

CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - AULA INAUGURAL¹

Jáder Onofre de Moraes²

1 INTRODUÇÃO

Ao iniciar esta Aula Inaugural do Curso de Ciências Ambientais, no Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, gostaria de enfatizar minha expectativa de que o este se desenvolverá com grande êxito, formando profissionais conscientes e engajados nos problemas ambientais do Ceará e do mundo inteiro. Como é bom ver no olhar percuciente de cada um dos alunos, ao escolherem este curso, a demonstração de confiança no trabalho e responsabilidades assumidas pelo LABOMAR tanto no mar quanto em terra!

Acredito então que vocês, caros alunos, desde agora terão consciência de que o exercício desta profissão só terá razão de ser se praticado no sentido de não apenas melhorar, mas de conservar o meio ambiente em sintonia e sincronia com uma integração socioeconômica sustentável. Acredito na ousadia de cada um em enfrentar os desafios inerentes a um novo curso, na busca do desconhecido por muitos, na aprendizagem de novas tecnologias, na ciência feita com consciência. Coragem, respeito mútuo entre vocês e entre os professores, servidores que amam esta instituição e lutam incessantemente pelo seu crescimento com devoção não muito comum em outras instituições.

2 O LABOMAR NO CONTEXTO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

As ciências ambientais sempre perpassaram o conteúdo científico e técnico do LABOMAR desde os tempos da então estação de Biologia Marinha, a começar pela postura ambientalista do seu fundador, Melquíades Pinto Paiva, ao lidar com a preservação e defesa dos recursos da flora e fauna amazônica e nos estudos de biologia e pesca em mar, estuários e rios, correlacionando-os a problemas sociais e ambientais; de Hermínia de Holanda Lima na taxonomia e preservação de espécies ictiológicas e sua distribuição espacial; de Maria Ivone Mota Alves na fisiologia de peixes aplicada a piscicultura; de José Fausto Filho com uma contribuição efetiva aos estudos de crustáceos, interação com o tipo de fundo, e de quem recebi uma homenagem com descoberta de uma nova espécie denominada *Gonodactylus moraisi*; de Francisca Pinheiro Joventino, com o estudo pioneiro em macro algas, sua interação com o substrato marinho e estuarino no Estado do Ceará, quanto a sua composição, distribuição e interação com fatores bióticos e abióticos voltados à conservação das espécies encontradas; de Teresa Cristina Vasconcelos Gesteira (ex-diretora) no estudo fisiológico compara-

¹ Aula ministrada em 22 de fevereiro de 2010, no Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

² Professor Titular, Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi, Fortaleza, Ceará, Brasil. Bolsista PQ do CNPq.

tivo das lagostas da região nordestina e norte americana; de Mariana Menezes no estudo da alimentação de peixes e adaptação a ambientes apropriados; de Antonio Aduato Fonteles Filho, nos padrões espaciais e temporais na captura da cavala e serra e na produção de textos e pesquisas científicas que tratam de aspectos bioecológicos que fundamentam teses da evolução de pesca de lagosta, sua infra-estrutura produtiva e diagnóstico sócioeconômico; de Carlos Tassito Correa Ivo (ex-diretor), na caracterização dos espaços da dinâmica populacional da lagosta e de políticas regularizadoras do gerenciamento da pesca; de Gustavo Fernandes Vieira, no aproveitamento racional de espécies de peixes menos nobres, transformando-os em produtos comerciáveis e estudo de bioquímica; Carlos Artur Sobreira Rocha (ex-diretor), em estudos estatísticos na distribuição de estoques; de Maria da Conceição Calland Noronha, com os primeiros trabalhos sistematizados da poluição marinha em interação com a então Divisão de Oceanografia Abiótica na dispersão de poluentes biológicos pelas ondas do mar. Surgiram, ao mesmo tempo, estudos na área de geologia marinha e oceanografia física, com a compartimentação territorial do piso marinho através de fácies sedimentares, seguido das geofácies, correlacionando-os com o *habitat* natural de organismos marinhos na plataforma continental norte e nordeste do Brasil. Migração e transporte de sedimentos, assoreamento de estuários, transporte de dunas, exploração e exploração de materiais terrestres em zonas litorâneas, barragens e sedimentologia em baixo, médio e alto curso de rios e seus efeitos nas planícies fluvio-marinhas, zona costeira e plataforma continental interna; estudos técnicos de proteção da zona costeira na progradação e recuo da linha de costa, assoreamento de bacias de evolução portuárias, processos de erosão associados às ocupações e variação do nível do mar e mudanças climáticas, estudos de batimetria no mar e de topografia e em terra conjugando a interação terra - mar de processos sedimentares e geoquímicos, levados pela contribuição de profissionais gerados nas engrenagens da Divisão de Oceanografia Abiótica, no aspecto essencialmente ambiental, a exemplo deste que vos fala. Comecei minha vida profissional, com Mestrado em Marine-Earth Sciences, procurando encontrar a influência dos processos de degradação dos sertões semi-áridos condicionados pelos altos cursos dos rios, em direção a zona costeira. No meu doutorado, adotei o estudo do meio ambiente utili-

zando conceitos e proposições das ciências marinhas com ênfase em Geologia Ambiental. Em conjunto com Erasmo Ptombeira (atual presidente da Ceará Portos), George Satander (ex-diretor) e Luis Parente Maia (ex-diretor), foram realizadas pesquisas derivadas da integração de estudos sedimentológicos, hidrodinâmica, hidráulica costeira, com prospecções geofísicas e testemunhagens em mar e terra firme. A fase pioneira de investigação da subsuperfície marinha ocorreu em parceria com a Diretoria de Hidrografia e Navegação (Marinha do Brasil), CIRM (Comissão Interministerial para os Recursos do Mar), Petrobras, DNPM e CPRM, e surgimento de grandes projetos nacionais como o PGGM, REMAC, atuando em procedimentos pioneiros de geofísica marinha em estuários, açudes, barramentos de leitos fluviais, processos de inundação e suas conseqüências ambientais e sociais na evolução dos ambientes contíguos pela interpretação de sismogramas e ecogramas nos impactos ambientais costeiros. Uma das grandes contribuições que esta Instituição forneceu ao Brasil foi a delimitação de ambientes diversificados de moluscos pelo Prof. Henry Matthews, cria desta casa, que teve o descortino de nos legar como herança a sua filha, Profa. Helena Matthews Cascon, que tem prestado continuados serviços aos estudos ambientais.

O projeto Estudo de Zoneamento Ecológico Econômico da costa do Estado do Ceará, conduzido por Luis Parente Maia (vice-diretor e coordenador acadêmico do Instituto de Ciências do Mar), deu visibilidade aos estudos de natureza ambiental na reaqualificação de praias, reordenamento em equipamentos e obras costeiras, e monitoramento da Avenida Beira Mar, em convênio sob os auspícios das DOCAS-CE. A instituição é sede de um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (transferência de materiais continente-oceano) que trata com propriedade e zelo dos assuntos relacionados ao meio ambiente coordenado pelo Prof. Luiz Drude de Lacerda. A área de microbiologia ambiental tem evoluído com a atuação da Profa. Regine Fernandes Vieira em estudos de poluição em ostras de mangues, em águas de rios e estuários e influência do ambiente na qualidade do camarão processado em cativeiro. Outros tantos projetos são tratados com responsabilidade e diligência nas ações da Coordenadora deste curso, Profa. Lidriana Pinheiro, ao lidar com estudos relacionados ao aproveitamento de recursos não-renováveis da plataforma continental, em estuários e vul-

nerabilidade e riscos ambientais da linha de costa. Tudo isto justifica de maneira inequívoca a prevalência do LABOMAR nesta iniciativa de implantação deste Curso de Graduação em Ciências Ambientais. A gestão integrada de todas estas áreas do conhecimento tem sido habilmente conduzida Prof. Antonio Manuel Furtado Neto, seu atual diretor.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA DO CURSO

Geografia, Geologia, Biologia, Química, Ecologia, Agronomia, Zoologia, Arquitetura, Hidrologia e Meteorologia são áreas do conhecimento que, de per si, lidam com aspectos ambientais. Podemos até afirmar que estas ciências constituem o berço das ciências ambientais desde que a geografia física contextualiza o espaço, ou seja, a dinâmica externa da terra, onde tudo acontece impactando os seres vivos e sendo por eles impactado. Também a geologia pela dinâmica interna da terra, promotora de desastres naturais e da reordenação espacial dos continentes associada ou independente da geodinâmica exógena; a biologia pelo estudo dos seres vivos no contexto espacial; a ecologia no processo de interação dos seres vivos com o meio ambiente; a química, bioquímica e geoquímica pela análise, monitoramento e preservação da qualidade dos ambientes. São, portanto, disciplinas de interface das ciências ambientais.

Se estas áreas do conhecimento científico tiverem uma abordagem sob o ponto de vista interdisciplinar, com aprofundamento e integração relacionada ao meio ambiente, elas vão consubstanciar o que se chama **ÁREA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**. As ciências ambientais estudam os processos naturais e sua interação entre si e com o homem; estes processos compreendem, portanto, o sistema do ar, da terra, da água, da energia e da vida. Há de fato uma ilação, que li alhures, com a idéia dos quatro elementos: terra, (envolvendo as geociências) ar (estudos da atmosfera) água (rios, lagos, lagoas, reservatórios, mares, oceanos) e fogo(energia). Portanto, o foco das ciências ambientais é o meio ambiente. E o **meio ambiente** é aqui considerado como a **soma das circunstâncias que envolvem um indivíduo ou uma comunidade**, tendo em vista as condições físicas, e os aspectos culturais e sociais.

A área de ciências ambientais trata diretamente do planejamento ambiental, análise ambiental, riscos ambientais e procedimentos de resiliência de ter-

renos que sofreram ações de degradação ambiental. Procura como produto final a solução para evitar e mitigar impactos e por conseqüência produzir o desenvolvimento sustentável para o bem estar social. Estes trabalhos conjugados podem estender-se para as outras áreas. O profissional em ciências ambientais tem por obrigação saber usar a interdisciplinaridade ...“*pois é nas interfaces entre os domínios científicos que aparecem campos de estudos novos e onde se fazem as descobertas*” (Le Monde, 06/02/2002, p. 26).

As ciências ambientais caracterizam uma organização interdisciplinar enfocando o meio ambiente, energia e o desenvolvimento sustentável na procura pela resposta a questões relevantes de interesse comum. A Agenda 21 no seu Capítulo 7 prescreve a necessidade do **Planejamento Ambiental**, afirmando que a redução da pobreza urbana vem mediante o planejamento e a administração do uso sustentável do solo. O mesmo documento reconhece que o planejamento ambiental deve fornecer sistemas de infra-estrutura ambientalmente saudáveis que possam ser traduzidos pela sustentabilidade do desenvolvimento urbano. E no meu entendimento, o fator primordial a ser encarado pelo novo profissional em Ciências Ambientais é o planejamento que implica estabelecer antecipadamente a linha de conduta a ser trilhada, os recursos a empregar, e as etapas a vencer para atingir um determinado objetivo. Planejamento ambiental é o indutor de mudanças sócio-culturais que acompanharam as decisões focadas do desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de equilíbrio, mas de mudanças quanto ao acesso aos recursos e quanto à distribuição de custos e benefícios. É, portanto, “*um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e às aspirações humanas*” (Bello, 1998).

O zoneamento geoambiental tem como objetivo a ordenação territorial do uso dos espaços segundo suas características bióticas e abióticas, recursos naturais e qualidade ambiental, análise sócio-econômica e padrões de uso da terra). De acordo com a Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, o zoneamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente que visa assegurar, a longo prazo, a equidade de acessos aos recursos

ambientais naturais, econômicos e sócio-culturais. Segundo a Resolução CONAMA nº 10, artigos 1º e 2º, deve ser elaborado o zoneamento ambiental em áreas de proteção ambiental, com vistas à conservação através de uso e ocupação adequados às suas potencialidades e limitações sócio-ambientais.

A aplicação da informação geológica para resolver conflitos ambientais é muito importante, uma vez que a geologia ambiental trata de minimizar as degradações adversas ao meio ambiente ou tirar o máximo proveito das condições resultantes do uso do ambiente natural ou modificado. Envolve, portanto, os problemas geológicos que afetam e são afetados pelo homem. Risco geológico é uma circunstância ou situação de perigo, perda ou dano social e econômico devidos a uma condição geológica ou a uma possibilidade de ocorrência de processo geológico induzido ou não.

4 ESTUDOS DE CASO

Vários estudos de caso podem ser examinados ao longo deste novo curso, aqui mesmo no Estado do Ceará. A prospecção petrolífera com equipamentos do tipo *air-gun* e outros mais modernos, e sua relação com a pesca; Porto do Pecém, Suape, Itaqui, Estaleiro, Oceanário, Siderúrgica, poluição de praias; a mata ciliar; da correlação do fundo marinho e ocorrência de lagostas, uso das energias, geração de energia eólica, energia maremotriz, energia nuclear, avaliação e análise das áreas potenciais de riscos, da transposição de rios e canais, da irrigação, das barragens subterrâneas, aquíferos da serras da Ibiapaba, Araripe, Guarani, Giubúes e outros. Dos problemas de solifluxão, deslizamentos, avalanches ou escorregamentos de encostas, de correias transportadoras, mão de obra qualificada e capacitação formação profissional, projetos relativos às bacias hidrográficas, saneamento de corpos aquáticos, sistema de esgotos e sua interação com o mar.

As atuais mudanças climáticas atribuídas de alguma forma aos impactos na atmosfera pelo efeito estufa, mas temos que considerar também as causas naturais. As grandes glaciações vêm acontecendo há milhões de anos e são explicadas pela inclinação axial do eixo da terra em relação ao plano de eclíptica da terra que, a cada 41.000 anos, oscila entre 21,5 e 244,5; pela excentricidade do plano de eclíptica da Terra, varia de elíptica a circular; pela precessão dos equinócios que é a oscilação do eixo da terra em razão da

atração gravitacional da lua e do sol configurando um cone a cada 2.100 anos; o aumento de CO₂ na atmosfera pelas erupções vulcânicas; intemperismo, o efeito anti-estufa pela retirada de CO₂ da atmosfera, impacto de bólidos na terra e no mar.

A ação ambiental efetiva deve sempre envolver os meios físico, biótico e socioeconômico ou antrópico. Isto significa que não se pode pensar em requalificar o meio físico combatendo a poluição orgânica e, minimizando processos erosivos, melhorar sistemas de esgotos, se não se restabelecer condições dignas de vida para as populações.

5 PERFIL DO CIENTISTA AMBIENTAL

1. Falar bem e entender bem sua língua nativa; ser proficiente em inglês; ser capaz de comunicar com precisão e claramente suas conclusões ou descobertas aos órgãos públicos e privados na linguagem escrita e falada.

2. Saber utilizar os meios da Informática.

3. Fazer a modelagem e simulação das mudanças induzidas pelo homem e prever as consequências destas mudanças no ambiente;

4. Prover ações mitigadoras através de tecnologias específicas para recomposição e restauração de áreas degradadas;

5. Entender os mecanismos de funcionamento e pressões nos órgãos públicos e repartições governamentais e na administração empresarial e industrial.

6. Esclarecer os legisladores e educar o público com decisões ambientais sadias quando tratar do manejo dos fenômenos naturais ou antrópicos e exploração de recursos.

7. Ter uma visão ampla interdisciplinar associada ao interesse da dimensão humana da situação.

8. Não tem de ser necessariamente um especialista em diversos campos do conhecimento científico, mas com uma visão bem sólida de informações de áreas de interface, levar seus conhecimentos no sentido de minimizar conflitos ambientais, ou a recorrer a especialistas em campos diversos e em estudo integrado criar condições holísticas para solução dos conflitos.

9. Desenvolvimento e aplicação de métodos e processos de técnicas de exploração, beneficiamento de inspeção dos recursos naturais.

10. Desenvolver métodos processos e técnicas de preservação, saneamento e monitoramento.

11. Direção, assessoramento, orientação e prestação de consultoria.

12. Parceria ambiental, emissão e assinatura de laudos técnicos e pareceres.

6 ÉTICA E ESTÉTICA AMBIENTAL.

A estética é a compreensão da beleza, no caso, as belezas naturais. São paisagens naturais, a exemplo de campos de dunas no litoral do nordeste brasileiro, do Boquirão de Lavras no Ceará, do Boqueirão do Poti no limite Ceará/Piauí, das falésias de Morro Branco, de Redonda e Ponta Grossa onde segundo alguns historiadores o Brasil foi descoberto. Assinalamos ainda Sete Cidades no Piauí, Vila Velha no Paraná, áreas de estuários e lagoas, praia de Jericoacoara e seu decantado por de sol, construções residenciais ou de *resorts* em sítios devidamente monitorados, etc. Os fatores de estética são considerados hoje em dia quando se faz um planejamento local, regional e nacional e o cenário é considerado como um recurso natural. Portanto, as formas de terreno **com alto valor estético** devem ser preservadas dentro de nossa estrutura de **ética**.

A ética ambiental, proposta por Leopold (1949), afirma o direito de todos os recursos, incluindo plantas, animais, e materiais terrestres continuarem a existir, e pelo menos em alguns locais continuarem a existir em estado natural. Valorizar a estética ambiental como um recurso de valor econômico é um contra ponto ao comportamento comum exploradores de terra e usuários indisciplinados do meio ambiente.

7 MEIO AMBIENTE E EVOLUÇÃO DA HUMANIDADE

No início do século XIX, quando o movimento industrial estava em curva ascendente, nasceu de forma pioneira o pensamento voltado para o futuro do planeta, preocupados com a escassez futura dos recursos naturais. Foram os pensadores como John Rusky na Inglaterra, Viollet lê Duc, na França, Henry David Touoreau, George Perkins Marsh os que puseram em pauta o que poderia acontecer no futuro. Era um momento de expansão colonialista, da navegação a vapor, das ferrovias, da derrubada de florestas de consumo acelerado de matérias terrestres para viabilizar o desenvolvimento econômico e social da época. Eles se atreveram a disciplinar este impulso indiscriminado de ações, tendo em vista a sobrevivência futura. A crise urbana que remonta

desde o período medieval, quando começaram a se desfazer os antigos limites das cidades, concretizou-se a partir do renascimento e rompeu as muralhas no barroco alargando avenidas cria um novo complexo cultural trazendo consigo novas idéias de espaço e reordenamento territorial.

Na década de 60 foram criados os termos “impacto ambiental” e “risco ambiental”, nos Estados Unidos. A resolução 001/86 define Impacto Ambiental como toda alteração das propriedades físicas, químicas biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem: saúde, segurança, biota, as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, a qualidade dos recursos ambientais. A Lei Federal 6938/81 que trata da política de Meio Ambiente no Brasil diz no artigo 32 inciso 1 que meio ambiente é 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.

Os materiais terrestres são ferramentas e fatores de importância na evolução da humanidade, tanto que os arqueólogos dividiram as idades da humanidade de acordo com a habilidade do homem em usar e manufaturar estes materiais. Em decorrência disto estabeleceram a Idade da Pedra, composta das culturas paleolíticas e neolíticas, Idade do Bronze e Idade do Ferro. Pode-se acrescentar a estas, ainda, as idades do carvão, petróleo e urânio e, mais recentemente, a Era da Informática. Cada uma destas idades produziu um impacto especial no ambiente.

Olhando sob outro prisma, o uso dos materiais terrestres estabeleceu também padrões de organização da sociedade com mudanças históricas de comportamento, como as que foram ditadas pela Revolução Agrícola, Revolução Industrial, descoberta da eletricidade, transporte automotivo, urbanização, e a revolução das comunicações. A importância dos materiais esteve presente em todas elas, por exemplo, a revolução industrial foi dependente do carvão e a revolução automotiva baseou-se no petróleo.

Até mesmo o desenvolvimento dos países de um modo geral foi dependente do uso e qualidade dos materiais, como é o caso da diferença entre o desenvolvimento do Brasil e o progresso efetivado nos Estados Unidos, países descobertos com diferença de poucos anos, mas é notória a diferença entre os mesmos. Um pertence ao primeiro mundo e outro somente a partir da década de 2000 passou a incorporar a categoria de “emergente”. Dentre ou-

tros motivos, um foi fundamental: na época em que o mundo testemunhou a revolução industrial, o carvão brasileiro não era de boa qualidade e situava-se na bacia sedimentar do Paraná, enquanto o ferro estava localizado distante daquela região, em áreas montanhosas principalmente no Estado de Minas Gerais. Isto dificultava o transporte dos materiais e a qualidade e quantidade do principal produto oriundo da revolução industrial que foi o aço. Nos Estados Unidos a situação era outra. A maior parte do carvão era do tipo *antracito*, com elevado poder calorífico e situado geograficamente perto do ferro explorado nas imediações da zona apalachiana.

O meio ambiente influenciou também na evolução da espécie humana para torná-la bípede. A origem da característica bípede surgiu com mudanças climáticas, as florestas foram substituídas por savanas que permitiam visão mais distante e caminhadas mais longínquas carregando alimentos e filhos. Assim o *afarensis* estaria adaptado a uma vida mais livre e o *ramidus* ainda estaria no meio da floresta. Talvez por isto a espécie humana tenha surgido nas savanas e desertos da África.

8 PROCESSOS NATURAIS E ANTRÓPICOS

Os processos abióticos ocorrem através de fluxos de energia e matéria, e das interações entre os seus diversos componentes, envolvendo o meio físico e, com os processos do meio biológico e sócio-econômico-cultural estabelecem a dinâmica do meio ambiente. Existem dois grupos de processos naturais: os **internos** ou **endógenos**, tais como as erupções vulcânicas (deslocamento de rochas fundidas), terremotos, falhas, dobramentos, deformação de grandes massas de rochas (movimentos de rochas sólidas), subsidência, metamorfismo e desgaseificação do interior da terra; os **exógenos** ou **externos** incluem o intemperismo, abrasão, erosão, a deposição dos sedimentos, os carregamentos, desabamento de rochas e corridas de lama. O **ciclo tectônico** é constituído pelos processos dirigidos por forças que deformam a crosta terrestre produzindo formas externas como as bacias oceânicas, continentes e montanhas. O **ciclo hidrológico**, os **subciclos geoquímicos** e **de rochas** estão bem interrelacionados. A geoquímica é a distribuição e migração dos elementos nos processos terrestres e o ciclo geoquímico é a via migratória de elementos durante as mudanças geológicas. **Campos**

geofísicos, como o gravitacional, magnético, elétrico e termal, estão associados com a Terra, sendo criados internamente e externamente, e interagem entre eles e com o ambiente para influenciar tanto o mundo vivo como o não-vivo. O campo geomagnético é complexo variando com o tempo e com o espaço. A terra está sujeita a tempestades magnéticas e distúrbios de diferentes tipos, o resultado da atividade solar, que induz correntes na ionosfera.

Os **processos antrópicos** têm a influência direta do homem. Poluição das águas superficiais produzem transformação do ambiente e pela contaminação que é a transmissão de elementos, compostos, microorganismos que possam prejudicar a saúde de quem as usa. Esgotos domésticos, esgotos industriais, atividades de mineração, pesticidas, radioatividade, - termelétricidade, metais pesados. Poluição é tudo isto, mas é bom que se reflita sobre o que disse Indira Gandhi na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, afirmando que a **maior poluição é a miséria**. Assim, temos a necessidade de preparar um espaço habitável para as populações mais carentes, procurando evitar transtornos à saúde por meio do controle de parâmetros que definem a qualidade da água: teor de coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, teste de carbono orgânico, sólidos sedimentáveis, sólidos dissolvidos, turbidez, pH, alcalinidade e acidez, oxigênio dissolvido, óleos e graxas, produtividade da água.

Nas áreas costeiras a ocupação e exploração indiscriminadas de dunas móveis prejudicam o processo do transporte eólico, produzindo impacto no nível freático, emagrecimento de perfis de praia, e modificação da estética ambiental. O desmatamento das dunas causa a remoção da areia pelo vento dando início ao processo de transporte de dunas já fixadas, o que pode causar impactos em áreas adjacentes já urbanizadas ou assoreamento em leitos de rios. Pelas mesmas razões o pastoreio causa *blowouts* em dunas transgressivas com o conseqüente deslocamento de areias, assim como seu uso como área de recreação. A mineração na praia à procura de materiais empregados na construção civil, ou de minerais pesados em *placers* tais como rutilo, zircão, ilmenita, monazita, provoca perda de sedimentos nas cristas de praia e nas partes frontais de dunas, ante-dunas e cordões litorâneos. A poluição de praias por petróleo ou derivados provenientes de plataformas de exploração, ou acidentes no transporte destes insumos

em cargueiros. Da mesma forma a ação de efluentes trazendo poluição bacteriológica em emissários submarinos mal posicionados, ou através de esgotos. A reabilitação de áreas degradadas na praia, se não for feita dentro das normas e metodologias adequadas podem causar mudanças na fisiologia das paisagens e interromper o processo de transporte litorâneo. Construção de molhes, muralhas, quebra-mares, enrocamentos dos mais diversos tipos, ou seja, estruturas rígidas de um modo geral, a guisa de proteção contra a erosão, traz conseqüências muitas vezes negativas pela erosão que causa à jusante da estrutura e ao mesmo tempo acresção à montante. Se os quebra-mares forem colocados ao largo, ou seja, tipo *offshore* causam arrefecimento no transporte litorâneo provocando mudanças na fisiografia de linha de costa com engorda de praia ou formação de tômbolos. Barramento de cursos d'água causa obstrução no suprimento de sedimentos provocando emagrecimento de praias e conseqüente erosão. Loteamento indiscriminado e ocupação residencial inadequada provocam barramento no fluxo de transporte eólico de sedimentos e conseqüente erosão na linha de praia.

A política econômica dos **recursos ambientais** enquadra-se em quatro itens: (a) o sistema tradicional onde se produz o suficiente para a sua sobrevivência; (b) o sistema de mercado ou capitalista onde a produção é governada pela interação da demanda, suprimento e preço; (c) sistema de comando, onde a decisão é tomada pelo governo; (d) sistema de economia mista, onde se combinam elementos de economia de mercado e comércio. Os recursos a serem explorados envolvem a produção de alimentos, florestais, itens da biodiversidade, áreas protegidas e conservação ambiental de fontes energéticas, estas relacionadas com a demanda por petróleo, carvão, gás, água, urânio e combustíveis renováveis.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Minhas palavras finais são para lembrar que o sucesso de cada um de vocês, como profissional comprometido com a função e o trabalho que deverá exercer na condição de cientista, dependerá, sobretudo, da Atitude Ambiental, pois a maneira como o homem olha a natureza é de importância fundamental na condução do seu pensamento para o uso e gerenciamento dos recursos naturais. Pode-se ter uma atitude utilitária levada pelo antropocentrismo ou, por outro lado, dar-se um valor intrínseco à natureza e, neste caso, passa a ser um assunto de moral e ética ambiental, tornado-se mais biocêntrico e ecocêntrico. Um e outro caso podem ser usados porque sempre há compensação ambiental. Mas é preciso sempre lembrar que o equilíbrio é o cerne das decisões ambientais, sendo necessário utilizar-se o antropocentrismo com qualidade e o ecocentrismo sem ideologias exageradas. Porque, segundo J.C. Maxwell, algumas pessoas tentam encobrir suas atitudes e enganar os outros por um tempo, mas essa capa tem curta duração. A atitude sempre vem à tona. Portanto, sejam conscientes do significado das ciências ambientais para a sociedade, atuando conscientemente em prol do desenvolvimento e da sustentabilidade social. Tenho certeza que fazendo ciência com consciência vocês vão fazer a diferença. Defender a preservação do meio ambiente, o ecodesenvolvimento, o desenvolvimento sustentável, a reciclagem e a recuperação ambiental permanente, sem jamais esquecer que isso envolve um esforço permanente da melhoria de vida das populações, prioritariamente dos habitantes das áreas de intervenção. O termo paisagem definido por Milton Campos é o domínio do visível que não é formado apenas de valores, mas também de cores, movimentos, odores, sons, etc. É o conjunto de objetos que o nosso sentido alcança e identifica.