

Entrevista com **Andrea Moura Bernardes**

Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, atuando em pesquisa na área de reciclagem de materiais e tratamento de água e efluentes com reúso.

COLECIONA: *Conte-nos um pouco sobre sua trajetória profissional, envolvendo temáticas ambientais.*

AMB: Iniciei o curso de engenharia química, na PUCRS, em 1980. Apesar de o mundo discutir desde 1972 a questão de desenvolvimento e meio ambiente (Conferência de Estocolmo) e os limites do crescimento (Clube de Roma), ingressei na Universidade sem ideia alguma sobre a relação entre desenvolvimento, tecnologia e minimização de impactos ambientais. O ambiente universitário me ensinou muito sobre operações unitárias e processos industriais, mas a questão ambiental era pouco discutida no Brasil, na década de 80. Entretanto, durante o curso de graduação fiz um estágio na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM/RS. Este estágio foi um marco importante na minha forma de pensar o mundo e as atividades humanas. Passei a querer buscar soluções de engenharia para impactos e problemas ambientais. Ainda durante a graduação fiz um estágio em uma estação de tratamento de efluentes de uma indústria metal-mecânica, o que definitivamente me direcionou para a temática ambiental.

Em 1985 terminei a faculdade e, em 1986, iniciei o mestrado no PPGE3M da UFRGS. No mestrado encontrei alguns professores interessados pela questão ambiental e pude realiza-lo no tema de tratamento de efluentes da indústria metal-mecânica sob a orientação do Prof. Adão Mautone, profissional com grande experiência em processos galvânicos, mas, ele também, iniciando na área ambiental.

O mestrado me abriu as portas para a vida acadêmica e em 1990 participei de um concurso público e me tornei professora da UFRGS. Na Universidade, a política da época era a de apoiar a iniciativa de jovens professores a realizar o doutorado. Desta forma, em 1993 fui para a Universidade Técnica de Berlin para realizar o doutorado na área de reciclagem de materiais. A Alemanha tinha/tem um papel importante na discussão de problemas ambientais e no desenvolvimento de tecnologias ambientais. Sendo assim, tive a oportunidade de conviver com aspectos pessoais e profissionais dessa temática.

Voltei para o Brasil em 1997 e, como resultado da ECO-92, realizada no Rio de Janeiro em 1992, o ambiente universitário estava muito mais propício à discussão de temas associados ao meio ambiente, o que me permitiu iniciar pesquisas e cursos na área de tecnologias ambientais. Desde então trabalho em ensino, pesquisa e extensão em soluções de engenharias para problemas ambientais.

COLECIONA: Comente como a Política Nacional de Resíduos Sólidos pode contribuir no avanço da reciclagem no Brasil.

AMB: Posso comentar a questão a partir da minha experiência profissional. Voltei da Alemanha em 1997, consciente da importância da reciclagem de sucata eletrônica. Iniciei um projeto de pesquisa no tema, mas poucos entendiam do assunto. Um professor da USP (Prof. Jorge Tenório) trabalhava com a reciclagem destes materiais e iniciamos cooperações como intercâmbio de alunos. De 1997 a 2010 outros grupos iniciaram a trabalhar no tema, mas ainda de forma isolada. Existiam poucas iniciativas visando a reciclagem em larga escala. A partir de 2010 pude observar a formação de empresas de coleta e reciclagem de sucata eletrônica, o que demonstra a importância de uma política nacional estimulando a logística reversa.

COLECIONA: Fale-nos um pouco dos trabalhos que o Laboratório de Corrosão Proteção e Reciclagem de Materiais da UFRGS desenvolve na área de reciclagem?

AMB: O LACOR foi fundado em 1974 para atuar na área de corrosão e proteção de metais. Como os processos de revestimentos protetores estão associados à geração de efluentes e resíduos, em 1986 foi criada uma linha de atuação na área de tratamento de efluentes. Desde então o grupo cresceu e diferentes temas ambientais foram estudados. Hoje o LACOR atua em ensino, pesquisa e extensão especialmente nas seguintes áreas:

- Corrosão e proteção de metais: o grupo estuda revestimentos protetores alternativos, evitando o uso de componentes tóxicos como cromo e cianeto.
- Tratamento de água e efluentes visando reuso de água e recuperação de produtos: processos de separação por membranas e processos oxidativos avançados têm sido estudados para separação e fracionamento de produtos, recuperação de água e degradação de compostos indesejados.

- Caracterização e reciclagem de resíduos sólidos contendo metais: processos hidro- e pirometalúrgicos têm sido avaliados para a recuperação de compostos.
- Caracterização e reciclagem de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – REEE: produtos eletrônicos são coletados, caracterizados e reciclados por processos mecânicos e processos hidrometalúrgicos visando a recuperação de metais (Cu, Au, Ag, Ni) e terras raras.

COLECIONA: Tendo em vista o fato de que o processo de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos é complexo e que muitos produtos contêm substâncias tóxicas em sua composição, quais os cuidados especiais para minimizar possíveis impactos destes resíduos ao meio ambiente?

AMB: REEE são compostos por plásticos, metais (alumínio e aço) e outros materiais que são facilmente separados manualmente e podem ser encaminhados à reciclagem. Entretanto, estes resíduos também contêm placas de circuito impresso (PCI), baterias, e outros produtos que, além de metais de interesse (Cu, Au, Ag, Pt por exemplo), contêm compostos tóxicos (Pd, Cd, Br, etc.). A disposição de REEE diretamente sobre o solo causa impacto em termos de lixiviação de metais e contaminação do solo e lençol freático. Os compostos tóxicos e os compostos de interesse não podem ser separados por tecnologias simples, sem impacto ao meio ambiente e à saúde do trabalhador. A queima de PCIs, feita em larga escala em países da África, por exemplo, gera dioxinas e furanos. Desta forma, materiais de composição complexa, como as PCIs, podem ser manualmente separados dos materiais de reciclagem simplificada (o gabinete do computador, por exemplo). Entretanto, a partir da separação as PCIs devem ser encaminhadas para reciclagem em empresas metalúrgicas especializadas, onde elas serão matéria prima para a produção de metais. E considerando a composição complexa dos REEE, durante a coleta, armazenamento temporário, separação das partes e encaminhamento para reciclagem, o material deve ser estocado em local fechado e isolado.

COLECIONA: Conte um pouco sobre o trajeto ideal para o resíduo eletroeletrônico, desde sua coleta à destinação final. Como seria uma gestão adequada destes resíduos e quais os principais obstáculos a serem transpostos?

AMB: Não sei se posso falar em um trajeto “ideal”, cada país tem procurado uma solução e o Brasil tem que buscar a sua. Entretanto, qualquer gestão de REEE deve incluir uma coleta responsável, um armazenamento temporário adequado em local isolado e fechado, e a separação dos materiais facilmente recicláveis dos que exigem processos complexos de reciclagem (como as PCIs), as quais deveriam ser enviados como matéria-prima para empresas com

processos instalados de reciclagem. O principal obstáculo a ser transportado está associado à coleta de REEE, ainda muito incipiente no país. Deve-se evitar que a coleta seja realizada de forma irresponsável, com a queima de materiais para a produção de concentrados metálicos. Além disso, empresas de produção de metais preciosos e de terras raras a partir de REEE devem se instalar para que a reciclagem ocorra de forma eficiente, mas para isso é preciso garantir um volume mínimo de matéria-prima para estas empresas, ou seja, o sistema de coleta deve estar bem implantado.

COLECIONA: *Na sua opinião a Educação Ambiental contribui para o trabalho com catadores, gestores e sociedade em geral? Onde ela se encaixa, como pode se desenvolver?*

AMB: A Educação Ambiental é a principal forma de demonstrar, para catadores, gestores e sociedade em geral, que REEE são sucatas diferentes daquelas normalmente enviadas a cooperativas de catadores (como latas, papéis, embalagens, plásticos) e das que são enviadas a ferros-velhos (carros). Elas são muito mais complexas e precisam de cuidados maiores na coleta, no armazenamento e na separação de materiais.

COLECIONA: *Teria mais algum ponto relativo ao tema que gostaria de compartilhar conosco?*

AMB: O Brasil possui grande tradição na reciclagem de produtos de aço e alumínio, já que a reciclagem destes materiais apresenta vantagens econômicas. Os catadores são grandes atores nestes processos e as altas taxas de reciclagem só são alcançadas em função deste trabalho. Entretanto, na reciclagem de REEE maiores cuidados devem ser tomados para evitar a contaminação do meio ambiente e os danos à saúde do trabalhador. Desta forma, deve-se investir em educação ambiental para que possamos desenvolver processos de reciclagem de REEE com responsabilidade social e ambiental.