

Eliel Unglaub, Afonso L. Cardoso e Francisca Costa (Orgs.)



SUSTENTABILIDADE NA UNIVERSIDADE

UM DIÁLOGO TRANSDISCIPLINAR

UNASPRESS



Centro Universitário Adventista de São Paulo

Fundado em 1915 — www.unasp.edu.br

Missão: Educar no contexto dos valores bíblicos para um viver pleno e para a excelência no serviço a Deus e à humanidade.

Visão: Ser uma instituição educacional reconhecida pela excelência nos serviços prestados, pelos seus elevados padrões éticos e pela qualidade pessoal e profissional de seus egressos.

Administração da Entidade
Mantenedora (IAE)

Diretor Presidente: Domingos José de Souza
Diretor Administrativo: Élnio Álvares de Freitas
Diretor Secretário: Emmanuel Oliveira Guimarães

Administração Geral do Unasp

Reitor: Euler Pereira Bahia
Pró-Reitora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão: Tânia Denise Kuntze
Pró-Reitora de Graduação: Sílvia Cristina de Oliveira Quadros
Pró-Reitor Administrativo: Élnio Álvares de Freitas
Secretário Geral: Marcelo Franca Alves

Campus Eng. Coelho

Diretor Geral: José Paulo Martini
Diretora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão: Francisca Pinheiro S. Costa
Diretor de Graduação: Afonso Ligório Cardoso

Campus São Paulo

Diretor Geral: Hélio Carnassale
Diretor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão: Marcos Natal de Souza Costa
Diretor de Graduação: Ilson Tercio Caetano

Campus Virtual

Diretor Geral: Valcenir do Vale Costa

Faculdade de Teologia

Diretor: Emilson dos Reis
Coordenador de Pós-Graduação: Ozeas Caldas Moura
Coordenador de Graduação: Adolfo Suárez

Faculdade Adventista de
Hortolândia

Diretor: Euler Pereira Bahia
Diretora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão: Tânia Denise Kuntze
Diretora de Graduação: Sílvia Cristina de Oliveira Quadros
Secretário Geral: Marcelo Franca Alves

Campus Hortolândia

Diretor Geral: Alacy Mendes Barbosa
Diretor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão: Eli Andrade Rocha Prates
Diretora de Graduação: Elna Pereira Nascimento Cres

UNASPRESS

Imprensa Universitária Adventista

Editor: Rodrigo Follis

Editor Associado: Felipe Carmo

Conselho Editorial: José Paulo Martini, Afonso Cardoso, Elizeu de Sousa, Francisca Costa, Adolfo Suárez, Emilson dos Reis, Rodrigo Follis, Ozeas C. Moura, Betania Lopes, Martin Kuhn

A Unaspres está sediada no Unasp, campus Engenheiro Coelho, SP.

Eliel Unglaub, Afonso L. Cardoso e Francisca Costa (Orgs.)



SUSTENTABILIDADE NA UNIVERSIDADE

UM DIÁLOGO TRANSDISCIPLINAR

1ª Edição

UNASPRESS

Imprensa Universitária Adventista
Engenheiro Coelho - 2015



Imprensa Universitária Adventista

Caixa Postal 11 – Unasp
Engenheiro Coelho-SP 13.165-000
(19) 3858-9055

<http://unaspress.unasp.edu.br>

Editoração: Rodrigo Follis, Felipe Carmo
Revisão: Felipe Rocha, Leonardo Gubert,
Ilana Oliveira, Ricardo Santana
Normatização: Giulia Pradela, Vinícius Alencar
Programação visual: Fábio Roberto

Sustentabilidade na universidade:
um diálogo transdisciplinar

1ª edição – 2015
60 exemplares

*Todos os direitos reservados para a Unaspress.
Proibida a reprodução por quaisquer meios, salvo
em breves citações, com indicação da fonte.*

Todo o texto, incluindo as citações, foi adaptado
segundo o Acordo Ortográfico da Língua
Portuguesa, assinado em 1990, em vigor desde
janeiro de 2009.

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Sustentabilidade na universidade : um diálogo transdisciplinar / (orgs.) Eliel Unglaub, Afonso L. Cardoso e Francisco Costa. — 1. ed. — Engenheiro Coelho, SP : Unaspress - Imprensa Universitária Adventista, 2015.

ISBN: 978-85-8463-001-1

Bibliografia

1. Desenvolvimento sustentável 2. Educação ambiental 3. Gestão ambiental - Estudo e ensino 4. Meio ambiente I. Unglaub, Eliel. II. Cardoso, Afonso L. III. Costa, Francisca.

14-10648

CDD-304.207

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável : Estudo e ensino 304.207

editora associada:



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Sumário

Introdução

- 9 Gestão ambiental nas instituições de ensino superior
Celso Luiz Franzotti e Francisca Pinheiro da Silveira Costa

Artigos

- 17 Consciência ambiental, educação e ludicidade
Germana Ponce de Leon Ramírez
- 25 Princípios de direito: responsabilidade diante da proposta de sustentabilidade
Carlos Alexandre Hees
- 39 História ambiental: sobre o meio ambiente e a graduação em história
Dayana de Oliveira Formiga
- 47 Tecnologia da informação verde e as ações ambientais
Thales de Társis Cezare
- 51 Desenvolvimento sustentável e a formação de gestores
Everson Mückenberger

- 65 Contabilidade e meio ambiente
Waggnnoor Macieira Kettle
- 75 Teologia e meio ambiente
Ozeas C. Moura
- 83 Tradução e meio ambiente
Milton L. Torres
- 89 Gerenciamento de resíduos químicos em instituições
de ensino superior
Luciana Maria Saran e Celso Luiz Franzotti



introdução

Gestão ambiental nas instituições de ensino superior

Celso Luiz Franzotti¹

Francisca Pinheiro da Silveira Costa²

A gestão ambiental é um mecanismo de gerenciamento, que nos dias atuais é adotada e implementada em diferentes tipos de organizações que possuam preocupação em controlar as interferências negativas que suas atividades possam causar no meio

¹ Doutor em Hidráulica e Saneamento e mestre em Hidráulica e Saneamento pela USP. Docente do Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp). É pesquisador do grupo de pesquisa SGA - Sistema de Gestão Ambiental, cadastrado junto ao CNPq.

² Doutora em Ecologia Aplicada e o mestre em Agroecologia de Ecossistemas pela USP, onde realizou seus estudos pós-doutorais em Ciências Florestais. Diretora de pós-graduação, pesquisa e extensão, coordenadora de pesquisa e professora no Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp). Pesquisadora do CNPq junto ao Museu Paraense Emílio Goeldi e da Capes pelo grupo de pesquisa da Silvicultura Urbana da Esalq-USP. Tutora da FGV online em disciplinas da área socioambiental e políticas ambientais. Editora e revisora da revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.

ambiente. A gestão ambiental pode ser definida como ato de gerir ou gerenciar os conhecimentos advindos da administração sobre uma organização para que suas atividades, produtos ou serviços não afetem negativamente o meio ambiente e que ainda mantenha a organização competitiva no mercado.

As universidades e demais instituições de ensino superior (IES) precisam praticar aquilo que ensinam. Segundo Careto e Vendeirinho (2003), embora elas sejam vistas como instituições estagnadas e burocráticas, também seriam capazes de iniciar o caminho da sustentabilidade. Neste contexto, elas são organizações tidas como provedoras e disseminadoras de conhecimento e devem se autocondicionar a serem instituições éticas e responsáveis pela proteção do meio ambiente, atuando de forma ecologicamente correta. Esse autocondicionamento é decorrente da ampliação da consciência com relação ao meio ambiente, da sociedade em geral e das pessoas que buscam conhecimentos nas universidades. Elas induzem também as demais organizações a um novo posicionamento sobre gestão ambiental no ambiente em que estão inseridas (BOFF *et al.*, 2008).

De acordo com Tauchen (2007), as IES hoje têm um papel importante no desenvolvimento sustentável, assim, devem ultrapassar o limite da preocupação em apenas ensinar, caminhando também no formar alunos que ocupem importantes papéis sociais, atuando com a responsabilidade de garantir a sustentabilidade ambiental às futuras gerações.

Desta forma, Kraemer (2004) salienta que as IES assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro viável. Pela reflexão e desenvolvimento de seus trabalhos de pesquisa básica, as IES produzem resultados e soluções racionais, elaborando propostas coerentes para o futuro. Segundo Tauchen (2007), as preocupações das IES estão relacionadas com a criação do conhecimento, no estabelecimento de valores ambientais, no desenvolvimento de ferramentas, nas metodologias, nos sistemas de indicadores para a melhoria do desempenho ambiental, na inclusão dessas discussões nos currículos universitários e no envolvimento e influência de todas as partes interessadas.

Neste sentido, as IES necessitam desenvolver e implementar estratégias voltadas para o ensino e para a adoção de práticas de gestão ambiental, que envolvam os esforços de todas as pessoas inseridas em sua hierarquia institucional. Entretanto, o delineamento dessas estratégias depende das crenças e valores dos principais dirigentes da IES, visto que são os tomadores das decisões da instituição. Sua filosofia e sua visão com relação ao meio ambiente são fundamentais na condução da gestão ambiental das IES sob sua responsabilidade.

Gestão ambiental em IES

O estabelecimento da gestão ambiental, em uma IES, tende a resultar em benefícios para o meio ambiente e para a instituição. O meio ambiente ganha quando existe uma racionalidade no uso dos recursos naturais, como por exemplo, o uso racional da água. Também ganha quando, através do controle, tratamento e destinação adequada, deixa de receber os impactos oriundos de processos indesejáveis, mas inevitáveis,

decorrentes das atividades operacionais da instituição como, por exemplo, o esgoto doméstico e resíduos sólidos, tais como, papel, plástico, vidro etc.

Além disto, existem benefícios econômicos decorrentes dos controles operacionais tais como a redução do consumo de energia, no uso de matérias-primas menos impactantes e na destinação adequada de resíduos gerados. Também são obtidos benefícios estratégicos, tais como: 1) construção de uma imagem institucional positiva perante a sociedade; 2) melhoria nas relações de trabalho entre instituição, colaboradores e sociedade; 3) bem-estar nas relações com órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas; 4) adequação aos padrões ambientais internacionais; e, 6) aumento da criatividade para novos desafios. O maior ganho na adoção da gestão ambiental está no fato de que as pessoas que trabalham nessa instituição compreendam a importância de fazerem parte de um sistema interligado e interdependente, onde o compartilhar é mais importante do que a competir.

Conforme Campani (2006), o objetivo maior da gestão ambiental é uma permanente melhoria na qualidade ambiental, entendida como uma busca constante de aperfeiçoamento e aprimoramento das condições ambientais iniciais de qualquer organização. De acordo com o Instituto Ethos (www.ethos.org.br), ao assumir a responsabilidade social na condução de suas atividades, a IES se torna parceira e corresponsável pelo desenvolvimento social. Tem a capacidade de ouvir os interesses das diferentes partes (empregados, comunidade, governo, entre outros) e incorporá-los ao planejamento de suas atividades, buscando atender às demandas de todos. Entretanto, Bertoli e Ribeiro (2006, p. 120) alertam que, durante o período de investimento inicial na gestão ambiental, não haverá resultado econômico imediato. “Mas, em períodos futuros, tais investimentos possivelmente evitarão gastos ainda maiores e de difícil mensuração, como multas e indenizações a terceiros, sem contar o benefício de se conseguir a proteção e preservação do meio ambiente ao invés da sua recuperação”.

Atualmente as IES incorporam as estatísticas das organizações que compreendem sua responsabilidade em relação a sustentabilidade ambiental. Esse conhecimento foi iniciado na Costa Rica em 1995, com a criação da Organização Internacional de Universidades pelo Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (OIUDSMA, 2002). Tendo como objetivo a promoção de programas de pesquisas sobre o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. Segundo Delgado e Vélez (2005), existem cerca de dez universidades no mundo que estão certificadas com a ISO 14.001, sendo que a pioneira foi a Universidade de Tóquio. Também há, aproximadamente, cerca 140 universidades com o compromisso de um desenvolvimento sustentável e de uma política ambiental.

Ashbrook e Reinhardt (1985) argumentam que são várias as instituições americanas que, a partir da década de 70, implantaram seus programas de gerenciamento de resíduos, como as universidades da Califórnia, de Winsconsin, do Estado do Novo México, de Illinois e de Minnesota. Na Europa surgiu o conceito do ecocampus, um sistema de gerenciamento ambiental diretamente focado para a implantação da gestão ambiental nas IES. No Reino Unido, segundo Blewitt (2001), existem onze IES que implantaram um sistema de gestão ambiental, entre elas estão a Bishop Burton College,

que desenvolveu um guia de boas práticas sustentáveis; a Wigan e Leigh College Wigan, que apontaram, como melhora do desempenho ambiental, a introdução do desenvolvimento sustentável em todas as áreas da faculdade.

No Brasil, Nolasco *et al.* (2006) afirmam que as experiências nesse sentido mostram que a implantação do sistema de gestão ambiental vêm sendo realizadas na última década, porém através de iniciativas individuais, principalmente em algumas das maiores e mais antigas universidades estaduais e federais, como: IQ/USP - Instituto de Química da Universidade de São Paulo; IQSC/USP - Instituto de Química da Universidade de São Paulo do Campus São Carlos; Cena/USP - Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo; Unicamp - Universidade de Campinas; IQ/UERJ - Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; DQ/UFPR — Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná; IQ/UFRGS - Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UCB - Universidade Católica de Brasília; UFSCar — Universidade Federal de São Carlos; FURB — Universidade Regional de Blumenau; URI — Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; UFRJ — Universidade Federal do Rio de Janeiro; Univates — Centro Universitário Univates.

Unasp sustentável: motivações para a presente obra

Não é de se espantar que as instituições privadas ainda estejam pouco engajadas na prática da gestão ambiental efetiva em suas dependências, embora tenham em suas grades vários cursos abordando a temática ambiental. Isso, muito possivelmente, se deve ao pouco conhecimento de suas mantenedoras e de seus dirigentes quanto à importância da adoção da gestão ambiental e das vantagens econômicas, de imagem institucional e de competitividade de mercado. A questão ambiental tem sido um tema de muitas discussões ao longo dos últimos anos, com a preocupação na conservação dos recursos naturais e com a degradação provocada pelo ser humano ao meio ambiente (DRUZZIAN; SANTOS, 2006).

O Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp) é uma instituição de ensino confessional e afirma ter, como prerrogativas inerentes à sua existência, a responsabilidade para com os seres vivos e o meio ambiente. Assim, como IES, o Unasp tem procurado desenvolver políticas e ações que se harmonizem com suas crenças, a base filosófica educacional contida na Bíblia Sagrada, onde a compreensão da gestão ambiental está enraizada em uma cosmovisão bíblica, na qual Deus é o criador do universo e rege toda a criação, delegando aos seres humanos a possibilidade de participarmos desse cuidar.

A responsabilidade é uma das maneiras de expressar os princípios éticos e morais da pessoa, na medida em que cumpre suas obrigações e respeita os direitos dos outros, e pode, assim, exigir que os seus próprios direitos sejam respeitados. As práticas fundamentadas na ética e na moral estão intimamente relacionadas com a imagem da organização. Para Rosini e Palmisano (2010, p. 143), a ética “está intimamente comprometida com o respeito, confiabilidade e segurança, fatores que constroem ou destroem a imagem das organizações”.

Desta forma, essa temática precisa ser trabalhada nas IES e a iniciativa da elaboração de um material bibliográfico dividido por áreas, como é a proposta deste livro, vem demonstrar como o Unasp tem procurado pautar, de maneira proativa, sua gestão baseada em conformidade com a questão ambiental. Sempre procurando e propondo iniciativas que impliquem em tomadas de decisões que resultem na implementação da gestão ambiental na instituição, tornando-se um modelo diante das demais IES.

Referências

- ASHBROOK, P. C.; REINHARDT, P. A. Hazardous wastes in academia. **Environmental Science & Technology**. Easton, v. 19, n. 2, p. 1150-1155, fev. 1985.
- BERTOLI, A. L.; RIBEIRO, M. S. Passivo ambiental: estudo de caso do Petróleo Brasileiro S.A. — Petrobrás. A recuperação ambiental nas demonstrações contábeis, em consequência dos acidentes ocorridos. **Revista de Administração Contemporânea — RAC**, v. 10, n. 2, p. 117-136, abr./jun.2006.
- BLEIWIT, J. **Good Practice in Sustainable Development Education: Evaluation Report and Good Practice Guide**, 2001. Disponível em: <http://bit.ly/1vTadNw>. Acesso em 28 de abr.2014.
- BOFF, M. L.; ORO, I. M.; BEUREN, I. M. **Gestão Ambiental em Instituição de Ensino Superior na Visão de seus Dirigentes**. Salvador: UFBA, v. 2, n. 1 p. 4 - 13, jan./abr., 2008.
- CAMPANI, D. B. Implementação do sistema de gestão ambiental no prédio da engenharia mecânica. CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30. **Anais do Congresso**. Punta Del Este, UFRGS 2006.
- CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. **Sistemas de gestão ambiental em universidades: caso do Instituto Superior Técnico de Portugal**. Relatório Final de Curso, Instituto Superior Técnico de Portugal, 2003.
- DELGADO, C. C. J.; VÉLEZ, C. Q. **Sistema de Gestión Ambiental Universitária: Caso Politécnico Gran Colombiano**.2005. Disponível em: <http://bit.ly/1tHuO7G>. Acesso em: 09 de mai. 2014.
- DRUZZIAN, E. T. V.; SANTOS, R. C. Sistema de gerenciamento ambiental (SGA): buscando uma resposta para os resíduos de laboratórios das instituições de ensino médio e profissionalizante. **Revista Liberato**, Rio Grande do Sul, v. 7, p. 40 - 44, 2006.
- KRAEMER, M. E. P. **Gestão Ambiental: Um Enfoque no Desenvolvimento Sustentável**, 2004. Disponível em: <http://bit.ly/1tfk55M>. Acesso em 28 de mai. 2014.
- ISO. **ISO 14001 — Environmental Management System — Specifications With Guidance for Use**. International Standard, 1996.
- NOLASCO, F. R.; TAVARES, G; A; BENDASSOLLI, J. A. Establishment of Laboratory waste Management Programs in Universities: critical review and recommendations. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 2, abril — junho, pp. 118-124, 2006.

ROSINI, A. M.; PALMISANO, A. **Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento**. São Paulo: Thomson, 2010.

TAUCHEN *et al.* Gestão ambiental: um modelo da faculdade horizontal. In: XII SIMPEP. Bauru. Disponível em: <http://bit.ly/1rCI2nL>. Acesso em: 02 de mai. 2014.

OIUDSMA. **Asociación Internacional de universidades por el desarrollo sostenible y el medio ambiente**. 2002. Disponível em: <http://bit.ly/1C73W51>. Acesso em: 10 abr. 2014.



artigos



Consciência ambiental, educação e ludicidade

Germana Ponce de Leon Ramírez¹

Uma significativa discussão de cunho político e social sobre as questões ambientais é historicamente enfatizada a partir da década de 1960. Gera-se um enfoque crítico tanto no modelo de produção capitalista quanto no modo de vida dos indivíduos e, portanto, dos grupos sociais. A partir das discussões acerca do meio ambiente na Conferência de Estocolmo (Suécia), realizada em junho de 1972, o assunto da sustentabilidade passa a ser salientado e cada vez mais discutido em todo o mundo. Posteriormente, nas reuniões da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como ECO-92 ou Rio 92, na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS) e ainda na Rio+20, temos um aumento da

¹ Doutora e mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora no Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp).

abordagem sobre a relação do ser humano com o meio natural. Todos esses encontros disseminaram ideias ambientalistas, criando a ‘necessidade’ de se promover uma consciência ecológica ou consciência ambiental como meio de amenizar os estragos causados pela industrialização do mundo.

Apesar de parecer uma discussão nova, já há 50 anos se tem uma clara evidência dos graves problemas de saúde pública provocados pelo crescimento industrial acelerado desde o século 18. Ou seja, já temos ao menos dois séculos desse processo industrial destruidor dos rios e dos solos. Tudo em nome de um suposto progresso social. Entendendo a realidade vivida pela sociedade atual como consequência direta de uma modernidade desumanizante, é essencial que essa mesma sociedade tenha consciência de sua situação e que busque estratégias e soluções para os problemas gerados por nós. Partindo dessa relação de necessidade de mudanças, este trabalho trata sobre a importância de proporcionar a consciência ambiental desde cedo para o público infantil, acreditando ser esse um meio de se planejar um futuro mais sustentável.

Este ensaio desdobra-se em três partes, sendo a primeira destinada a analisar a temática da questão ambiental no âmbito escolar; a segunda, de maneira sucinta, traça uma abordagem sobre o uso da ludicidade como estratégia de conscientização ambiental e, por fim, apontam-se duas estratégias de ensino, realizadas pelo Unasp, campus Engenheiro Coelho, que propõem à consciência ambiental de forma lúdica e educativa.

A questão ambiental no âmbito escolar

O geógrafo Walter Porto Gonçalves (2010) diz que toda sociedade/cultura cria um determinado conceito de natureza, e isso faz parte da instituição de suas relações sociais. Entretanto, essas construções sempre são inacabadas, gerando, entre outros problemas, dicotomias. Um exemplo seria a tradicional divisão em geografia física e humana.

Se considerou por séculos, e ainda é assim para alguns pesquisadores, que há uma imensa separação na discussão sobre os recursos naturais e ações antrópicas. Isso possibilita pensar que o meio natural é o avesso do processo de desenvolvimento, deixando em segundo plano o desenvolvimento sustentável. Essa análise resulta de uma estereotipação dos significados ao longo da história, tal como o entender o espaço urbano como carregado de civilidade, em detrimento ao rural, possuidor de poucos recursos e sem sinal de desenvolvimento. Essa epistemologia maniqueísta toma conta dos conceitos e torna-os mascarados por uma simbologia sem o necessário fundamento na realidade.

O oposto também é verdadeiro, sendo possível existir preconceitos ao se focar de maneira extramada o meio natural. Com isso, deixa-se de lado o espaço cujas relações sociais e culturais são tão importantes como o meio no qual eles se constroem. É engano e ingenuidade cair em qualquer um desses extremos. Para tanto,

tratar a questão ambiental, abrange toda a complexidade da ação humana; quanto às disciplinas do conhecimento ela é um tema transversal, interdisciplinar, nos setores de atuação da esfera pública. Ela só se consolida numa atuação do sistema como

um todo, sendo afetada e afetando todos os setores: educação, saúde, saneamento, transportes, obras, alimentação, agricultura etc. (BRASIL, 2001, p. 23).

Assim, quando se fala em meio ambiente, não se deve restringir às questões que envolvem apenas o meio natural. Afinal, o ser humano faz parte da criação e se faz intrínseco aos assuntos pertinentes ao seu *habitat*. Para se reconstruir socialmente o significado de meio ambiente, devido o sagaz desejo dos elementos civilizatórios, como por exemplo, o progresso e o desenvolvimento, que tiveram seu ápice com a modernidade, tem-se em mente que há uma significativa necessidade de mudança, pois, o mundo sofre com o “progresso” poluidor, com o “desenvolvimento” destruidor. O sociólogo Anthony Giddens afirma que o desenvolvimento moderno tem duas facetas ao declarar que:

O desenvolvimento das instituições sociais modernas e sua difusão em escala mundial criaram oportunidades bem maiores para os seres humanos gozarem de uma existência segura e gratificante que qualquer tipo de sistema pré-moderno. Mas a modernidade tem também um lado sombrio, que se tornou muito aparente no século atual (GIDDENS, 1991, p. 16).

Diante das consequências sombrias da modernidade, em se tratando de preservação e conservação ambiental, nos resta sonhar com mudanças. Ao se pressupor que o âmbito escolar é o lugar que possibilita a mudança necessária de pensamento, onde há abertura para que as relações sociais sejam vividas e discutidas a ponto de serem reafirmados valores éticos. Defende-se que a escola não deveria se restringir em tratar sobre abordagens ambientais apenas no plano teórico, mas, sim, instigar as proposições pertinentes aos discentes, direcionando-os a ações alternativas viáveis e concretas.

A Unesco (1999), na Conferência de Belgrado, em 1975, entende como necessário formar uma sociedade consciente e preocupada com o meio ambiente. Ressalta também sobre a importância do conhecimento, “competências, estado de espírito, motivações e sentido de empenhamento que lhe permitam trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais, e para impedir que eles se repitam” (UNESCO, 1999, p. 80).

Pensar sobre o meio em que se vive, sobre os seres que vivem nesse meio e buscar um desenvolvimento cada vez menos destruidor e poluidor é algo que deveria ser levado muito a sério no âmbito acadêmico. Devido a essas questões estarem diretamente relacionadas com o sistema ideológico no qual se insere a atual sociedade, é preciso fazer algo desde muito cedo, ou seja, trabalhar com a conscientização já nas séries iniciais. Nesse contexto, o papel do professor, e dos cursos de formação docente, passa a ser fundamental, pois a temática ambiental deve ser antes por eles entendida para, então, chegar ao aluno e, conseqüentemente, à sociedade.

Uma das dificuldades em se trabalhar com a temática da consciência ambiental, a qual perpassa por uma educação ambiental, é assimilá-la como fazendo parte de todas as disciplinas e, assim, do cotidiano do professor e, por conseguinte, do aluno. A importância do ato de educar está atrelada ao concreto, pois isso facilita o entendimento e a possibilidade de reflexão e crítica. Um dos personagens centrais nesse contexto é o professor que pode abrir

esse espaço de debate, reflexão, crítica e falas sugestivas. Assim como o professor pode ser aquele que nada motiva e que trava as possibilidades de criação de alternativas de mudanças. Espera-se um professor motivador, por isso, um dos objetivos do ensino superior deve ser o de proporcionar uma consciência ambiental aos futuros professores e profissionais, entendendo essas questões como parte de todas as disciplinas.

Os PCNs propõem que os professores atuem interdisciplinarmente, e um dos meios mais significativos de abordar as questões ambientais é utilizar muitos saberes. Nesse contexto a escola precisa abrir espaço para o professor efetivar a consciência ambiental aos alunos. Pois cada aluno necessita compreender os fenômenos naturais, as ações antrópicas sobre o meio e as consequências para a humanidade. É fundamental que cada aluno desenvolva suas potencialidades e adote, como consequência, uma postura pessoal de comportamento social construtivo e, portanto, colabore para a efetivação de uma sociedade mais sustentável.

A ludicidade como estratégias de conscientização ambiental

Leff (2001) declara que as abordagens acerca das questões ambientais exigem uma mudança da visão fragmentada do conhecimento, pois ela se trata de um retrocesso à reprodução do conhecimento e um assassinato à possibilidade de conscientização ambiental. É preciso criar estratégias de ensino que desfçam a fragmentação e proporcione aos alunos uma consciência ambiental mais significativa e próxima do cotidiano.

Tristão (2004) ressalta que as atividades extracurriculares são importantes e importantes no processo de aprendizagem de assuntos que abordam uma complexidade de conhecimentos, tal qual as questões aqui em discussão. O autor salienta, com preocupação, que esses conhecimentos são, muitas vezes, ministrados isoladamente como pertencendo apenas à ciência geográfica ou às “ciências”. Assim, quando os conhecimentos sobre as questões ambientais ministrados em sala de aula são feito de modo isolado e a correlação com o cotidiano não acontece, a importância e o valor àquele conhecimento fica fragilizado.

É importante que seja levado em consideração a transversalidade da temática ambiental e que se propicie atividades com lúdicas visando à criatividade. Andrade (2008, p. 3) relata que a “ampliação e a diversidade de experiências oferecidas às crianças lhes fornecem mais elementos para o seu processo de construção de conhecimento e para o desenvolvimento da sua imaginação, da sua capacidade criadora”. Para Stoltz (1999) essa criatividade se relaciona ao desenvolvimento cognitivo, à afetividade e ao emocional da criança. Assim, cada indivíduo desenvolve não apenas a inteligência, mas o emocional. Compreende-se, então, que a ludicidade tem um papel fundamental no processo ensino-aprendizagem e no desenvolvimento psicomotor.

Santos (1997) relata sobre a necessidade de existir a ludicidade no processo de ensino-aprendizagem em qualquer faixa etária, cuja ação não pode ser vista como uma mera diversão, mas como uma conotação de seriedade em atender as necessidades da proposta pedagógica que se pretende ensinar. Desta forma, têm-se dois exemplos de

estratégias de ensino que podem proporcionar uma consciência ambiental e ser ao mesmo tempo lúdico, fornecendo maiores chances de assimilação por parte do público-alvo.

Estratégia 1

O curso de Pedagogia do Unasp, em 2012, elaborou um Projeto de Extensão que estabelecia uma interlocução entre a educação, os cuidados com o meio e a ludicidade. Com o objetivo de promover uma consciência ambiental àqueles que experienciam o projeto, usou-se a metodologia de Teatro de Fantoches, entendendo que é ela proporciona atenção, interação e, também, maior probabilidade de entendimento daquilo que se propõe ensinar. O enfoque metodológico teve o intuito de promover uma consciência ambiental a partir de diálogos entre os fantoches e o compartilhamento de ideias e reflexões com o público infantil. Com as abordagens sobre o meio ambiente, entendendo este tanto pelo espaço natural como pelo construído socialmente, idealizou-se uma história que desencadeia na reflexão sobre o meio em que se vive e o que está sendo feito para conservá-lo ou destruí-lo e, também, o que é necessário para melhorá-lo.

Assim, foi construída uma janela de madeira e enfeitada com fuxicos grandes em formato de flores, insetos e outros seres vivos, tanto de tecido quanto de EVA. Fizeram-se também sete fantoches. A proposta do projeto era levar a história tanto para escolas particulares quanto públicas. E assim aconteceu: os alunos do curso de Pedagogia foram divididos em grupos, com dez componentes cada, e fizeram apresentações da mesma história em escolas no estado de São Paulo como: Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Limeira, Migi Mirim e Conchal. Cada grupo utilizou o mesmo material (os fantoches, a janela e o roteiro da história).

A realização do projeto foi direcionada aos alunos do sexto semestre do curso de Pedagogia, permitindo a continuidade nas realizações das apresentações em mais instituições de ensino a cada nova turma. Propõe-se assim promover uma consciência ambiental às crianças e também realizar uma reflexão por parte dos alunos de graduação em Pedagogia, ao lidar com esses conhecimentos. Como resultados é possível dizer que houve benefício tanto para as crianças quanto para os estudantes de pedagogia. A participação e envolvimento dos alunos no Teatro de Fantoches demonstrou que esse recurso didático-lúdico é facilmente assimilável, tanto por quem executa quanto por quem participa assistindo.

Os resultados são surpreendentes, pois é fácil o entendimento de temas como diversidade cultural, família, educação e consciência ambiental. É ainda importante destacar que a ludicidade, como método de ensino, estimula a aprendizagem, pois ao favorecer a descontração entre os participantes torna espontânea a execução de tarefas tornando significativa a aprendizagem proposta (RAMOS; WEIDUSCHAT, 2002).

Estratégia 2

Anualmente o Unasp, campus Engenheiro Coelho, promove um grande projeto de extensão, com diversas ações comunitárias, no município de Engenheiro Coelho. Essas ações têm o objetivo de proporcionar ajuda à população carente da região. Dessa forma, em 2012 e

em 2013, fez-se uma ação social denominada de Circuito Ecológico, apresentada por alunos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e História. O projeto funcionou da seguinte maneira: a criança, público-alvo primário, ouve histórias acerca do processo de ocupação e formação do município de Engenheiro Coelho, especificamente do espaço urbano. Posteriormente, foi proporcionado um momento de aprender a fazer fantoches com materiais recicláveis, como por exemplo, caixa de leite, meias etc. Depois, o Circuito Ecológico ensinou como construir brinquedos e jogos com materiais recicláveis, como caixa de ovos, garrafas de plástico, caixa de sabão em pó etc. Por fim, ofereceu-se um meio de reaproveitamento de retalhos de tecido para a produção de enfeites para cabelos. Essa última parte foi direcionada às meninas.

Em cada parte do Circuito Ecológico o visitante teve contato com um graduando que buscaram ensinar a construir o brinquedo, o jogo etc., mas também visava a conscientizar sobre a importância de se reutilizar e reaproveitar os materiais que são descartados e considerados como lixo. Essa interação provocou reflexão e levou o ensino para os dois lados.

Àquilo que seria descartado e jogado fora como lixo é agora dado importância e utilidade. Dessa forma, além de a criança entender, de forma prática e lúdica, sobre como reaproveitar e reutilizar, lhe é dada a oportunidade de desenvolver a criatividade. Pois ela faz junto com o grupo de graduandos, que lhe ensina a colocar suas ideias e criatividade na construção do brinquedo. Posteriormente, o brinquedo é levado pela criança para sua casa. De forma simples, mas impactante, a criança é instigada a desenvolver uma consciência ambiental, a repensar sobre o desperdício e a promover um pensamento de mudança sobre o que usa e joga fora. Teve-se como visitantes dessa ação social, em 2013, a presença de cerca de 130 crianças de 40 famílias diferentes. Nesse ano houve também a distribuição de mudas de árvores frutíferas, as quais foram coletadas pelos alunos do curso de Licenciatura em História. Elas foram encontradas em terrenos vazios de um condomínio na área rural do município de Engenheiro Coelho, SP. Entende-se que a coleta dessas mudas representou também um meio de conscientização ambiental, pois seriam destruídas antes de se tornarem árvores, afinal estavam aleatoriamente espalhadas em terrenos vazios que seriam *a posteriori* ocupados com residências. Assim, optamos por não fazer essa entrega de maneira aleatória, mas com o cuidado para que as pessoas receptoras tivessem espaço físico adequado para o plantio.

Referências

- ANDRADE, C. A formação lúdica do professor. In: Jogos e brincadeiras: desafios e descobertas. **Salto para o Futuro TV escola**: Rio de Janeiro. Ano XVIII. Boletim 07. Maio de 2008. Disponível em: <http://bit.ly/1BnreCq>. Acesso em: 08 set. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Meio ambiente e Saúde**. 3 ed. Brasília: SEF, 2001.
- GIDDENS, A. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Editora UNESP, 1991.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14 ed. São Paulo: Editora Contexto, 2010.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

RAMOS, M. C. A. L.; WEIDUSCHAT, I. Jogar e brincar: representando papéis, a criança constrói o próprio conhecimento e, conseqüentemente, sua própria personalidade. **Revista Leonardo**, v. 1, p. 1-10, 2002.

SANTOS, S. M. P. **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis: Vozes, 1997.

STOLTZ, T. **Capacidade de criação**: introdução. Petrópolis: Vozes, 1999.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores**: redes de saberes. São Paulo: Annablume, 2004.

UNESCO. **Educação para um futuro sustentável**: uma visão transdisciplinar para uma ação compartilhada. Brasília: IBAMA, 1999.



Princípios de direito: responsabilidade diante da proposta de sustentabilidade

Carlos Alexandre Hees¹

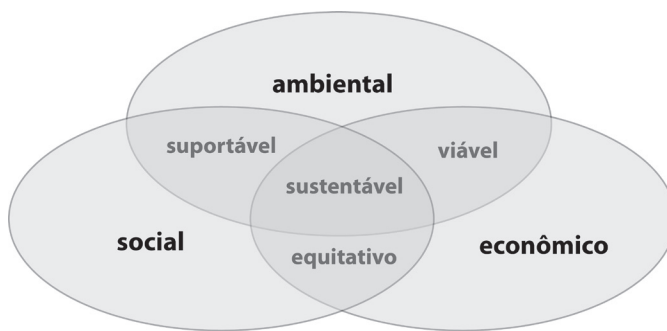
A sustentabilidade ambiental, que consiste na conservação dos elementos do ecossistema, é base para uma atuação socioambiental responsável. O conceito de desenvolvimento sustentável, ou seja, “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (USDA, 2007), engloba a ideia de princípio.

Considerando este princípio na área do direito, nos deparamos com a fundamentação de ações a serem seguidas. Miguel Reale (2002) define princípios gerais de direito como “enunciações normativas de valor genérico, que condicionam e orientam a compreensão do ordenamento jurídico, quer para a sua aplicação e integração, quer para a elaboração de novas normas” (REALE, 2002, p. 304). São eles as “bases teóricas ou as razões lógicas do ordenamento jurídico” (REALE, 2002, p.

¹ Doutor e mestre em Direito pela Universidade Metodista de Piracicaba.

304), um “modelo teórico ou dogmático que diz qual é o significado do modelo jurídico (leais, costumeiros, jurisprudenciais ou negociais)” (REALE, 2002, p. 316). Princípios podem, então, ser conceituados como normas de base, sobre as quais se fundamenta uma doutrina. Os princípios são necessários para orientar as regras mais específicas sob a ótica de um princípio maior, a legalidade, que objetivam respeitar a lei em vigência. O princípio do direito à adequada qualidade de vida alvitra como fundamento do “direito à vida”, estabelecido na Constituição Federal de 1988. A proposta deste princípio não é só de conservar a vida, mas alcançar “qualidade de vida” (MACHADO, 2006).

Figura 1 - As três dimensões do desenvolvimento sustentável



Fonte: Baseado em Kraemer (2003); ICN-REN (2005).

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º — Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I — preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II — preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III — definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV — exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V — controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI — promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII — proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade (BRASIL, 1988).

A proposta deste projeto é discutir os princípios gerais do Direito e do direito ambiental, procurando estabelecer uma relação com os ditames do desenvolvimento sustentável através de ações que evidenciem os princípios da sustentabilidade na área jurídica, através de suas dimensões social, ambiental, ética, jurídica, política e econômica.

Direito e sustentabilidade

A sustentabilidade tem sido abordada em diversos aspectos por juristas e outros profissionais relacionados com o direito ambiental e com a responsabilidade com o cumprimento das leis que preservam de maneira sustentável o meio ambiente.

O direito da sustentabilidade tem uma essência pluridimensional característica do paradigma da sustentabilidade. Ao se olhar a sustentabilidade sem considerar os diversos ramos do Direito estar-se-á a entendê-la de modo insatisfatório.

27

uma leitura rápida do código de meio ambiente mostra que sua compreensão e sua aplicação efetiva supõem a mobilização adjacente, ora aqui, ora lá, de não menos que vinte e cinco outros códigos de direito franceses. Desde então, discerne-se, talvez de melhor maneira, os perímetros flutuantes do direito do desenvolvimento sustentável. Bem longe das imagens apaziguantes dos conjuntos piramidais de direitos particulares, ou de ramos do direito, o direito do desenvolvimento sustentável já é visto com um direito em redes (MONÉDIAIRE, 2006, p. 71-88).

Este quadro nos reporta a uma das grandes inquietações da ciência jurídica atual, que é a dificuldade de realizar a interdisciplinaridade entre os campos do Direito. A aplicação do desenvolvimento sustentável deve ser fundamentada em todas as suas dimensões.

Responsabilizar o desenvolvimento sustentável apenas ao direito ambiental torna este processo deficiente. Apesar de ser um aspecto muito importante, pois os bens que integram o meio ambiente, como ar, água e solo, devem atender as necessidades comuns de todos os habitantes da terra, ou seja, bem de uso comum do povo. A responsabilidade com o meio ambiente e com o homem deve integrar o desenvolvimento sustentável.

O conceito de meio ambiente foi introduzido pela Lei 6.938/81, no artigo 3º, I, conhecido como Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, *in verbis*:

Art. 3º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: I — meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (BRASIL, 1988).

Portanto, o meio ambiente é “um conjunto de relações entre o mundo natural e o ser humano, que influem sobremaneira em sua vida e comportamento” (DOTTI *et. al.*, 2002, p. 2-15). Numa concepção ampla, que vai além dos limites estreitos fixados pela Ecologia Tradicional, o meio ambiente abrange toda a natureza original (natural) e artificial, assim como os bens culturais correlatos. Temos aqui, então, um detalhamento do tema: de um lado como meio ambiente natural, ou físico, constituído pelo solo, pela água, pelo ar, pela energia, pela fauna e pela flora; e, do outro, com o meio ambiente artificial (ou humano), formado pelas edificações, equipamentos e alterações produzidos pelo ser humano, enfim, os assentamentos de natureza urbanística e demais construções. Em outras palavras, quer se dizer que nem todos os ecossistemas são naturais, havendo mesmo quem se refira a “ecossistemas naturais” e “ecossistemas sociais”. Esta distinção está sendo, cada vez mais, pacificamente aceita, quer na teoria quer na prática.

Segundo Antônio Carlos Brasil Pinto (1999), após definida assim a noção de meio ambiente, cumpre ressaltar que se a ideia de preservação é fruto de uma conscientização internacional, à qual aderiram a coletividade e os poderes nacionais, também é oportuno e importante sublinhar que ela não trata só dos aspectos relativos ao meio ambiente natural, porque abriga também o artificial, e, sobretudo, o meio ambiente cultural, entendendo-se este como as diversas formas de expressão de um povo, elo formador e determinante dos sentimentos da nação e cidadania (PINTO, 1999, p. 14).

As normas são resultados de determinados contextos sociais, nos quais são estabelecidos padrões de conduta que devem ser observados por todos. Desta forma, o Direito faz parte deste cenário. É papel da legislação atender aos interesses públicos e, quando isto é efetivado, estas normas estabelecidas nesse contexto social são legitimados. A intenção é propiciar a proteção dos valores determinados como relevantes garantindo o cumprimento das leis constituídas. Constata-se que os valores que identificam um grupo social são suas próprias referências culturais e consequentemente são objeto do Direito. Sob essa perspectiva, acreditamos que, como povo brasileiro, foi dado um passo importante para a proteção ambiental e cultural.

Portanto, o direito ambiental é muito significativo no desenvolvimento sustentável. Mas, segundo o presidente do Instituto Brasileiro de Altos Estudos de Direito Público, professor Juarez de Freitas (2012, p. 173-185), a abordagem jurídica da sustentabilidade é mais que uma simples tendência, é um fator de mudança para diversas áreas do Direito, como o Administrativo, Constitucional, Processual, Penal, Civil, do Trabalho, além do Ambiental. Segundo Freitas, as cidades precisam se tornar sustentáveis, até para que tenham o mínimo de mobilidade e qualidade de vida para os moradores. Há que se pensar, também, em fontes renováveis de energia e que os “negócios verdes” vieram para ficar. “Enfim, o meio jurídico desperta para essas e outras questões [...] As mudanças climáticas forçam uma mudança no estilo de vida e de produção econômica. Preocupações com gerações futuras mesclam-se com preocupações com a sobrevivência das gerações atuais.”

Concluindo, o princípio da sustentabilidade requer a discussão de questões que extrapolam os aspectos ambientais, abordando fatores sociais, econômicos, políticos, éticos e culturais, possuindo um maior grau de complexidade. Portanto, nossa visão deve buscar uma análise e interpretação integrada dos direitos que não podem ser adequadamente implementados de forma isolada (ver CAVEDON; VIEIRA, 2008, p.173-197). O entendimento da sustentabilidade como um princípio jurídico de várias áreas do direito, não só do direito ambiental, mas também do Direito Agrário, Minerário, Urbanístico,

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: I — garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2001).

Cientes da inter-relação ampla da sustentabilidade com o direito, objetivamos realizar um projeto de sustentabilidade focado no direito ambiental devido à natureza do nosso objetivo, mas com a visão de totalidade do impacto sustentável do Unasp.

Direito e as leis de proteção jurídica

A preocupação com a proteção jurídica do meio ambiente é global. Têm sido criadas normas em OIs e ONGs, com iniciativas públicas e privadas (MARTINS, 2001). A Conferência de Estocolmo foi um importante marco para a proteção ambiental, pois alertou o mundo para o agravamento da condição neste setor. Foi debatida pela primeira vez durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a dimensão ambiental como condicionadora e limitadora do modelo habitual de crescimento econômico e do uso dos recursos naturais (NOVAES, 2013).

A Conferência Rio-92 apontou as possibilidades de compreensão em um mundo livre de antagonismo ideológico (SOARES, 2003, p. 2). Os acordos assumidos nesta conferência abrangem os mais importantes acordos da história mundial. Estes acordos são a Convenções do Clima, a CDB, a Agenda 21 (programa de ação para viabilizar a adoção do desenvolvimento sustentável e ambientalmente racional), a Declaração do Rio para Meio Ambiente e Desenvolvimento, e a Declaração de Princípios para Florestas (CORDANI *et al.*, 1997).

O Protocolo de Cartagena resultou da Conferência das Partes, que é o órgão soberano decisório na esfera da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, realizada em 17 de novembro de 1995. O desígnio deste protocolo foi criar segurança relativa a produtos da biotecnologia (GIEHL, 2007, p. 114). O Brasil ratificou este tratado internacional em 24 de novembro de 2003 (CIB, 2014). Este protocolo reafirma o item 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, incorporando o Princípio da Precaução expresso no artigo 1º:

De modo a proteger o meio ambiente, o Princípio da Precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver amea-

ça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (BRASIL, 2013).

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais completas do mundo e é composta por diversas leis. Estas normas legais podem garantir a preservação do complexo patrimônio ambiental do Brasil (DUARTE, 2007). As principais leis brasileiras ambientais promulgadas são:

Lei do Patrimônio Cultural — Decreto-lei nº 25 de 30-11-1937; Lei das Florestas — nº 4.771 de 15-9-1965; Lei da Fauna Silvestre — nº 5.197 de 3-1-1967; Lei das Atividades Nucleares — nº 6.453 de 17-10-1977; Lei do Parcelamento do Solo Urbano — nº 6.766 de 19-12-1979; Lei do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição — nº 6.803 de 2-7-1980; Lei da Área de Proteção Ambiental — nº 6.902 de 27-4-1981; Lei da Política Nacional do Meio Ambiente — nº 6.938 de 17-1-1981; Lei da Ação Civil Pública — nº 7.347 de 24-7-1985; Lei do Gerenciamento Costeiro — nº 7.661 de 16-5-1988; Lei da criação do IBAMA — nº 7.735 de 22-2-1989; Lei dos Agrotóxicos — nº 7.802 de 10-7-1989; Lei da Exploração Mineral — nº 7.805 de 18-7-1989; Lei da Política Agrícola — nº 8.171 de 17-1-1991; Lei da Engenharia Genética — nº 8.974 de 5-1-1995; Lei de Recursos Hídricos — nº 9.433 de 8-1-1997; Lei de Crimes Ambientais — nº 9.605 de 12-2-1998 (MACHADO, 2006, p. 102-103).

30

Essas e outras leis surgem de diversas áreas do direito, e isso se deve ao destacado nível de preocupação do legislador e da sociedade com os aspectos da sustentabilidade. É possível observar que existe uma evolução legislativa do direito nestas áreas no cenário internacional e brasileiro, demonstrando o papel relevante da proteção jurídica neste cenário. A Constituição Federal de 1988 fortaleceu princípios da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 da Política Nacional do Meio Ambiente, inovando o ordenamento jurídico nacional e garantindo efetivamente esta proteção.

A legislação busca, através de seus instrumentos, a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação ambiental em níveis que atendam um desenvolvimento sustentado. Uma das áreas que tem sido fartamente requisitada atualmente é o direito ambiental, e a mesma oferece um amplo campo de atuação para os profissionais do direito. O direito ambiental é um bem jurídico unitário, compreendendo os elementos naturais e artificiais e o patrimônio histórico-cultural, pressupondo-se uma relação direta entre todos os elementos, inclusive o homem (MARCHESAN *et al.*, 2007). Desta forma, o direito ambiental tem uma relação direta com a sustentabilidade.

O direito ambiental tem como objeto o meio ambiente natural (terra, água e ar) e o meio ambiente humano (produzidas pelo homem que afetam sua existência no planeta). Conforme José A. da Silva, o objetivo do direito ambiental consiste no conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da proteção da qualidade do meio ambiente (SILVA, 2000, p. 20). Portanto, o meio ambiente natural ou artificial é um bem jurídico que pertence a todos os cidadãos, Estados e associações tem o dever jurídico de preservar. Os princípios do direito ambiental visam a

utilização dos bens ambientais de maneira equilibrada e a máxima preservação do patrimônio natural. Devido ao destaque e relevância deste assunto, a Constituição Federal de 1988 conferiu a todo cidadão o direito subjetivo público ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, oponível ao Estado que responderá por danos ocasionados ao ambiente, só, ou solidariamente, caso o dano seja decorrência de entidade privada por ele não policiado (GIEHL, 2007).

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação (BRASIL, 1988);

Segundo este inciso, a ordem econômica fundamentada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa deve afiançar e garantir uma existência digna conforme os ditames da justiça social, observando a conservação do meio ambiente, inclusive o impacto ambiental de seus processos de elaboração e prestação de serviços. Muitas ciências, como a física, a química, a biologia, entre outras, contribuem para as bases jurídicas do direito ambiental e não podem deixar de ser aplicadas à produção legislativa (VASCONCELOS, 2005). Estas ciências proporcionam fundamentação real para o acompanhamento jurídico do meio ambiental.

Existem alguns princípios apontados pelos doutrinadores do direito ambiental. Fiorillo (2006) assevera que o princípio do desenvolvimento sustentável tem em vista a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem e de suas atividades, garantindo uma relação apropriada entre os homens e com o seu ambiente, objetivando que as gerações vindouras possam desfrutar dos recursos que existem hoje. Este princípio da precaução está focado em prevenir a degradação e deterioração do meio ambiente. A prevenção e a precaução apresentam a seguinte distinção: a prevenção aborda impactos já conhecidos pela ciência enquanto a precaução alcança as atividades cujos efeitos ainda não se tem certeza científica (MARCHESAN *et al.*, 2007).

Podemos citar também o princípio da obrigatoriedade da intervenção do Governo que é responsável pelo uso dos recursos ambientais dos Estados, com a finalidade de melhorar a qualidade do meio ambiente (MACHADO, 2006). Outro princípio é o da informação. Este é um direito do “Estado Democrático e visa a propiciar ao cidadão o pleno acesso às informações sobre decisões que tenham repercussão na qualidade ambiental”, possibilitando que todos possam ter condições de contribuir. Paulo Affonso Leme Machado (2006), um dos destacados doutrinadores da área ambiental, aponta quatro princípios do direito ambiental:

- » O *princípio do usuário ou poluidor pagador* que se funda na necessidade da reparação de danos causada pelo poluidor;
- » O *princípio do acesso equitativo aos recursos naturais*, o qual garante que todos possam utilizar, de forma equilibrada, os recursos fornecidos pelo meio ambiente;
- » O *princípio da reparação* que se baseia na obrigação, de reparo do dano, daquele que degrade, de qualquer forma, o meio ambiente. Na compensação ambiental, o

empreendedor que causa danos ao meio ambiente fica obrigado a auxiliar na manutenção, utilizando o valor correspondente a 0,5% do total do empreendimento;

» *O princípio da prevenção* que se fundamenta na necessidade de buscar meios para que os danos ambientais não ocorram e não seja necessário repará-los posteriormente.

Diante destes e outros princípios já instituídos por doutrinadores, fica evidente a fundamentação que já existe no sentido de estabelecer uma cultura de sustentabilidade. Para consolidar a sustentabilidade como uma das novas tendências da área jurídica como princípio constitucional direto e imediatamente aplicável em sua dimensão múltipla (social, econômica, ambiental, jurídica-política) o curso de direito do Unasp desenvolve um projeto de sustentabilidade com seus alunos.

Estudo do impacto ambiental na região de Engenheiro Coelho

A alteração no meio por determinada ação ou atividade é considerada um impacto no ambiente e no desenvolvimento sustentável. É importante que estas alterações sejam quantificadas e observadas, pois podem interferir de maneira positiva ou negativa no contexto social e natural. O EIA (Estudo de Impacto Ambiental) é um dos instrumentos da política Nacional do Meio Ambiente e foi instituído pela RESOLUÇÃO CONAMA N.º 001/86, de 23/01/1986 (1986). Este instrumento aponta quatro aspectos importantes para realização de um estudo de impacto ambiental:

- » Desenvolver uma compreensão daquilo que está sendo proposto, o que será feito e o tipo de material empregado;
- » Compreensão total do ambiente afetado. Que ambiente (biogeofísico e/ou sócio-econômico) será alterado e transformado pela ação;
- » Prever possíveis impactos no ambiente e quantificar as mudanças, projetando a proposta para o futuro;
- » Divulgar os resultados para utilização no processo de tomada de decisão.

Segundo o EIA, as determinações definidas na lei de Política Nacional do Meio Ambiente devem ser cuidadosamente estudadas e relacionadas com o espaço analisado. É necessário:

- » Observar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto;
- » Identificar e avaliar os impactos ambientais gerados;
- » Definir os limites da área geográfica a ser analisada (área de influência do projeto), considerando principalmente a “bacia hidrográfica”² do local;

² Bacia hidrográfica é habitualmente conceituada como a área onde ocorre a captação de água (drena-

- » Considerar os planos do governo, propostos na área de influência do projeto e se há compatibilidade.

O RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) é o relatório que reflete todas as conclusões apresentadas no EIA. Este relatório pode servir de guia para o levantamento dos aspectos que serão observados. Todas as atividades que utilizam de Recursos Ambientais dependem do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para seu licenciamento ambiental.

Justificativa

O presente projeto não se propõe a criar uma proposta de proteção ambiental, nossa intenção é sistematizar os seus princípios informadores. O direito ambiental é um conjunto de normas de caráter predominantemente preventivo. Em todos os segmentos dessa disciplina jurídica o aspecto de prevenção ambiental é salientado. Portanto, partindo do pressuposto de que antes é necessário o levantamento do impacto causado pela implantação do campus do Unasp, tentaremos identificar e compreender as possibilidades de desenvolvimento sustentável que a instituição pode oferecer ao sistema no qual ele está inserido em caráter preventivo.

Problema: qual o impacto causado pela implantação do Centro Universitário Adventista de São Paulo, campus Engenheiro Coelho, na comunidade local e quais as possibilidades de desenvolvimento sustentável, através do direito ambiental, visto que o mesmo é um conjunto de normas de caráter preventivo?

33

Objetivo geral do projeto: analisar o impacto causado pela implantação do Unasp na região e sua adequação legal, para que possa haver a prevenção através de um desenvolvimento sustentável.

Objetivos Específicos: a) Elaborar relatórios e publicações técnico-científicas resultante do projeto de pesquisa; b) Prestar assessoria jurídica nos aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável do Unasp-EC junto à comunidade que está inserido

Metodologia: Para o entendimento dos procedimentos adotados no projeto, bem como construir uma conscientização da construção de um desenvolvimento sustentável, será realizada uma revisão bibliográfica. Desta forma, destaca-se a importância da análise documental e da pesquisa de campo utilizando como procedimento de pesquisa os instrumentos do EIA e do RIMA, onde se propõem apontar o cumprimento da legislação ambiental, exercendo a identificação do impacto causado pela instituição na comunidade em que está inserida. Busca-se através desta investigação promover o comprometimento com o desenvolvimento sustentável onde há maior interesse pelo processo, que consiste em analisar e cumprir as leis para um crescimento adequado.

Plano de Ação			
Etapas	Ação	Cronograma	Responsável
Pesquisa Bibliográfica	Revisão da produção bibliográfica sobre o tema.	Março	Grupo de pesquisa
Levantamento de como era a área antes da construção do Unasp.	Estudo de fotos aéreas e documentos.	Março	Grupo de pesquisa
Conhecer as características naturais do local (atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera) e ambiente social (infraestrutura constituída e sistemas sociais).	Pesquisa Documental e Pesquisa de Campo.	Março	Prof. de Sociologia
Identificar os aspectos que podem ter sido alterados. (poluição, uso de recursos como água e energia, áreas de preservação).	Pesquisa de Campo	Abril	Prof. de Sociologia
Listar os aspectos de proteção e preservação do ambiente e o crescimento e desenvolvimento econômico que o Unasp trouxe para região.	Solicitar ao SEMA (Secretaria do Meio Ambiente) o Roteiro Básico para a elaboração do EIA/RIMA e a partir do qual poderá se desenvolver o relatório de análise.	Maio e Junho	Prof. de Direito Ambiental
Relacionar os impactos ambientais causados e sua adequação com a legislação competente.	A partir dos resultados do relatório relacionar com as exigências legais.	Agosto e Setembro	Grupo de pesquisa
Relatório com os resultados encontrados e sugestões de ações que promovam a sustentabilidades no Campus.	Criar grupos de ação para promover estas ações de desenvolvimento sustentável que possam contribuir para qualidade no Unasp-EC.	Outubro	Representantes de turmas.

Responsáveis

Grupo de pesquisa na área de Direito e Desenvolvimento Sustentável, Coordenadores do Curso, professor coordenador do grupo de pesquisa, professor de direito ambiental e professor de Sociologia. Estas atividades serão consideradas horas complementares para os alunos que participarem do projeto e receberão certificado de participação em grupo de pesquisa. A convocação para participar do projeto será aberta a todos os alunos do Curso de Direito do Unasp.

Avaliação final

Será através do relatório realizado no final do levantamento e aplicabilidade das sugestões visando a manutenção real e preventiva do meio ambiente. Esta conscientização irá promover também a construção da cidadania e a responsabilidade com o desenvolvimento sustentável.

Considerações finais

A sustentabilidade está fortemente relacionada com as diversas áreas do direito. Em todo o processo, desde a necessidade de um poder legislativo coerente com a proteção ambiental, o cumprimento das leis, um judiciário preparado para julgar as irregularidades legais, podemos observar a atuação do advogado. Ao estarmos conscientes sobre nossas leis ambientais, as funções legislativa, executiva e judiciária e sobre os princípios que norteiam a nossa atuação como responsáveis pelo meio ambiente e qualidade de vida, é que podemos perceber e compreender o quão imensurável é o desenvolvimento sustentável.

35

Referências

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição [da] Republica Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1998.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 10.257/01 de 10 de jul. de 2001. **Estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental**. São Paulo: Diretrizes Gerais, 2001.

BRASIL. Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança: Impacto para o Brasil. **CIB**, 2013. Disponível em: <http://bit.ly/1AYiaDG>. Acesso em: 08 jan. 2013.

CAVEDON, F. S.; VIEIRA, R. S. Socioambientalismo e justiça ambiental como novas perspectivas para o direito ambiental: contribuições para a construção de um “direito da sustentabilidade”. **Revista Brasileira de Direito Ambiental**. São Paulo, Fiuza, ano 4, v. 13, p.173-197, jan./mar. 2008.

CONAMA - Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente, publicado no D.O.U de 17 /2/86 **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://bit.ly/1mYMMGM>. Acesso em: março de 2013.

CORDANI, U. G. *et al.* Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92. **Estudos Avançados**, jan./abr. 1997, v. 11, n. 399-408. Disponível em: <http://bit.ly/1tfn7qH>. Acesso em: 06 de jan. 2013.

DOTTI, R. A. *et al.* **Direito penal ambiental**: comentários à Lei nº 9.605/98. Campinas: Millennium, 2002.

DUARTE, P. P. **O Ministério Público e a Ação Civil Pública como instrumento de preservação do meio ambiente**. Vitória: Jus Vigilantibus, 2007. Disponível em: <http://bit.ly/1zMtP6j>. Acesso em: 6 jan. 2013.

FIORILLO, C. P. **Curso de direito ambiental Brasileiro**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FREITAS, J. 2012 FREITAS, J. Regulação de Estado, Sustentabilidade e o Direito Fundamental à Boa Administração Pública. **Revista de Direito da Procuradoria Geral do Estado do Rio de Janeiro**, v. especial, p. 173-185, 2012.

GIEHL, G. O direito ambiental e a biotecnologia. **Portal Jurídico**, 2007. Disponível em: <http://bit.ly/1ql2u8V>. Acesso em 04 de jan. 2013.

KRAEMER, M. P. **Contabilidade rumo à pós-modernidade**: um futuro sustentável, responsável e transparente, 2003. Disponível em: <http://bit.ly/VQF0Og>. Acesso em: 23 de mar. 2013.

MACHADO, P. L. **direito ambiental brasileiro**. 14 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2006.

MARCHESAN, A. M. *et al.* **Direito ambiental**. 4 ed. Porto Alegre: Verbo Jurídico, 2007

MARTINS, D. B. Direito constitucional ambiental. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 5, n. 51, out. 2001. Disponível em: <http://bit.ly/1qFSQ1Q>. Acesso em: 04 de jan. 2013.

MONÉDIAIRE, G. **A hipótese de um desenvolvimento sustentável e as mutações jurídicas contemporâneas**. Antídoto, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 71-88, 2006.

NOVAES, E. S. Antecedentes. **Ministério de Relações Exteriores**, 2013. Disponível em: <http://bit.ly/1sJZlzi>. Acesso em: 06 de jan. 2013.

PINTO, A. B. **Turismo e meio ambiente**: aspectos jurídicos. 2 ed. Campinas: Papirus, 1999.

REALE, M. **Lições preliminares de Direito**, 27 ed. ajustada ao novo Código Civil. São Paulo: Saraiva, 2002.

SILVA, J. A. **Direito ambiental Constitucional**. 3 ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

SOARES, G. S. **A proteção internacional do meio ambiente**. São Paulo: Manole, 2003. v. 2.

VASCONCELOS, P. Estudo acerca da legislação ambiental, com ênfase na tutela jurídica da flora brasileira. **Jus Navigandi**, Teresina, v. 09, n. 792, 03 de set. 2005. Disponível em: <http://bit.ly/1qMoneE>. Acesso em: 06 de jan. 2013.

USDA. **Definitions of Sustainable Agricultural Development**. 2007. Disponível em: <<http://1.usa.gov/1pIb65H>>. Acesso em: 4 nov. 2014.

CIB. **Conselho de Informação sobre Biotecnologia**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/1AYiaDG>>. Acesso em: 4 nov. 2014.



História ambiental: sobre o meio ambiente e a graduação em história

Dayana de Oliveira Formiga¹

Ao longo do século 20 a história passou por uma transformação na sua forma de escrita — bem como o trabalho de pesquisa e a ampliação das fontes/documentos — que proporcionaram ao historiador realizar uma análise da sociedade em seus mais amplos aspectos.

Essa perspectiva renovadora aproximou a história de outras áreas das ciências que apresentam uma contribuição fundamental para se entender e analisar as transformações da sociedade. Assim, abriu-se a possibilidade de se estudar comportamentos, mentalidades, o desenvolvimento da tecnologia, a história da ciência e outros pontos relacionados à humanidade.

¹ Mestre e doutoranda em História Social pela Universidade de São Paulo. Professora no curso de Licenciatura em História e Pedagogia do Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp). Atualmente é orientadora de estágio e coordenadora do PIBID.

O novo olhar lançado pela história sobre a sociedade teve início em 1929 com o movimento do que depois se chamaria Escola dos Annales. A grande renovação dessa escola francesa que se desenvolveria ao longo do século 20 — subdividindo-se em três gerações e tendo como dois de seus frutos a história cultural e história ambiental — era a defesa de que a história poderia ser escrita a partir de novos temas (tais como o espaço geográfico ou o medo) que seriam construídos a partir da pesquisa e questionamentos de fontes/documentos (escritos ou não) realizados pelo historiador que realizaria assim uma história-problema e não determinista.

Assim, o trabalho do historiador e a função da história é não mais olhar o passado ou apontar datas, e sim entender os motivos, os porquês; como as pessoas pensavam ou se comportavam; quais eram as práticas sociais do seu cotidiano; como se alimentavam e produziam seu alimento; ou seja, compreender as transformações e permanências da sociedade ao longo do tempo e do espaço. O interesse em problematizar temas fez com que houvesse a possibilidade de se dialogar com outras áreas que apresentam interesses comuns e, assim, contribuir com o desenvolvimento do conhecimento através da interdisciplinaridade.

É desse ponto de convergência (interdisciplinar) que emerge a história ambiental e, enquanto “novo” campo historiográfico, analisará seu processo de institucionalização, as demandas sociais que envolveram o tema, bem como os novos olhares e relações que o tema tem possibilitado ao campo da educação — especialmente o ensino superior — em termos de projetos de pesquisa na história.

A emergência da história ambiental

O estreitamento das relações entre história e a questão ambiental é certamente tão antigo quanto à própria constituição da própria humanidade. O meio ambiente é fundamental para a existência dos homens e de sua sociedade e há uma relação intrínseca entre o que envolve o meio ambiente e o meio social.

Nessa perspectiva de uma visão ambiental da história, a Escola dos Annales se interessou desde a década de 1930 por discutir os fundamentos ambientais da sociedade — esses estudos foram encabeçados por Marc Bloch e Lucien Febvre. Nos anos de 1960, o interesse pelos estudos ambientais se renovou com Emmanuel Le Roy Ladurie² e Fernand Braudel — especialmente com este último que escreve uma obra sobre o Mediterrâneo.

Na obra sobre o Mediterrâneo, Fernand Braudel (1992) defendeu que a relação entre sociedade e meio ambiente era fundamental para se realizar uma história problema e defendia que a história deveria ser estudada a partir do espaço geográfico, pois assim teríamos um tempo de longa duração (*longue durée*) para o estudo da sociedade. A longa duração possibilitaria o estudo de várias gerações, nas quais as mudanças seriam lentamente percebidas e os ciclos repetidos. Afinal, o que é vida de um único indivíduo perante a existência de uma paisagem ou

² Em 1974, a revista dos Annales publicou um número especial sobre a história ambiental intitulado *Histoire et environnement* com prefácio de Ladurie que elabora um programa desta “nova” área de estudo e defende que a *histoire* écologique não seria apenas um modismo (WORSTER, 1991).

rio? Peter Burke (1997) evidencia que a tese de Braudel tinha por principal objetivo demonstrar que todas as características geográficas têm a sua história, ou melhor, são parte da história, e que tanto a história dos acontecimentos quanto a história das tendências gerais não podem ser compreendidas sem elas. O capítulo sobre as montanhas, por exemplo, discute a cultura e a sociedade das regiões montanhosas, o conservadorismo dos montanheseiros, as barreiras socio-culturais que separam os moradores da montanha dos da planície, e a necessidade de muitos jovens montanheseiros emigrarem, tornando-se mercenários (BURKE, 1997, p. 49-50).

A partir dos anos de 1970, a problematização da história e da questão ambiental, do espaço geográfico ou da “ecologia” conquistam um espaço cada vez maior no meio acadêmico³ e as razões desse interesse partem das demandas sociais. Segundo Donald Worster (1991, p. 199), a história ambiental emergiu à medida que se sucediam conferências sobre a crise global e cresciam os movimentos ambientalistas entre os cidadãos de vários países. Em outras palavras, ela nasceu numa época de reavaliação e reforma cultural, em escala mundial (WORSTER, 1991, p. 199). Muitos historiadores como: Drummond (1991), Pádua (2010), O’connor (1997), Winiwarter (2010), Worster (1991), defendem que os clamores de movimentos sociais em defesa do meio ambiente e a preocupação com o desenvolvimento de uma consciência ambiental tiveram influência sobre os historiadores, já que os mesmos não vivem em ambientes herméticos e, portanto, compartilham dos valores e influência de seu meio social.

Assim, começam aparecer publicações e cursos universitários em várias partes do mundo, sobre a “nova” história ambiental que vão popularizando o conceito de ecologia e provocando novos comportamentos sociais, ações coletivas e políticas públicas (PÁDUA, 2010, p. 82). Apesar das demandas sociais, houve um grupo de historiadores e biólogos norte-americanos encabeçando a história ambiental enquanto um novo campo do conhecimento e promovendo sua institucionalização. O grupo formou sua associação profissional *American Society for Environmental History* e, desde 1976, divulga seus trabalhos no período *Environmental Review* — rebatizada recentemente *Environmental History Review* (DRUMMOND, 1991, p. 181).

Os desafios desse grupo de pesquisadores também se colocavam em relação às novas discussões que a história ambiental poderia trazer na renovação do conhecimento.⁴ Assim, há três grandes questões epistemológicas fundamentais em relação à história ambiental que emergiram do processo de institucionalização e na própria relação entre meio ambiente e espaço: 1) a ideia de que a ação humana pode produzir um impacto relevante sobre o mundo natural, inclusive ao ponto de provocar sua degradação; 2) a revolução nos marcos cronológicos de compreensão do mundo; e 3) a visão de natureza como uma história, como um processo de construção e reconstrução ao longo do tempo (PÁDUA, 2010, p. 83)

³ Vários historiadores ambientais apontam que as origens da discussão sobre a história e o meio ambiente, bem como os problemas ambientais, remontam pelo menos final do século 18 e é certamente uma questão relevante pensar como a questão da história ambiental foi importante para a construção da ideia de modernidade.

⁴ A produção de saberes sobre a temática ambiental (naturalmente interdisciplinar) influenciou na formação de novas áreas nas humanidades, ciências naturais e engenharias, tais como a sociologia ambiental, o direito ambiental, a engenharia ambiental, entre outras.

A grande mudança de perspectiva que a história ambiental provocou se refere, principalmente, ao entendimento de que a natureza ou meio ambiente também é parte de uma história e por isso precisa ser construído e reconstruído através de fontes/documentos. A análise que o historiador ambiental fará também irá levar em conta as práticas sociais, culturais e econômicas desenvolvidas a partir da natureza ou meio ambiente.

Há ainda cinco características metodológicas que também fazem parte da análise da história ambiental. A primeira, é que a grande maioria das análises sobre o tema possui uma ligação com o conceito de região e ainda uma “homogeneidade ou identidade natural”; a segunda, é o diálogo que a história ambiental possui com as ciências naturais e nesse aspecto talvez haja um afastamento das humanidades; a terceira, é referente às relações que podem ser traçadas entre os recursos naturais e as sociedades; a quarta, é a diversidade de fontes que servem a pesquisa da história ambiental, tais como os censos populacionais; e a última, é o uso do trabalho de campo na pesquisa ambiental observando paisagens ou usando a história oral com moradores de uma determinada região (DRUMMOND, 1991, p. 181-182).

As análises propostas pelas metodologias e novas questões epistemológicas da história ambiental corroboraram para fazer dela um efervescente campo de produção de saberes, como evidencia José Augusto Drummond (1991, p. 182). A história ambiental é, portanto, uma área que sintetiza muitas contribuições e cuja prática é inerentemente interdisciplinar. A sua originalidade está na sua disposição explícita de ‘colocar a sociedade na natureza’ e no equilíbrio com que busca a interação, a influência mútua entre sociedade e natureza (DRUMMOND, 1991, p. 182). As relações entre sociedade e natureza possibilitaram, assim, analisar outros aspectos das transformações pelas quais as sociedades vão passando ao longo do tempo e do espaço. A história ambiental possibilita, assim, a reconstrução do ambiente e das marcas deixadas pelos homens em seu espaço social (e natural), havendo, portanto, a necessidade de se tratar “do papel e do lugar da natureza na vida humana” (WORSTER, 1991, p. 201).

Dessa forma, o novo olhar sobre o papel da natureza (CARVALHO, 1991) na sociedade enfatiza que a cultura também é expressa na construção do próprio ambiente — assim como defendeu Fernand Braudel em sua obra sobre o Mediterrâneo. Essa interação é sentida na organização da sociedade, da economia, na forma como o poder atua gerenciando a natureza e, principalmente, nas percepções que os homens vão tecendo sobre a ideia de natureza e na qual são evocados os valores éticos, mitos, leis, enfim tudo que forma a mentalidade de uma sociedade sobre o meio ambiente.

A história ambiental e a graduação de história

Atualmente há na educação brasileira vários instrumentos elaborados pelo Ministério da Educação (MEC) — referindo-se tanto ao ensino básico quanto ao superior — que versam sobre a importância de se discutir a temática do meio ambiente e, desta forma, contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

As políticas educacionais no Brasil cada vez mais têm evidenciado o papel das escolas, centros universitários e universidades na formação e transformação de alunos em cidadãos. Esse estreitamento entre educação e cidadania ganhou destaque, na década de

1990, com a proposição da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que trazem à tona a discussão para inclusão e valorização da diversidade cultural e a preocupação com a formação crítica do educando que deverá ser transformado em cidadão.⁵

Nesse processo de veicular propostas para uma educação mais reflexiva e cidadã, as políticas públicas encabeçadas pelo MEC pressionaram — com todas as suas ideologias — mudanças nos cursos de licenciaturas, na formação continuada dos docentes, na produção de materiais didáticos e, especialmente, no conteúdo dos currículos (FONSECA, 2003, p. 33). Além disso, os espaços educacionais — entendidos aqui como instituições representantes da sociedade — se tornaram responsáveis por sediar uma reflexão que aponte para as condutas de autonomia crítica, denunciando e tornando explícitos à consciência a presença e reprodução de excessiva concentração de renda, exclusão social, preconceitos, opressão, guerra, tortura, violência, fome, exploração do trabalho e degradação ambiental (MARTINEZ, 2004, p. 238).

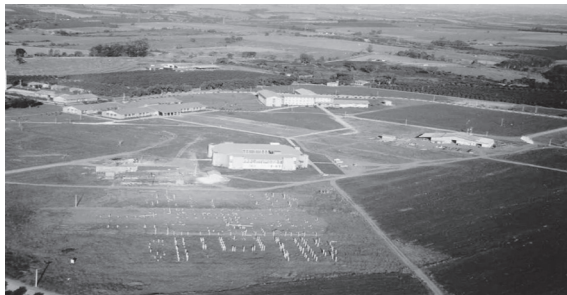
Desta maneira, pode-se associar que parte dessa reflexão que possibilita a autonomia crítica do discente deve acontecer também nas instituições de ensino superior e, é nesse ponto, que se propõe a discussão da temática ambiental — visto que o tema é essencial para a construção do futuro de qualquer sociedade. Além de atender parte das políticas educacionais do MEC, a questão ambiental deve ser discutida e problematizada nos diversos cursos do ensino superior — inclusive com propostas específicas de um projeto de educação ambiental. Nesse ensaio se coloca possibilidades específicas de trabalho com o tema para a graduação em história, usando como embasamento teórico a história ambiental. Em linhas gerais, a proposta é de um projeto que possibilite uma associação entre história ambiental e a história da própria instituição — no caso o Unasp.

A história ambiental será utilizada como parte central da metodologia do projeto, em especial, para analisar as transformações na região do Unasp e do seu entorno. O *campus* Engenheiro Coelho foi construído na década de 1980 e não seria apenas uma área rural isolada. Trinta anos depois há ao menos dois bairros, Lagoa Bonita e Universitário, que cresceram ao redor da instituição — além de vários condomínios que estão sendo loteados na atualidade.

O projeto se utilizará do viés da história ambiental para construir uma história do Unasp-EC se valendo dos aspectos que modificaram o meio ambiente ou ainda a paisagem, criando assim uma história regional na qual se analisará os impactos sociais e culturais sob este espaço. Além disso, como a instituição completou trinta anos de fundação — em 2013 — há a possibilidade de se construir esta história a partir de fotos e documentos do Acervo do Centro Nacional da Memória Adventista (CNMA) que está sendo organizado sob a supervisão do Centro White do Unasp.

⁵ O contexto de redemocratização vivido pelo Brasil, a partir dos anos de 1980, trouxe a preocupação com a formação dos futuros cidadão e ficou evidente que esse papel caberia, em grande parte, aos canais de educação — especialmente à escola básica.

Fotografia 1 - Vista aérea do Unasp



Fonte: Acervo CNMA, 1990. Projeto Unasp 30 anos. Fotógrafo: desconhecido.

44 Como objetivo, o projeto poderá levantar as principais modificações da região do *campus*, como a construção de toda a infraestrutura habitacional, e de como essas transformações alteram a vida das pessoas da região ou ainda possibilitaram a vinda de outros grupos populacionais que, por sua vez, participaram da construção de um novo ambiente — literalmente transformado pelas ações culturais e sociais dos seres humanos. A percepção de todas essas ações que modificam a paisagem faz lembrar que a construção de um ambiente expressa a cultura (WORSTER, 1991), e por isso torna-se essencial pesquisar a vida das pessoas que vivem na região usando a história oral que se coloca como “história viva” e “um recurso moderno usado para a elaboração de documentos, arquivamento e estudos referentes à experiência social de pessoas e de grupos” (MEIHY, 2002, p. 13). As entrevistas com os moradores e/ou funcionários da região poderão apontar diferentes impressões sobre as mudanças que aconteceram a partir da construção da instituição há trinta anos, bem como mostrar as diferentes formas de interpretar um acontecimento.

Fotografia 2 - Vista área do Unasp (Engenheiro Coelho)



Fonte: Acervo CNMA, 2013. Projeto Unasp 30 anos. Fotógrafo: desconhecido.

O projeto será dividido em quatro etapas, na primeira se apresentarão as possibilidades metodológicas da história ambiental, de como o meio ambiente se faz necessário para a construção de uma sociedade e como esta também o reconstrói; na segunda, serão realizados os levantamentos das fontes bibliográficas, imagéticas (especialmente as fotografias) e de documentos do Centro Nacional da Memória Adventista e da própria instituição, bem como a seleção e entrevistas de moradores e/ou funcionários que acompanharam essas grandes transformações; na terceira, o serão apresentados os resultados dos levantamentos das fontes e transcrição das entrevistas, estes serão discutidos e fichados; e na quarta etapa, se produzirá um material visando uma possível publicação apresentando assim os resultados do projeto de pesquisa, ou seja, a história do Unasp segundo a perspectiva da questão ambiental.

Considerações finais

A problemática ambiental tem se tornado um recurso para se discutir a formação de um cidadão crítico e que certamente contribuirá para a construção de uma verdadeira sociedade democrática. Tal sociedade seria formada por indivíduos que são capazes de refletir sobre suas práticas sociais e que valorizem ações influenciadas pela ética.

A universidade assim se torna responsável por interferir no processo de formação de seus alunos, bem como se aproveitar da propagação da questão ambiental para aglutinar projetos que possam mobilizar social e intelectualmente esses alunos. A história ambiental pode assim contribuir para a ampliação do horizonte do conhecimento — essa é justamente uma função das instituições do ensino superior — ao trabalhar intelectualmente as transformações sociais, ambientais e culturais de uma região ao mesmo tempo em que reconstrói sua história. Ao realizar a aplicação do tema ambiental na elaboração de um projeto de pesquisa se objetiva justamente a construção de uma história do Unasp-EC pelo olhar da natureza, do meio ambiente.

Se a história é tudo e tudo tem uma história — como já defendiam os pioneiros da Escola dos Annales, Lucien Febvre e Marc Bloch, nos anos de 1930 — o desafio para os historiadores perante a questão ambiental é grande e por isso emerge uma necessidade intensa de se colocar projetos que abordem de forma intelectualmente crítica temáticas da história ambiental, ao mesmo tempo que a tão “popular” educação ambiental possa trazer contribuições significativas para a formação do aluno de história do ensino superior.

Referências

- BURKE, P. **A escola dos Annales (1929-1989): a revolução francesa na historiografia**. São Paulo: Unesp, 1997.
- CARVALHO, M. **O que é natureza**. São Paulo: Brasiliense, 1991.

DRUMMOND, J. A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.

FONSECA, S. G. **Didática e prática de ensino de história**: experiências, reflexões e aprendizados. Campinas: Papirus, 2003.

MARTINEZ, P. H. Laboratório de história e meio ambiente: estratégia institucional na formação continuada de historiadores. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 24, n. 48, p. 233-251, 2004.

MEIHY, J. C. S. **Manual de história oral**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

O'CONNOR, J. What is environmental history? Why environmental history? Capitalism. **Nature, Society**, v. 8, n. 2, p.3-29, Jun. 1997.

PÁDUA, J. A. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**. São Paulo, USP, v. 24, n. 68, p. 81-101, 2010.

WINIWARTER, V. Abordagens sobre a história ambiental: um guia de campo para os conceitos. In: **Abordagens Geográficas**. Rio de Janeiro, PUC, v. 1, n.1, p.1-21, 2010.

WORSTER, D. Para fazer história ambiental. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro: FGV, v. 4, n. 8, p. 197-215, 1991.

Tecnologia da informação verde e as ações ambientais

Thales de Társis Cezare¹

A era da internet trouxe possibilidades nunca antes sonhadas pela humanidade. Hoje é possível realizar atividades, tais como: pesquisas acadêmicas em bases de dados digitais, em coleções de áudio e vídeo, localização por GPS, consultas em tempo real das condições meteorológicas, busca de imagens, formação acadêmica a distância etc. As organizações de todos os setores têm lançado mão de recursos de tecnologia da informação; sistemas de informação que suportam processos empresariais de extrema importância para que a empresa seja posicionada em um alto nível de competitividade no mercado. Esses sistemas estão cada vez mais disponíveis na plataforma

¹ Mestre em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade São Francisco. Doutorando na Área de Engenharia de Computação na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Coordenador e professor do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet do Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp).

Web. Diversas ferramentas para usuários comuns também estão disponíveis como, por exemplo, ferramentas de recuperação de informação. Esses sistemas de *software* requerem diversos serviços oferecidos pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). A utilização dessas tecnologias, instalações de *data centers* com plataformas de hardware e infraestrutura que demandam cada vez mais energia, podem aumentar muito a emissão de gases de efeito estufa. Além disso, os dispositivos de uso pessoal, como por exemplo, *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, que são plataformas de hardware, de uso pessoal, também contribuem para esse efeito. Portanto, é muito importante a criação de ações para o desenvolvimento sustentável. Diversos organismos nacionais e internacionais tem se debruçado sobre o assunto. Como resultado, diversas iniciativas e medidas estão sendo propostas para reduzir o impacto ambiental dessas tecnologias utilizadas em indústrias, empresas, governos e organizações de forma geral (CHOWDHURY, 2012, p. 1067-1077).

A expressão Tecnologia da Informação Verde (TI verde) indica uma preocupação por parte das organizações que utilizam tecnologias com o meio ambiente. Essa preocupação inicia-se em relação ao consumo energético. Entretanto, pode ser estendido para uma análise do impacto da cadeia produtiva; o uso e reuso de recursos naturais; a reciclagem de equipamentos; a destinação final de resíduos; bem como o uso de arquiteturas e processos que irão permitir o tempo de vida útil para as infraestruturas de tecnologia.² Vários trabalhos acadêmicos são realizados nessa linha, por exemplo, onde se propõem a investigação da eficiência energética no desenvolvimento de *softwares*, levando em consideração variáveis como os ambientes utilizados para essa atividade, o tempo de processador utilizado etc. (CAPRA; FRANCALANCI; SLAUGHTER, 2012).

Diante desse cenário, nota-se uma oportunidade que as organizações de todos os setores têm ao se debruçarem sobre o assunto e de contribuir realizando projetos de ações ambientais no âmbito da TI Verde. O curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet do Unasp, propoz a realização de ações de educação ambiental, em conformidade com a resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2012). Nesse contexto, um projeto com ações contínuas de educação ambiental se torna necessário. O projeto executado pelo curso visa a realização de ações práticas, que contemplam a “política dos 3 erres” (reduzir, reciclar e reutilizar). (BRASIL ESCOLA, 2013). A primeira ação vai ao encontro da necessidade de redução do consumo de energia dos computadores e dispositivos pessoais; a segunda ação está relacionada à coleta e destinação adequada de pilhas, baterias para a reciclagem dos mesmos; e a terceira ação proposta leva a uma atividade prática de reutilização dos equipamentos de tecnologia de informação que, por vezes, são descartados das organização, em função da atualização do parque tecnológico. Embora sugere-se a execução das três ações, as duas ações que contemplam os dois erres iniciais, foram implementadas. Resta, assim, a terceira para o futuro, pela necessidade de infraestrutura específica para sua execução. Essas ações podem ser implantadas em paralelo e de forma permanente conforme sugerido na Figura 1.

² Itau. TI Verde. Disponível em: <<http://bit.ly/1r33kLw>>. Acessado: 06/09/2013.

Figura 1 - Ações do projeto “Tecnologia da Informação Verde”

Projeto Tecnologia da Informação Verde		
Ação 01: Orientação da comunidade Acadêmica para configuração dos Sistemas Operacionais das máquinas para menor consumo de energia. (Redução)	Ação 02: Instalação de coletores de pilhas e baterias pelo campus e orientação da comunidade acadêmica para descarte correto. (Reciclagem)	Ação 03: Captação de recursos de TI doados por organizações, reconfiguração e reciclagem para doação desses à comunidade. (Reutilização)

Para as duas ações já realizadas, gravaram-se vídeos de orientações para a comunidade acadêmica quanto às ações práticas para a participação no projeto. Esses vídeos e as orientações foram apresentadas durante o intervalo das aulas, chamado de “intervalo verde”; cartazes do projeto foram utilizados para informar a comunidade acadêmica sobre o local, data, horário e tempo de duração da apresentação dos vídeos. A apresentação dos vídeos foi realizada pelos alunos do sexto semestre do curso. Eles também participaram na execução de todo o projeto, durante a preparação do vídeo, em conjunto com alunos de outros cursos da instituição, na instalação dos coletores e na orientação para descarte e configuração dos sistemas operações para menor consumo de energia.

Ação de redução do consumo de energia: se consiste na reconfiguração dos sistemas operacionais das máquinas da comunidade acadêmica, essa reconfiguração é realizada pelo proprietário do equipamento a partir das orientações dos alunos do curso durante o intervalo verde e em vídeo apresentado e postado no *youtube*, sob o título “Tutorial - Economize energia do seu PC.”

Ação de Reciclagem: na segunda ação do projeto, foram instalados coletores de pilhas e baterias por todo o campus em parceria com os departamentos e da direção. A prefeitura da cidade Engenheiro Coelho fez parceria para a coleta, o que permitiu o envio do material para o departamento responsável pelas questões ambientais do município e pelo encaminhamento à empresa de reciclagem. O alunado recebeu orientações sobre como fazer o descarte correto de pilhas e baterias durante o intervalo verde. Preparou-se ainda um vídeo com essas orientações, que foi apresentado e postado no *youtube* sob o título “Descarte consciente de pilhas e baterias - Unasp”.

Para a execução da terceira ação sugere-se a preparação de um local, um galpão, para recepção dos computadores, para triagem, reconfiguração, reciclagem dos mesmos para que fiquem preparados para doação à comunidade.

Considerações finais

Entende-se que para execução desse tipo de projeto devem ser levados os consideração alguns fatores que podem ser fundamentais para o sucesso, são eles: os departamentos onde serão instalados os coletores devem ser envolvidos e entenderem o projeto; os alunos do curso devem ser envolvidos em todas as etapas do projeto.

Como resultado do projeto, foram encaminhadas três remessas de matérias (pilhas e baterias) para a prefeitura e diversos alunos receberam o treinamento de reconfiguração do sistema operacional de seus computadores os dois vídeos postados no *youtube* estão disponíveis não só para a comunidade do Unasp, mas também para todos os usuários da rede mundial de computadores.

Referências

BRASIL ESCOLA. “Três erros” e mais alguns. 2013. Disponível em: < <http://bit.ly/1zIVlmo>>. Acessado em: 6 set. 2013.

CAPRA, E.; FRANCALANCI, C.; SLAUGHTER, S. Is software “green”? Application development environments and energy efficiency in open source applications. **Information and Software Technology**, v. 54, p. 60-71, January 2012.

50 CHOWDHURY, G. An agenda for green information retrieval research. **Information Processing & Management**, v. 48, n. 6, nov., p. 1067-1077, 2012

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Disponível em: < <http://bit.ly/1uffLLa>>. Acessado em: 6 set. 2013.



Desenvolvimento sustentável e a formação de gestores

Everson Mückenberger¹

Se no dia 21 de janeiro 2013 um cidadão brasileiro estivesse interessado em obter informações sobre como andam as questões ambientais do Brasil e quisesse utilizar os acidentes ambientais oficialmente registrados como um indicador dessa situação, provavelmente faria uma busca na internet. Se utilizasse como termo de busca “acidentes ambientais em 2012”, provavelmente obteria como o primeiro resultado da busca o seguinte link: <<http://bit.ly/1qoZ5JO>>. Ao acessar o link, encontraria uma lista com as ocorrências de acidentes ambientais em 2012. Porém, por algum motivo desconhecido, veria que a lista apresenta os acidentes ocorridos até setembro de 2012. Se esse cidadão fosse explorar um pouco as

¹ Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutorando pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é coordenador do curso de administração do Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp).

informações referentes aos nove primeiros meses de 2012, poderia chegar à conclusão de que ocorreram aproximadamente 450 acidentes ambientais, com uma média de 50 acidentes por mês, ou 1,7 acidentes por dia. Se esse cidadão quisesse aprofundar um pouco mais a sua análise, poderia fazer um levantamento para descobrir quais as ocorrências mais comuns e chegaria provavelmente à seguinte conclusão:

- » 45% dos acidentes ambientais podem ser associados a acidentes de transporte;
- » 30% são considerados como vazamentos diversos, não relacionados a transporte;
- » 12% são incêndios não relacionados a transporte;
- » 10% das ocorrências foram mortalidade de peixes de água doce;
- » 3% restaram para outros tipos de acidentes.

Os números apresentados são apenas a constatação de um cidadão comum. Não se trata de um estudo científico. Mas, mesmo assim, a leitura dessa lista de ocorrências é evidência do descaso, da desatenção, da indiferença e de uma péssima gestão.

Gestores e sustentabilidade

É assustador o número de descarrilamentos de vagões e locomotivas. Seriam resultado do estado precário da malha ferroviária do país, ou da manutenção deficiente dos trens? É alarmante o número de tombamentos e acidentes com carretas. Seriam consequência das estradas mal sinalizadas e esburacadas, ou de imprudência e exaustão dos motoristas? É inacreditável a recorrência de vazamentos por perfurações acidentais de dutos. Seriam resultantes da falta de sinalização de que há dutos no subsolo, da falta de manutenção desses dutos ou de fiscalização precária de obras de construção e escavação?

É irônico o número de incêndios ocorridos em depósitos de materiais recicláveis. Seriam ocasionados por instalações elétricas precárias nesses depósitos ou por vandalismo? Longe de apontar as reais causas desses acidentes, essas perguntas sugerem apenas algumas possibilidades. Possibilidades que poderiam ter sido gerenciadas por meio de planejamento, organização, direção e controle. Porém, foram questões negligenciadas ou menosprezadas. Independentemente de quais tenham sido as reais causas, o fato é que o meio ambiente sofre grande degradação.

Os prejuízos causados por esses acidentes ambientais são significativos. Se formos pensar nos prejuízos de ordem econômica e financeira a lista seria longa. Apenas para exemplificar alguns: produtos perdidos; tempo e recursos gastos com algo que terá que ser encaminhado uma segunda vez ao cliente; carretas, vagões, locomotivas, retroescavadeiras, dutos e prédios que precisam ser consertados, reconstruídos ou substituídos por novos; despesas médicas e hospitalares; perda de clientes por prazos de entrega não cumpridos; imagem corporativa negativa junto à clientela e à população em geral (quando esses incidentes vazam também pela mídia).

Se pensamos nos prejuízos ambientais, humanos e sociais, entramos na área do incalculável: fauna e flora banhados de produtos químicos e combustíveis; animais e plantas mortos; comunidades que perdem seus meios de subsistência; fontes de água antes potáveis ou passíveis de tratamento tornam-se não potáveis ou inviáveis; o ar torna-se mais poluído; o ambiente torna-se cada vez mais insalubre; e pessoas direta ou indiretamente envolvidas nesses acidentes ficam doentes ou morrem.

Ao olharmos aquela lista medonha temos a impressão de que as pessoas que têm o poder para cuidar, preservar, manter e prevenir esses acidentes e seus prejuízos, tanto os contabilizáveis quanto os incalculáveis, escolhem outras prioridades.

Os acidentes listados indicam que, neste aspecto, parece não haver diferença entre setor público e setor privado, entre Estado e corporações, entre os que trabalham visando o lucro e os que não visam o lucro. A escolha de prioridades de curto prazo, que geram os superávits, os lucros ou a melhor imagem diante da população ou dos acionistas ao final do trimestre parecem preceder as prioridades de longo prazo.

Quem são os que têm o poder de definir prioridades, de tomar decisões, de destinar recursos e pessoas para fazer o que deveria ter sido feito? Quem são esses vilões insensíveis? Quem são esses desprovidos de consciência humana, social, ambiental e cidadã? E, já que estamos em um país ocidental com predominância cultural cristã, quem são esses desprovidos de solidariedade cristã? Resposta: São os gestores de todas as organizações públicas, privadas, com ou sem fins lucrativos, filantrópicas ou não. Com certeza conhecemos e convivemos com alguns ou diversos deles. Provavelmente até tenhamos admiração por alguns deles. Aliás, você pode ser um deles. Mas, quem são os gestores?

53

Gestores são homens ou mulheres, colocados em posição de liderança, com a responsabilidade de planejar, organizar, dirigir e controlar as ações e os resultados das organizações. Se você tem pessoas sob sua responsabilidade, se você é responsável por essas pessoas e pelo desempenho delas em relação ao alcance de determinados objetivos, então você é um gestor. Você pode ser um gestor dos níveis mais altos da hierarquia organizacional, dos níveis intermediários ou dos níveis operacionais. Não importa. Se você é um gestor, você sempre terá a responsabilidade de atingir resultados e autoridade para tomar decisões que levem as pessoas sob sua responsabilidade a contribuírem para que esses resultados sejam atingidos.

De certa forma, todos são gestores ou co-gestores dos recursos de sua família ou do domicílio em que residem. Contudo, obviamente nem todos os gestores foram preparados para exercer esse tipo de função. Talvez a maioria não tenha sido preparada. Alguns foram preparados para serem dentistas, psicólogos, professores, enfermeiros ou qualquer outra profissão e, ao se destacarem com profissionais nessas áreas, foram colocados em funções de gestão. Outros nunca exerceram as profissões para as quais se prepararam, mas o mercado de trabalho os direcionou para o mundo organizacional e acabaram assumindo funções gerenciais. Porém, há ainda um terceiro grupo. O de pessoas que desejou assumir funções gerenciais e que buscou preparação para isso. Esses são os que um dia optaram pelos cursos de graduação em administração. Entretanto, muitos destes, preparados para gerenciar, são responsáveis por aqueles acidentes ambientais.

O fato de não ter a formação adequada para assumir funções gerenciais não exime ninguém de sua responsabilidade. Entretanto, sobre aqueles que buscaram formação específica, recai responsabilidade ainda maior. Ter conhecimento é ter poder, e ter poder é assumir responsabilidades. A partir de uma perspectiva ética e social, espera-se que um gestor, que se preparou para esse fim, aja conforme o conhecimento adquirido e use o poder deste conhecimento com sabedoria e para o bem comum.

Então, se mesmo os gestores que foram preparados para essa função aparentemente têm elegido prioridades que colocam em risco o ambiente, e se esses gestores aparentemente têm reduzido a questão da sustentabilidade apenas a mais um argumento de relações públicas e imagem institucional, então, talvez haja uma lacuna no processo de formação desses profissionais. Por isso, diante da centralidade do papel do gestor para o desenvolvimento sustentável, surgem algumas perguntas que merecem consideração: como o desenvolvimento sustentável é compreendido por estudantes de administração? Como a questão da sustentabilidade é trabalhada no curso de administração? Como a sustentabilidade pode ser apresentada e incorporada no curso de administração?

Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável

Antes de respondermos a essas perguntas, é preciso esclarecer o que é sustentabilidade. Uma das definições mais conhecidas encontra-se no Relatório Brundtland, resultante dos trabalhos da *World Commission on Environment and Development* (WCED) realizada em Oslo, Noruega, em 1987. De acordo com a WCED, desenvolvimento sustentável consiste em atender as necessidades do presente, sem comprometer a habilidade das gerações futuras em atender suas próprias necessidades (USA, 1987).

Trata-se de um desafio fazer o que tem que ser no presente, pensando também nas consequências para as gerações futuras. É um desafio que implica em mudança na forma de analisar as informações da realidade presente. Para se entender as implicações para gerações futuras é preciso adotar um olhar multidisciplinar sobre o que fazemos hoje. Não basta mais as organizações analisarem os problemas presentes a partir de uma perspectiva econômica ou financeira de curto prazo. É preciso ampliar essa análise para o longo prazo, incluindo variáveis sociais, demográficas, ambientais, históricas, culturais, entre outras.

Trata-se também de uma mudança de paradigma para uma sociedade que foi econômica e socialmente construída sobre a lógica das organizações industriais. Os recursos não são mais considerados inesgotáveis, os critérios de decisão não podem mais ser apenas os resultados do próximo trimestre, não se presta mais contas apenas a acionistas, investidores, controladores, mantenedores e colaboradores, mas também a uma sociedade que ainda nem veio à existência.

Sem dúvida, estamos falando de uma visão da realidade e da vida no mínimo esquecidas, durante os últimos 250 anos, dominados pela ganância industrial capitalista e pelo consumismo ávido de cidadãos preocupados em ter cada vez mais. O que fazer, então? A solução seria fechar as fábricas, as empresas, abrímos mão dos produtos tecnológicos e das facilidades

da vida moderna e voltarmos à vida no campo e à agricultura de subsistência? Teoricamente, esta seria a alternativa. Porém é por demais utópica e provavelmente catastrófica.

Dez anos depois do Relatório Brundtland, Elkington (1997), propõe o que ele denominou como *Triple Bottom Line* (TBL). Uma proposta mais realista de como proceder diante dos desafios ambientais. No contexto do TBL, o desenvolvimento sustentável envolve três dimensões igualmente importantes: o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento humano ou social e o desenvolvimento ou proteção ambiental. Ou seja, é preciso buscar o desenvolvimento econômico, a geração de lucro e superávits; é preciso oferecer às pessoas conforto, produtos e serviços convenientes, educação, saúde, moradia e, ao mesmo tempo, proteger os recursos naturais e o meio-ambiente.

O TBL reconhece que, muito embora a responsabilidade ambiental seja importante, é preciso equilibrar a necessidade de proteção do meio-ambiente com as necessidades econômicas e sociais. A proposta, apesar de ter trazido um toque mais realista à discussão, continua a ser um desafio, pois envolve interesses em constante conflito. Toda atividade produtiva tem impacto ambiental. Toda atividade humana tem impacto ambiental. O simples fato de estarmos vivendo tem impacto ambiental. Fica claro, portanto, que a sustentabilidade é uma questão de administrar interesses e necessidades conflitantes. Se, por um lado, o que fazemos e o que produzimos tem impactos sociais e ambientais negativos, precisamos encontrar formas de compensar a sociedade e o meio ambiente gerando intencionalmente impactos positivos. É para atuar neste contexto de conciliar o que é irreconciliável que os estudantes de administração devem ser preparados.

55

Estudantes de administração e sustentabilidade

Sabe-se que a compreensão do que é sustentabilidade aumenta à medida que o grau de escolaridade também aumenta (CLARO, 2005). Também há indicações de que os estudantes de administração podem compreender o conceito de sustentabilidade, de desenvolvimento sustentável e até mesmo conhecer e entender o TBL. Porém, os mesmos estudos que trazem essas boas notícias, também indicam que os estudantes de administração têm apresentado dificuldades em internalizar esses conceitos e torná-los relevantes na construção de suas carreiras e na sua formação profissional. Um estudante de administração pode considerar-se bem informado e consciente da problemática ambiental e do desenvolvimento sustentável. Esse estudante, em casa, pode reciclar lixo e economizar água e energia. Porém, esse mesmo estudante, em geral, não se importará em estagiar ou até mesmo trabalhar em uma empresa descomprometida com o desenvolvimento sustentável (DUBEUX; CORREA, 2011; FEITOSA, 2011).

É possível perceber que os estudantes de administração, os que se preparam para serem gestores, vivem em um contexto de dilemas e contradições. Por um lado, são conscientes da necessidade de buscar o desenvolvimento sustentável, buscam informações a respeito nos meios de comunicação e até cursam disciplinas ou participam de eventos que tratam do tema. Mas, por outro lado, buscam conquistar o seu espaço no mercado de trabalho organizacional, querem realizar seus sonhos pessoais e ambições

profissionais e, para tanto, dependem de empresas e organizações públicas ou privadas que ainda não assimilaram a sustentabilidade como um fator não apenas de responsabilidade social, mas também de vantagem estratégica e de princípio de atuação.

Não há como negar que é preciso muita firmeza da parte de um jovem, muitas vezes ainda inseguro e imaturo, para que rejeite as primeiras oportunidades de ingresso em sua carreira profissional e, por consequência, da realização dos seus sonhos, em nome das gerações futuras. Porém, se deve haver alguma mudança na lógica de gestão das organizações, essa mudança necessariamente depende desse jovem em busca de afirmação. O que fazer então? Como auxiliar esse jovem na internalização de uma visão de desenvolvimento sustentável?

A resposta à pergunta passa, necessariamente, pela proposta curricular e pedagógica dos cursos de administração. Infelizmente, o que alguns estudos têm revelado não é muito animador. Em 2010 apenas 6% das escolas de negócios no mundo apresentavam em seus currículos disciplinas, optativas ou obrigatórias, relacionadas à sustentabilidade, de acordo com um estudo realizado sobre as matrizes curriculares disponíveis nos websites de 642 escolas de negócios espalhadas em cinco continentes (WU *et al.*, 2010). No mesmo ano, no Brasil, apenas 2% dos cursos de administração oferecidos tinham como foco principal a gestão ambiental (DEMAJORIVIC; SILVA, 2012). Por mais que estudos recentes venham a indicar índices melhores, ou que seja possível argumentar que a presença de disciplinas específicas ou cursos específicos não seja a melhor maneira de formar a consciência da sustentabilidade, podemos concluir, sem receio de sermos precipitados, que ainda há muito para se fazer em termos de proposta curricular e pedagógica para que os cursos de administração incorporem a sustentabilidade na formação de seus estudantes. Entretanto, é preciso considerar que os cursos de administração, bem como as escolas de negócios, em geral, estão inseridas no contexto de uma instituição de ensino superior. Por isso, para refletirmos sobre como a sustentabilidade pode ser trabalhada nos cursos de administração, é preciso considerar este contexto mais amplo.

IES: o primeiro exemplo de gestão sustentável para futuros administradores

Em primeiro lugar, é essencial lembrar que a questão da sustentabilidade é multidisciplinar. Isso quer dizer que, se desejamos que os futuros administradores, se preparando para a gestão, saiam para o mercado de trabalho comprometidos e engajados com uma proposta de desenvolvimento sustentável, a sustentabilidade necessariamente precisa extrapolar os limites de uma disciplina ou de um curso.

É preciso que a sustentabilidade faça parte do cotidiano da instituição de ensino superior (IES) como um todo. Isso deve ir muito além da reciclagem de lixo e de discursos promotores de imagem corporativa. É preciso que as IES assumam a responsabilidade de, pelo exemplo prático e cotidiano, demonstrar aos seus estudantes que a sustentabilidade não é apenas um discurso bonito, mas é viável; que a sustentabilidade não é apenas lembrada quando convém, mas que faz parte dos valores institucionais. Os estudantes

precisam perceber que as questões da sustentabilidade definem prioridades institucionais e direcionam decisões da IES. É preciso que as pessoas, reitores, diretores, pró-reitores, presidentes, ou seja lá qual seja o título do cargo que ocupam, tomem a frente, demonstrando claramente o seu comprometimento, como gestores, e deem o exemplo em ações e decisões, como líderes. Estamos falando de mudança de visão, mudança de paradigma. Este tipo de mudança, de acordo com vasta evidência em estudos organizacionais, só acontece se houver engajamento e envolvimento direto da alta administração. Em qualquer organização, industrial ou de serviços, com ou sem fins lucrativos, pública ou privada, comercial ou educacional, mudanças de visão, de valores e de cultura sempre vêm de cima. Enquanto esse envolvimento não acontece, enquanto as pessoas, colaboradores e estudantes não percebem em seus líderes o compromisso com o desenvolvimento sustentável, a sustentabilidade continuará sendo apenas um discurso conveniente.

Por exemplo, além do básico, que é o cuidado com o lixo, o envolvimento com a sustentabilidade é um dos critérios utilizados para a seleção de fornecedores? A instituição contabiliza as emissões de carbono pelas quais é responsável? A instituição conserva mananciais de água, flora e fauna em seu *campus*? A instituição procura consistentemente aumentar o uso de fontes de energia limpa e renovável? A instituição gera resultados financeiros positivos o suficiente para remunerar e motivar condignamente seus colaboradores? A instituição promove o bem-estar econômico, social e ambiental na comunidade em que está inserida? Os colaboradores demonstram em suas ações diárias consciência da responsabilidade social e ambiental da instituição?

57

Enfim, assim como a atmosfera de aprendizado permeia uma instituição de ensino, e todos que nela convivem percebem essa atmosfera, o mesmo precisa acontecer em relação ao conceito de desenvolvimento sustentável. Os estudantes precisam ver que é viável e vantajoso para uma organização trabalhar dentro dos parâmetros do desenvolvimento sustentável. Se os estudantes não encontrarem na instituição em que estudam este exemplo, dificilmente encontrarão outra oportunidade de estarem inseridos em uma organização que demonstre que a sustentabilidade pode ser não apenas uma obrigação ética e social, mas também econômica e financeira estrategicamente viável, pelo menos por enquanto. Estes estudantes até poderão ouvir falar e ler sobre empresas que se destacam por sua posição e ação de responsabilidade sócio-ambiental. Porém, a grande maioria desses estudantes, não estarão vivenciando o dia a dia dessas empresas, como vivenciam o dia a dia da instituição de ensino que escolheram para sua formação profissional.

Formação de gestores de desenvolvimento sustentável

Uma vez considerado o papel da instituição de ensino superior no processo de conscientização para o desenvolvimento sustentável, podemos voltar nossa atenção ao curso de administração mais especificamente. De acordo com Tilbury e Wortman (TILBURY *apud* JACOBI *et al.*, 2011) há cinco competências que deveriam ser desenvolvidas no processo de educação para a sustentabilidade. São elas:

- » *Perspectiva de futuro*, ou ter a capacidade de definir onde se deseja chegar no futuro a fim de direcionar as ações no presente;
- » *Pensamento crítico e reflexão*, para questionar a forma como as coisas são feitas e identificar as premissas envolvidas;
- » *Pensamento sistêmico*, para ser capaz de perceber as complexidades envolvidas na resolução dos problemas;
- » *Construção de parcerias*, saber negociar e trabalhar em equipe;
- » *Participação nas tomadas de decisão*, para saber delegar poder de decisão às pessoas.

É possível perceber que não estamos tratando de novas competências para um curso de administração. Também não estamos tratando de competências específicas para o desenvolvimento sustentável. Na verdade, são cinco competências genéricas, cuja utilidade e aplicabilidade extrapolam o âmbito do desenvolvimento sustentável. Portanto, diante desta constatação, faz muito mais sentido tratar a sustentabilidade como um tema transversal no currículo, do que como uma disciplina específica. Isso quer dizer, então, que basta cada professor, em sua disciplina, abordar a questão do desenvolvimento sustentável em sua esfera de atuação? Não. Só isso não basta. Muito embora isso já seja um avanço, assim como a inclusão de disciplinas específicas, essa forma de trabalho apenas fragmenta e compartimentaliza uma questão que é multifacetada e interdisciplinar. Aliás, desenvolver a competência de pensamento sistêmico, mesmo sem considerar o desenvolvimento sustentável, por meio de disciplinas fragmentadas é, no mínimo, um contra senso. Então, como isso poderia ser feito?

Se por um lado a organização do currículo em disciplinas fragmenta o conhecimento em geral, e a compreensão sobre o que é desenvolvimento sustentável em específico, por outro, essa organização em disciplinas é necessária, pelo menos para a grande maioria das escolas. Ficamos então no mesmo lugar de onde começamos? Estamos sem saída? Provavelmente não. A alternativa é incluir a sustentabilidade como tema transversal no currículo, porém, de forma planejada e intencional. A sustentabilidade deve sim estar inserida nos conteúdos de todas as disciplinas, porém essa inserção não deve ser ao acaso ou esporádica. A lógica do desenvolvimento sustentável deveria estar presente nos discursos de todas as disciplinas, assim como, em geral, a lógica de obter resultados superavitários é implícita ou explicitamente tratada em qualquer disciplina profissionalizante dos cursos de administração. Isso não irá acontecer sem intencionalidade e sem planejamento. Essa intencionalidade e planejamento deve nascer e ser incentivada pelos diretores da escola de negócios, pelos coordenadores de curso e pelos Núcleos Docentes Estruturantes (NDE), responsáveis pela elaboração pedagógica dos cursos de administração. Portanto, a sustentabilidade deveria ser uma das linhas mestras do projeto pedagógico de curso, impactando ementas e objetivos das diversas disciplinas, influenciando todas as linhas e projetos de pesquisa e presente em atividades curriculares e extracurriculares.

Porém, para que de fato ocorra a interdisciplinaridade, é preciso haver um fator agregador de tudo isso. Uma das formas de se conseguir essa integração é o que já tem sido utilizado por alguns cursos de administração: o Projeto Integrador.

Projeto Integrador e formação de gestores de desenvolvimento sustentável

Muito embora os projetos integradores estejam cada vez mais presentes em diversos cursos de administração no Brasil, é preciso que tragam também em sua proposta a questão da sustentabilidade. Caso contrário, os estudantes desenvolverão uma visão sistêmica e interdisciplinar para resolver diversos problemas, porém, não os problemas relacionados à sustentabilidade.

Contudo, o que é um projeto integrador? Sem a pretensão de apresentar uma definição acadêmica, mas prática, um projeto integrador é um trabalho em grupo proposto aos estudantes. O que diferencia este de outros trabalhos em grupo é que para cumprir os requisitos do trabalho proposto os estudantes precisam necessariamente utilizar, de forma integrada e simultânea, conhecimentos de diversas disciplinas. Sendo o curso de administração, em sua essência, interdisciplinar, as possíveis propostas de projetos integradores são variadas. Os projetos podem ser fundamentados em casos reais ou fictícios; pode haver uma disciplina específica para o projeto integrador ou não; pode ser realizado em etapas ou de uma única vez; os resultados finais podem ser apresentados em público nas salas de aula; podem ser apresentados em exposições; ou podem apenas ser entregues em formato impresso ou digital; ou, ainda, é possível fazer uma combinação de todas essas opções. Enfim, é possível adaptar a proposta às condições de cada curso. Porém, um aspecto é essencial para que um projeto integrador seja bem sucedido: envolvimento e participação dos professores. Esse envolvimento implica em participar na elaboração do projeto integrador, em atender os alunos fora da sala de aula, em participar do processo avaliativo do projeto e estar presente no momento das apresentações.

À guisa de exemplo, é apresentado a seguir um caso de projeto integrador com foco em sustentabilidade no Unasp. Havia no calendário do curso dois eventos anuais. Um simpósio, com duração de três dias, no primeiro semestre, e uma semana especial, com duração de quatro dias, no segundo semestre. No início do ano, nas reuniões de NDE e nos colegiados, decidiu-se que a temática da sustentabilidade seria o tema central daquele ano e dos dois eventos.

Sendo assim, no primeiro semestre, para a palestra de abertura do simpósio foi convidado, com antecedência, um professor de uma das escolas de negócios mais conceituadas do país. Para as duas noites restantes, seriam oferecidas oficinas simultâneas, três por noite. Os estudantes, antes do início do simpósio, escolhiam quais oficinas desejavam participar. Cada um tinha a oportunidade de participar de até quatro das seis atividades apresentadas. No processo de organização de todo o evento os alunos do quarto ano foram diretamente envolvidos, auxiliando a coordenação em todos os aspectos operacionais do evento.

O objetivo do simpósio foi o de sensibilizar os alunos para a importância da sustentabilidade, oferecer uma base conceitual inicial sobre o que significa desenvolvimento sustentável, levá-los a perceber como a sustentabilidade estava sendo traduzida em empresas reais e motivá-los a desenvolverem o pensamento sustentável.

No segundo semestre, para a semana de administração, com duração de quatro noites, o NDE, a coordenação do curso e os alunos do terceiro ano foram envolvidos no planejamento e execução do evento. Ao contrário do que vinha acontecendo por anos, na semana de administração daquele ano os estudantes não seriam espectadores passivos de palestras, mas agentes atuantes na realização de um projeto integrador “relâmpago” com o foco direcionado para a sustentabilidade. Para tanto, em termos de infraestrutura, foi necessário um auditório com cadeiras móveis, dispostas em círculos, e internet *wireless*.

Na primeira noite, as atividades concentraram-se na composição dos grupos, na apresentação das orientações gerais e na definição do escopo de trabalho de cada um. Em cada grupo foram definidos coordenadores, secretários, relatores e responsáveis por áreas específicas, como finanças, marketing, estratégia etc. Cada grupo definiu também um nome e logomarca de identificação.

Na sequência, foi apresentada a proposta do projeto integrador, que era a elaboração de um plano de negócio, cuja proposta girasse em torno de uma oportunidade de negócio econômica social e ambientalmente sustentável. Também foram apresentadas algumas “regras para o jogo”. Os grupos teriam a segunda e a terceira noites para trabalharem; no quarto dia, pela manhã, deveriam entregar o plano de negócio impresso na coordenação do curso. Na quarta e última noite seriam anunciados os quatro melhores planos que teriam 10 minutos para apresentarem suas propostas. Portanto, todos os grupos deveriam ter uma apresentação pronta na última noite. Os quatro grupos finalistas teriam suas propostas apresentadas avaliadas por uma comissão julgadora, que definiria os três melhores planos.

Os membros dos grupos dos três melhores trabalhos, que tivessem presença registrada em todas as noites, receberiam os seguintes bônus nas disciplinas profissionalizantes do curso: Primeiro lugar, 1 ponto; segundo lugar, 0,75 ponto; terceiro lugar, 0,5 ponto. Para os componentes do grupo vencedor, também seria oferecido um passeio ecológico com todas as despesas pagas pelo curso. Após a apresentação da proposta e das condições, ainda na primeira noite, os grupos discutiram, definiram e entregaram à coordenação do evento a oportunidade de negócio que pretendiam abordar com a elaboração plano.

Na segunda e terceira noites os grupos se reuniam no auditório, onde era feito o controle de presença, eram dadas algumas orientações gerais para a noite e os estudantes então tinham o restante do tempo para trabalharem livremente. Para auxiliar no processo de elaboração dos planos de negócio na segunda e terceira noites, os grupos haviam recebido, ainda na primeira noite, um roteiro para a elaboração do plano de negócios, sugerindo as etapas a serem cumpridas a cada noite. Outro aspecto primordial para o sucesso nessas duas noites de trabalho foi a presença dos professores das diversas disciplinas, que ficavam circulando pelo auditório e orientando os grupos em suas dúvidas e na elaboração dos planos.

Muito embora o roteiro oferecido aos alunos indicasse uma certa divisão de etapas por disciplinas, como estratégia, marketing, operações, finanças etc., durante

a realização do plano, as dúvidas que os estudantes traziam aos professores eram, na maior parte das vezes, interdisciplinares. Ficava cada vez mais nítido para os grupos que decisões tomadas em etapas iniciais limitavam algumas possibilidades nas etapas subsequentes e que decisões tomadas nas etapas finais levavam a ajustes nas etapas iniciais. Ou seja, tornou-se cada vez mais perceptível para alunos e professores a complexidade e não linearidade do projeto e sua interdisciplinaridade.

Outro aspecto que podia ser visivelmente percebido foi a dinâmica dos grupos e a diferença que a liderança de cada grupo fazia em termos de desempenho, motivação e engajamento do grupo. Os conflitos intra e inter grupos vinham à tona. Os professores também estavam disponíveis para orientação nestes casos. Porém, o próprio grupo deveria administrar esses conflitos e, se possível, resolvê-los. Os estudantes estavam nítida e claramente desenvolvendo as competências essenciais para o desenvolvimento sustentável:

- » *Perspectiva de futuro*: os grupos precisavam definir antecipadamente, na primeira noite, o que desejavam realizar, buscando oportunidades de negócios sustentáveis;
- » *Pensamento crítico e reflexão*: na busca por informações e em cumprir os requisitos propostos para o projeto, os grupos eram levados a questionar aprendizados anteriores obtidos em sala de aula e a refletir sobre os conceitos de sustentabilidade obtidos no simpósio ocorrido no primeiro semestre;
- » *Pensamento sistêmico*: os grupos precisavam utilizar conhecimentos de diversas disciplinas simultaneamente e revisar as decisões tomadas a cada nova etapa, a fim de buscar e garantir a coerência do projeto como um todo;
- » *Construção de parcerias*: os melhores projetos, não por acaso, foram dos grupos com as lideranças mais forte, onde os conflitos foram bem administrados;
- » *Participação nas tomadas de decisão*: a relativa exiguidade de tempo levava os líderes a delegarem funções e a natureza interdisciplinar e em grupo do trabalho também tornou necessária a tomada de decisão compartilhada.

No quarto e último dia, pela manhã, os planos foram entregues na coordenação do curso. À tarde, uma comissão de professores do curso de diferentes disciplinas se reuniram para avaliar os planos de negócio elaborados. Talvez seja interessante destacar que essa comissão de professores foi constituída basicamente pelo NDE. Cada professor emitiu o seu parecer sobre todos os planos e, a partir deste parecer individual, em conjunto, o grupo de professores realizou uma avaliação final dos planos a fim de, consensualmente, definirem os quatro planos finalistas.

Na última noite, os estudantes chegavam com certa expectativa. O auditório estava organizado não mais em círculos, mas em dois grandes blocos de cadeiras, subdivididos em grupos devidamente identificados por seus logos. Antes de anunciar os quatro grupos finalistas, a comissão julgadora foi apresentada e composta. Era formada por professores de outras áreas relacionadas da própria instituição, profissionais envolvidos com a questão da sustentabilidade e pessoas da comunidade.

Os quatro grupos finalistas foram anunciados e, na sequência, cada grupo teve 10 minutos para realizar a sua apresentação. O escolhido em cada grupo na primeira noite era o responsável pela apresentação, que poderia ser realizada pelo relator, ou pelo relator acompanhado de outros membros do grupo. Os grupos tinham total liberdade quanto à forma da apresentação. Após a apresentação, havia mais 10 minutos para perguntas e respostas entre a comissão julgadora e o grupo. Depois de todas as apresentações, a comissão se reuniu para fazer uma avaliação final. Acompanhando as atividades da comissão julgadora, porém sem poder de voto, havia um professor do curso, que também foi o responsável pela divulgação dos resultados para todo o auditório.

Os resultados foram anunciados e festejados pelos vencedores. Entretanto, entre os demais grupos os resultados foram bem aceitos. E mais importante do que isso, a concepção de desenvolvimento sustentável ficou marcada na experiência de todos. Uma das evidências desse impacto pôde ser encontrada em projetos integradores subsequentes. Muito embora a sustentabilidade não tenha mais sido o tema central dos projetos integradores nos anos seguintes, a grande maioria dos projetos, especialmente dos projetos finalistas, foram de propostas alinhadas a oportunidades de desenvolvimento sustentável.

Considerações finais

A apresentação de um simples exemplo indica que as possibilidades de uso do projeto integrador para a formação de gestores que internalizem os princípios do desenvolvimento sustentável são diversas. No curso onde o referido caso de exemplo foi realizado, a proposta de projeto integrador se desenvolveu e, atualmente, ocorre durante praticamente todo o ano letivo, de março a setembro. A semana de administração tornou-se o momento de exposição e encerramento do projeto integrador que agora faz parte dos planos de ensino nos critérios de avaliação de todas as disciplinas profissionalizantes.

Porém, obviamente, o projeto integrador é apenas uma das diversas maneiras de se desenvolver competências para o desenvolvimento sustentável. Além disso, apenas o ele jamais será suficiente. É preciso que haja consonância entre o projeto integrador, as disciplinas apresentadas em sala de aula, o projeto pedagógico do curso e a cultura da instituição. Todos esses elementos devem estar em acordo com uma proposta voltada para a formação de gestores de desenvolvimento sustentável. Estudantes de administração que em seu processo de formação tenham contato com uma organização e uma cultura organizacional que tenha a sustentabilidade como um de seus valores centrais, vivenciado e aplicado nas decisões do dia a dia e nas diversas disciplinas do currículo, provavelmente tornem-se gestores do desenvolvimento sustentável.

O caminho é longo e árduo e, provavelmente, não seja possível, nem viável, realizar todas as mudanças necessárias de uma só vez. Entretanto, pequenas vitórias podem ser a moeda de troca para mudanças mais audazes. De qualquer forma, a formação de gestores para o desenvolvimento sustentável, e a criação de uma sociedade voltada para o desenvolvimento sustentável, talvez seja uma tarefa que leve mais tempo do que gostaríamos ou precisaríamos. Porém, nada fazer em relação às propostas curriculares dos cursos de

administração, nada fazer sobre a formação dos gestores que lideram as organizações, públicas ou privadas, diante do atual estado de coisas, é contribuir para que acidentes ambientais continuem crescendo em quantidade, frequência e amplitude. Daqui a alguns anos, aquela lista de acidentes ambientais de 2012 poderá nos parecer uma monstruosidade, ou poderá nos dar uma sensação de nostalgia e fracasso. A escolha está em nossas mãos.

Referências

USA - United Nations. **Report of the world commission on environment and development.** United Nations: Oslo, 1987.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business.** Capstone: 1997.

CLARO, P. O. *et al.* Entendemos sustentabilidade em sua plenitude? Análise de fatores que influenciam a interpretação do conceito. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ENANPAD), 29. **Anais do Congresso.** Brasília: ANPAD, 2005.

DUBEUX, V. C.; CORREA, S. B. O que pensam e sabem sobre sustentabilidade os futuros profissionais? Os conhecimentos sobre meio ambiente e práticas sustentáveis de um grupo de universitários cariocas. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ENANPAD), 35. **Anais do Congresso.** Rio de Janeiro: ANPAD, 2011.

63

FEITOSA, M. Os jovens e o tema de sustentabilidade: um estudo de caso sobre a percepção e a consciência de alunos de graduação de administração de empresas. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ENANPAD), 35. **Anais do Congresso.** Rio de Janeiro: ANPAD, 2011.

WU, Y. J. *et al.* Management education for sustainability: a web-based content analysis. **Academy Management Learning Education**, v. 9, n. 3, p. 520-531, 2010.

DEMAJORIVIC, J.; SILVA, H. O. Formação interdisciplinar e sustentabilidade em cursos de administração: desafios e perspectivas. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 5, p. 39-64, 2012.

JACOBI, P. R. *et al.* Educação para a sustentabilidade nos cursos de administração: reflexão sobre paradigmas e práticas. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 12, n. 3, p. 21-50, 2011.

6

Contabilidade e meio ambiente

Waggnoor Macieira Kettle¹

Sendo a contabilidade uma ciência que processa dados com o fim de gerar informações de natureza fiscal e gerencial, a partir da existência de um patrimônio, pode-se destacar, dentre suas ramificações, a área social que visa a contribuir para os estudos de natureza socioambiental das entidades.

Dentro desta área de estudos, consideraremos o viés “meio ambiente”. Ele vem sendo, ao longo dos anos, não apenas uma preocupação dos ambientalistas, mas uma discussão de âmbito mundial, regional e também local. Isso ocorre na tentativa de se encontrar meios que reduzam os impactos nocivos à humanidade, resultantes de uma gestão inconsequente e irresponsável, por parte daqueles que não conferem nenhuma importância à preservação dos recursos naturais. Portanto, há de se levar em conta que se trata de um tema que merece

¹ Mestre em Educação pela PUC-Campinas.

atenção. Contudo, não apenas atenção no contexto dos governos ou das empresas, mas, sobretudo, no âmbito acadêmico/educacional. É nesse ambiente que as mentes jovens são influenciadas para uma gestão ambiental mais ou menos responsável.

Assim, surgem duas questões que merecem ser abordadas devido a sua relevância e que tomam o seu devido lugar, ainda que de forma sucinta e objetiva. São elas: qual a importância da ciência contábil para os estudos de natureza ambiental? De que forma o curso de Ciências Contábeis do Centro Universitário Adventista de São Paulo, *campus* Engenheiro Coelho, tem se posicionado, com base em seu Projeto Pedagógico, diante de seus alunos enquanto participante de sua formação?

O presente capítulo, portanto, se propõe a, inicialmente, fundamentar suas ideias em autores como Braga, Costa, Ludícibus e Marion, Ribeiro, Bergamini Jr., dentre outros, os quais, como resultado de seus estudos, deram importante parcela de contribuição nesse segmento. Em segundo plano, este capítulo pretende apresentar, sucintamente, a proposta pedagógica do curso de Ciências Contábeis do Unasp em seu processo educativo.

Fundamentos teóricos

O sistema organizacional e o meio ambiente

É notório o movimento existente nas organizações diante de uma nova forma de se fazer negócios mais suscetíveis ao tema “meio ambiente”. Um número cada vez maior de empresas está aderindo ao *marketing verde* e, paralelamente a isto, políticas ambientais, programas de redução, reciclagem e reutilização de recursos estão sendo implantados. Costa (2012, p. 1) afirma que “uma resposta proativa à questão ambiental pode fortalecer as organizações e sua posição competitiva”, e cita Kinlaw (1997) ao relacionar vantagens em agir corretamente do ponto de vista ambiental como se seguem:

- » Evitando os custos de multas, despoluição e processos judiciais;
- » Reduzindo a quantidade de material usado;
- » Reduzindo o nível de consumo e os custos da energia;
- » Reduzindo os custos de manuseio e descarte de resíduos;
- » Criando novas oportunidades de venda a novos clientes mais sensíveis à questão ambiental;
- » Mantendo os nichos de mercado compostos de clientes antigos que desejam produtos favoráveis ao meio ambiente;
- » Criando novos produtos e serviços para novas oportunidades de mercado;
- » Obtendo maior credibilidade em bancos e outras instituições financeiras;

- » Mantendo a elegibilidade para seguros menos dispendiosos;
- » Reduzindo os riscos de grandes desastres ambientais;
- » Desenvolvendo e adquirindo tecnologia nova;
- » Melhorando a imagem pública da empresa.

Embora o autor saliente essas vantagens, reitera também que tal movimento tende a ser fragmentado, desequilibrado e reacionário, ou seja, voltado principalmente à resolução dos problemas após a sua ocorrência. As organizações como um todo, quer sejam com fins lucrativos ou apenas com interesses sociais, relacionam-se umas com as outras, com a sociedade e também com o meio ambiente onde estão localizadas. Por serem sistemas abertos, as mudanças oriundas de fatores externos implicam alterações no seu ambiente interno.

Segundo Costa (2012, p. 3), a utilização racional dos recursos naturais, redução drástica de produtos poluidores, poluição das águas, crescimento populacional e planejamento familiar, preservação e recuperação do meio ambiente são expressões que deixaram de ser “chavões retóricos”. Ações para minimizar tais aspectos já estão sendo praticadas.

O papel da contabilidade no meio ambiente

Nesse contexto sistêmico-organizacional é que se insere a contabilidade. Ele representa um grande sistema de informações para as entidades, em especial para as que buscam assumir o seu compromisso de transparência e ética, dispondo para os seus usuários um conjunto de informações gerais, onde estão evidenciadas as financeiras, econômicas, sociais e ambientais, sendo elas monetárias ou não (BRAGA, 2009; IUDÍCIBUS; MARION *apud* REVISTA DE ESTUDOS CONTÁBEIS, 2006).

Contudo, que papel exerce, de fato, a ciência contábil nos estudos e análises de natureza ambiental? Como os próprios autores mencionam, a contabilidade, enquanto ciência, evidencia informações de natureza monetária ou não monetária. Ao contrário do que muitos julgam, as informações contábeis vão além dos números. Vários são os relatórios gerenciais e administrativos que se revestem de informações que, além da representação quantitativa, completam-se com a interpretação textual e explicativa. A própria análise econômico-financeira de balanços é uma evidência disso. Costa (2012, p. 5) afirma que “a contabilidade aplicada ao estudo do desenvolvimento sustentável assume uma dimensão macroeconômica [...] [que] procura mensurar, em linhas gerais, o reflexo da exploração dos recursos naturais no desenvolvimento das nações”. Segundo o autor, isto se apresenta mensurado no principal agregado produzido pelos sistemas de contas nacionais, o conhecido Produto Interno Bruto (PIB).

A contabilidade aplicada ao meio ambiente nasceu como ramo da ciência contábil em 1970, quando as empresas começaram a dar mais atenção aos problemas ambientais. Podemos, portanto, concordar com Costa (2012, p. 29) ao afirmar que a contabilidade ambiental é “a contabilização dos benefícios e prejuízos que o desenvolvimento de um

produto, ou serviço, pode trazer ao meio ambiente. É um conjunto de ações planejadas para desenvolver um projeto, levando em conta a preocupação com o meio ambiente”.

A contabilidade age na tentativa de estabelecer parâmetros de mensuração e registro para que se possa analisar a convivência da entidade com o meio ambiente e a evolução econômica e patrimonial desta relação (PAIVA, 2006). Portanto, o ramo da contabilidade aplicado ao meio ambiente, segundo Souza (2006, p. 35), “facilita o processo de decisões ambientais da empresa, ao selecionar indicadores e ao analisar dados, avaliando essas informações com relação aos critérios de atuação ambiental, comunicando e revisando a otimização da gestão ambiental”.

De acordo com Bergamini Junior (2000, p. 98), a contabilidade ambiental “tem o objetivo de registrar as transações da empresa que impactam o meio ambiente e os efeitos das mesmas que afetam, ou deveriam afetar, a posição econômica e financeira dos negócios da empresa”. Há, contudo, fatores que, segundo o autor, dificultam a implementação da contabilidade ambiental:

- » Ausência de definição clara de custos ambientais;
- » Dificuldade em calcular um passivo ambiental efetivo;
- » Problema em determinar a existência de uma obrigação no futuro por conta de custos passados;
- » Falta de clareza no tratamento a ser dado aos “ativos de vida longa”, como por exemplo, no caso de uma usina nuclear;
- » Reduzida transparência com relação aos danos provocados pela empresa em seus ativos próprios, dentre outros.

Quanto à operacionalização da contabilidade ambiental, Ferreira (2003) destaca que o plano de contas de uma empresa que considera o meio ambiente como variável estratégica de seu negócio deve levar em conta as particularidades atuais e potenciais, como qualquer outra empresa deve assim proceder. Os principais critérios a serem considerados, segundo o autor, são:

- » A estrutura do plano de contas deve ser específica para cada organização;
- » A hierarquia do plano de contas deve ser ilustrada através de um sistema de classificação baseada em códigos próprios;
- » A classificação deve ser construída a partir das características mais gerais dos grupos de contas até as especificidades inerentes a cada uma delas;
- » As informações geradas a partir do plano de contas devem estar de acordo com as necessidades dos usuários;
- » As denominações contidas no plano de contas devem identificar facilmente os elementos patrimoniais;

- » A estrutura deve permitir uma flexibilidade que permita sua alteração e operacionalização.

De modo geral, as empresas se utilizam de recursos naturais para gerar sua produção e, conseqüentemente, gerar riqueza. Assim, surge um dos grandes desafios da contabilidade, que é mensurar os danos causados ao meio ambiente (COSTA, 1994). Ademais, muitos dos gastos na empresa na área ambiental geram benefícios econômicos no futuro para a sociedade externa, tendo como resultado uma melhor conservação do meio ambiente, porém, não irão, necessariamente, refletir as expectativas dos benefícios futuros para a entidade que incorreu nos gastos, mas apenas nas despesas no período (RIBEIRO, 2006).

Diante das atribuições desafiadoras da contabilidade, pode-se considerar que há grande campo de atuação para esta ciência, uma vez que tanto a entidade quanto a sociedade carecem de informações econômico-financeiras sobre os impactos identificados e mensurados nessa área de estudo.

Os investimentos feitos em preservação do meio ambiente melhoram sensivelmente a imagem da empresa perante a sociedade. A contabilidade fornece demonstrativos contábeis que são instrumentos de prestação de contas e de comunicação das empresas para com a sociedade. Por sua vez, a contabilidade socioambiental apresenta como um dos instrumentos de cumprir o papel de trazer a transparência às atividades de impacto socioambiental das organizações e de melhorar sua imagem perante a sociedade (MELO; VIEIRA, 2003). Neste sentido, fica evidente a importância da contabilidade, bem como a formação de seus agentes (futuros contadores) quanto ao desenvolvimento de suas atribuições junto às entidades e aspectos ambientais relacionados.

69

A questão do desenvolvimento sustentável

Uma das grandes questões levantadas é sobre o desenvolvimento sustentável. Será possível conciliar progresso e tecnologia com a sustentabilidade? Afinal de contas, qual seria o conceito de sustentabilidade, ou, desenvolvimento sustentável? Costa (2012, p. 7) sugere que “é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações”. Outro conceito apresentado pelo mesmo autor evidencia que é o “equilíbrio entre tecnologia e ambiente, revelando-se os diversos grupos sociais de uma nação e também dos diferentes países na busca da equidade e justiça social.” Tanto o primeiro quanto o segundo conceito pressupõem que há, sim, possibilidade de conciliação entre o progresso e a preservação do meio ambiente.

Importa que sejam salientados, ainda, aspectos pelos quais atua a teoria do desenvolvimento sustentável (DS). Costa (2012, p. 9-10) os relaciona em formato de “meios” para se atingir o DS:

- » Atender as necessidades fisiológicas da população;
- » Preservar o meio ambiente para as próximas gerações;

- » Conscientizar a população para que se trabalhe em conjunto;
- » Preservar os recursos naturais;
- » Criar um sistema social eficiente que não permite o mau envolvimento dos recursos naturais;
- » Criar programas de conhecimento e conscientização da real situação e de formas para melhorar o meio ambiente.

Contudo, para se chegar a esta realidade, o desafio é grandioso, principalmente pelo fato que não se trata apenas de informar uma população sobre tal coisa e sua importância. A questão começa pela formação do ser humano e consequente conscientização no sentido de romper paradigmas solidamente construídos ao longo de uma vida, perpassando por muitas gerações.

A educação para o desenvolvimento sustentável

Segundo a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável, a Unesco foi indicada para coordenar os trabalhos do capítulo 36 da *Rio-92* sobre as reformas na educação, bem como de fornecer apoio técnico e profissional aos estados-membros. Isso correu com o intuito de desenvolver currículos experimentais e material de treinamento; disseminar políticas, programas e práticas inovadoras para a Educação com fins do Desenvolvimento Sustentável (EDS). Neste sentido, destacam-se as seguintes ações, segundo Costa (2012, p. 13-14):

- » *Promoção e melhoria da educação básica*: o acesso à educação básica ainda é um problema para muitos — especialmente meninas e adultos analfabetos. Aumentar simplesmente a alfabetização básica, como no ensino atual, não desenvolverá significativamente sociedades sustentáveis. Ao contrário, a educação básica deve focar na comunhão de conhecimentos, habilidades, valores e perspectivas que encorajem e apoiem os cidadãos a levar vidas sustentáveis;
- » *Reorientar a educação existente em todos os níveis em direção ao desenvolvimento sustentável*: repensar e revisar a educação desde a creche até a universidade para incluir mais princípios, habilidades, perspectivas e valores relacionados à sustentabilidade em cada uma das três esferas — social, ambiental e econômica — é importante para as sociedades atuais e futuras;
- » *Desenvolver entendimento público e consciência da sustentabilidade*: avanços na direção de sociedades mais sustentáveis requerem uma população que seja ciente dos objetivos das sociedades sustentáveis e que tenha conhecimento e habilidades para contribuir com esses objetivos. Cidadãos conscientes do voto e consumidores informados podem auxiliar comunidades e governos a adotar medidas para a sustentabilidade e caminhar em direção a sociedades mais sustentáveis;

» *Treinamento*: todos os setores trabalhistas podem contribuir para a sustentabilidade local, regional e nacional. O desenvolvimento de programas de treinamento especializado, para garantir que todos os setores tenham conhecimentos e habilidades necessárias para realizar seu trabalho de forma sustentável, tem sido identificado como um componente importante para a EDS.

A educação, portanto, deve exercer um papel determinante na consecução de mudanças ambientais desejáveis que, embora gerando lucro, promova, por meio de metodologia simples, econômica e objetiva, contudo, especializada, o bem estar da sociedade.

A academia, no âmbito do ensino superior, já tem despertado para a realidade e necessidade de novos rumos e perspectivas no setor ambiental. Um estudo recente apresentado na *Revista Brasileira de Contabilidade* (FARIA; MATOS; MATA; JÚNIOR, 2012, p. 113), titulado “O espaço do meio ambiente na Ciência Contábil: um diagnóstico entre futuros contadores e principais periódicos acadêmicos no Brasil” mostrou que, dos artigos da área contábil publicados nos principais periódicos e congressos nacionais, nos últimos cinco anos, 5,21% abordaram o tema do meio ambiente. O estudo conclui que “a classe contábil está atenta e em busca de respostas para as necessidades atuais da sociedade, sobretudo no que tange aos aspectos socioambientais”. Tal percentual pode parecer pequeno, contudo, há de se considerar que, pela vastidão de temas atinentes à área, que percorrem os corredores da academia, este já pode ser considerado um bom percentual.

Proposta pedagógica do curso de ciências contábeis do Unasp

71

O curso de Ciências Contábeis do Unasp teve seu início em fevereiro de 2002, mediante autorização concedida pelo Ministério da Educação sob Processo nº 23033-000110/2000-06. Parecer CES0706/2001, publicado no DOU nº 110 em 07/06/2001 — Portaria 1336 de 04/07/2001. Teve seu Reconhecimento mediante Processo nº 23000.001841/2005-52, publicado no DOU nº 165 em 28/08/2006 — Portaria 531 de 25/08/2006.

À semelhança dos demais cursos da instituição, está fundamentado na filosofia institucional, a qual se constitui uma segurança quanto ao perfil desejado do seu egresso, pois durante a formação, além dos conhecimentos técnicos, das vivências práticas, do estímulo à produção de conhecimento, há um destaque à conduta ética, aos valores morais, tão fundamentais para um viver saudável em sociedade.

No panorama da Missão: “educar no contexto dos valores bíblicos para o viver pleno e para a excelência no serviço a Deus e à humanidade”; da Visão: “ser uma Instituição de Ensino Superior reconhecida pela excelência dos serviços prestados, pelos seus elevados padrões éticos e pela qualidade pessoal e profissional de seus egressos”; e do Lema: “educar e servir”, o Projeto Pedagógico estabelece para o curso:

» *Missão*: preparar contadores no contexto dos valores bíblicos para o viver pleno e para a excelência no serviço a Deus e à humanidade;

» *Objetivos*: formar contadores comprometidos com valores ético-cristãos, que tenham elevada capacitação técnica; sejam capazes de entender os mecanismos da pesquisa, do

relacionamento humano e do contexto socioambiental e econômico; e, ao mesmo tempo, estejam aptos para desenvolver, implantar e operacionalizar sistemas de informação contábil e/ou de controle gerencial em organizações de pequeno, médio e grande porte.

Dentre seus princípios metodológicos norteadores encontram-se: a ação-reflexão-ação, a aprendizagem significativa, a resolução de situações-problema, a relação teoria-prática, a cooperação, a autonomia e a interdisciplinaridade. Tais princípios visam a direcionar o curso no sentido de prover as melhores condições de formação aos seus educandos, à luz daquilo que a instituição preconiza em sua missão, visão e lema. Isto inclui a educação ambiental. Para tanto, a estrutura curricular propõe uma série de medidas que visa atingir seus ideais enquanto curso integrante da instituição confessional a qual pertence e que pretende contribuir no processo da educação/conscientização de seus estudantes, no que tange à responsabilidade ambiental. São elas:

» *Quanto à matriz curricular:* em vez de concentrar conteúdos específicos nas fases terminais do curso, efetua sua distribuição de modo a permear a matriz correspondente desde o primeiro ano, em paralelo à formação básica de conhecimentos, de forma a consolidar o perfil desejado. Não deixa, entretanto, de contemplar conteúdos atinentes à formação ético-moral e da cidadania que perpassem todos os semestres do curso. Dentro da linha filosófica institucional, componentes curriculares como: Sociologia e Política, Antropologia Cristã, Fundamentos do Cristianismo, Religiosidade e Competência Profissional e Ética Cristã, incluem em seus conteúdos a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes e, destacadamente, a responsabilidade socioambiental;

» *Quanto à interdisciplinaridade:* este aspecto torna-se, consequentemente, um processo natural da organização curricular do curso, na qual há espaço para projetos e temáticas inovadoras que sejam consentâneos com a dinâmica de um mercado e de uma sociedade em constante mutação e, destarte, fomentadores de contínuos desafios. Neste contexto e, naturalmente, dentro da linha filosófica da instituição, que visa também formar um cidadão que pensa por si próprio, além de temas como a Educação em Direitos Humanos, a Educação com ênfase na Responsabilidade Ambiental é inserida de modo interdisciplinar, contudo, de modo especial nos seguintes componentes curriculares: Sociologia e Política, Antropologia Cristã, Fundamentos do Cristianismo, Religiosidade e Competência Profissional, Ética Cristã, Tópicos Especiais em Contabilidade e Contabilidade Aplicada ao Meio-Ambiente. Essas disciplinas fomentarão o debate em torno da dignidade humana, igualdade de direitos, reconhecimento e valorização das diferenças e das diversidades, laicidade do Estado, democracia na educação, transversalidade, vivência e globalidade e sustentabilidade socioambiental;

» *Quanto à relação teoria-prática:* consolidadas as bases do processo ensino-aprendizagem deflagrado em sala de aula, os alunos são envolvidos em atividades de pesquisa

e extensão, com foco junto a organizações da microrregião servida pelo Unasp. Simultaneamente, se envolvem com os instrumentos de fixação ensejados pelas atividades do laboratório contábil, pelo trabalho de conclusão de curso, pelo estágio supervisionado e projeto integrador. Este último consiste numa atividade em equipes de trabalho/pesquisa de campo, nas turmas de 2º ao 4º semestres, cuja metodologia auxilia os alunos a perceberem a interdisciplinaridade nos conteúdos estudados. Estimula-os a buscar, utilizar, comparar e dialogar com diversos conhecimentos. Para tanto, o professor de uma das disciplinas envolvidas no projeto propõe e coordena uma visita a uma organização empresarial escolhida pelos próprios alunos, sendo que, dentre outras temáticas/questões, as de teor socioambiental são estimuladas;

» *Quanto à transversalidade de temas:* para tornar a educação ambiental integrada às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente, os temas que compõem seu conteúdo são abordados também nas atividades da Olimpíada Contábil (5º ao 7º semestres) e no Simulado do Exame de Suficiência do CRC (8º semestre).

Considerações finais

O assunto “meio-ambiente” ainda é um grande desafio para a humanidade. Para a ciência contábil não é diferente, pois, enquanto ciência social aplicada, carrega em si uma dose considerável de responsabilidade quanto aos aspectos informacionais que alimentam o decisorial das organizações. Entretanto, há de se considerar, acima de tudo, o aspecto educacional, pois é este que fará a diferença nas próximas gerações. Sem a educação ambiental, nada daquilo que se planeja fazer hoje em termos de preservação da natureza, de fato, se concretizará.

73

Os governos tentam se movimentar no sentido de fecharem acordos entre si para a tomada de novos rumos. Contudo, a força do capitalismo desenfreado e a política do “lucro fácil”, sem mensurar consequências, ainda predominam na maior parte do planeta. Mais uma vez o fator “educação” entra em cena e se demonstra decisivo quanto aos rumos futuros. Ora, sem uma educação de qualidade, que promova a conscientização dos mais jovens quanto à preservação do meio ambiente, o que será das próximas gerações?

Atualmente, o Brasil estuda e desenvolve um programa de geração de energia a partir dos resíduos sólidos e certificação de crédito de carbono.² Por determinação da Lei 12.305/10 da Política nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o Brasil tem até agosto de 2014 para eliminar todos os lixões. Há, contudo, muitas dúvidas sobre como um país que produz mais de 62 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano conseguirá cumprir a legislação num prazo relativamente curto de tempo. Os programas devem ocorrer, sem dúvida, mas o processo educativo é imprescindível. A educação, desde a escola básica até o nível superior, deve se propor a implementar políticas de educação ambiental com o propósito de informar para formar e, sobretudo, transformar o cidadão em agente promotor da proteção ao meio ambiente.

² Certificados emitidos para uma pessoa ou empresa que reduziu a sua emissão de gases do efeito estufa (GEE).

A ciência contábil, representada por suas centenas de cursos espalhados pelo país, tem o seu lugar neste processo, valendo-se de sua área de atuação profissional e acadêmica, ao exercer a ética e ensinar suas técnicas aos futuros contadores. Fica, portanto, deste capítulo, algumas sugestões, fruto de iniciativas deste curso integrante do Unasp, as quais poderão contribuir para a motivação e transformação de jovens, os quais, por sua influência, ética e profissionalismo, poderão também transformar outros jovens e organizações.

Referências

BERGAMINI, JR. S. Custos emergentes na contabilidade ambiental. **Revista Pensar Contábil** - Conselho Regional de Contabilidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, ano 3, n. 9, p. 3-11, ago./out. 2000.

BRAGA, C. (Org). **Contabilidade ambiental**: ferramenta para a gestão da sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, C. A. G. **Contabilidade ambiental**: mensuração, evidenciação e transparência. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, M. J. A. **Direito das obrigações**. 6 ed. Coimbra: Almedina, 1994.

74 FARIA, J. A.; MATOS, A. G.; MATA, C. R. ; JÚNIOR, R. J. O espaço do meio ambiente na ciência contábil: um diagnóstico entre futuros contadores e principais periódicos acadêmicos no Brasil. **Revista de Estudos Contábeis**, Londrina, v. 4, n. 6, p. 99-122, jan./jun. 2013.

FERREIRA, A. C. S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Atlas, 2003.

KINLAW, D. C. **Empresa competitiva e ecológica**: desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997.

MELO, M. S.; VIEIRA, P. R. C. Imagem corporativa e investimento na preservação do meio ambiente: a nova tendência da agenda estratégica. In: XXVII ENANPAD, 2003, Atibaia. **Anais do Congresso**. Atibaia, 2003.

PAIVA, P. R. **Contabilidade ambiental**: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2006.

RIBEIRO, M. S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SOUZA, V. P. **Análise da contribuição do ensino e dos meios de divulgação do conhecimento para a formação profissional em contabilidade ambiental**. Dissertação. (Mestrado em Ciências Contábeis). FECAP, São Paulo, 2006.



Teologia e meio ambiente

Ozeas C. Moura¹

Se há uma área do conhecimento que combina com as questões ambientais essa é a teologia. E se for teologia criacionista, mais ainda. Crer que Deus é criador (HASEL, 2004, p. 18) e também mantenedor faz toda a diferença na atitude do ser humano para com a criação. Nessa perspectiva, deveria o ser humano entender que ele não é o dono do mundo, nem daquilo que há no mundo, mas apenas um administrador das coisas de Deus. Tal administração deveria ser pautada pelo respeito ao que Deus criou, exercida de maneira responsável, cuidadosa e amorosa. Como disse Marina Silva (2005), ex-ministra do Meio Ambiente, “a defesa do meio ambiente, para nós cristãos, não é uma questão política, ou utilitária; é uma ordenança divina”.

¹ Doutor em Teologia Bíblica pela PUC-RJ. Diretor da pós-graduação e professor da Faculdade de Teologia (FAT) no Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp).

É interessante notar que o primeiro trabalho que Deus deu ao ser humano foi “cultivar e guardar” o Jardim do Éden (Gn 2:15). Esses dois verbos indicam desenvolvimento (cultivar) e cuidado responsável (guardar). Aqui vemos o ideal de Deus para o ser humano em relação à Terra: desenvolvê-la responsabilmente.

O cuidado com o meio ambiente antes da entrada do pecado

Nosso mundo e a criação em geral eram perfeitos ao saírem das mãos do Criador. Na Bíblia, a avaliação divina para os primeiros cinco dias da Criação foi “bom” (Gn 1:4, 10, 12, 18, 21, 25). Já no sexto dia, após a criação dos animais domésticos e selváticos, os répteis e o ser humano, a avaliação divina foi “muito bom” (Gn 1:37). Esse “muito bom” de Deus mostra que tudo era perfeito. O ar era puro, as águas límpidas, o solo era fértil e havia perfeito relacionamento entre o ser humano e Deus; entre o ser humano e seu próximo (no caso, entre Adão e sua mulher, Eva); entre o ser humano e a natureza; e entre os demais seres vivos entre si. E assim deveria continuar para sempre.

Uma informação importante no relato da Criação é a de que o ser humano foi criado “à imagem de Deus” (Gn 1:26). Essa imagem tem que ver, pelo menos, com três aspectos: 1) aspecto físico: de alguma maneira nos parecemos com Deus fisicamente, embora não sejamos capazes de imaginar exatamente como é o corpo divino; 2) aspecto relacional: como Deus é uma pluralidade de pessoas (Pai, Filho e Espírito Santo) que se relacionam altruisticamente entre si, assim o ser humano foi criado um ser relacional, pois, como disse o Criador: “Não é bom que o homem esteja só” (Gn 2:18); e o 3) aspecto do domínio: “Disse também Deus: Façamos o homem à nossa imagem, conforme a nossa semelhança; tenha ele domínio sobre os peixes do mar, sobre as aves dos céus, sobre os animais domésticos, sobre toda a terra e sobre todos os répteis que rastejam pela terra” (Gn 1:26). Mas Deus pôs limites ao domínio dado ao ser humano, ao proibir o primeiro casal de comer do fruto de determinada árvore (Gn 2:16, 17).

Merece destaque esse terceiro aspecto, por estar diretamente relacionado com as questões ambientais. O homem está para o domínio da Terra assim como Deus está para o domínio do Universo. Isso envolvia um domínio amoroso e responsável dos seres que habitam o planeta, bem como o uso sábio e autossustentável dos recursos vegetais e minerais que nela estavam presentes.

É claro que o homem foi feito para dominar o meio ambiente. Mas tomemos, como exemplo, o domínio divino. Por acaso o domínio de Deus é tirano? Por acaso é descuidado? Por acaso é irresponsável? Não. O domínio de Deus é perfeito. Se Ele fez o homem à sua imagem e semelhança, dizendo que deveria dominar a Terra, o fez a partir de um referencial divino e não do referencial humano, ou seja, utilitarista, oportunista e, muitas vezes, exclusivista no domínio da natureza (SILVA, 2005).

Não se trata de utilizar ou não os recursos naturais, mas de empregá-los de modo criterioso, responsável, que leve em conta não somente as necessidades atuais, mas as futuras gerações. É o chamado desenvolvimento sustentável que, ao mesmo tempo em

que utiliza, também preserva e protege os recursos para que não se esgotem, principalmente no aspecto da biodiversidade (MATOS, 2005).

Quando desrespeitamos a natureza, não utilizamos de forma sustentável os rios, as florestas, o solo, o ar, aquilo que é necessário para a vida do planeta. Ao contrário, demonstramos a falta de importância dada às gerações futuras, transmitindo a ideia de que precisamos extrair tudo agora porque pensamos, no máximo, nos nossos netos. Essa é uma visão completamente fora do propósito de Deus na relação do ser humano com a natureza (SILVA, 2005, p. 3).

O cuidado com o meio ambiente após a entrada do pecado

Parece que o ser humano espelhou-se no domínio divino para exercer seu domínio sobre a Terra somente até a entrada do pecado em nosso mundo. Depois disso, ele tornou-se um predador da natureza.

Na verdade, o pecado entrou em nosso mundo justamente por causa do abuso do domínio que Deus conferira ao primeiro casal, pois eles, ao desrespeitarem os limites a eles impostos pelo Criador, lançaram mão de algo que lhes fora vedado: o fruto da árvore do conhecimento do bem e do mal (Gn 3:1-7).

Os resultados do pecado logo se fizeram sentir, não somente no *aspecto relacional*, pois Adão e Eva tiveram medo e se esconderam de Deus (Gn 3:8-11), mas também no aspecto do *domínio humano* sobre a natureza, pois o homem passou a matar animais e oferecê-los em sacrifício pelo seu pecado (Gn 3:21; 4:4).

Imagine o paradoxo: as mãos que deveriam “cultivar e guardar” o Jardim do Éden e, por extensão, toda a Terra, agora são empregadas para matar animais postos sob seu domínio. E não somente isso: elas foram usadas para se cometer o primeiro homicídio, quando Caim matou seu irmão Abel (Gn 4:8).

Agora, sob o domínio pecaminoso e irresponsável do ser humano, a situação da Terra e de tudo o que nela havia chegou a um estado de completa corrupção (Gn 6:11-13), o que acabou por acarretar um Dilúvio em escala mundial, o qual ocasionou a extinção de toda a vida na Terra (Gn 7:17-23), tendo escapado apenas Noé, sua família e os seres vivos que estavam com ele na arca (com a exceção óbvia para peixes e outros animais aquáticos, os quais sobreviveram ao Dilúvio fora da arca).

Após a quase destruição total da vida sobre a Terra houve um recomeço, com Noé, sua família e os seres vivos que saíram da arca, e isso com a bênção divina (Gn 8-9). Mas o que era para ser um bom recomeço, com o passar do tempo, provou-se ser quase uma repetição do estado do mundo pré-diluviano, ao ponto de o profeta Isaías (c. 740 a.C.) emitir um lamento sobre a situação ambiental de seus dias: “a Terra está contaminada por causa dos seus moradores” (Is 24:5).

Nos tempos do Novo Testamento a situação só havia se agravado, tendo o apóstolo Paulo se referido à situação ambiental de seus dias nos seguintes termos: “pois a criação está sujeita à vaidade [degradação] [...] A própria criação será

redimida do cativeiro da corrupção. [...] Toda a criação, a um só tempo, geme e suporta angústias até agora” (Rm 8:20-22).

E esse quadro de degradação só tem se agravado depois dessa avaliação paulina da situação da natureza. Convivemos hoje com a destruição gradual da camada de ozônio, com a poluição de rios e mares, devido ao esgoto domiciliar e industrial neles lançados; com a poluição do ar, devido à emissão de gases tóxicos saídos das chaminés das fábricas ao redor do mundo e de milhões de veículos automotores; com a contaminação do solo, através de pesticidas e assemelhados. Convivemos ainda com o assoreamento dos rios, provocado pela derrubada das matas ciliares, pela poluição desses mesmos cursos d’água, através de mercúrio e outros metais pesados, utilizados para ajudar no processo de extração de ouro, com a derrubada das matas para a utilização da terra para a agricultura e também para pastagens visando à criação de gado, além da emissão de gases de efeito estufa, o que aquece perigosamente a Terra — só para mencionar algumas formas de degradação do meio ambiente. A propósito, apresentamos, a seguir, algumas informações importantes sobre o efeito estufa e o aquecimento global, disponíveis no site do Ministério do Meio Ambiente do nosso país (EFEITO, 2013).

Efeito estufa e aquecimento global

O efeito estufa é um fenômeno natural e possibilita a vida humana na Terra. Parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço, ao atingir o topo da atmosfera terrestre — e parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento.

Uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa que, apesar de deixarem passar a energia vinda do Sol (emitida em comprimentos de onda menores), são opacos à radiação terrestre. Esta é emitida em maiores comprimentos de onda. Essa diferença nos comprimentos de onda se deve às diferenças nas temperaturas do Sol e da superfície terrestre. De fato, é a presença desses gases na atmosfera o que torna a Terra habitável, pois, caso não existissem naturalmente, a temperatura média do planeta seria muito baixa, por volta de 18°C negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições, que proporcionam uma temperatura média global, próxima à superfície, de 14°C.

Quando existe um balanço entre a energia solar incidente e a energia refletida na forma de calor pela superfície terrestre, o clima se mantém praticamente inalterado. Entretanto, o balanço de energia pode ser alterado de várias formas: 1) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre; 2) pela mudança na órbita da Terra ou do próprio Sol; 3) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre e é refletida de volta ao espaço, devido à presença de nuvens ou de partículas na atmosfera (também chamadas de aerossóis, que resultam de queimadas, por exemplo); e, finalmente, 4) graças à alteração na quantidade de energia de maiores comprimentos de onda refletida de volta ao espaço, devido a mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

Essas mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera estão ocorrendo em função do aumento insustentável das emissões antrópicas desses gases. As emissões de gases de efeito estufa ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantio e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e disposto; nas florestas, pelo desmatamento e degradação de florestas; e nas indústrias, pelos processos de produção, como cimento, alumínio, ferro e aço, por exemplo.

Gases de efeito estufa

Há quatro principais gases de efeito estufa (GEE), além de duas famílias de gases, regulados pelo Protocolo de Quioto:

- » O *dióxido de carbono* (CO_2) é o mais abundante dos GEE, sendo emitido como resultado de inúmeras atividades humanas como, por exemplo, por meio do uso de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) e também com a mudança no uso da terra. A quantidade de dióxido de carbono na atmosfera aumentou 35% desde a era industrial, e este aumento deve-se a atividades humanas, principalmente pela queima de combustíveis fósseis e remoção de florestas. O CO_2 é utilizado como referência para classificar o poder de aquecimento global dos demais gases de efeito estufa.
- » O *gás metano* (CH_4) é produzido pela decomposição da matéria orgânica, sendo encontrado geralmente em aterros sanitários, lixões e reservatórios de hidrelétricas (em maior ou menor grau, dependendo do uso da terra anterior à construção do reservatório) e também pela criação de gado e cultivo de arroz. Possui poder de aquecimento global 21 vezes maior que o dióxido de carbono.
- » O *óxido nitroso* (N_2O), cujas emissões resultam, entre outros, do tratamento de dejetos animais, do uso de fertilizantes, da queima de combustíveis fósseis e de alguns processos industriais, possui um poder de aquecimento global 310 vezes maior que o CO_2 .
- » O *hexafluoreto de enxofre* (SF_6) é utilizado principalmente como isolante térmico e condutor de calor; gás com o maior poder de aquecimento, é 23.900 vezes mais ativo no efeito estufa do que o CO_2 .
- » O *hidrofluorcarbonos* (HFCs), utilizados como substitutos dos clorofluorcarbonos (CFCs) em aerossóis e refrigeradores; não agredem a camada de ozônio, mas têm, em geral, alto potencial de aquecimento global (variando entre 140 e 11.700).
- » Os *perfluorcarbonos* (PFCs) são utilizados como gases refrigerantes, solventes, propulsores, espuma e aerossóis e têm potencial de aquecimento global variando de 6.500 a 9.200.

» Os *hidrofluorcarbonos* e os *perfluorcarbonos* pertencem à família dos *halocarbonos*, todos eles produzidos, principalmente, por atividades antrópicas.

Aquecimento global

Embora o clima tenha apresentado mudanças ao longo da história da Terra, em todas as escalas de tempo, percebe-se que a mudança atual apresenta alguns aspectos distintos. Por exemplo, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, observada em 2005, excedeu, em muito, a variação natural dos últimos 650 mil anos, atingindo o valor recorde de 379 partes por milhão em volume (ppmv) - isto é, um aumento de quase 100 ppmv desde a era pré-industrial. Outro aspecto distinto da mudança atual do clima é a sua origem: ao passo que as mudanças do clima no passado decorreram de fenômenos naturais, a maior parte da atual mudança do clima, particularmente nos últimos 50 anos, é atribuída às atividades humanas.

Em resumo, a primeira parte do 4º relatório do IPCC, que compila os estudos sobre base científica da mudança do clima, considera o aquecimento global um fenômeno inequívoco e, muito provavelmente, causado pelas atividades antrópicas. A comunidade científica tem tido um papel importante para subsidiar os países em sua tomada de decisão, fornecendo projeções da mudança do clima sob diferentes cenários futuros, dentro de margens de erro aceitáveis, indicando desafios e apontando oportunidades.

Esse quadro tão angustiante da situação de degradação do meio ambiente tem levado várias autoridades da maioria dos países do mundo a se reunirem e criarem “Protocolos”, que são (boas) intenções e planos para, como dizem, “salvar o planeta”. Porém, por aquilo que vimos até agora, parece que a maioria das propostas ficará mesmo como boas intenções, visto que nenhum país deseja abrir mão de alguma prática que considera importante para o seu desenvolvimento, mesmo que tal prática seja perniciosa para o meio ambiente.

Como cristãos, devemos apoiar toda causa que vise à preservação do meio ambiente. Além disso, devemos fazer a nossa parte nessa questão ambiental, pois, como vimos no início desse artigo, somos administradores de Deus para este planeta. Ele espera de nós uma administração amorosa e responsável. Mas não nos iludamos: a solução final e definitiva para as questões ambientais virá do próprio Criador da natureza, quando Ele vier segunda vez a esta Terra, encerrando, assim, o capítulo doloroso para os seres humanos e também para a natureza da história do pecado.

O mundo restaurado

Em Apocalipse 11:28 Deus promete “destruir os que destroem a Terra”. Isso acontecerá de maneira parcial, no momento em que ocorrer a segunda vinda de Cristo a esse mundo, ocasião em que os ímpios serão fulminados pelo “sopro da boca” do Senhor (2Ts 2:8). A destruição final dos “destruidores da Terra” se dará no fim do milênio, quando o diabo, seus anjos e todos os ímpios ressuscitados forem lançados no lago de fogo e enxofre (Ap 20:7-10). Das cinzas de tudo o que existe em nosso velho mundo, Deus fará “novos Céus e nova Terra” (2Pe 3:10-13). “O fogo que consome os ímpios

purifica a Terra” (WHITE, 2006, p. 430). Cumprir-se-á, então, a promessa divina de fazer “novos Céus e nova Terra” (Ap 21:5). E eles já foram vistos pelo apóstolo João:

Vi novo Céu e nova Terra, pois o primeiro Céu e a primeira Terra passaram, e o mar já não existe. [...] Então, ouvi grande voz vinda do trono, dizendo: Eis o tabernáculo de Deus com os homens. Deus habitará com eles. Eles serão povos de Deus, e Deus mesmo estará com eles. E lhes enxugará dos olhos toda lágrima, e a morte já não existirá, já não haverá luto, nem pranto, nem dor, porque as primeiras coisas passaram. E aquele que está assentado no trono disse: Eis que faço novas todas as coisas. E acrescentou: Escreve, porque estas palavras são fiéis e verdadeiras (Ap 21:1, 3-5).

Esse é o futuro que aguarda nosso planeta: a volta a seu estado original, tal como era ao sair das mãos do Criador, onde não mais haverá lágrimas, morte, luto, pranto e dor. Ou seja, nosso mundo se tornará um lugar onde “nunca mais haverá qualquer maldição” (Ap 22:3), onde “o lobo e o cordeiro pastarão juntos, e o leão comerá palha como o boi” (Is 65:25). Na Terra renovada, os salvos beberão do “rio da água da vida” (Ap 22:1) e comerão do “fruto da árvore da vida” (22:2). O ser humano voltará a exercer o domínio amoroso e responsável para com a natureza, como era antes da entrada do pecado em nosso mundo. A harmonia original voltará para o mundo. E os seis mil anos de pecado e sofrimento serão apenas um parêntese ruim na história da humanidade. Comentando sobre essa restauração futura de nosso mundo, assim se expressou Ellen G. White:

O grande conflito terminou. Pecado e pecadores não mais existem. O Universo inteiro está purificado. Uma única palpação de harmonioso júbilo vibra por toda a vasta criação. Daquele que tudo criou emanam vida, luz e alegria por todos os domínios do espaço infinito. Desde o minúsculo átomo até ao maior dos mundos, todas as coisas, animadas e inanimadas, em sua serena beleza e perfeito gozo, declaram que Deus é amor (WHITE, 2008, p. 678).

81

Projetos de preservação do meio ambiente

Até que o dia da completa restauração da natureza aconteça, pela intervenção direta de Deus, cabe a cada ser humano fazer tudo o que for possível para preservar o meio ambiente, pois este é a nossa casa e de todos os demais seres que habitam o planeta. E essa ideia de preservação do meio ambiente faz parte da declaração de crenças da Igreja Adventista do Sétimo Dia: “Durante a Criação, Deus colocou o primeiro homem e a primeira mulher num jardim (Gn 2:8). Eles deveriam cultivar a terra e exercer domínio sobre toda a vida animal (Gn 1:28). Isso significa que recebemos de Deus a incumbência de preservar o ambiente” (LESSA, 2003, p. 108). “Somos despenseiros de Deus, responsáveis a Ele pelo uso apropriado do tempo e das oportunidades, das capacidades e posses, e das bênçãos da Terra e seus recursos, que Ele colocou sob o nosso cuidado” (LESSA, 2006, p. 16).

Projetos do curso de teologia

- » Palestras aos teologandos, nas reuniões de Cultura Geral, sobre as questões ambientais, por palestrantes especialistas nessa área;
- » Abordagem nas disciplinas oferecidas das questões ambientais, para desenvolvimento de conscientização sobre o domínio responsável da natureza, que envolve o aproveitamento sustentável dos recursos naturais, coleta seletiva do lixo, coleta do óleo usado em frituras e o devido encaminhamento do mesmo para os locais que o processam, a importância da higiene pessoal e do ambiente na prevenção de doenças;
- » Ênfase no regime ovo-lácteo-vegetariano, como fator de preservação da natureza, visto que milhares de hectares de matas têm sido desflorestados, visando o plantio de pastos para a criação de gado e outros animais para abate e consumo humano;
- » Destaque para a guarda do dia do sábado como importante fator de preservação do meio ambiente, visto que, se mais pessoas o guardassem, haveria menos viagens e consumo de combustível e, em decorrência disso, menos poluição, bem como menos consumo de recursos naturais, visto que, nesse dia, tais recursos não seriam processados pelas fábricas, com o decorrente ganho de se poupar energia elétrica.

82

Referências

EFEITO, estufa e aquecimento global. **Ministério do Meio Ambiente**, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1tUhkpp>>. Acesso em: 7 de janeiro de 2013.

HASEL, M. G. A Bíblia não prova que Deus é o Criador - ela revela que Ele é o Criador. In: TIMM, A. R.; RODOR, A. A.; DORNELES, V. (Eds.). **O Futuro: a visão adventista dos últimos acontecimentos**. Engenheiro Coelho: Imprensa Universitária Adventista, 2004.

LESSA, R. S. **Nisto Cremos**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2003.

LESSA, R. S.; SCHEFFEL, R. M. **Manual da Igreja**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2006.

MATTOS, A. S. O gemido da criação: os cristãos e a questão ecológica. **Revista Ultimato**, Viçosa, n. 294, p. 51, maio-jun. 2005.

SILVA, M. Fé cristã e meio ambiente. **Revista Ultimato**, Viçosa, n. 294, p. 2, maio-junho 2005.

WHITE, E. G. **História da redenção**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2006.

_____. **O grande conflito**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2008.

Tradução e meio ambiente

Milton L. Torres¹

Muitos livros e artigos sobre ética ambiental fazem algum tipo de referência às supostas razões de nossa presente crise ambiental e, com frequência, identificam sua origem nas tradições religiosas do Ocidente, na filosofia ocidental ou em ambas (WESTRA; ROBINSON, 1997, p. 3-10). Isto é, todas as vezes que nos deparamos com atitudes antiecológicas longamente estabelecidas na prática capitalista de nossa sociedade, costumamos culpar nossa tradição religiosa, teológica e filosófica por dar sustentação ideológica a esses abusos (CARONE, 2003). Além disso,

¹ Doutor em Arqueologia Clássica pela University of Texas System e pós-doutorado em Estudos Literários pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestre em Filologia Clássica pela University of Texas System. Mestre em Letras e Linguística pela Universidade Federal da Bahia. Atualmente é professor do Centro Universitário Adventista de São Paulo (Unasp), onde coordena o curso de Tradutor e Intérprete.

há uma inequívoca tendência entre muitos ecologistas de estabelecer comparações desfavoráveis do pensamento ocidental em relação ao pensamento oriental quanto ao cuidado com o ambiente (CALLICOTT, 2003; HARGROVE, 1987; MERCHANT, 1980).

O tema do domínio da natureza se afigura como a principal razão para essa perspectiva de que o pensamento ocidental seja antiecológico. Assim, a declaração bíblica de que o ser humano deveria exercer domínio sobre os animais (Gn 1:26) e a declaração aristotélica de que “se a natureza nada faz em vão, conclui-se que todos os animais foram feitos por causa do ser humano” (*Política*, 1) são, via de regra, apresentadas como comprovação sumária do caráter antiecológico da tradição intelectual do Ocidente. Outro aspecto apontado para o suposto desprezo dos pensadores ocidentais às questões ambientais vem do dualismo de que são geralmente acusados:

A filosofia ocidental, com suas raízes tanto na filosofia grega quanto na tradição hebraica, desenvolveu uma abordagem dualista da realidade, distinguindo o ser humano da natureza, o sujeito do objeto, a mente da matéria. A tradição hebraico-cristã acrescentou a noção de transcendência, completando a derradeira separação entre Deus e a criação (GEORGE, 1989, p. 12).

Por estas e outras razões, a filosofia ambiental de nossos dias tem, de certa forma, se afastado da tradição ocidental. De acordo com Callicott (1999, p. 3-4), a filosofia ambiental é revolucionária, porque “ela questiona as pressuposições mais acalentadas da venerável tradição filosófica moderna ocidental, sobre as quais repousam, por sua vez, as instituições sociais, econômicas e políticas que ainda prevalecem”. No entanto, Domsy (2006, p. 395) argumenta que Callicott defende uma ética ambiental comunitária que põe os alicerces dos posicionamentos morais na vida em comunidade e nas relações de parentesco. Essa teoria normativa é inaceitável porque se coloca fora dos juízos morais. Isto é, a tendência para a ecologia comunitária exclui, de antemão, entidades que obviamente se qualificariam como posicionamentos morais e, ao fazer isso, acaba se diluindo no processo.

O problema é que nossa proximidade intrínseca com as formas do pensamento ocidental e nossa inevitável exposição a elas nos dão a impressão de que nossa contemplação espontânea de seu *modus operandi* é suficiente para nos inteirar de seus processos e resultados (BOHN, 2005). Enquanto as características alienígenas do pensamento oriental nos levam a examiná-lo com cuidado e atenção, simplesmente não valorizamos os aspectos mais complexos do pensamento ocidental e nos contentamos geralmente em trafegar em suas superficialidades. Não obstante, um estudo mais aprofundado revela que se estabeleceu também no ocidente uma contínua preocupação com o ambiente e com as relações entre os seres humanos e seu *habitat*. De fato, a ideia de “domínio” não pressupõe “dominação”, sendo que o conceito cristão de mordomia pode, em vez disso, contribuir para uma maior responsabilidade no cuidado de nosso planeta (ATTFIELD, 2003). Nesse sentido, a crença na criação implica que o mundo não pertence aos seres humanos, mas lhes foi confiado por Deus a fim de que exerçam mordomia em relação

a ele e lhe prestem conta disso. Além disso, Oelschlaeger (1991) afirma, por exemplo, que os filósofos pré-socráticos demonstraram um interesse fecundo pelas questões ambientais. Segundo ele, “a tese de Heráclito era que somente através da compreensão da ordem natural do mundo e da acomodação de suas ações a ele [o *Logos*], os seres humanos seriam capazes de alcançar uma vida boa, ordenada e equilibrada”. Portanto, desde a fundação da filosofia na Antiguidade, a preocupação ambiental ocupou um lugar de destaque na religião e na filosofia, restando-nos agora a tarefa de coletar, sistematizar e criticar as declarações pertinentes ao tema (SALLARES, 1991; JESKINS, 1998).

Se os antigos gregos não deram mais atenção às questões ambientais, isso se deve principalmente ao fato de que a degradação ambiental que ora testemunhamos não estava em evidência em sua época (RIST, 1997, p. 19-32). Porém, a principal diferença entre a preocupação ambiental dos antigos gregos e a dos ecologistas de nossa época não reside tanto em uma questão de grau, mas em sua fundamentação filosófica. Enquanto os ecologistas modernos são principalmente influenciados por sua perspectiva evolucionista, empirista e materialista, os antigos gregos eram motivados por sua teleologia (TREES, 1997, p. 33-44). Isto é, enquanto os ecologistas cedem às considerações práticas pertinentes à conservação do ecossistema, os antigos gregos faziam indagações acerca do propósito último do universo, dos seres humanos e de nosso planeta.

Embora nem sempre isento de ambiguidade, o legado grego para a civilização ocidental também contemplou os aspectos ecológicos:

O processo de separar a humanidade do mundo natural começou com Sócrates, Platão e Aristóteles, na ênfase que colocaram na racionalidade singular da espécie humana [...] Isso dito, o racionalismo desses filósofos era holístico, essencialista e orgânico, em vez de atomístico e empírico. Eles fizeram pleno uso das categorias ecológicas da forma, naturezas reais, crescimento imanente, potencialidade e sua realização (CRITCHLEY, 2004, v. 2, p. 105).

Os filósofos gregos aceitaram, de modo geral, a analogia de que o mundo apresentava semelhanças com um organismo vivo. Por essa razão, “a crítica geralmente feita de que Platão introduziu o dualismo entre a mente e o corpo bem como entre a razão e a natureza [...] é equivocada nesse sentido” (CRITCHLEY, 2004, v. 2, p. 105). Em vez disso, Platão cria que a natureza formava um todo orgânico que precisava ser defendido e preservado. Por essa razão, o filósofo grego ergueu a voz para protestar, entre outras coisas, contra o desmatamento e suas consequências negativas, a erosão causada pela exploração indevida do solo e a poluição das águas (Platão, *Crítias*, 111-112).

Os antigos gregos também se preocuparam com o tratamento dado aos animais. Plutarco, biógrafo e filósofo da era romana, se destacou na defesa das condições oferecidas aos animais domésticos, chegando a afirmar, em seu tratado sobre a vida de Catão, que “se deveriam estender bondade e benevolência às criaturas de todas as espécies”. Segundo ele, “essas ações emanarão espontaneamente de uma natureza boa e generosa, assim como manam as águas de uma fonte exuberante”.

Os ataques da filosofia pós-moderna e suas ideologias às bases do pensamento ocidental têm contribuído para a desarticulação de instituições tradicionais que sempre se mostraram essenciais para a existência de nossa civilização, como o matrimônio, a família, a igreja e a escola. Sob a capa da preocupação ecológica e ambiental, a pós-modernidade tem lançado mão da filosofia oriental para, por intermédio dela, provar a inferioridade do pensamento ocidental, minando-lhe a credibilidade. Se os habitantes do Ocidente sequer são capazes de cuidar de sua parte do globo ou ao menos demonstrar uma preocupação convincente com esse cuidado, como podem se atribuir o direito à continuidade de suas tradições? Mostrar que o Ocidente é sensível às questões ambientais pode, portanto, não apenas contribuir para uma melhor preservação de nosso planeta como também contribuir para a valorização das tradições ocidentais. Nesse sentido, pode-se repetir o axioma de T. S. Eliot (1936, p. 174) de que o estudo dos clássicos assume importância fundamental para a continuação da existência da civilização cristã. É no contexto dessa afirmação que Goldhill (2004, p. 8) faz a seguinte advertência:

Nenhum outro período desde o Renascimento parece tão decidido a esquecer o passado clássico como o atual [...] Aquilo que por séculos constituiu a base da cultura ocidental, um recurso compartilhado da imaginação, tem sido sistematicamente extirpado dos modernos sistemas de educação do Ocidente, com inevitáveis consequências para a cultura de sua gente. Modernidade tornou-se sinônimo de amnésia — amnésia sobre o passado, sobre as tradições culturais, sobre as paixões e os interesses de nossa própria história [...] A cultura moderna tem dificuldade até mesmo de perceber que está esquecendo sua herança.

Por essas razões, sugere-se, mais uma vez, que um projeto ocidental de cuidado ambiental pode não apenas representar importante passo no sentido de contribuir para a preservação da vida em nosso planeta, inclusive melhorando sua qualidade, como também adquirir a configuração de uma empreitada necessária para, mais do que qualquer outra função, garantir a sobrevivência de nossa forma de pensar e ser. A cultura cristã ocidental só será capaz de resistir à crescente secularização de nosso hemisfério, se for capaz de apresentar as credenciais genuínas de seu envolvimento com esse projeto. Não se trata, porém, de fabricar evidências, mas de simplesmente dar conta do que nossa rica tradição nos legou. A tradução dos textos de pensadores ocidentais voltados para a questão ambiental pode resgatar essa preocupação como esta foi expressa desde o surgimento da civilização clássica/cristã. Esses textos, como ondulações circulares no lago nem sempre plácido da consciência humana, podem nos fazer lembrar, com clareza crescente, que nossa própria existência neste mundo implica em nos responsabilizarmos por sua preservação e cuidado. Assim procedendo, talvez escapemos da amnésia oportunista que insistentemente afirma que a pessoa que vive e transita na sociedade ocidental está livre para explorar a natureza segundo sua conveniência e em detrimento do bem comum.

Projeto

Tradução para a língua portuguesa de textos seminais da literatura ocidental cujo teor incida sobre a temática ambiental e que representem vozes que tenham se levantado no curso da história de nossa civilização para, de alguma forma, tratar da questão ecológica. Essas traduções podem ser produzidas a partir das línguas originais ou de outras traduções em língua moderna, privilegiando autores clássicos, cristãos ou naturalistas como Platão, Aristóteles, Plutarco, Cícero, Boethius, Tomás de Aquino, Pico della Mirandola, John Ray, Joseph Glanvill, Isaac Newton, Robert Boyle, Henry David Thoreau, Holmes Rolston III e Jay Budziszewski, entre outros.

Referências

- ATTFIELD, R. Christianity. In: JAMIESON, D. (Ed.). **A companion to environmental philosophy**. Malden: Blackwell, 2003.
- BOHN, D. **Diálogo**: comunicação e redes de convivência. São Paulo: Palas Athena, 2005.
- CALLICOTT, J. B. **Beyond the land ethic**: more essays in environmental philosophy. Albany: State University of New York Press, 1999.
- CALLICOTT, J. B. The conceptual foundations of the land ethic. In: HANKS, C. (Ed.). **Technology and values**: essential readings. Blackwell, 2003.
- CARONE, G. R. The Classical Greek tradition. In: JAMIESON, D. (Ed.). **A companion to environmental philosophy**. Malden: Blackwell, 2003.
- CRITCHLEY, P. J. P. **The city of reason**. St Helens: Academia, 2004. v. 2. Disponível em: <http://bit.ly/1vFkqzM>. Acesso em: 7 mar 2013.
- GEORGE, R. T. Western and Chinese philosophy on man and nature. In: YI-JIE, T.; ZHEN, L.; McLEAN, G. F. (Eds.). **Man and nature**: the Chinese tradition and the future. Washington: RVP, 1989. Disponível em: <http://bit.ly/1w1661O>. Acesso em: 12 fev 2013.
- DOMSKY, D. The inadequacy of Callicott's ecological communitarianism. **Environmental Ethics**, v. 28, n. 4, p. 395-412, 2006.
- ELIOT, T. S. **Essays ancient and modern**. Londres: Faber & Faber, 1936.
- GOLDHILL, S. **Amor, sexo e tragédia**: como gregos e romanos influenciam nossas vidas até hoje. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.
- HARGROVE, E. **Foundations of environmental ethics**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987.
- JESKINS, P. **The environment and the Classical world**. London: Bristol Classical Press, 1998.
- MERCHANT, C. **The death of nature**: women, ecology, and the scientific revolution. San Francisco: Harper & Row, 1980.

OELSCHLAEGER, M. **The idea of wilderness**: from prehistory to the age of ecology. New Haven: Yale University Press, 1991.

RIST, J. M. Why Greek philosophers might have been concerned about the environment. In: WESTRA, L.; ROBINSON, T. M. (Eds.). **The Greeks and the environment**. Cummor Hill: Rowman & Littlefield, 1997.

SALLARES, R. **The ecology of the ancient Greek world**. London: Duckworth, 1991.

TREES, D. M. The philosophical genesis of ecology and environmentalism. In: WESTRA, L.; ROBINSON, T. M. (Eds.). **The Greeks and the environment**. Cummor Hill: Rowman & Littlefield, 1997.

WESTRA, L.; ROBINSON, T. M. Introduction. In: WESTRA, L.; ROBINSON, T. M. (Eds.). **The Greeks and the environment**. Cummor Hill: Rowman & Littlefield, 1997.

Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino superior

Luciana Maria Saran¹

Celso Luiz Franzotti²

A química é uma das ciências básicas que mais benefícios trouxeram à humanidade ao longo dos últimos tempos. Com os seus vários segmentos, ela permeia a vida de todas as pessoas que vivem em uma sociedade moderna e tecnologicamente avançada. Infelizmente, esse quadro, como uma moeda, não tem um lado só. O mau uso dessa ciência tem causado graves problemas à humanidade e vem sendo responsável pela percepção negativa da química (GERBASE *et al.*, 2005). Em virtude desse lado negativo, encontramos os

¹ Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora Assistente do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp de Jaboticabal.

² Doutor e mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Docente no Centro Universitário Adventista (Unasp), Faculdade de Tecnologia (Fatec) e Sistema de Ensino Brasileiro (Uniseb).

resíduos químicos. Resíduos químicos gerados em instituições de ensino e/ou pesquisa diferenciam-se daqueles gerados em unidades industriais por apresentarem baixo volume, mas por grande diversidade de composições. Isso dificulta a tarefa de estabelecer um tratamento químico e/ou uma disposição final padrão para todos. Entretanto, devemos estar conscientes de que os benefícios provenientes das nossas atividades científicas e profissionais, tais como, publicações, patentes, desenvolvimento de novos produtos e tecnologias podem gerar paralelamente, resíduos químicos de diversos graus de periculosidade, os quais podem necessitar de tratamento adequado, antes de serem enviados à disposição final (AFONSO *et al.*, 2003; GERBASE *et al.*, 2005).

Os possíveis impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos devem ser controlados por meio de ações integradas, envolvendo a administração pública, os setores industriais, de serviços e a sociedade civil, visando o estabelecimento de medidas de redução e tratamento dos mesmos (GERBASE *et al.*, 2005). Levando-se em conta o grande número de pequenos geradores de resíduos existentes na nossa sociedade e o fato de que os resíduos por eles gerados são de natureza variada, incluindo metais pesados, solventes halogenados, radioisótopos e materiais infectantes, entre outros, a premissa de que estas atividades dispensam um programa eficiente de gerenciamento de resíduos não procede (JARDIM, 1998). Nas últimas décadas, a conscientização e a mobilização da sociedade civil tem exigido que a situação cômoda, da qual desfrutavam pequenos geradores de resíduos seja revertida, requerendo para estas atividades o mesmo grau de exigência que o Estado dispensa para os grandes geradores (MASTROENI, 2006).

Segundo Jardim (1998), o gerenciamento de resíduos químicos nas chamadas unidades geradoras de pequenas quantidades esbarra em algumas peculiaridades no tocante aos aspectos de legislação. Esses aspectos merecem uma análise mais criteriosa antes de se implementar um programa de gestão de resíduos, o qual tem como objetivo primário minimizar os danos causados pela disposição inadequada destes rejeitos químicos nos corpos receptores disponíveis (rede de esgoto, águas superficiais, aterros etc.). De acordo com Pacheco *et al.* (2003, p.15):

A maior função social da universidade é a educação. E, dentro de seu exercício de difusão de conhecimentos, está a função de conscientização de seus alunos sobre o meio ambiente, visando a educá-los para que levem suas experiências nessa área para suas vidas profissionais e mesmo para suas casas. Além das aulas normais ministradas nas universidades, são desenvolvidas pesquisas científicas e tecnológicas, gerando subprodutos, principalmente no ramo químico e da saúde, que devem ser tratados.

Embora não exista uma legislação específica que trate do destino final de resíduos químicos, oriundos das atividades de ensino e pesquisa, isso não deve ser usado como pretexto para a falta de gerenciamento dos rejeitos. Neste caso, adota-se a legislação existente para as indústrias, sob a premissa de que a legislação é válida tendo como base a natureza da atividade e não as quantidades de resíduos que a mesma gera.

Segundo Tavares e Bendassoli (2005), a busca por alternativas ambientalmente mais harmoniosas, em substituição ao posicionamento incoerente até então adotado

por grande parte dos geradores com relação à gestão de seus resíduos, é de grande valia em termos educacionais e profissionais. Isso também é válido para a formação de recursos humanos acostumados às práticas de gerenciamento ambiental e também em termos econômicos, pois possibilita a obtenção de uma significativa redução de custos.

Histórico e evolução

Resíduos químicos oriundos de atividades laboratoriais realizadas em instituições de ensino, embora gerados em menor quantidade, merecem uma preocupação especial. Isto devido à complexidade dos seus componentes e principalmente por apresentarem vários níveis de toxicidade, sendo eles de características físico-químicas ou bioquímicas, muito distintas (PENATTI, 2010). De acordo com Alves e Mali (2006), existe uma tendência na nossa sociedade em considerar como “atividade impactante” no ambiente apenas aquelas que geram grandes quantidades de resíduos. Consequentemente, são estes grandes geradores que estão sempre sob a fiscalização das agências estaduais de proteção ambiental, sendo passíveis de punição pelo órgão competente. Pequenos geradores de resíduos, tais como, instituições de ensino e de pesquisa, laboratórios de análises bioquímicas e físico-químicas, normalmente são considerados pelos órgãos fiscalizadores como não impactantes e, dessa forma, raramente fiscalizados quanto ao descarte de seus resíduos.

Considerando o exposto, no Brasil, até o início dos anos 90, a geração de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa era um assunto pouco discutido. Nos laboratórios de diversos institutos e departamentos da maioria das universidades, a gestão dos resíduos químicos gerados em atividades rotineiras, tais como, atividades de pesquisa, aulas práticas e prestação de serviços à comunidade, era inexistente. Na maioria dos casos, os resíduos eram estocados de forma inadequada (isso quando eram estocados) e ficavam aguardando seu destino final. Em meados da década de 90, consciente do papel importante que as universidades desempenham na nossa sociedade, frente à importância ambiental que os resíduos químicos podem apresentar e por uma questão de postura, algumas instituições de ensino superior iniciaram a implementação de programas de gerenciamento de resíduos químicos (PGRQ).

Como exemplo de iniciativa pioneira de implementação de um PGRQ, cita-se o Instituto de Química da Unicamp (JARDIM, 1998), mais especificamente o Laboratório de Química Ambiental (LQA), cuja proposta para implementação de um PGRQ foi adotada como referência por outras instituições. Desde então, programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais vêm sendo implantados em várias universidades do país (NOLASCO *et al.*, 2006). Os exemplos citados a seguir ilustram essa realidade.

O Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), preocupado com essa problemática, vem desde 1994 desenvolvendo atividades de coleta seletiva e tratamento de rejeitos dos laboratórios de pesquisa e graduação (AMARAL *et al.*, 2001). Na Universidade Federal do Paraná (UFPR), a implementação de um programa de gerenciamento de resíduos laboratoriais teve início em 1997, no Departamento

de Química desta instituição, que optou pelo co-processamento dos resíduos gerados nos seus laboratórios, em fornos de cimento (CUNHA, 2001).

Os resíduos químicos provenientes dos laboratórios com atividades químicas no *campus* da Universidade de São Paulo, na cidade de São Carlos, são tratados e recuperados desde fevereiro de 1998. Os processos de tratamento e recuperação são centralizados num único laboratório, denominado Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ) do Campus da USP - São Carlos (ALBERGUINI *et al.*, 2003). Um programa de gerenciamento semelhante ao do campus da USP de São Carlos foi implementado no Campus de Ribeirão Preto (SANTOS *et al.*, 2011). Em 2000, foi alavancada a implantação de um amplo programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), Piracicaba (TAVARES; BENDASSOLI, 2005).

A Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, *Campus* Erechim, iniciou em meados de 2002 a implementação de um programa de gerenciamento de resíduos nos laboratórios de graduação da instituição (DEMAMAN *et al.*, 2004). A Universidade de Brasília (UnB) iniciou a implantação no final de 2002 (IMBROISI *et al.*, 2006). Já na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), um Programa de Gerenciamento de Resíduos foi formalmente instituído em agosto de 2006, com o objetivo de orientar quanto à correta destinação dos resíduos gerados nos *campus* dessa universidade. Por apresentar um perfil tão diversificado, a instituição enfrenta o grande desafio de adequar um sistema de gestão de resíduos a cada uma das suas unidades.

No *campus* de Jaboticabal, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, o desafio de implementar um programa para o gerenciamento dos resíduos químicos gerados é gradativamente vencido graças aos esforços da Comissão Local de Gestão e Descarte de Resíduos, apoiada pela Reitoria e pela Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão (FUNEP), em parceria com a Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal (FATEC-JB), por meio do projeto INTRALAB (ARMOA *et al.*, 2004; PAVANI *et al.*, 2010). De acordo com Pacheco *et al.* (2003, p. 15):

As instituições de ensino que não gerenciam seus resíduos estão perpetuando em seus alunos, funcionários e professores a prática errada de descartar seus resíduos sem tratamento ou disposição adequados. Os alunos, cidadãos e futuros profissionais, por este exemplo, poderão vir a descartar os resíduos da empresa onde trabalham incorretamente ou a jogar seu lixo domiciliar nas ruas, rios e encostas.

Conceito, classificação e caracterização preliminar de resíduos químicos

A norma técnica *NBR 14.725-1*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2009), define resíduo químico como: “Substância, mistura ou material remanescente de atividades de origem industrial, serviços de saúde, agrícola e comercial, a ser destinado conforme legislação ambiental vigente, tais como, utilização em outro

processo, reprocessamento/recuperação, reciclagem, co-processamento, destruição térmica e aterro.” De acordo com a norma técnica ABNT, *NBR10.004* (2004), que classifica resíduos sólidos, estes são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Segundo consta da *NBR 10.004* (ABNT, 2004), a periculosidade de um resíduo é uma característica do mesmo, que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Para os efeitos da norma supracitada, os resíduos são classificados em: “Classe I”, perigosos, ou “Classe II”, não perigosos, sendo esta última classe subdividida em Classe IIA, que compreende resíduos não inertes e em Classe IIB, que engloba resíduos inertes. Serão incluídos na Classe I os resíduos que apresentarem periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Conforme descrito na *NBR 10.004* (ABNT, 2004), a classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes, características e comparação destes com listagens de resíduos e substâncias, cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Os resíduos químicos gerados em laboratórios podem ser classificados como *resíduos ativos* ou *resíduos passivos*. São considerados *resíduos ativos* os resíduos oriundos das atividades de rotina de um laboratório. Em geral, tais resíduos apresentam composição conhecida. O *passivo* corresponde aos resíduos não caracterizados, armazenados muitas vezes sem identificação e aguardando uma destinação. De acordo com Jardim (1998), há uma série de testes simples, realizados após separação de pequena alíquota (cerca de 1,00 g) do resíduo, que podem ser usados na caracterização preliminar do passivo, conforme apresentado no Quadro 1.

Independentemente da quantidade gerada, a classificação e a caracterização corretas do resíduo químico são extremamente importantes, pois a partir das mesmas é possível segregar, armazenar e tratar o resíduo de forma adequada e, assim, minimizar os possíveis impactos ambientais negativos que poderiam ser causados pelo descarte inadequado. Dentro deste contexto, Gil *et al.* (2007) destacam que um plano de gerenciamento de resíduos químicos deve incluir as seguintes etapas:

- » *Levantamento dos resíduos passivos e ativos*: esta etapa compreende a realização de um inventário de resíduos, cuja principal finalidade é conhecer a natureza e a quantidade dos resíduos gerados;

» *Segregação, identificação e acondicionamento, armazenamento*: nesta etapa deverão ser avaliados os riscos ambientais e ocupacionais associados aos procedimentos inerentes à mesma, assim como, as possíveis incompatibilidades químicas;

» *Tratamento e descarte final*, que deverá contemplar: avaliação de possibilidades de reciclagem ou reutilização de resíduos; realização dos tratamentos requeridos, que deverá ser antecedida por avaliação das opções disponíveis de tratamento; avaliação das possibilidades de descarte, tendo em vista, possíveis impactos ambientais negativos e custos envolvidos.

Quadro 1 - Protocolo para caracterização de resíduos químicos não identificados

Teste a ser realizado	Procedimento a ser seguido
Reatividade com H₂O	Adicione uma gota de água e observe se há formação de chama, geração de gás ou qualquer outra reação violenta.
Presença de cianetos, CN⁻	Adicione 1 gota de cloroamina-T e 1 gota de ácido barbitúrico/piridina em 3 gotas de resíduo. A cor vermelha indica teste positivo.
Presença de sulfetos, S²⁻	Na amostra acidulada com solução de HCl, o papel embebido em acetato de chumbo fica enegrecido na presença de sulfetos.
Determinação do pH	Usar papel indicador ou peagâmetro.
Avaliar se o resíduo é oxidante	A oxidação de sal de Mn ²⁺ , de cor rosa claro, para uma coloração escura indica resíduo oxidante.
Avaliar se o resíduo é redutor	Observa-se a possível descoloração de um papel umedecido em 2,6-dicloro-indofenol ou azul de metileno.
Inflamabilidade	Enfie um palito de cerâmica no resíduo, deixe escorrer o excesso e coloque-o na chama.
Presença de halogênios	Coloque em contato com o resíduo, um fio de Cu limpo e previamente aquecido ao rubro. Em seguida, leve-o à chama e observe a coloração: o verde indica a presença de halogênios.
Solubilidade em água	Após o ensaio de reatividade, a solubilidade pode ser avaliada facilmente.

Fonte: Jardim (1998, p. 672).

Segregação, rotulagem e armazenamento

Segregação

De acordo Tavares e Bendassoli (2005), a segregação de resíduos em diferentes correntes ou classes de compatibilidade é uma prática importante na hierarquia de um gerenciamento, tornando-se indispensável à realização das etapas definidas em uma escala de prioridades. A definição da quantidade e natureza das correntes se dá em função das características dos resíduos gerados na unidade geradora onde se pretende implementar um gerenciamento de resíduos químicos.

Segundo Lassali (2010), a coleta dos resíduos químicos e a segregação devem ser atividades rotineiras quando se trata de laboratórios, sendo, preferencialmente realizadas imediatamente após o término de um procedimento de rotina ou de um experimento. Os resíduos perigosos devem ser separados dos resíduos não perigosos. Após essa etapa, deve-se avaliar se os resíduos não perigosos poderão ser reutilizados, reciclados ou doados. Caso não se encaixem em nenhuma dessas opções, deve-se verificar a forma correta de descarte. Para resíduos perigosos são necessárias às mesmas verificações.

De acordo com Fonseca (2009), os resíduos químicos devem ser separados de acordo com as categorias a que pertençam. Ou seja, os resíduos inorgânicos devem ser separados dos resíduos orgânicos. No caso dos resíduos inorgânicos, estes devem ser segregados nas seguintes classes: soluções aquosas de metais pesados; ácidos e/ou soluções ácidas; bases e/ou soluções básicas; sulfetos; cianetos; mercúrio metálico (recuperação); sais de prata (recuperação); metais pesados. A autora sugere que:

Os resíduos metálicos passíveis de recuperação só devem receber esse destino caso o produto obtido seja realmente reutilizado, do contrário devem ser armazenados juntamente com os resíduos de metal pesado (FONSECA, 2009, p. 31).

Fonseca (2009) recomenda que os resíduos orgânicos sejam segregados nas seguintes classes: solventes orgânicos não-halogenados; solventes orgânicos com mais que 5% de água; solventes orgânicos com menos que 5% de água; soluções de material orgânico biodegradável; soluções aquosas contendo substâncias orgânicas; soluções de corantes; soluções de substâncias carcinogênicas, mutagênicas, teratogênicas ou que apresentem toxicidade conhecida; pesticidas (descrever a classe a que pertencem: organoclorados, organofosforados etc.); outras. De acordo com Lassali, quando se fala de segregação é necessário evitar, ao máximo, combinações químicas. Caso seja inevitável a mistura é preciso consultar a tabela de incompatibilidade química, lembrando que quanto mais complexa for a mistura, mais difícil a aplicação da política dos 3R's (reutilizar, reciclar, recuperar) e maior o custo final do descarte.

Alberguini *et al.* (2005) ressaltam que soluções ácidas, básicas, soluções aquosas contendo metais pesados, compostos organoclorados e resíduos contendo mercúrio (sólido ou líquido), por exemplo, deverão ser armazenados individualmente, ou seja, deverão ser separados de quaisquer outros resíduos.

Rotulagem

A partir de um sistema uniformizado de identificação, ou seja, da rotulagem dos frascos contendo os resíduos, as situações de risco nos procedimentos de segregação podem ser minimizadas. Isso facilita não apenas a identificação e posterior destino do resíduo, mas também evita acidentes. Entre as normas adotadas para rotulagem de resíduos químicos tem-se a classificação feita pela *National Fire Protection Association* (NFPA), que desenvolveu um sistema padrão para indicar toxicidade, inflamabilidade e reatividade de produtos químicos perigosos. A rotulagem comumente utilizada para resíduos químicos, que fornece informações sobre os perigos oferecidos pelo material é o protocolo denominado Diagrama de Hommel ou Diamante do Perigo. Ele é dividido em quatro quadrantes, como visto na figura 1 (ALBERGUINI *et al.*, 2005).

Figura 1 - Diagrama de Hommel ou Diamante do Perigo



Os três primeiros quadrantes são seções coloridas indicando a toxicidade, a inflamabilidade e a reatividade de produtos químicos perigosos, cujo número, que varia de 1 a 4, está associado à periculosidade do material. Quanto maior o número, maior o risco (Quadro 2). O quarto quadrante é reservado a características específicas do material (ALBERGUINI *et al.*, 2005).

Quadro 2 - Tipo de risco, grau de periculosidade e especificações do Diagrama de Hommel

Tipo de Risco	Grau de Periculosidade	Especificações
RISCOS À SAÚDE	4 – Produto Letal	Pequena exposição pode causar morte ou sérios danos à saúde
	3 – Muito Perigoso	Pequena exposição pode causar danos temporários à saúde
	2 – Perigoso	Exposição contínua ou intensa pode causar incapacitação temporária
	1 – Risco Leve	Exposição pode causar irritação, sem danos sérios
	0 – Material Não Perigoso ou de Risco Mínimo	Não causa danos
INFLAMABILIDADE	4 – Vaporiza completamente à temperatura ambiente ou queima rapidamente ao dispersar no ar.	Temperatura de Fulgor < 23°C
	3 – Líquidos e sólidos que queimam em condições ambientes.	Temperatura de Fulgor entre 23 e 38°C.
	2 – Deve ser moderadamente aquecido ou exposto a alta temperatura para queimar.	Temperatura de Fulgor entre 38 e 93°C.
	1 – Deve ser pré-aquecido para entrar em ignição.	Temperatura de Fulgor > 93°C
	0 – Não queima.	Materiais que não queimam.

Quadro 2 - (continuação)

Tipo de Risco	Grau de Periculosidade	Especificações
REATIVIDADE	4 – Pode explodir	Capaz de detonação ou decomposição com explosão à temperatura ambiente.
	3 – Pode explodir com choque mecânico ou calor	Capaz de detonação ou decomposição com explosão quando exposto à fonte de energia severa.
	2 – Reação química violenta	Normalmente estável e sofre decomposição química sem detonar. Porém, reage violentamente com água.
	1 – Instável se aquecido	Normalmente estável, porém pode se tornar instável a altas temperaturas e pressões.
	0 – Estável	Normalmente estável.
RISCOS ESPECIAIS	OX – Oxidante	OBS.: No quadrante branco, além dos símbolos ao lado, podem aparecer outros símbolos, tais como, o de radioatividade e a letra W com um traço horizontal, indicando que o material não deve ser misturado com água.
	ACID – Ácido	
	ALK – Alcalino	
	COR – Corrosivo	

Fonte: adaptado de Oliveira et al. (2007, p. 24).

O Diagrama de Hommel fornece informações gerais do comportamento do material, assim como do seu grau de periculosidade. Alberguini *et al.* (2005) recomendam que as regras a seguir sejam obedecidas em procedimentos de rotulagem de resíduos químicos:

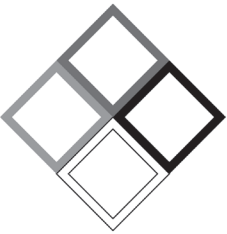
- » O rótulo deverá ser colocado no frasco antes da transferência do resíduo;
- » Evitar o uso de abreviações e fórmulas;
- » Os frascos contendo os resíduos devem ser devidamente identificados seguindo o DP (Diamante do Perigo), que deve ser devidamente preenchido;

- » Caso o rótulo não seja colorido, deverá ser preenchido utilizando canetas nas respectivas cores identificadoras do DP;
- » O preenchimento do DP deve priorizar o componente mais perigoso presente no resíduo que será envasado, independente da concentração deste componente.
- » Consultar fichas MSDS (*Material Safety Data Sheet*) comumente denominadas Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), das quais consta a classificação de cada produto químico, auxilia o preenchimento do DP.
- » Deve-se acrescentar ao rótulo informações relevantes sobre a composição do resíduo contido no frasco.

A Figura 2 apresenta um exemplo de rótulo, proposto e utilizado pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV-Unesp), no qual, além do Diagrama de Hommel, é necessário o preenchimento do nome do produto ou componente principal do resíduo e no espaço reservado para produto secundário, devem ser indicadas as demais espécies químicas presentes na composição do resíduo, mesmo as que estejam presentes em concentrações muito baixas (traços de elementos). Informações como o nome do responsável, procedência do material e data, são de grande importância para uma precisa caracterização do material.

Figura 2 - Rótulo proposto e utilizado pela FCAV-Unesp, visando à identificação, pelos laboratórios geradores, dos frascos que contêm resíduos químicos

99

Risco de incêndio Ponto de fulgor: 4 - Abaixo de 23°C 3 - Abaixo de 38°C 2 - Abaixo de 93°C 1 - Abaixo de 93°C 0 - Não queima Risco à saúde 4 - Letal 3 - Muito perigoso 2 - Perigoso 1 - Risco leve 0 - Baixo risco		Reatividade 4 - Explosivo 3 - Explosivo com choque 2 - Reação violenta 1 - Instável se aquecido 0 - Estável Riscos específicos <table border="0"> <tr><td>Oxidante forte</td><td>OXI</td></tr> <tr><td>Ácido forte</td><td>ACID</td></tr> <tr><td>Alcalino forte</td><td>ALK</td></tr> <tr><td>Não use água</td><td>W</td></tr> <tr><td>Corrosivo</td><td>COR</td></tr> <tr><td>Radioativo</td><td>RAD</td></tr> </table>	Oxidante forte	OXI	Ácido forte	ACID	Alcalino forte	ALK	Não use água	W	Corrosivo	COR	Radioativo	RAD	Resíduo Químico Data: Procedência: Usuário: Produto principal: Produto secundário:
Oxidante forte	OXI														
Ácido forte	ACID														
Alcalino forte	ALK														
Não use água	W														
Corrosivo	COR														
Radioativo	RAD														

Armazenamento

De acordo com Lassali (2010), o armazenamento de resíduos químicos gera uma situação difícil, já que o produto será armazenado em uma embalagem não original, o que pode causar uma interferência nas características químicas do mesmo e também uma dificuldade em caso de acidentes. Com efeito, cada tipo de resíduo ou mistura deverá ter recipiente apropriado e devidamente rotulado, preferencialmente recipientes que não ultrapassem 20 litros. O uso de bandejas plásticas para acomodar os recipientes que contenham resíduos durante

o armazenamento temporário em laboratórios é uma prática que aumenta a segurança, caso haja vazamento do recipiente principal durante a armazenagem.

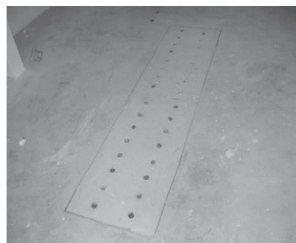
Gil *et al.* (2007) recomendam que laboratórios não sejam usados, mesmo temporariamente, como almoxarifados paralelos, pois a manutenção de quantidade mínima de reagentes evita o acúmulo de ativos. Segundo os autores, as salas ou entrepostos destinados ao armazenamento de resíduos perigosos, deverão atender aos seguintes requisitos de segurança:

- » Ar 100% externo e 0% de recirculação;
- » Ventilação para troca de ar, pelo menos seis vezes ao dia;
- » Duas portas de acesso;
- » Sistema de drenagem no chão em caso de vazamento;
- » Sistemas anti-incêndio apropriados;
- » Sistema terra para prevenção de descargas elétricas;
- » Acesso restrito;
- » Ser imune a problemas e riscos associados à inundação;
- » Área mínima de 2 m²;
- » Atender aos demais requisitos presentes na norma da ABNT, NBR 12.235:1992, que fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos tendo em vista a proteção da saúde pública e o meio ambiente.

A seguir são apresentadas fotos do depósito construído, com financiamento da Reitoria da Unesp, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV-Unesp), visando o armazenamento temporário dos resíduos químicos perigosos gerados nas atividades desenvolvidas nos diversos laboratórios didáticos e de pesquisa da instituição. Ressalta-se que na ocasião (início de 2012) em que o local foi fotografado a obra ainda não estava concluída.

Figura 3 - Fotos do depósito de resíduos químicos perigosos da FCAV-Unesp





Fotos: Luciana Maria Saran

Importância da adoção dos 4R's

De acordo com Machado e Mól (2008), a teoria dos 4R's, que prega a implementação de procedimentos que visem *Reduzir*, *Reutilizar*, *Reciclar* e *Recuperar* resíduos insere-se adequadamente em processos de gerenciamento de resíduos químicos.

Por definição, *Reciclar* é refazer o ciclo por completo, voltar à origem, ou seja, é quando determinado material retorna como matéria-prima ao seu processo produtivo. *Recuperar* é retirar do resíduo um componente energético de interesse, seja por questões ambientais, financeiras ou ambas concomitantemente. Já a *Reutilização* ou *Reuso* é quando um resíduo é utilizado, tal qual foi gerado, em um processo qualquer, dentro ou fora da unidade geradora (TAVARES; BENDASSOLI, 2005). A adoção dos procedimentos listados a seguir contribui para a minimização da produção de resíduos químicos (MACHADO; MÓL, 2008):

- » Reduzir fontes geradoras, diminuindo volumes e concentrações de reagentes químicos;
- » Utilizar reagentes que causem menor impacto ambiental;
- » Reusar, recuperar e reciclar, sempre que possível, os resíduos químicos gerados, preservando assim os recursos naturais;
- » Gerenciar o estoque de produtos químicos, adquirindo menores quantidades, evitando assim a deterioração, vencimento e consequente acúmulo destes em laboratório, já que esse acúmulo além de gerar maior quantidade de resíduos, aumenta os riscos de incêndios e derramamentos;
- » Controlar o estoque de produtos químicos por meio de inventário, assim como suas condições de armazenamento e a integridade de seus rótulos;
- » Evitar, sempre que possível, o uso de substâncias de elevada toxicidade, tais como, benzeno, tolueno, clorofórmio, formaldeído e compostos que contenham na sua composição chumbo, crômio, cádmio, arsênio e cianetos, entre outros;

» Doar produtos químicos excedentes ou que não estejam mais em uso no laboratório, antes que se tornem instáveis, reativos ou até explosivos.

Ressalta-se que um programa de gerenciamento de resíduos químicos, independentemente de o mesmo abordar como atividades geradoras de resíduos, ensino ou pesquisa, deve sempre adotar a regra da responsabilidade objetiva. Ou seja, quem gerou o resíduo é o responsável pelo mesmo, além de o programa exigir a prática da hierarquia de atividades a seguir (JARDIM, 1998):

- 1) Prevenir a geração de resíduos, sejam estes perigosos ou não;
- 2) Minimizar a proporção de resíduos perigosos que são inevitavelmente gerados;
- 3) Segregar e concentrar correntes de resíduos de modo a tornar viável e economicamente possível a atividade gerenciadora;
- 4) Reuso interno ou externo;
- 5) Reciclar o componente material ou energético do resíduo;
- 6) Manter todo o resíduo produzido na sua forma mais passível de tratamento;
- 7) Tratar e dispor o resíduo de maneira segura.

102

Tratamento e disposição final

O tratamento dos resíduos pode ser por processo químico, físico, biológico ou térmico. O tratamento biológico tem como princípio básico a degradação ou redução do potencial de periculosidade do resíduo em questão, mediante a ação de micro-organismos. O tratamento térmico, realizado a altas temperaturas, transformando as características físicas e químicas do resíduo, também apresenta como objetivo principal a diminuição do grau de periculosidade do resíduo, sendo o processo de incineração, um exemplo de tratamento térmico (LIMA, 2001).

Processos físicos ou técnicas de separação, tais como, sedimentação, evaporação, destilação e adsorção em carbono ativado, entre outros, têm como objetivo separar contaminantes do resíduo. Isso ocorre para que o mesmo possa ser reutilizado ou corretamente encaminhado à destinação final.

Os métodos químicos são aqueles que alteram a constituição química do resíduo, sendo empregados principalmente na eliminação de componentes tóxicos e na transformação dos resíduos em materiais “insolúveis”. Os métodos de tratamento químico mais utilizados são a precipitação, a oxidação química, a neutralização e a extração com solvente, entre outros.

A maioria dos cátions metálicos é precipitada como hidróxido ou óxido em pH elevado. Isto é, em meio básico ou alcalino. Entretanto, há hidróxidos metálicos, tais como, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$ e $\text{Cr}(\text{OH})_3$, que são anfóteros, solubilizando-se em excesso de base. Por isso, em alguns casos, é necessário controlar cuidadosamente o pH. A Tabela 1 apresenta as faixas de pH recomendadas para a precipitação de muitos cátions em seu estado de oxidação mais comum (UNICAMP, 2005).

Tabela 1 - Faixas de pH para a precipitação de metais (como hidróxidos ou óxidos)

Cátions	Faixa de pH	Cátions	Faixa de pH	Cátions	Faixa de pH
Ag^+	9	Hg^{2+}	8	Sb^{3+}	7 * 8
Al^{3+}	7 – 8	In^{3+}	6 – 13	Sb^{5+}	7 * 8
As^{3+}	*	Ir^{4+}	6 – 8	Sc^{3+}	8
As^{5+}	*	Mn^{2+}	8	Se^{4+}	*
Au^{3+}	7 – 8	Mn^{4+}	7	Se^{6+}	*
Be^{2+}	7 – 8	Mo^{6+}	**	Sn^{2+}	7 * 8
Bi^{3+}	7	Nb^{5+}	1 * 10	Sn^{4+}	7 * 8
Cd^{2+}	7	Ni^{2+}	8	Ta^{5+}	1 * 10
Co^{2+}	8	Os^{4+}	7 * 8	Te^{4+}	*
Cr^{3+}	7	Pb^{2+}	7 * 8	Te^{6+}	*
Cu^+	9	Pd^{2+}	7 * 8	Th^{4+}	6
Cu^{2+}	7	Pd^{4+}	7 * 8	Ti^{3+}	8
Fe^{2+}	7	Pt^{2+}	7 * 8	Ti^{4+}	8
Fe^{3+}	7	Re^{3+}	6	Ti^{3+}	9
Ga^{3+}	7 – 8	Re^{7+}	*	V^{4+}	7 * 8
Ge^{4+}	6 – 8	Rh^{3+}	7 * 8	V^{5+}	7 * 8
Hg^+	8	Ru^{3+}	7	Zn^{2+}	7 * 8

*Precipita como sulfeto. **Precipita como sal de cálcio. Fonte: adaptado de UNICAMP, 2005, p. 6 e 7.

Incineração

A incineração é um processo de combustão que ocorre sob condições controladas, com enriquecimento de 50 a 150% de O_2 em relação ao ar, produzindo a completa oxidação/destruição das moléculas do resíduo, pelo oxigênio (ALBERGUINI *et al.*, 2005). De acordo com a NBR 11.175, norma técnica da ABNT (1990), um incinerador é qualquer dispositivo, aparato, equipamento ou estrutura usada para a oxidação à alta temperatura que destrói ou reduz o volume ou recupera materiais ou substâncias.

No processo de incineração, resíduos químicos são decompostos por oxidação térmica, objetivando destruir a fração orgânica do resíduo e reduzir seu volume. A realização do processo de maneira adequada resulta em baixíssima emissão de gases (PAIM *et al.*, 2002).

As temperaturas do processo variam de 800 a 1.300°C. Na queima de materiais de alto poder calorífico a temperatura da câmara de combustão pode atingir 1.600°C, apesar de temperaturas superiores a 1.250°C não serem recomendadas devido a aumentar o teor

de óxido de nitrogênio nos gases provenientes da queima do resíduo. Aliás, ainda há o risco de se lançar na atmosfera uma grande quantidade de metais pesados (PAIM *et al.*, 2002).

Nas temperaturas supracitadas e com excesso de oxigênio (atmosfera fortemente oxidante) ocorre a destruição térmica dos resíduos orgânicos, com a consequente redução de volume e de toxicidade do material incinerado. Em geral, a incineração não é usada com o intuito único de redução de volume, pois, se comparada com outros processos, ela se torna economicamente inviável, quando adotada apenas para essa finalidade. A incineração está associada à eliminação de contaminantes altamente persistentes, tóxicos e inflamáveis. Incluem-se, nessa classificação, solventes e óleos não passíveis de recuperação, defensivos agrícolas e produtos farmacêuticos.

A *NBR 11.175* (ABNT, 1990), que regula a incineração de resíduos perigosos, define os padrões de emissão de HCl, HF, CO, SO₂, NO₂ e materiais particulados e os requisitos de operação do incinerador. Esta mesma norma obriga o monitoramento contínuo e orienta sobre o chamado “teste de queima”, que é a queima experimental antes de o incinerador entrar em operação normal ou antes de se incinerar um resíduo não especificado na licença e onde se verifica o atendimento aos padrões de desempenho especificados na norma. Segundo Pacheco *et al.* (2003, p. 16):

As unidades de incineração variam desde instalações pequenas, projetadas e dimensionadas para um resíduo específico, até grandes instalações de propósitos múltiplos, para incinerar resíduos de diversas fontes. Estas instalações requerem equipamentos adicionais de controle de poluição do ar, com a consequente demanda de maiores investimentos. Além disso, precisam principalmente ser credenciadas pelos órgãos ambientais estaduais.

Nos sistemas de incineração, com ênfase nos resíduos, todos os cuidados são tomados para garantir as condições ideais de queima e para tratar os gases da combustão gerados no processo. Nestes sistemas, a prioridade não é a conservação de energia e nem a reciclagem de materiais, ou seja, o objetivo principal é eliminar resíduos perigosos que, de outra sorte, poderiam causar danos ao ambiente ou à saúde da população (PACHECO *et al.*, 2003).

Entre as vantagens do processo de incineração destacam-se: a redução volumétrica; a não geração de efluentes líquidos; o fato da destruição de substâncias depender de sua estabilidade térmica e não da periculosidade dos resíduos; a possibilidade de recuperação energética. As desvantagens são o elevado custo inicial; a necessidade de mão de obra especializada; a ocorrência de problemas operacionais e necessidade de realização de manutenção; a necessidade de controle de emissões de poluentes altamente tóxicos, tais como, dioxinas e furanos.

De acordo com a *NBR 11.175* (ABNT, 1990) todo resíduo deve ser previamente analisado antes do processo de incineração, ou seja, deve se verificar a presença de compostos tóxicos no resíduo nos termos da listagem N° 4 da *NBR 10.004* (ABNT, 2004); determinados o seu poder calorífico inferior, teores de cinzas e umidade, composição elementar (carbono, hidrogênio, enxofre, halogênios e nitrogênio), entre outros

aspectos. No caso dos resíduos líquidos além dos parâmetros anteriores, são analisados sólidos em suspensão e viscosidade em função da temperatura.

Um processo de incineração otimizado pode proporcionar uma queima completa do resíduo químico com quantidade mínima de cinzas e emissão de gases poluentes dentro dos limites aceitos pela *NBR 11.175* (ABNT, 1990).

Co-processamento em fornos de clínquer

A prática do co-processamento de resíduos na indústria de cimento tem aumentado significativamente devido à necessidade crescente de uma destinação ambiental e socialmente mais adequada de resíduos provenientes de diversos processos industriais. Vários estudos são conduzidos no sentido de se conhecer melhor os aspectos envolvidos nessa prática, já adotada em muitos países, inclusive no Brasil.

De acordo com Rocha *et al.* (2011), os fornos de clínquer (foros de cimento) são equipamentos de grande porte com um projeto que viabiliza aspectos favoráveis à segurança e a reciclagem de vários resíduos industriais. O interior do forno é um ambiente bem fechado, onde são mantidas temperaturas altíssimas entre 800 e 1.420°C, uma atmosfera controlada, ambiente alcalino, atmosfera oxidante, ótima mistura de gases e produtos e tempo de residência (> 2 s), geralmente suficiente para a destruição de resíduos perigosos.

Esses fornos são alimentados em contracorrente e com matérias primas com granulometria muito finas. Precisam ser dotados de filtros de alta eficiência, para que não haja um grande volume de emissão de partículas arrastadas pela exaustão dos gases que resultam da combustão. A matéria prima principal para a fabricação do cimento é o calcário (CaCO_3) e o processo de calcificação, juntamente com a presença de oxigênio, produz uma atmosfera própria para a neutralização de vários compostos químicos (ÁVILA, 2003).

Ressalta-se que, como todo equipamento industrial, os fornos de cimento exigem monitoramento contínuo, para assegurar que todas as condições operacionais sejam cumpridas, ou seja, a temperatura esteja dentro dos limites determinados e a admissão de oxigênio esteja de acordo com as necessidades operacionais.

Segundo Ávila (2003), pode-se verificar que quando todos esses parâmetros operacionais são adotados conclui-se que existem condições ideais para o tratamento de vários resíduos industriais, oferecendo ainda duas vantagens básicas: a parte orgânica dos resíduos é totalmente destruída e a energia que é liberada no processo é integralmente aproveitada na fabricação do cimento. Os óxidos de alumínio, sílica e ferro que correspondem à parte mineral que compõe as cinzas são aproveitados como matéria prima no processo de fabricação do cimento. Outros contaminantes que resistem a altas temperaturas são utilizados como parte integrante da estrutura cristalina do cimento.

O co-processamento de resíduos vem sendo cada vez mais utilizado, por razões ambientais e energéticas. Os resíduos utilizados como combustíveis alternativos reduzem o custo do processo, por substituir combustíveis convencionais requeridos pelas elevadas temperaturas do forno de clínquer. Levando em consideração o aspecto ambiental, o co-processamento é uma alternativa de eliminação de resíduos que poderiam

ter uma disposição de maior impacto ambiental, já que esse processo geralmente é suficiente para a destruição de resíduos perigosos (ROCHA *et al.*, 2011).

Disposição em aterro industrial

Aterros industriais são locais onde os resíduos são “enterrados” em áreas previamente impermeabilizadas e protegidas para impedir que os líquidos e gases resultantes da sua decomposição contaminem o ambiente (ALBERGUINI *et al.*, 2005).

O aterro industrial é uma alternativa de destinação de resíduos industriais, que se utiliza de técnicas que permitem a disposição controlada destes resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, minimizando os impactos ambientais negativos. Essa técnica consiste em confinar os resíduos industriais na menor área e volume possíveis, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho ou intervalos menores, quando necessário.

Assim como os resíduos, os aterros recebem uma classificação, segundo a qual podem ser classificados em Classe I, Classe II ou Classe III, conforme a periculosidade dos resíduos a serem dispostos. Os aterros Classe I podem receber resíduos industriais e resíduos químicos perigosos; os Classe II destinam-se aos resíduos não inertes e os Classe III, são apenas para resíduos inertes (PINTO, 2011). A construção de um aterro industrial requer planejamento prévio de acordo com o tipo de resíduo que será depositado. No caso de resíduos perigosos devem-se escolher preferencialmente áreas impermeáveis, as quais são caracterizadas pelo baixo grau de saturação, pela relativa profundidade do lençol freático e pela predominância, no subsolo, de material argiloso (MONTEIRO, 2001). Segundo Pinto (2011) é impossível a instalação de aterros industriais em áreas inundáveis, de recarga de aquíferos, em áreas de proteção de mananciais, mangues e *habitats* de espécies protegidas, ecossistemas de áreas frágeis ou em todas aquelas definidas como de preservação ambiental permanente, conforme legislação em vigor.

Deve-se respeitar as distâncias mínimas estabelecidas em norma. A construção de aterros em áreas cujas dimensões não possibilitem uma vida útil para o aterro, igual ou superior a 20 (vinte) anos, não deverá ser executada. Devido a isso a seleção do local para disposição final dos resíduos, principalmente em caso de aterros é uma decisão que deve ser tomada com o máximo de cautela (LOUREIRO, 2005). Embora os aterros industriais sejam uma alternativa de destinação para resíduos industriais e resíduos químicos perigosos, não são uma prática sustentável. Portanto, esta técnica só deve ser usada quando procedimentos de recuperação, reutilização e tratamento, enfim, todas as alternativas se esgotarem e não forem eficazes para dar o destino correto ao resíduo (CAVALCANTI, 2002).

Considerações finais

O êxito de um programa de gerenciamento de resíduos químicos, em qualquer unidade geradora, requer a implementação de ações que não dependem apenas de um indivíduo, mas da participação de todos os envolvidos neste processo. Ainda que haja algum investimento inicial de capital, em pouco tempo, este é compensado pela diminuição de gastos com reagentes e pela recuperação, reciclagem e/ou reutilização de

resíduos. Além disso, a unidade geradora passa a trabalhar de maneira social e ambientalmente correta. É importante lembrar que o gerenciamento de resíduos químicos em Instituições de Ensino Superior, trata-se de uma necessidade e não mais uma opção.

Referências

- AFONSO, J. C.; NORONHA, L. A.; FELIPE, R. P.; FREIDINGER, N. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final. **Química Nova**, v. 26, n. 4, p. 602-611, 2003.
- ALBERGUINI, L. B. A.; SILVA, L. C.; REZENDE, M. O. Laboratório de resíduos químicos do campus USP-São Carlos – resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos químicos em um campus universitário. **Química Nova**, v. 26, n. 2, p. 291-295, 2003.
- ALBERGUINI, L. B. A.; SILVA, L. C.; REZENDE, M. O. O. **Tratamento de resíduos químicos: guia prático para a solução dos resíduos químicos em Instituições de Ensino Superior**. 1. ed. RiMa: São Carlos, 2005.
- ALVES, R. A.; MALI, S. Implementação de um plano de gerenciamento de resíduos de laboratório no Instituto Filadélfia de Londrina. **Revista Terra e Cultura**, v. 22, n. 42 p. 142-150, 2006. Disponível em: <http://bit.ly/1rJkv4I>. Acesso em 18 de maio 2014.
- AMARAL, S. T. *et al.* Relato de uma experiência: recuperação e cadastramento de resíduos dos laboratórios de graduação do instituto de química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Química Nova**, v. 24, n. 3, p. 419-423, 2001.
- ARMOA, M. H. *et al.* O projeto Intralab e o programa de gerenciamento de resíduos químicos (PGRQ) no campus da UNESP de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 51, 2004, São Luís. **Anais do Congresso**, São Luís, 2004. Disponível em: <http://bit.ly/1B95B8M>. Acesso em: 13 de jan. 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11.175**: Incineração de resíduos perigosos — Padrão de desempenho. Rio de Janeiro, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos — Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.725 — 1**: Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Parte 1: Terminologia. Rio de Janeiro, 2009.
- ÁVILA, C. O Co-processamento de resíduos e o desenvolvimento sustentável. **Revista Meio Ambiente Industrial**, n. 44, set/out. 2003.
- CAVALCANTI, J. E. W. A. Recomposição ambiental das áreas onde se situam os aterros Industriais Mantovani e Cetrin: um estudo de caso. **Revista Meio Ambiente Industrial**, v. 36, n. 35, mar/abr. 2002.

CUNHA, J. C. O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do depto de química da UFPR. **Química Nova**, v. 24, n. 3; p. 424-427, 2001.

DEMAMAN, A. S. *et al.* Programa de gerenciamento de resíduos dos laboratórios de graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões — campus Erechim. **Química Nova**, v. 27, n. 4, p. 674-677, 2004

FONSECA, J. C. L.; MARQUES, M. R. R. **Manual para gerenciamento de resíduos perigosos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

GERBASE, A. E.; COELHO, F. S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 3, 2005.

GIL, E. S.; GARROTE, C. F. D.; CONCEIÇÃO, E. C.; SANTIAGO, M. F.; SOUZA, A. R. Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químico-farmacêuticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 1, p. 19-29, jan./mar. 2007.

IMBROISI, D. *et al.* Gestão resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 404-409, 2006.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

LASSALI, T. A. F. **Gerenciamento de resíduos químicos: normas e procedimentos gerais**, 2010. Disponível em: <http://bit.ly/1toEZzx>. Acesso em 18 de maio 2014.

LIMA, R. M. J. **Desenvolvimento de um sistema com banco de dados para a classificação e caracterização de resíduos e gases industriais**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Química). Unicamp, Campinas, 2001.

LOUREIRO, S. M. **Índice de Qualidade no Sistema da Gestão Ambiental em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 38 — 41, 2008.

MASTROENI, M. F. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

MONTEIRO, J. H. P. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <http://bit.ly/1sVgl5E>. Acesso em 25 de out. 2012.

NOLASCO, F. R.; TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 118-124, abr/jun 2006.

OLIVEIRA, C. M. A. *et al.* **Guia de laboratório para o ensino de química: instalação, montagem e operação**. São Paulo: Conselho Regional de Química — IV Região, 2007.

PACHECO, E. V.; HEMAIS, C. A.; FONTOURA, G. A. T.; RODRIGUES, F. A. Tratamento de resíduos gerados em laboratórios de polímeros: um caso bem sucedido de parceria Universidade-Empresa. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 14-21, 2003.

PAIM, C. P.; PALMA, E. C.; EIFLER-LIMA, V. L. Gerenciar resíduos químicos: uma necessidade. **Caderno de Farmácia**, v. 18, n. 1, p. 23-31, 2002.

PAVANI, J. A. *et al.* Rotulagem e armazenamento correto de resíduos químicos em uma instituição de ensino superior. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 1, 2010. Disponível em: <http://bit.ly/1nmUnWe>. Acesso em: 13 de jan. 2012.

PENATTI, F. E.; GUIMARÃES, S. T. L.; SILVA, P. M. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de análises e pesquisas**: o desenvolvimento do sistema em laboratórios da área química, 2010. Disponível em: <http://bit.ly/W2w5Jl>. Acesso em 18 de maio 2014.

PINTO, D. P. S. **Contribuição à avaliação de aterros de resíduos industriais**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

ROCHA, S. D. F.; LINS, V. F. C.; SANTO, B. C. E. Aspectos do coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer. **EngSanitAmbient**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 1 — 10, jan./mar. 2011.

SANTOS, D. V.; PIMENTA, A. C.; LEAL, R. C. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino superior: a experiência da Universidade de São Paulo — campus de Ribeirão Preto. In: CONPUESP — CONGRESSO DOS PROFISSIONAIS DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS DE SÃO PAULO, 1, 2011, São Paulo. **Anais do Congresso**, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://bit.ly/Y6kcnw>. Acesso em 09 de janeiro de 2011.

TAVARES, G. A.; BENDASSOLI, J. A. Implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa no CENA/USP. **Química Nova**, v. 28, n. 4, p. 732-738, 2005.

UNICAMP — UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Normas de gerenciamento de resíduos químicos do Instituto de Química da UNICAMP**. Campinas, 2005. Disponível em: <http://bit.ly/1rJpSAU>. Acesso em 22 de junho 2014.



Conheça nossa loja virtual
<http://unaspstore.com.br>