMENTO ECONÔMICO DE MATERIAIS, SUBSTITUI MATÉRIAS-PRIMAS NATURAIS, AUMENTA A VIDA ÚTIL DE RESERVAS MINERAIS E REDUZ O IMPACTO AMBIENTAL DA EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS, REDUZ INDO O CUSTO EM TODA A CADEIA PRODUTIVA DE ALIMENTOS E OUTROS PRODUTOS AGRÍCOLAS TRAZENDO BENEFÍCIO SÓCIO-ECONÔMICO AO PAÍS;
- FINALIZOU CONSIDERANDO QUE É MELHOR REGULARIZAR E CONTROLAR O USO DE PRODUTOS SECUNDÁRIOS EM FERTILIZANTES, DESCARTANDO OS PRODUTOS QUE NÃO DEVEM SER USADOS.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## **Exposição do DR. JOSÉ GUILHERME LEAL**

- **DISCORREU SOBRE LEGISLAÇÃO AGRONÔMICA, REGISTRO, COMERCIALIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PRODUTOS AGRONÔMICOS;**
- **INFORMOU QUE A LEGISLAÇÃO ESTABELECE VALORES MÍNIMOS DE CONCENTRAÇÃO DE MACRO E MICRO NUTRIENTES PARA CONSIDERAR UM DETERMINADO PRODUTO COMO DE VALOR AGRONÔMICO E QUE ESTÃO NORMALIZADOS OS PRODUTOS FORNECEDORES DE MICRONUTRIENTES;**
- **INFORMOU COMO OCORRE O TRABALHO COM A ÁREA AMBIENTAL, A EXEMPLO DO QUE OCORRE COM A CETESB, SENDO QUE PRIMEIRO É REALIZADA PELO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA UMA AVALIAÇÃO DE VALOR AGRONÔMICO PARA DEPOIS A ÁREA AMBIENTAL REALIZAR UMA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE;**
- **INFORMOU QUE HOJE SÃO AUTORIZADOS PARA A FABRICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES APENAS OS MINÉRIOS PREVISTOS EM INSTRUÇÃO NORMATIVA, NÃO SENDO CONSIDERADOS OS DITOS MATERIAIS SECUNDÁRIOS; ELES VÃO PARA AS EMPRESAS QUE TENHAM LICENÇA AMBIENTAL E REGISTRO NO MAPA, PARA PRODUZIR MICRONUTRIENTES, SENDO QUE O CONTROLE SOBRE A QUALIDADE DAS MATÉRIAS PRIMAS, CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO E MANIPULAÇÃO, DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL E QUALIDADE DE PRODUTOS DEVE SER FEITO AI;**
- **COLOCOU QUE UMA LIMITAÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DO PROCESSO É A POSTURA DE ALGUMAS EMPRESAS QUE AINDA INSISTEM EM TRABALHAR NA IRREGULARIDADE;**
- **INFORMOU QUE ESTÃO SENDO REALIZADOS ESTUDOS SOBRE VIABILIZAÇÃO DE USO AGRONÔMICO DE ALGUNS RESÍDUOS, INCLUINDO A QUANTIFICAÇÃO DE NUTRIENTES E METAIS PESADOS TÓXICOS, PARA SUBSIDIAR A TOMADA DE DECISÃO SOBRE ESTAS QUESTÕES.**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## Exposição do DR. RONALDO RODELA

ENG. AGRONOMO E PROFESSOR DA ESALQ USP

- DISCORREU SOBRE A MANEIRA DE REGULAMENTAR O TEOR DE NUTRIENTES E CONTAMINANTES EM PRODUTOS AGRICOLAS, PARTINDO DA LIMITAÇÃO DO TEOR DE CONTAMINANTE ADICIONADO AO SOLO COM BASE EM UMA AVALIAÇÃO DE RISCO CONSERVADORA, DADAS AS INCERTEZAS SOBRE OS PARÂMETROS ENVOLVIDOS;
- ESTA SISTEMÁTICA POSSIBILITOU OUTROS PAISES A REGULAMENTAR A QUESTÃO DE UMA MANEIRA RELATIVAMENTE RÁPIDA;
- DISCORREU SOBRE ALGUMAS FORMAS DE SE AVALIAR A VIABILIDADE AMBIENTAL DA APLICACÃO DE MICRONUTRIENTES, INCLUINDO TAMBÉM A REALIZAÇÃO DE ENSAIOS, COMO OS DE LIXIVIAÇÃO;
- CHAMOU A ATENÇÃO PARA O FATOP DE QUE FERTILIZANTES PREPARADOS COM RESÍDUOS DEVEM ATENDER A NORMAS ESPECIAIS ENVOLVENDO PROCEDIMENTOS DA ÁREA DE GESTÃO DE RESÍDUOS E PROCEDIMENTOS DA ÁREA AGRICOLA;
- DISCORREU SOBRE COMO A QUESTÃO TEM SIDO TRATADA EM ALGUNS ESTADOS NORTE AMERICANOS;
- COMENTOU OS PRÓS E CONTRAS DE SE LEGISLAR COM BASE EM LIMITES DE CONCENTRAÇÕES;

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

## Exposição do DR. DAURI DE PAULA JR.

PROMOTOR DE JUSTIÇA DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO

- DISCORREU SOBRE O SISTEMA LEGAL E AS QUESTÕES JURÍDICAS ENVOLVENDO O MEIO AMBIENTE, AS COMPETÊNCIAS E O QUE DIZ A CONSTITUIÇÃO;
- RESSALTOU O PRINCÍPIO CONSTITUCIONAL DE QUE O MEIO AMBIENTE DE SER PRESERVADO DE MANEIRA ECOLÓGICAMENTE EQUILIBRADA PARA AS ATUAIS E FUTURAS GERAÇÕES, O QUE PASSA PELO CONTROLE DA EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS, DA PRODUÇÃO E DO CONSUMO, DE MANEIRA A EVITAR MÉTODOS, TÉCNICAS E SUBSTÂNCIAS QUE REPRESENTEM RISCOS PARA A VIDA E O MEIO AMBIENTE;
- MOSTROU QUE TEMOS ENTÃO A OBRIGAÇÃO DE CONTROLAR OS RISCOS AO MEIO AMBIENTE E À VIDA, AGINDO SEMPRE COM O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO;
- APONTOU QUE QUANDO TRATA DA AGRICULTURA A CONSTITUIÇÃO DETERMINA QUE A PROPRIEDADE RURAL CUMPRE SUA FUNÇÃO SOCIAL QUANDO A ATIVIDADE AGRÍCOLA UTILIZA ADEQUADAMENTE OS RECURSOS NATURAIS E PRESERVA O MEIO AMBIENTE;
- DISCORREU SOBRE A GESTÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS, NOTADAMENTE DOS QUE APRESENTAM CONSTITUINTES PERIGOSOS;
- QUESTIONOU A UTILIZAÇÃO DOS VALORES DE PREVENÇÃO PARA REGULAR A INTRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS NO SOLO POIS ELES JÁ PRESSUPÕEM UMA CONTAMINAÇÃO;
- RESSALTOU A DIFICULDADE DE SE LIDAR COM AS ÁREAS CONTAMINADAS;
- ALERTOU SOBRE OS RISCOS DE SE REGULAMENTAR ALGUMAS PRÁTICAS, QUANDO AINDA NÃO SE TEM SEGURANÇA SOBRE A MELHOR MANEIRA, EMBORA RECONHECE QUE AS REGULAMENTAÇÕES SÃO NECESSÁRIAS.

## **Exposição do DR. JOSÉ GUILHERME LEAL**

**Setor de Resíduos Sólidos da CETESB**

- **DISCORREU SOBRE LEGISLAÇÃO AGRONÔMICA, REGISTRO, COMERCIALIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PRODUTOS AGRONÔMICOS;**
- **INFORMOU QUE A LEGISLAÇÃO ESTABELECE VALORES MÍNIMOS DE CONCENTRAÇÃO DE MACRO E MICRO NUTRIENTES PARA CONSIDERAR UM DETERMINADO PRODUTO COMO DE VALOR AGRONÔMICO E QUE ESTÃO NORMALIZADOS OS PRODUTOS FORNECEDORES DE MICRONUTRIENTES;**
- **FOI INFORMADO COMO OCORRE O TRABALHO COM A ÁREA AMBIENTAL, A EXEMPLO DO QUE OCORRE COM A CETESB, SENDO QUE PRIMEIRO É REALIZADA PELO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA UMA AVALIAÇÃO DE VALOR AGRONÔMICO PARA DEPOIS A ÁREA AMBIENTAL REALIZAR UMA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE;**
- **FOI INFORMADO QUE HOJE SÃO AUTORIZADOS PARA A FABRICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES APENAS OS MINÉRIOS PREVISTOS EM INSTRUÇÃO NORMATIVA, NÃO SENDO CONSIDERADOS OS DITOS MATERIAIS SECUNDÁRIOS; ELES VÃO PARA AS EMPRESAS QUE TENHAM LICENÇA AMBIENTAL E REGISTRO NO MAPA, PARA PRODUZIR MICRONUTRIENTES, SENDO QUE O CONTROLE SOBRE A QUALIDADE DAS MATÉRIAS PRIMAS, CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO E MANIPULAÇÃO, DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL E QUALIDADE DE PRODUTOS DEVE SER FEITO AI;**
- **UMA LIMITAÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DO PROCESSO É A POSTURA DE ALGUMAS EMPRESAS QUE AINDA INSISTEM EM TRABALHAR NA IRREGULARIDADE;**
- **ESTÃO SENDO REALIZADOS ESTUDOS SOBRE VIABILIZAÇÃO DE USO AGRONÔMICO DE ALGUNS RESÍDUOS, INCLUINDO A QUANTIFICAÇÃO DE NUTRIENTES E METAIS PESADOS TÓXICOS, PARA SUBSIDIAR ESTAS QUESTÕES.**

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*

# DEBATES

- FOI DEBATIDA A MELHOR MANEIRA DE SE GARANTIR UMA GESTÃO SEGURA, SOB OS PONTOS DE VISTA AMBIENTAL E DE SAÚDE PÚBLICA, DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS PARA A FABRICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES, CONSIDERANDO TODOS OS ASPECTOS ENVOLVIDOS E DISCUTIDOS;
- CONCLUIU-SE QUE FOI ATINGIDO O OBJETIVO GERAL DO ENCONTRO TÉCNICO, QUE ERA SUBSIDIAR O GRUPO DE TRABALHO COM TODAS AS INFORMAÇÕES E PARA QUE TENHA VISÕES MULTIDISCIPLINARES E MULTIINSTITUCIONAIS;
- CONCLUIU-SE QUE ESTE É UM PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO, DINÂMICO E QUE DEVE EVOLUIR;
- O GRANDE DESAFIO É ANALISAR TODAS AS INFORMAÇÕES, INTEGRÁ-LAS E DEFINIR QUE RUMO DAR A ESTA RESOLUÇÃO;
- O CONAMA É UMA REPRESENTAÇÃO DE TODA A SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA E PODE CHEGAR A UM BOM RESULTADO;
- EXISTE UM ESFORÇO DE TODAS AS INSTITUIÇÕES PARA QUE SE POSSA DEFINIR O MELHOR CAMINHO.

**Eng. Alfredo C. C. Rocca**

*Gerente da Divisão de Áreas Contaminadas e Resíduos Sólidos  
da Agência Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB*