

O INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
NO SEU "CINQUENTENÁRIO"

AFRANIO RUBENS DE MESQUITA

DOCUMENTO PREPARADO PARA O LIVRO QUE A EDUSP PUBLICOU
SOBRE A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

IOUSP - ABRIL - 1996

HISTÓRICO

A Vigésima Primeira Unidade de Ensino da Universidade de São Paulo originou-se do *Departamento de produção Animal da Secretaria de Agricultura do Governo do Estado de São Paulo* . Em 31 de dezembro de 1946 foi publicado o Decreto - Lei n 16.685 do Governo do Estado de São Paulo, criando o Instituto Paulista de Oceanografia e subordinando-o à Divisão de Peixes e Animais Silvestres do Departamento de produção Animal. *Três meses* mais tarde, através do Decreto Lei n 16.919 , em 13 de Março de 1947, foi mudada a sua subordinação, ficando o Instituto Paulista de Oceanografia diretamente ligado à Diretoria do Departamento de produção Animal.

A Primeira atribuição do Instituto Paulista de Oceanografia foi a de : "*Estudar os fatores físicos , químicos e biológicos que influem na produtividade do mar, visando principalmente o seu aspecto econômico*"

Cerca de quatro anos mais tarde ,O Instituto Paulista de Oceanografia foi incorporado a Universidade de São Paulo, em 4 de dezembro de 1951, pela lei n 1310, passando a integrá-la como *Unidade de Pesquisas da USP* , sob a denominação de Instituto Oceanográfico, condição que o permitiu ter *maior autonomia no cumprimento de suas funções de pesquisas*.

Como Unidade de Pesquisas da Universidade de São Paulo, em 1960, através da lei n 5470, do Governo do Estado de São Paulo, o Instituto Oceanográfico conseguiu estrutura organizacional e atribuições que lhe conferiram também a possibilidade de realizar cursos, visando a *formação de Oceanógrafos e técnicos*.

Em 1975 o Instituto Oceanográfico sofre a transformação que lhe conferiu o "status" de Unidade de Ensino da Universidade de São Paulo, por ato do Conselho Universitário, tornando-se a vigésima primeira *unidade de ensino* da USP e passando a ter *ampla autonomia de ensino e pesquisas*.

PRINCIPAIS ATIVIDADES

As atividades do Instituto Oceanográfico, como Unidade de Pesquisas da USP, foram inicialmente realizadas através de estrutura organizacional em forma de: Divisão de Oceanografia Biológica, Divisão de Oceanografia Física, Divisão de Bases e Instrumentação, Divisão de Documentação e Informação Científica e Divisão de Administração . A estrutura, herdada do antigo Instituto Paulista de Oceanografia, o possibilitou realizar os primeiros trabalhos de pesquisas marinhas na USP, em regiões próximas as costas do Estado de São Paulo e inclusive a compra do *primeiro navio nacional de pesquisas* o "NOc Ungava", veleiro adaptado aos trabalhos de pesquisas oceanográficas.

As atividades de Ensino , iniciaram-se a partir de 1963, através da ministração de primeiro curso de pós graduação em Oceanografia no ano de 1968 . A partir de então, com a incorporação da instituição a USP, os cursos de pós-graduação se estenderam através do Curso de Pós-graduação em Oceanografia Biológica que conduz ao Mestrado e Doutorado ; Curso de pós-graduação em Oceanografia Física , conduzindo ao Mestrado e ao Doutorado e Curso de pós-graduação em Oceanografia Química e Geológica que conduz ao Mestrado. O curso de Graduação é fornecido

apenas em Oceanografia Física, ministrado na forma de Habilitação em Oceanografia Física, aos alunos do Bacharelado do curso de Física do Instituto de Física da USP.

Atualmente, como Unidade da USP, para a realização de suas atividades de Ensino, Pesquisas e Extensão de Serviços à comunidade o Instituto se estrutura em Departamento de Oceanografia Biológica Departamento de Oceanografia Física, Biblioteca, Museu, Bases e Embarcações e Assistências Acadêmica, Administrativa, Financeira e Apoio Logístico.

As atividades relativas aos Serviços de extensão são feitas atualmente através da ministração de cursos de extensão atualização em Fundamentos de oceanografia destinado aos professores de primeiro e segundo grau e através do Curso de Difusão Cultural Noções sobre Oceanografia, destinado àqueles que tenham concluído o primeiro grau ou equivalente, no segundo semestres dos anos correntes.

Ainda dentro da mesma finalidade de dar suporte às atividades de primeiro e segundo graus da rede de ensino, bem como às pesquisas e extensão o Instituto mantém também o Museu Oceanográfico, que contém os registros históricos sobre as diferentes áreas da Oceanografia. Para tanto, o Museu mantém , entre outros, um serviço de empréstimo de material biológico para alunos e professores.

As atividades de pesquisas são realizadas com uma infra-estrutura que tem como o mais importante meio o NOc Prof. W Besnard. projetado no Departamento de Engenharia Naval da Escola Politécnica da USP e construído na Noruega em 1967, mede 49,35 metros de comprimento , pesa 700 toneladas, tem acomodações para 15 pesquisadores, tem autonomia de 20 dias e todo um sistema moderno de posicionamento via satélite (GPS) e demais equipamentos para a coleta de material e medições "in situ" de natureza Oceanográfica. Outras embarcações, como o Albacora e Velliger II, ambas barcos pesqueiros com 14 metros de comprimento, dão apoio às pesquisas costeiras realizadas pelos Docentes da Universidade, nas bases de pesquisas situadas nas cidades de Cananéia (Litoral Sul) e Ubatuba (Litoral Norte do Estado de São Paulo). O pessoal qualificado para a operação do Noc Prof. W Besnard, é originário dos quadros de Oficiais da Marinha Mercante do Brasil e para a operação das embarcações Albacora e Velliger II, Mestres e marinheiros, são qualificados por órgãos da Marinha Brasileira.

Para melhor desempenhar as suas atividades em ciência o Instituto Oceanográfico procura desenvolver uma capacitação de medida "in situ" dos processo físicos ,químicos , geológicos e biológicos, que são realizadas através de Navios Oceanográficos. Um laboratório de Instrumentação oceanográfica foi desenvolvido de forma amparar os programas de pesquisas dos Docentes. Entre as inúmeras atividades do laboratório se encontra a de calibração de termômetros e sensores de temperatura de medições "in situ" e calibração de sensores de pressão e salinidade. O laboratório desenvolveu e desenvolve bóias oceanográfico/meteorológicas; bóias para ancoramento de equipamentos para medições em grandes profundidades do mar, equipamentos acústicos para liberação de redes, lastros e muitos outros, além de manter em grande parte os equipamentos de pesquisas de uso à bordo das embarcações de pesquisas e nos laboratórios e dar apoio à rede de informática com que a Instituição é ligada ao Centro de Computação

Eletrônica da Universidade e à rede Global via "Internet".

A Biblioteca é responsável por acervo como cerca de 10.000 volumes e 720 revistas periódicas correntes. As publicações dos Docentes e Pesquisadores são veiculadas através da recém criada Revista Brasileira de Oceanografia que substituiu o Boletim do Instituto Oceanográfico de forma a se tornar uma revista de representatividade nacional. E a recém criada série Relatórios Técnicos abrangerá os conteúdos relativos às publicações antigas seguintes: Boletim Climatológico, Relatório Interno e o Relatório de Cruzeiros.

Para divulgar as atividades oceanográficas realizadas com participação dos Docentes e Pesquisadores as publicações são distribuídas a 618 instituições congêneres, nacionais e do exterior, recebendo, em permuta, material que contribui para que o acervo da Biblioteca seja considerado o mais completo do país na sua especialidade.

REALIZAÇÕES E PECULIARIDADES

Os trabalhos em Oceanografia são realizados através de Cruzeiros Oceanográficos em Navios Oceanográficos, onde são feitas coleta de material para a análise laboratorial e também medições "in situ" dos processos físicos, químicos geológicos e biológicos oceânicos. Em decorrência do objetivo estabelecido na Lei Estadual que criou em 1946, a primeira contribuição da época se destinou a estudos sobre a "sardinha verdadeira" e o primeiro Cruzeiro Oceanográfico, com a participação do Instituto Paulista de Oceanografia, foi realizado na região da Ilha Trindade, Atlântico Sul. Nesse período houve intensa participação de pesquisadores do Instituto Paulista de Oceanografia nos navios da Marinha do Brasil tais como o Solimões e o Baependi. A participação nas pesquisas do ano Geofísico Internacional estimulou a criação das estações meteorológicas e maregráficas das bases de pesquisas do Instituto das cidades de Cananéia, litoral Sul e de Ubatuba litoral Norte do Estado de São Paulo. Em resposta a esse estímulo nos anos de 1958 e 1959 ocorreu o primeiro Levantamento Oceanográfico - Meteorológico do Mar Virado na enseada de Ubatuba. Nos anos de 1962 a 1964 houve uma intensa participação dos pesquisadores do Instituto nos Cruzeiros Oceanográficos Internacionais na Equatorial III e IV, realizados na área Equatorial Atlântica, na parte brasileira com Navios da Marinha do Brasil. Com a incorporação do NOc Prof. W Besnard, em 1967, começaram a ser organizados programas de medições em forma de grandes projetos de pesquisas multidisciplinares como o do "Grupo Executivo do Desenvolvimento da Indústria da Pesca do Estado do Rio Grande do Sul" (1968 a 1972), realizado na região sul da costa brasileira. Iniciou-se em 1969 o programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM) da margem continental brasileira que produziu as primeiras cartas geológicas da costa brasileira. Com objetivos similares, em 1972 a 1974 ocorreu o Projeto (REMAC) Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira, Projeto realizado com o NOc Prof. W Besnard em colaboração com a Petrobras, DNPM CPRM e CNPq. Nos anos de 1974 e 1979 foram realizados os experimentos internacionais de maior monta, na área Equatorial Atlântica, reunindo dezenas de Navios de pesquisas, juntamente com estações meteorológicas terrestres e observações por satélites, durante o GATE (GARP Atlantic Tropical Experiment) e do FGGE (First GARP Global Experiment) respectivamente. A participação do Instituto se deu através dos Navios NOc. Almirante Saldanha e Nihilus da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, no GATE e através do NOc. Prof. W Besnard da USP no FGGE. Em 1975. O

NOC. Prof. W Besnard teve participação decisiva no trabalho de lançamento de cabo submarino de comunicações ligando o país às Ilhas Virgens no Caribe, Estados Unidos). O Projeto "Fauna Nectonica da Plataforma Continental Brasileira", (FAUNEC), apoiado pelo Conselho Nacional de Pesquisas, (CNPq) realizado entre 1975 e 1976, com o NOC Prof. W Besnard, concentrou-se na pesquisa pesqueira da plataforma do Estado de São Paulo entre Cabo Frio, Rio de Janeiro a Cabo de Santa Marta Estado de Santa Catarina. Abrangendo a mesma área de pesquisas, no período de 1976 a 1983, foi realizado com o NOC. Prof. W Besnard o Projeto Integrado IOUSP para Uso e Exploração Racional do Ambiente Marinho, apoiado pela Financiadora de Estudos e projetos (FINEP), que objetivou descrever a Oceanografia Física (os fenômenos das marés correntes e atmosfera marinha) a Oceanografia Química (sais Nutrientes) e Oceanografia Biológica (produtividade Primária Ictioplâncton e Necton). Em 1988 e 1989 foram realizados também dois grandes projetos destinados ao estudo do Necton (sardinha verdadeira) na costa do Estado de São Paulo o Projeto EPM e o Projeto ECOSAS ambos financiados pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). O Projeto Integrado Utilização Racional do Eco-sistema Costeiro da Região Tropical Brasileira e o Projeto OPISS (Oceanografia da Plataforma Continental Interna de São Sebastião) destinaram-se a estudos multidisciplinares em pequena região da plataforma do Estado de São Paulo também com a utilização do NOC Prof. W Besnard (1985-1990) - apoio FAPESP. O Projeto Pontos Anfídromicos e Variações Sazonais no Atlântico Sul (PAVASAS) utiliza o NOC Prof. W Besnard em cruzeiros a área Equatorial Atlântica no estudo das marés pelágicas no Atlântico Sul, é apoiado pelo CNPq e FAPESP e o Projeto COROAS - Circulação da Região Oceânica da Região Oeste de Atlântico Sul que estuda a Corrente do Brasil é apoiado pela FAPESP, estando ambos ainda em execução. No período de 1983 a 1996 deu-se a participação do TOGA (Tropical Ocean Global Experiment) programa internacional de medições oceânicas e atmosféricas e o WOCE (World Ocean Circulation Experiment) programa de medições globais de correntes marinhas, A participação no programa Antártico do Instituto Oceanográfico se deu através do NOC Prof. W Besnard no período de 1986 a 1990 com o apoio financeiro da CIRM (Comissão Interministerial para os Recursos do Mar). O programa Internacional do "Mussel Watch", coordenado por Docentes do IOUSP, foi executado ao longo da costa brasileira no período de 1992 a 1994. O programa ECOLAB é destinado ao estudo de manguezais e cobre área pertinente do litoral do Suriname, Guiana Francesa e dos Estados do Pará e Amapá. O programa SARP (Sardine - Anchovy Recruitment Project) é outro Projeto Internacional que tem a participação de Docentes do IOUSP ainda em andamento. Outro programa de caráter nacional financiado por órgãos do Governo Federal, do qual participa o IOUSP, com O NOC Prof. W Besnard é o que visa inventariar os recursos vivos da plataforma continental brasileira, na Zona Econômica Exclusiva o programa REVIZEE. O programa Global de observação do nível do mar (GLOSS) é outro programa internacional patrocinado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO ao qual vários Docentes colaboram. O programa o IOUSP para o "Global Changes" é programa de pesquisas oceanográficas *multidisciplinares*, que tem apoio internacional do IGBP (Internacional Geosphere Biosphere Programme), que congrega todas as áreas da oceanografia e está presentemente sendo implementado no IOUSP.

IMPACTO DE SUA PRESENÇA E CONTRIBUIÇÃO NO INTERIOR DO SEU CAMPO DE ESPECIALIDADE

Oceanografia Física

Dentre as várias contribuições de relevo em Oceanografia Física destacam-se as da descoberta do fenômeno de ressurgência, na área Sudeste da costa brasileira, cujo máximo de ocorrência se dá nos meses de verão . O fenômeno é de grande importância pois traz água de fundo à superfície do mar que fertilizam com Nutrientes a área. A identificação das massas de água e sua variação sazonal das águas que compõe a região foi descrita e caracteriza-se pela ocorrência de uma "inversão térmica sazonal" características pelas quais as águas da superfície do oceano tem variação térmica típica do hemisfério Sul e a as águas de fundo, variações térmicas sazonais típicas do hemisfério Norte. A ressurgência e as variações sazonais continuam sendo estudadas pelos diferentes grupos da Unidade em equipes multidisciplinares e várias teorias tem sido propostas como explicações.

Modelos numéricos baseados nas equações da hidrodinâmica foram desenvolvidos com o objetivo de prever as alturas de marés e as correntes induzidas pelos fenômenos atmosféricos para a região Sudeste em geral, bem como em áreas particularizadas como o Canal de São Sebastião, importante área portuária e de lazer do Estado de São Paulo.

Contribuições significativas foram ainda feitas em Oceanografia Física no campo da análise e previsão de marés sendo publicada atualmente a previsão de marés para os anos de 1996 e 1997 para as cidades de Cananéia o extremo Sul do Estados de São Paulo , Ubatuba no litoral norte do Estado e para o importante porto da cidade de Santos, locais onde o Instituto Oceanográfico mantém estações maregráficas e meteorológicas permanentes.

A ocorrência do fenômeno da ressurgência de borda de plataforma, no contorno oeste dos oceanos, foi detetada pela primeira vez na região Sudeste do Brasil e está presentemente sendo objeto de estudos teóricos dado o seu interesse intrínseco de natureza científica e de natureza prática. e de seu relacionamento com as águas da Corrente do Brasil, cujas estimativas geostroficas , medições da intensidade , meandros e vórtices na borda da plataforma da área foram feitas recentemente pelos Físicos do Instituto, sendo esta outra motivação que estimula a continuidade desses estudos, que se estendem aos limites de sua interação com as águas da correntes das Malvinas no extremo sul do país.

Contribuições de caráter Global sobre o nível médio do mar chamam a atenção dos órgãos públicos quanto a um aumento da razão de variação do nível médio relativo do mar , com perspectivas sombrias às regiões costeiras brasileiras. Os estudos Globais de nível relativo do mar feitos na Instituição indicam contraditoriamente uma clara regressão do nível médio global, ainda que assimilando as observações da costa brasileira. A controvérsia deverá ser esclarecida partir de resultados baseados em dados de altimetria por satélites (únicos dados que não são produzidos na Instituição) de alta qualidade e que poderão fornecer as informações necessárias a elucidação do assunto .

Contribuições de caráter costeiro/estuarino sobre a circulação de áreas interiores como a da cidade de Cananea (Estado de São Paulo) e da região de Angra dos Reis (Estado de Rio de Janeiro) descrevem os padrões de circulação de superfície e de fundo, bem como a sua variabilidade e se constituem em elementos ambientais básicos importantes

na utilização racional dessas áreas de crescente importância sócio-econômica

Outras contribuições sobre a área do Nordeste do Brasil identificaram periodicidades mais importantes associadas ao regime das chuvas, que reconhecidamente aleatórias, apresenta periodicidades inter-anuais e decadais que são fundamentais a atividade sócio econômica da área, bem como sua aparente associação com fenômenos de larga escala geográfica como o fenômeno El Niño que ocorre no Oceano Pacífico.

As pesquisas na área Equatorial Atlântica conduziram à descoberta de vórtices permanentes de correntes, de larga escala geográfica na área próxima a foz do rio Amazonas; as variações sazonais do Corrente Equatorial submersa a 100 metros de profundidade, que conduzem as águas da costa brasileira para as costas da África através de correntes aprisionadas na linha equatorial, pelo movimento de rotação terrestre, em forma de trajetórias ao longo de grandes meandros longitudinais, foram descritas para toda a faixa Equatorial Atlântica. A ocorrência de dissipação de energia das ondas internas com componentes de marés "pequeno fundo", (componentes não lineares geradas pela maré) foram descritas pela primeira vez, em plena área abissal Atlântica. As características espectrais da variabilidade oceânica na escala de horas até dezenas de dias foram descritas pela primeira vez até a profundidade máxima de 500m na área Atlântica Equatorial Oeste. Foi construído o primeiro Batiscafo nacional e utilizado nas tarefas de recuperação de equipamentos perdidos durante a realização de medições na área equatorial. Foram visitados com o NOc. Prof. W Besnard e ocupados por um longo período de estadia ,(dois dias) para a instalação de equipamentos " Os Penedos de São Pedro e São Paulo" o pedaço remoto e inóspito do Hemisfério Norte do território nacional no Atlântico .

As pesquisas Antárticas em Oceanografia Física foram planejadas de forma a principalmente dar subsídios de natureza física às pesquisas Biológicas realizadas, como forma de, pela vez primeira marcar a presença Nacional no Continente Antártico. O impacto da Participação da Universidade de São Paulo na pesquisas Antárticas através do NOc. Prof. W Besnard, no âmbito Nacional foi bastante grande e é reconhecidamente um marco significativo na história da USP.

.Oceanografia Química

A Oceanografia Química desenvolveu e desenvolve métodos instrumentais para titulação de Nutrientes principais no laboratório e à bordo de Navio Oceanográfico Prof. W Besnard, bem como para a detecção de metais e compostos organoclorados e outros. Através desse desenvolvimento foram feitas contribuições ao conhecimento e entendimento do fenômeno de ressurgência da região costeira Sudeste do País e sua associação aos processos biológicos. A determinação das massas de água da região por outro lado, está entre as contribuições primeiras realizadas na Instituição e que hoje permeiam todos os estudos que são realizados pelos Docentes do Instituto de todas as áreas da Oceanografia na região.

Na área Equatorial Atlântica foram identificadas as grandes massas de água que dão origem a Contra Corrente Equatorial Submersa, extraordinário sistema de corrente que carrega submersa as águas das costas Brasileiras para as costas Africanas, a variação sazonal de seu fluxo e dos seus meandros geostroficados que a aprisionam em torno da linha equatorial. Foram ainda identificadas a camada de valor mínimo de concentração de Oxigênio e sua relação com as águas do mar Mediterrâneo, bem como determinadas de forma pioneira, características espectrais da variabilidade temporal dos principais sais Nutrientes no Atlântico Equatorial.

Nas águas costeiras as contribuições tem se estendido aos resultados das atividades humanas que deterioram a qualidade dessas águas para a vida. Vários métodos foram desenvolvidos para o aproveitamento dos recursos marinhos, no sentido de aferir e comparar racionalmente o nível zero de poluição ao longo da costa brasileira de vários compostos orgânicos sintéticos, bem como elementos químicos resultantes do petróleo e seus derivados. processo de transformação da matéria orgânica dissolvida nos oceanos pela radiação ultravioleta natural estão entre os estudos de grande importância teórica e aplicada no estudo do ciclo dos compostos de carbono no Oceano em realização na Instituição.

Nas pesquisas Antárticas tem sido importante a contribuição da Oceanografia Química dentro do esforço de fazer sentir a presença da pesquisa oceanográfica nacional na área, através do conhecimento da distribuição de sais e da utilização de métodos de identificação de compostos orgânicos dissolvidos nos mares Antárticos.

O desafio ao desenvolvimento da Oceanografia Química na Instituição não é pequeno, os processos químicos de micro e de escala planetária, da grande solução aquosa que é o Oceano, ainda são pouco conhecidos e requerem um concentrado esforço material (Navio Oceanográfico) e intelectual para que seja alcançado o seu conhecimento e entendimento.

O equilíbrio iônico dos vários compostos químicos nos Oceanos é sensível às variações planetárias, aos processos do CAOS (Turbulência Oceânica) e juntamente com a definição dos grandes ciclos geoquímicos (CO₂, Nutrientes, metais, e outros) constituem com os ciclos bioquímicos os fundamentos da pesquisa atual na área requerendo constante aprimoramento e investimentos na Instituição.

Oceanografia Geológica

Os trabalhos de pesquisa em Oceanografia Geológica têm envolvido estudos sobre a distribuição e dinâmica sedimentar atual, além da topografia de fundo e dados de sub-superfície em áreas costeiras e plataforma continental, principalmente no Estado de São Paulo, visando conhecer o comportamento atual e as tendências evolutivas de ambientes sedimentares. Esses estudos subsidiam análises de ecossistemas e propiciam informações que contribuem para trabalhos que visam o desenvolvimento sustentado de recursos naturais.

Nesse enfoque têm sido produzidas cartas sedimentares de regiões costeiras do Estado de São Paulo (Cananéia, São Sebastião e Ubatuba) e da plataforma continental adjacente, além de análises sobre o processo que regem a distribuição sedimentar. O Grupo de Oceanografia Geológica - DOF/IOUSP, responsável, também, pela coordenação da confecção de cartas sedimentares, da costa brasileira e organizou um levantamento bibliográfico dos trabalhos realizados em Geologia Marinha, no Brasil, até 1992, trabalho este já publicado e feito no âmbito do programa de Geologia e Geofísica Marinha, de caráter nacional. A coordenação nacional deste programa esteve, também, com o IOUSP, durante 04 anos.

Trabalhos desenvolvidos sobre a topografia de fundo, em detalhe, de áreas costeiras e plataforma continental, em Sistemas de Informações Geo-referenciadas e associados a dados de sub-superfície e distribuição sedimentar, tem proporcionado a identificação de feições associadas a flutuações e estabilizações pretéritas do nível do mar, na costa de São Paulo. Feições como escarpas e terraços sedimentares, além de paleo-drenagens foram identificadas e associadas a paleo-níveis do mar. Dentro de estudos sobre a topografia de fundo destaca-se, ainda, o levantamento eco-batimétrico de precisão realizado na margem continental e fundo abissal ao largo do Ceará. Esse trabalho, decorrente de convênio entre o IOUSP, Embratel e a American Telephone and Telegraph (EUA) propiciou a delimitação da melhor rota para o lançamento de um cabo submarino de telecomunicações entre o Brasil e as Ilhas Virgens (EUA).

Contribuições em Oceanografia Geológica se ligam a elaboração de mapas de sedimentação do quaternário (sedimentos de superfície) da região costeira Sudeste do país na escala 1:300.000 especialmente na plataforma continental do Estado de São Paulo. Em particular cartas sedimentológicas foram feitas para as regiões costeiras de Iguape-Cananéia, Sul do Estado de São Paulo e Cabo Frio, litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro. Um grande esforço foi feito no sentido de identificar as correntes residuais do canal de São Sebastião (litoral norte do Estado de São Paulo) através de modelo sedimentológico, que indica, transporte de sedimentos e de poluentes (petróleo, derivados e outros dejetos) em direção Este em regiões próximas a costa. A geocronologia desses sedimentos e outros apoiados em testemunhos e batimetria na plataforma próxima a Ilha de São Sebastião permitiu a identificação de terraços provenientes da última glaciação (7 000 anos) corroborando os estudos de larga escala temporal relativos às glaciações do planeta Terra. Estes estudos também indicam que se experimenta nos dias presentes efeitos, à partir de estudos dessas indicações geológicas, uma glaciação global, quando deveria estar havendo um decréscimo dos níveis atuais do mar nas costas brasileiras (contrário ao que é obtido através das medições diretas do nível do mar).

Ocorreu neste século o estabelecimento da Teoria da Deriva continental, para a qual nenhuma contribuição de oceanógrafos brasileiros é anotada. Esta área do conhecimento está em grande atraso na Universidade de São Paulo. O modelo (oceanográfico) do planeta Terra está sendo estabelecido através de medições batimétricas, sísmicas, gravimétricas, magnetométricas e outras feitas no mar para as quais só agora são possíveis de serem feitas na

Universidade de São Paulo.

A História do planeta Terra , quanto a sua variação climatológica, por exemplo, pelo menos nos últimos 250 mil anos está guardada nos sedimentos marinhos das bacias oceânicas. Essa História está associada a variações da órbita da Terra em torno do Sol , do movimento dos planetas em torno do Sol e do conjunto em torno da Galaxia, (CAOS) ,que não são passíveis de reconstrução através das equações da Física, posto que se trata de movimento de muitos corpos em campo central (Gravitacional). A História desse movimento pode ser construída através das informações traço deixadas nos sedimentos marinhos e o seu futuro não é previsto deterministicamente pelas leis da Física atualmente conhecidas.

Oceanografia Biológica

Necton. As primeiras contribuições em Oceanografia Biológica se deram na área de Necton (peixes). No número inaugural do Boletim do Instituto Paulista de Oceanografia, que começou a circular em 1950, se deu a primeira publicação sobre a "sardinha verdadeira" além de outros trabalhos sobre peixes.. A partir de então surgiram várias contribuições sobre a abundância e distribuição das espécies comerciais e aspectos da biologia das espécies entre Cabo Frio e Torres , bem como a potencialidade pesqueira de peixes pelágicos, com ênfase especial ao grupo dos bonitos e sardinhas e sobre a estrutura populacional , ciclo de vida e comportamento da "Sardinela Brasiliensis". Estudos do complexo da baía-estuário de Santos e São Vicente foram feitos através de vários programas de pesquisas que se dedicaram a estabelecer o conhecimento da ictiofauna , quanto a ocorrência, os padrões de distribuição temporal e espacial, e a biologia das espécies, bem como a caracterização ambiental da região. Na área de Ubatuba, (litoral Norte do Estado de São Paulo), em nova abordagem para estudos de eco-sistemas, procurou-se realizar uma investigação intensiva numa área de pequena extensão, estimando-se o sistema, tanto do ponto de vista estrutural como dinâmico , com vistas ao entendimento das interações entre os componentes biótico e abiótico do sistema em geral, incluindo a componente nectônica (de peixes) . A "sardinha verdadeira" modernamente continua tendo seu estudo feito na costa sudeste, no que diz respeito a estimação de sua biomassa e, um inventário dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva, quanto a distribuição e abundância, está em realização, principalmente de forma a estabelecer limites capturáveis sustentáveis desses recursos, em conjunto com outras instituições de pesquisas nacionais.. Estudos sobre a Sardinha e Anchoqueta indicam que na década de 1980 ocorreu um declínio do estoque desses organismos, cujas causas presumidas estão relacionadas às variações oceanográficas de larga escala na região Sudeste do país. Houve uma redução de cerca de 80% dos estoques. Estudos sobre a distribuição e abundância de peixes demersais em eco-sistemas marinhos observa-se que essas comunidades são extremamente afetadas pelas massas de água que ocupam a região sudeste da plataforma continental brasileira, especialmente pelos deslocamentos da Água central do Atlântico Sul e da Água Tropical , carregada pela corrente do Brasil. Estima-se que estas variações estejam relacionadas com o fenômeno da pequena captura de sardinha e da anchoveta da década de 80 e que perduram até os dias presentes.

Bentos (populações de animais e plantas que habitam o fundo marinho) As pesquisas específicas e ordenadas visando o conhecimento (taxonomia) das comunidades bentônicas de plataforma , ao longo da costa brasileira tiveram início

no fim da década de 50, coincidindo com a instalação da base de pesquisas da cidade de Ubatuba no litoral Norte do Estado de São Paulo. As pesquisas se restringiram inicialmente à Enseada do Flamengo e à Ilha Anchieta e gradualmente com a aquisição do barco Emília e principalmente com a aquisição do NOc. Prof. W Besnard se estenderam a toda a costa sul e sudeste, realizando a amostragem e a avaliação das populações bentônicas, bem como as de Plancton e a de Necton. A passagem, ao longo de nossas costas, do navio de pesquisas Frances Calypso, em 1961, que realizou pesquisas sobre a flora e fauna bentônica no Estado de São Paulo, contribuiu para o melhor conhecimento das comunidades bentônicas no Atlântico Sul Americano. Foram feitos estudos relevantes, quanto a composição e a distribuição das populações animais, bem como as interrelações entre fauna e flora, tanto na zona entre marés quanto em áreas permanentemente submersas. As investigações de natureza bentônica nessas áreas submersas dependem e dependeram grandemente de equipamentos oceanográficos adequados para a amostragem e definição da sua distribuição no terreno, que são geralmente complexos e de pouca eficiência. Foram desenvolvidos no Instituto alguns desses equipamentos para a amostragem e coleta de organismos bentônicos, entre os quais se inclui o primeiro Batiscafo de pesquisas do país, que contribuiu para o desenvolvimento da indústria nacional no setor e o da impactante área do turismo submarino. projetos multidisciplinares conduzidos de forma conjunta permitiram identificar as influências dos fenômenos físicos como o da ressurgência costeira na plataforma do Estado de São Paulo na distribuição dos organismos bentônicos, bem como a resposta dessas populações bentônicas à ocorrência da massas de água da corrente do Brasil, da corrente das Malvinas e das águas costeiras locais e suas mudanças quanto ao posicionamento ano a ano. A estrutura dinâmica dessas populações também está intimamente relacionada com as peculiaridades do fundo oceânico e portanto, o conhecimento da distribuição sedimentar da área conduziu a relevantes contribuições sobre esse tipo de associação. As populações bentônicas são bastantes sensíveis às mudanças da qualidade da água do mar decorrentes das atividades humanas, especialmente nas áreas costeiras e o impacto dessa deterioração tem sido demonstrado em importantes instâncias da comunidade, na área da baía de Santos, Cananéia, Ubatuba e mormente no porto de São Sebastião, importante terminal da PETROBRAS, através da modificação na biodiversidade bentônica local. A constatação da relativa abundância e diversidade de organismos animais, inclusive nos grandes fundos oceânicos, contribuiu para elucidar alguns dos processos essenciais das redes tróficas, ou seja dos processos de inter-relação que asseguram a manutenção da vida e o comportamento das populações no ambiente marinho. A descoberta, no Pacífico, de organismos animais em altas profundidades, fora da região eufótica, onde não há a ocorrência de luz solar, demonstra a capacidade da "vida" de se criar e existir, onde há energia em forma de calor (geotérmica) ou outra, mas sem a presença da luz solar. A descoberta de ocorrência similar no Atlântico Sul é um desafio que se coloca ao desenvolvimento de capacitação de coleta de material bentônico, em oceano profundo, ao largo da área sudeste da costa brasileira, para os próximos anos, àqueles dedicados às pesquisas bentônicas.

Plancton. (animais e vegetais microscópicos, 0.5mm a 10 à menos 5 do mm, que flutuam na superfície, em todos os Oceanos). As contribuições na área de Plancton começaram a ser realizadas na década de 1950 e foram relativas a taxonomia, sistemática de identificação por gênero, grupos e espécies desses organismos. Várias contribuições relevantes foram feitas ao conhecimento do plancton e mais recentemente a do "picoplancton" da região costeira

Sudeste do país, entre as quais, a descoberta das "cianobactérias", hoje em dia, consideradas fundamentais no contexto oceanográfico global. Os estudos inicialmente se relacionaram à região da costa e plataforma continental do Estado de São Paulo e também nas áreas estuarinas e lagunares de Ubatuba, Cananéia e Santos. Estudos da distribuição e abundância desses organismos foram relacionadas às massas de água da região (Corrente do Brasil, Corrente das Malvinas,etc...) , à variação sazonal dessas massas de água e ao fenômeno da ressurgência de águas profundas, ricas em sais nutrientes, que aflorando à superfície na região a fertilizam e aumentam em abundância e diversidade as populações (plancton) O relacionamento bastante próximo dos estudos de Plancton com os de Oceanografia Química, através da "produtividade primária" (clorofila, CO₂, etc) e dos sais nutrientes , praticamente estenderam os estudos do Plancton a todos os programas de pesquisas Equatoriais, da Corrente do Brasil e das pesquisas Antárticas , pois em todos esses programas no IOUSP houve amostragem de Nutrientes. A associação do Plancton com as correntes marinhas, pois ele flutua e é carregado pelas correntes, faz com que os estudos sobre Plancton também se relacionem com os estudos em Oceanografia Física. Desta forma foram feitos estudos pioneiros do Plancton de produtividade primária no sistema de correntes da área Equatorial Atlântica, bem como na corrente do Brasil, locais onde foram constatadas a relativa "pobreza" nutricional dessa águas. Na plataforma do Estado de São Paulo, estudos multidisciplinares estabeleceram mais firmemente as relações do Plancton com os fenômenos da Oceanografia Física da área. No Oceano profundo, onde não há a penetração da luz, não há a ocorrência do Plancton na forma com que ocorre na superfície, mas mesmo assim ele lá também está presente, quer através de bactérias no fenômeno de vulcões submarinos, ou através de seus "esporos", que passam a compor os sedimentos do fundo oceânico, quando fora das condições ideais de sobrevivência. Dessa forma o Plancton também se relaciona com os estudos de Oceanografia Geológica, pois estão nos sedimentos marinhos as melhores evidências das flutuações climáticas do passado , pois ao passar a fazer parte do sedimento o Plancton carrega em si características químicas de sua composição da época em que viveram e que podem ser postas em correspondência às flutuações climáticas .Estudos pioneiros na área costeira do Estado de São Paulo do plancton no sedimento, combinados com batimetria na plataforma do Estado de São Paulo, contribuíram e contribuem ao conhecimento do perfil de ocupação das águas oceânicas durante as "glaciações", (nos últimos 7 a 20 mil anos), por que passou o planeta Terra. A ocorrência de Marés Vermelha foi responsável pela mortandade da vida marinha, em várias ocasiões, na Plataforma brasileira para qual houve firme contribuição dos Docentes do Instituto na elucidação do fenômeno. A associação do Plancton com as correntes e massas de água (a verdade terrestre) tem dado origem a contribuições relevantes, através da utilização de imagens de Satélite artificial da superfície do oceano, no estudo da distribuição do Plancton na costa brasileira, mormente na área costeira do Estado de São Paulo e tem sido poderosa indicadora da deterioração do ambiente marinho nos estuários e áreas lagunares, próximas aos grandes centros urbanos da Região Sudeste do Brasil.

Numa "experiência em pensamento" em que se imagina o planeta Terra coberto inteiramente por água, o Plancton inspira (consome Oxigênio) e expira (libera CO₂) como a maioria dos seres vivos conhecidos e, como tal ,Ele,o planeta, pode ser considerado como um ser vivo, um ser que "funciona" . Todo ser vivo, em condições normais, zela pela sua integridade o que parece ser um *reconhecimento* da sua própria *realidade*, *inteligente ou não*; essa

"realidade" *transcende* as criaturas que pensam, e é, pois, o "fundamento" da ciência. A tarefa da ciência é então relativamente simples, pois ela se restringe à "descrição" da *realidade* do Planeta Terra o qual se sabe, naturalmente de antemão, que "funciona". Cabe à ciência apenas "descobrir" *como* funciona, isto é, cabe a ela "descrever" *como* funciona e "entender" *como* funciona. Estas tarefas são mais fáceis do que as de descrever "porque" "funciona" e "para que" "funciona"; estas, *não são*, no nosso "tempo", integralmente dadas à nossa capacidade de "descrever", mas são também, embora, atividades decorrentes, mas subsequentes da "ciência". Na imagem de um jogo de futebol, utilizada por ex-Diretor Científico da FAPESP, a *atividade fundamental* da ciência não é a de descrever o "porque" do jogo de futebol (atividade lúdica) ou "para que" serve o jogo de futebol, (satisfação do ego), mas sim, "dada a realidade do jogo de futebol", a de "descobrir" suas "regras de jogo", isto é, descrever "como funciona" o jogo de futebol. As pesquisas em Plancton na "experiência em pensamento", portanto, tem o estimulante desafio de "descobrir" "como funciona" a "vida", em todas as escalas do "Ser" planeta Terra..., que se movimenta ao longo de trajetória sideral desconhecida e, cujo "porque e para que", até agora, tem sido difícil de "descrever".

Pesquisas Antárticas

As pesquisas Antárticas do IOUSP atenderam aos desejos Nacionais de se fazer presente no continente gelado, através de realização de pesquisas de interesse de todas as Sociedades da Terra. Atendendo aos planos elaborados a nível Federal (Marinha do Brasil), (PROANTAR), vários Docentes concordaram e se dispuseram a organizar e realizar o programa científico para as pesquisas Antárticas no IOUSP. Foram feitas amostragens de *bentos necton e plancton*, num total de seis expedições, a partir do verão de 1982-83, com o objetivo de contribuir para o conhecimento qualitativo das populações biológicas da área. Em 1988 na Baía do Almirantado foram feitas investigações *bentônicas* através da utilização de mergulho autônomo e simultaneamente, instalado um experimento (utilizando gaiolas de tela metálica, isolando 1 metro quadrado de área), para avaliar o efeito da Prof. teção contra predadores. Por ocasião das sucessivas expedições, a evolução do experimento foi monitorada e houve a ampliação o estudo das comunidades bentônicas de águas rasas (até a profundidade de 30 metros), bem como a observação de atividade dos blocos de gelo fixos e derivantes sobre as populações de fundo. Durante a XIII Expedição o trabalho de amostragem foi complementado com a documentação fotográfica e em vídeo das comunidades de fundos móveis ao largo da Estação Cmte Ferraz e de fundos consolidados do Rochedo Napier. Os estudos de *necton* incluíram a compra de equipamento acústico de prospecção *nectônica*, o Eco Integrador, e se relacionou a estudos sobre a ictiofauna antártica e carotipia de peixes antárticos. Estudos de *Plancton* se concentraram descrição quali-quantitativa do fito (diatomáceas e fitoflagelados) e zooplancton (krill) bem como a produção primária da Baía do Almirantado e Estreito de Bransfield. Estudos genéticos indicam a existência de uma só população de Krill (importante "camarão" Antártico) em toda área Antártica próxima a península Antártica e Passagem de Drake. O Krill é um organismo chave na cadeia trófica marinha antártica contribuindo para a transferência de energia do fitoplâncton diretamente ao nível dos consumidores. O papel ecológico do Krill e de algumas espécies de anfípodas está sendo avaliado através do fluxo de energia, estimando-se a quantidade de energia consumida e perdida nos produtos de excreção e/ou produção de calor, durante o processo da natação e de energia efetivamente perdida. Estudos sobre organoclorados, que são poluentes persistentes, mostram sua presença na Antártica, apesar da região

ser uma das poucas áreas do mundo na qual a influência da atividade humana é ainda pequena. A presença de compostos organoclorados na área é explicada pelo transporte atmosférico e em menor escala pelo ciclo hidrológico. Estudos dos hidrocarbonetos fósseis, em sedimentos de fundo da Bahia do Almirantado, demonstraram uma forte contribuição de hidrocarbonetos de origem biogênica e de bactérias. Entre os hidrocarbonetos de origem do petróleo houve a predominância de compostos aromáticos alquilados, resultante de óleo e derivados bem como da combustão incompleta dos mesmos.

As pesquisas Antárticas revelaram outro aspecto básico e impactante da atividade da pesquisa oceanográfica, não contemplado nos estatutos da USP, isto é , o seu aspecto estratégico e representatividade da presença da Universidade de São Paulo, e do país, no contexto geopolítico das Nações.

IMPACTO DA PRESENÇA NO CONJUNTO DA MISSÃO UNIVERSITÁRIA

A Oceanografia é o estudo científico, por métodos indutivos e dedutivos de inquirição da realidade, na descrição, entendimento e previsão dos processo de natureza física , química, geológica e biológica e de suas interações em todas as escalas, temporais e espaciais, com que ocorrem nos Oceanos. Como tal, tem o seu "lugar" dentro das ciências que são cultivadas na "Universidade". Contudo, a definição da forma com que o Instituto Oceanográfico deva se organizar, dentro da *Missão Universitária*, que é a da formação do "profissional" decorrente da ciência oceanográfica, tem se constituído, desde a sua transformação em unidade de ensino, no "grande debate institucional".

A mesma dificuldade é observada nas sociedades mais avançadas, onde a tradição oceanográfica e de ciência em geral é maior do que no nosso país. . Muitas instituições congêneres de países mais avançados tem se definido por ensino de Oceanografia com formação acadêmica baseada nas ciências básicas da Física, Química, Geologia e Biologia, habilitando os bacharéis provenientes dessas disciplinas, na ciência oceanográfica, através da ministração de disciplinas que conduzem a atribuição do título "Minor" nas diferentes modalidades. A dificuldade encontrada em se adotar esta forma na USP decorre que nesse procedimento perde-se a noção dos elementos integradores que caracteriza a ciência oceanográfica.

Outras instituições adotam o procedimento da formação integral através da ministração do curso multidisciplinar em Oceanografia, necessariamente incluindo a ministração das disciplinas básicas de Física, Química, Biologia e Geologia, juntamente com as disciplinas afins de cada área oceanográfica aos futuros "Oceanógrafos". A crítica que se faz a esse tipo de direcionamento é que ele se ajusta à formação de "superdotados", aptidão bastante *rara* em qualquer comunidade e que, por isso, poucos seriam os candidatos que poderiam optar pela modalidade, não se justificando um curso de Graduação para um número *raro* de candidatos, além do que o curso teria que ter duração de pelo menos 10 anos e, além do mais, de fato, a Missão da Universidade não contempla a formação de *superdotados*, mas sim a do bom "profissional", em todas as áreas onde ministra aulas; a atividade de cultivar

mentes superdotadas é deixada para a pós-graduação, nível de ensino onde a atividade de professores orientadores e candidatos tem ampla *autonomia de pesquisas*, na qual a Universidade não exerce estatutariamente nenhum *controle*, mas acompanhamento, e apenas *promove*, através de estímulos, esta atividade que é *fundamental* a Universidade; que *deu origem* a Universidade e que é, em si, uma espécie de *tributo* que as "Sociedades" fazem, em reverência ao *mistério* da "Criatividade dos Homens", da qual essas "Sociedades" tanto *usufruem* para seu conforto e sobrevivência da "*vida*".

Usufruem dos conhecimentos em Oceanografia Física na previsão de tempo e climatológica, através dos fenômenos de interação ar-mar, do sistema de correntes global, que carregam nas diferentes latitudes, do calor oriundo do Sol. Estima-se que destes conhecimentos haverá um dia em que se "domesticará" o clima, através do uso racional da energia contida nos Oceanos, produzindo-se variações sazonais "normais, isto é regulares e sem excessos de chuvas ou a falta delas, beneficiando-se amplamente o sistema produtivo nacional. Usufrui desses conhecimentos também o sistema produtivo nacional relativo às construções portuárias e "off shore"; portos emissários submarinos, as plataformas de extração de petróleo, a construção naval em geral, obras de engenharia, com previsões mais exatas das alturas de marés, das correntes oceânicas ...das alturas de ondas oceânicas e sua relação com a força dos ventos. Usufruem também na área da utilização da energia contida nos oceanos, através dos gradientes térmicos oceânicos para a obtenção de energia, da utilização das ondas de superfície para a obtenção de energia; do uso das correntes marinhas e das marés para a produção de energia não poluente e renovável enquanto durar o astro Sol.

Usufruem as sociedades também dos conhecimentos de Oceanografia Química que propiciam meios para o controle ambiental em todas as áreas geográficas, onde atividade humana se faz presente, em Estuários, áreas costeiras e no oceano profundo. Dos conhecimentos de Oceanografia Geológica, do transporte de sedimentos em suspensão se beneficiam as construções de portos, de barragens, de emissários. Dos conhecimentos geológicos do fundo do mar usufruem na prospecção petrolífera marinha. Dos conhecimentos em Oceanografia Biológica usufruem na definição das espécies, população e de sua utilização sócio-econômica, (pesca, maricultura etc).

Diante da abrangência das aplicações do conhecimento oceanográfico muitos defendem a necessidade no mercado nacional de um novo profissional: O "Oceanógrafo", que poderá com o conhecimento da ciência oceanográfica cobrir a parte do mercado em expansão, onde não há a atuação de outros profissionais, por não terem as qualificações que a nova ciência da oceanografia lhes dá. Argumentos favoráveis a este posicionamento defendem que a melhor maneira de se formar o melhor "profissional" em oceanografia não seria através de cursos abrangentes e multidisciplinares, pois estes, como acima mencionado, seriam já por demais longos (10 anos) para poderem incluir no seu curriculum a formação técnica necessária a "profissionais" atuantes nas áreas de aplicação da oceanografia. Nessas condições a melhor maneira de atingir a melhor formação do "profissional" na área das ciências do mar, defendem alguns, seria através da habilitação de profissionais (Engenheiros Navais, Civis, Florestais, Veterinários, Químicos, Geólogos, Biólogos e outros) possuidores da formação técnica do seu curso de origem, por meio de disciplinas de "Habilitação em Oceanografia" que conduzam ao título específico (Minor) em oceanografia, o que não alongaria muito o tempo de formação do profissional, sendo a forma mais adequada de ministração do curso.

Nesta forma como já visto pode perder-se a noção integradora da ciência oceanográfica .

Para que haja essa integração das ciências oceanográficas, outros argumentam que um curso de Graduação em Oceanografia é inovador na Universidade e que a integração só será alcançada se o curso for integralmente ministrado no Instituto Oceanográfico . Outros argumentam ainda que a integração pode ser alcançada se o curso de Graduação for um curso da Universidade de São Paulo e não do IOUSP ou de outra unidade da federação de Unidades que é a Universidade . Estes apontam o artigo 64 dos Estatutos da USP, cuja interpretação permite que o curso de Graduação em oceanografia possa ser constituído de duas Habilitações, uma pertinente ao curso de graduação de origem e outra relativa ao curso de graduação de formação em oceanografia, ministrada no IOUSP, sendo que a Comissão de Coordenação que se refere o artigo 64 é definida em sua composição pela Câmara de Graduação e poderá ser composta de professores de todas as Escolas e Institutos envolvidos com a formação de um "profissional" na área das ciências do mar. Argumentam outros que, nesta forma, o curso de formação do "profissional" das ciências do mar sairia das mãos do Instituto Oceanográfico, ficando na Universidade, que não é uma Unidade de ensino Além do mais, argumentam ainda que A Comissão de Coordenação será uma experiência de difícil visualização, podendo-se correr o risco das atividades de pesquisas ficarem orientadas por outras unidades da USP, que não fazem o ensino e as pesquisas Oceanográficas como linha de atuação. Entendem outros , entretanto, que o ensino à nível de graduação deva ser ministrado no Instituto Oceanográfico e que, através do artigo 64 e da Comissão de Coordenação, poderão ser feitos entendimentos formais com as unidades de ciências básicas ,(Física, Química Biologia e Geologia), de forma a se estudar e definir os respectivos "currículos" de formação do "Bacharel em Oceanografia" e também com as unidades profissionalizantes (Politécnica, Medicina , Veterinária e outras) para definir os "currículos" dos Engenheiros habilitados em Oceanografia, Médicos habilitados em Oceanografia, Veterinários habilitados em Oceanografia e de outros, que se constituiriam nos primeiros "profissionais" das ciências do mar formados pela USP. Dessa forma a "multidisciplinaridade" seria apenas cultivada no Instituto Oceanográfico, à nível de pós-graduação, àqueles que por decisão de espírito, vierem a se dedicar às atividades dessa extraordinária Ciência , reconhecendo-se a impraticidade e inviabilidade, na atualidade, de um curso de Graduação em Oceanografia. com essa natureza.

Argumentos e contra-argumentos à parte, a grande realidade é que a Universidade de São Paulo chega ao ensino (graduação e pós graduação) em Oceanografia com ampla infra-estrutura de pesquisas e com corpo de Docentes em Oceanografia , reconhecidamente o mais qualificado do país , sendo a única que pode atingir amplamente o ideal da integração de formação nos níveis de graduação e pós graduação em Oceanografia no país, pois conta ainda com a alta qualificação Docente dos Institutos Básicos (Física,Química, Biologia e Geologia) já montadas na USP e com grande produção científica, além da qualificação Docente e infra-estrutura das áreas profissionais (Escolas de Engenharia, Veterinária, Agricultura e outras) para que possa ser constituído o ensino em Oceanografia na USP. Um ensino que se estenda às ciências básicas, bem como às de formação profissional, já existentes na USP, que possa proporcionar aos estudantes, que escolherem essa área do conhecimento para a sua formação profissional, o ensino da melhor qualidade que a Universidade de São Paulo possa fornecer e que os conduzam a uma formação

sólida para ingressarem no mercado "marinho" do sistema produtivo nacional, através de ações criteriosas em matéria de ensino, de ações que atendam às altas responsabilidades que o trato na formação dos jovens impõe e de ações, que sejam respaldadas no imanente espírito da Missão Universitária que a todos deve permear.

Do "grande" debate Institucional, que ainda perdura, já resultaram os primeiros passos do Instituto Oceanográfico, a Vigésima Primeira Unidade de Ensino da Universidade de São Paulo, em direção às atividades Docentes à nível de Graduação, através da ministração regular do curso de Habilitação em Oceanografia Física, aos alunos do curso de Bacharelado do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, a partir do ano de 1993.

PERORAÇÃO.

O Instituto Oceanográfico completará os seus 50 anos de criação e existência no dia 31 de Dezembro deste ano de 1996. A análise retrospectiva de sua atuação permite ver claramente que o seu objetivo inicial de "estudar os fatores físicos, químicos e biológicos que influenciam a produtividade do mar, visando principalmente o seu aspecto econômico", continua sendo uma linha importante de sua atuação, agora, através da atuação de seus Docentes da área. A essa linha de atuação, outras foram incorporadas nestes 50 anos de atividades, como as de geologia marinha, a incorporação da tecnologia espacial, (sensoriamento remoto), as pesquisas do Atlântico Equatorial, as pesquisas Antárticas, as pesquisas do Atlântico Sul e outras.

As iniciativas de pessoas ilustres que deram origem à criação da Universidade de São Paulo e da *Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras* em 1934, que unia numa mesma unidade, as *Sciencias*, o *saber* e as *formas de expressão*, tiveram continuidade em 1946 e em 1954, com a incorporação do Instituto Oceanográfico entre as Unidades Universitárias. As *Sciencias* deram origem aos Institutos Básicos, com a reforma da Universidade em 1968, e os cursos de *graduação*, nessas áreas, procuraram se ajustar à *missão universitária* de formação "profissional", com o advento dos cursos de "pós graduação" em Física, Química, Biologia e Geologia, onde elas continuaram a ser cultivadas.

O Instituto Oceanográfico vive, no momento, a mesma realidade de definir o "profissional" na área das ciências do mar, abrigando, entretanto, paradoxalmente, em suas atividades, *todas as Sciencias*, que antes se incorporavam à *Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*; com as dificuldades adicionais naturalmente decorrentes de gerar o "profissional", que tenha conhecimentos formativos básicos em *todas as ciências* e que possa, *utilmente*, atuar no sistema produtivo e no mercado.

O Navio Oceanográfico e o objeto de pesquisas, o Oceano, são os elementos integradores da atividade oceanográfica, que encontra, no interesse da Marinha do Brasil, desde seu advento na Universidade de São Paulo, o maior apoio, em campanhas Oceanográficas e em todas as instâncias do Governo Federal.

As pesquisas oceanográficas se ajustam a um meio, que ora é mar territorial de uma Nação e, ora, dias, ou anos depois, é mar territorial de outra Nação e, por sua natureza, não se despem do caráter estratégico e geopolítico que, a elas, todas as Nações atribuem.

O Navio Oceanográfico Prof. W Besnard simbolizou a presença Nacional nas pesquisas Equatoriais dos Rochedos de São Pedro e São Paulo , nas pesquisas Equatoriais Amazônicas, nas pesquisas Antárticas e no Atlântico Sul e, para que possa continuar a fazê-lo, é possível que nova estrutura organizacional venha ser encontrada para o IO, de forma a amalgamar os objetivos de ensino, pesquisas e extensão, magnificamente expostos nos estatutos da USP , aos estratégicos, que decorrem da consciência Nacional.

Em 2046, outro alguém, bastante honrado, fará similar trabalho de síntese e contará um pouco mais sobre os então, 100 anos das atividades em ciências oceanográficas na Universidade de São Paulo. A ele e a comunidade oceanográfica do "centenário", as nossas cordiais saudações Universitárias....., "cinquentenárias" .

AGRADECIMENTOS.

Agradeço ao Prof. Alfredo Martins Paiva Filho, Diretor do IOUSP, pelo apoio dado, ao Prof. Emérito Edmundo Nonato, ao Prof. Emérito Luiz Bruner de Miranda, ao Prof. Yassunobu Matsuura, ao Prof. Rolf Rolland Weber, ao Prof. Phan Van Nang, ao Prof. Joseph Harari, ao Dr Valdenir Veronese Furtado a Dra Mirian Kutner , a Dra Yoko Wakabara, a Dra Hilda de Souza Lima Mesquita, e outros colegas, que gentilmente contribuíram com informações e discussões, sobre suas áreas de atuação, para a elaboração deste trabalho de síntese.