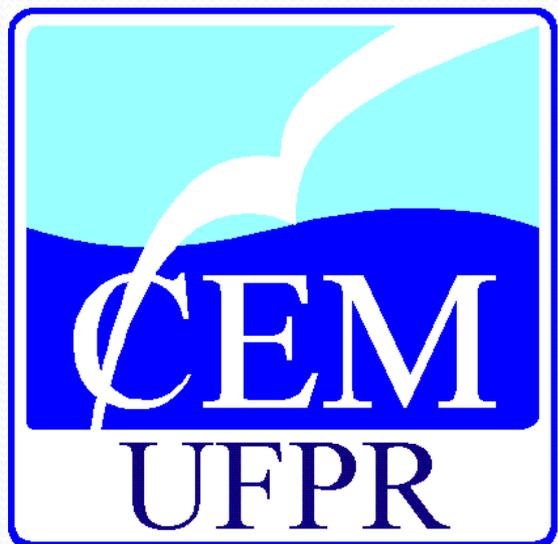


Perspectivas da pesquisa oceanográfica e da formação de recursos humanos para a próxima década



Paulo da Cunha Lana
Centro de Estudos do Mar
Universidade Federal do Paraná
E-mail: lane@ufpr.br

As vontades de todos nós

Mais colaboração

Mais pesquisa interdisciplinar, com mais análises integradas dos resultados, para uma visão mais abrangente da realidade oceanográfica

Mais criatividade e inovação partindo dos mais variados campos do conhecimento



As expressões contemporâneas destas vontades

Redes de pesquisa/painéis e institutos

O Census of Marine Life

**Paradoxalmente foi concebido como uma
tarefa impossível, destinada ao fracasso**

**Por outro lado, formou uma comunidade
mundial de cientistas que adotou e aplicou
novos procedimentos e tecnologias para
compreender melhor a diversidade da vida
marinha**



O que faz com que estas iniciativas sejam bem ou mal sucedidas?

A transposição adequada de procedimentos científicos básicos da escala da investigação individual para a escala da investigação coletiva: continuamos precisando de bons projetos estruturadores, com hipóteses de interface instigantes e suficientemente atraentes para pessoas com interesses muito variados

O desafio para a oceanografia no Brasil

O grande desafio da próxima década: temos de fato uma cultura científica adequada para pensarmos e idealizarmos estes modelos de se fazer ciência?



Temos de encontrar as melhores estratégias para reunir cientistas com formações, interesses e objetivos muito variados em torno de tópicos de pesquisa que tragam em si os principais ingredientes da pesquisa científica: bons problemas e boas hipóteses de trabalho/inação/novas tecnologias/quebra de barreiras disciplinares/transferência de conhecimento de um campo para outro/abordagem simultânea de distintas escalas de espaço e tempo



O problema da finalidade da ciência

Temos de encontrar novos equilíbrios e de alguma forma repensar a dicotomia entre ciência aplicada e não aplicada

O fato é que a ciência assumirá rumos mais pragmáticos, porque as demandas sociais se tornarão mais urgentes

**O mundo continuará
precisando da ciência, como
tem acontecido desde que ela
se organizou como um ramo
legítimo da atividade
intelectual humana**

**Mas cada vez mais a ciência
também precisará do mundo**



Neste contexto, ficará teoricamente ultrapassada a ideia de que podemos resolver os grandes problemas da ciência e da sociedade de forma linear e disciplinar. As instituições que derrubarem este paradigma estarão na crista da onda no que diz respeito à geração de novos conhecimentos

Cientistas com perfil e atuação disciplinares serão ultrapassados pelos acontecimentos científicos e perderão progressivamente o poder de influenciar a sua própria comunidade e a sociedade em geral

As grandes mudanças projetadas

As águas dos oceanos poderão estar mais ácidas e mais quentes daqui a uma ou duas décadas, mas as mudanças esperadas na sociedade serão muito maiores

As mudanças que podemos projetar para a oceanografia serão portanto condicionadas por esta grande forçante, mais do que pelas mudanças físicas

Isto aumenta a imprevisibilidade das nossas projeções e reduz a eficácia de nossos exercícios de futurologia



Tendências irreversíveis

Todas as áreas da oceanografia serão fortalecidas com uma massa impressionante de dados e informações

A massa crítica de oceanógrafos continuará aumentando, principalmente nos países em desenvolvimento ou menos sujeitos às crises contemporâneas, como a China, a Índia e mais secundariamente o Brasil e a África do Sul

A relevância social da oceanografia aumentará, pois ela terá muito a dizer sobre as mudanças climáticas globais, sobre a produção de alimentos e segurança alimentar e sobre a ampliação da matriz energética mundial, seja ela renovável ou não

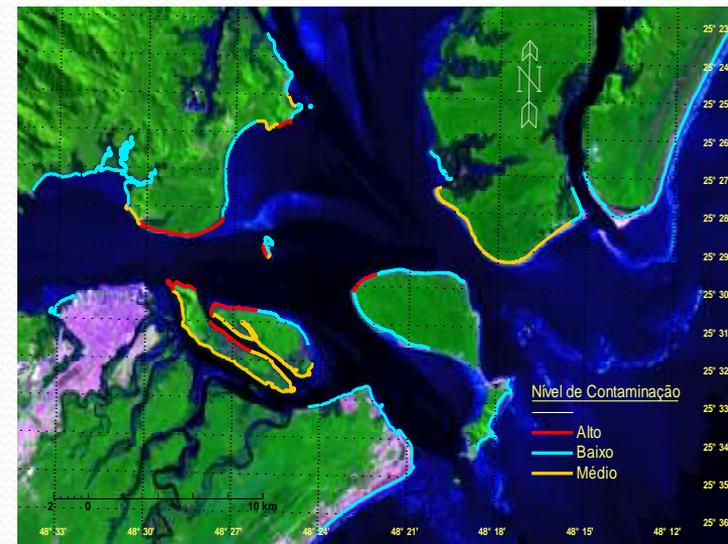
Mais dados como base para nossas hipóteses

Os desenvolvimentos tecnológicos recentes têm aumentado de forma exponencial a nossa capacidade de observar e de gerar imensas matrizes de dados. Os exemplos mais espetaculares são os produtos do sensoriamento remoto e contínuo *in situ* e da modelagem computacional. Estes desenvolvimentos estão diretamente relacionados com tecnologias de ponta, como memória de estado sólido, baterias de lítio e processadores multinúcleo, que possibilitam a amostragem e coleta de dados em níveis absolutamente inimagináveis há poucos anos atrás. Estas tendências tecnológicas continuarão nas próximas décadas

As possibilidades de testar “grandes hipóteses globais” com estes conjuntos de dados farão a ciência oceanográfica avançar, tornando-a mais integradora e capaz de lidar de forma mais satisfatória com as grandes questões de escala (do local para o global e vice-versa)

Limitações da tecnologia

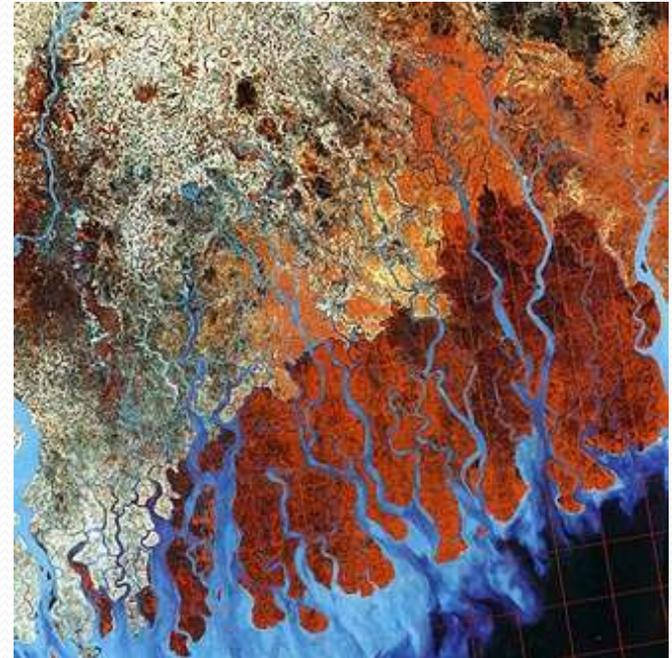
Oceanos são e continuarão opacos – a eficácia destas tecnologias continuará ainda limitada por algum tempo às suas camadas mais superficiais. Neste sentido, o instrumental convencional da oceanografia deverá continuar a ser importante e a infraestrutura para o ensino deste tipo de oceanografia deverá ser mantida



Limitações da tecnologia

Independentemente do fascínio que exercem, estas tecnologias deverão ser percebidas como instrumentos e não como fins científicos em si. A riqueza destes instrumentos e a utilidade dos dados gerados só encontrarão sua plena expressão se os processos oceanográficos forem bem compreendidos. Isto só continuará sendo possível com boas hipóteses de trabalho devidamente testadas

Os cientistas são produtores de conhecimento científico e não apenas usuários ou aplicadores das maravilhosas tecnologias que esta mesma ciência gerou. Esta deverá ser uma importante ênfase na formação de recursos humanos



Mais gente

O número de oceanógrafos formados cresce a uma taxa de mais de 10% por ano no Brasil

Isto é uma dádiva e um risco, na medida em que funções e ocupações que geram retornos ou ganhos mais imediatos assumirão maior relevância, em detrimento da pesquisa exploratória de alto risco e baixo retorno

As parcerias entre universidades e a iniciativa privada deverão se expandir na medida em que as novas tecnologias propiciarem uma maior exploração dos recursos oceânicos

Por outro lado, teremos oportunidades tremendas para expandir a oceanografia além dos espaços acadêmicos tradicionais, ainda muito determinados no Brasil pelos financiamentos federais e estaduais

Mais relevância social

Nossos Modelos de Circulação Global serão mais realistas, tornando mais eficaz a previsão do clima ou de eventos extremos

Conhecendo melhor os processos oceanográficos, a energia potencial dos oceanos assumirá interesse muito prático

O conhecimento sobre a evolução e diversificação da vida marinha, os acoplamentos biofísicos entre compartimentos oceânicos e a evolução das regiões costeiras deverão passar por grandes mudanças de paradigmas na próxima década

Modelos preditivos se tornarão de fato instrumentos úteis para o gerenciamento de recursos

Mais relevância social

Finalmente, a oceanografia poderá saldar uma dívida histórica com a sociedade. Com seus modelos clássicos da biologia e oceanografia pesqueira, ela contribuiu ao longo do último século, de forma consciente ou inconsciente, para colocar em risco os estoques pesqueiros ou para virtualmente levar ao colapso diversos recursos importantes. Ela poderá reverter este processo, desenvolvendo estratégias para garantir uma extração mais viável ou sustentável destes recursos, assim como incrementar a sua produção



Não haverá boa pesquisa sem boa formação de pessoal



***As formações
acadêmicas tradicionais
têm deixado de atender
satisfatoriamente as
demandas do mercado***

***Nem mesmo incorporamos de
maneira eficiente as inovações
tecnológicas tornadas
disponíveis pela tecnologia da
informação, com baixíssimo
custo***

Repercussões na formação de recursos humanos

Deveremos priorizar aqueles modelos educacionais que privilegiem a inovação e a criatividade mais do que o acúmulo ou a simples reprodução do conhecimento

Repercussões na formação de recursos humanos

A aprendizagem ubíqua

Potencialmente podemos prover oportunidades de aprendizagem para alunos “em qualquer momento/em qualquer lugar”. Isto tornou ultrapassada a aula expositiva presencial de 40 minutos-1 hora, mas simplesmente ainda não nos apercebemos disto. Somos saudosistas e tendemos a replicar as estratégias de ensino dentro das quais fomos criados e nutridos

A individualização da aprendizagem

Os sistemas educacionais deverão fazer uso mais eficiente da tecnologia da informação para melhor avaliar a base de conhecimento de cada aluno, de forma muito mais individualizada, suprimindo lacunas e aplicando estratégias de compensação mais adequadas

Nosso foco atual, com poucas exceções, volta o espaço da sala de aula para os alunos “medianos”

Precisaremos ajustar o conteúdo e as estratégias pedagógicas não para os medianos, nem para os bons e nem para os fraquinhos – precisamos pensar nas necessidades individuais de cada aluno

A computação em nuvem na internet e os artefatos de alta mobilidade

São imensas as repercussões destas tecnologias para a educação, ao reduzirem a dependência dos computadores de mesa e permitirem fácil acesso à informação em qualquer espaço ou circunstância: perceber e aplicar isto ao ensino será um grande desafio intelectual

O grande desafio tecnológico será prover conectividade e acesso permanente e constante à informação presente na nuvem

A redefinição dos espaços de aprendizagem

A sala de aula com carteiras em filas ordenadas é uma relíquia da idade industrial, mas ainda não nos apercebemos disto

Precisamos repensar nossos espaços de aprendizagem, tornando-os mais compatíveis com as novas tecnologias. Embora não mais os usemos, estes espaços continuam baseados virtualmente no quadro negro e no giz (agora substituídos “digitalmente” pelos projetores multimídia), quando deveriam estar baseados nas novas tecnologias

Mesas circulares, espaços individuais para professores e alunos e espaços menores para aprendizagem focada em projetos serão progressivamente mais utilizados

O conhecimento como conteúdo aberto compartilhado por instrutores

Precisaremos aperfeiçoar e repensar os papéis do livro-texto e dos artigos científicos no ensino

Individualmente ou em redes, professores e instrutores precisarão criar novos veículos de aprendizagem que se mostrem mais eficazes para a formação de pessoal

Estas estratégias poderão conflitar com nossas noções tradicionais de propriedade intelectual e copyright

O papel dos professores

Nosso papel nas universidades está passando por uma transição acelerada – deveríamos ser cada vez menos “fontes de conhecimento” e nos transformarmos cada vez mais em gerenciadores de informações, guiando os estudantes de maneira individualizada, ajudando-os a identificar e reconhecer fontes úteis de informações, induzindo mecanismos de colaboração e assim transcendendo as clássicas aulas expositivas presenciais



É fácil falar, será difícil fazer. Isto exigirá audácia da nossa parte, principalmente no caso das gerações mais “antigas” ainda motivadas a formar bons oceanógrafos