UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"O Programa "Ocean Literacy" e o currículo de biologia do Ensino Médio do Estado de São Paulo"

Aline Campelo Mendes

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

RIBEIRÃO PRETO – SP

2015

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"O Programa "Ocean Literacy" e o currículo de biologia do Ensino Médio do Estado de São Paulo"

Aline Campelo Mendes

Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane

RIBEIRÃO PRETO – SP

2015

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que me acompanharam nesse caminho, que me aconselharam e me orientaram de alguma maneira.

A meus pais, Elisa e Luis, a minha irmã Lais, meu tio Daniel, minha tia-avó Carmem, minhas avós Edith e Palmira e, em memória, a meus avôs Agenor e Daniel, sem os quais eu não estaria aqui, onde e como estou.

A todos os meus professores do ensino básico, que me incentivaram e guiaram no caminho do conhecimento.

Ao Instituto Acaia por ter oferecido ao Estado de São Paulo oportunidades de estudantes de escolas públicas concluindo o ensino médio pudessem cursar como bolsistas o Anglo Vestibulares.

A todos os professores da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo que conduziram essa jornada para que eu me tornasse um ser pensante e questionador da própria vida.

A todos os colegas de curso que me acompanharam nesse caminho longo e tortuoso, que foi a graduação.

A todos com quem morei desde que sai de casa, que me aguentaram de alguma maneira. Principalmente para o Daniel e a Eliete que me acompanharam de perto nesses últimos meses.

As pessoas do Instituto Cultural Niten, que me acompanharam nessa jornada e que sem seu apoio eu não teria chegado até aqui.

Aos integrantes do Grupo Lince, que me acolheram e me orientaram nesses últimos meses.

E em especial para meu orientador Marcelo Motokane que acreditou em mim, mesmo que eu mesma duvidasse.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS **2**

SUMÁRIO **3**

RESUMO **7**

ABSTRACT **8**

APRESENTAÇÃO **9**

INTRODUÇÃO **11**

OBJETIVOS **14**

CAPÍTULO 01 – OCEAN LITERACY **15**

CAPÍTULO 02 – PROPOSTA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO **23**

CAPÍTULO 03 – METODOLOGIA **24**

CAPÍTULO 04 – RESULTADOS E DISCUSSÕES **26**

TABELA 01 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 01 - THE EARTH HAS ONE BIG OCEAN WITH MANY FEATURES 28

Ocean Literacy Principle #1: The Earth has one big ocean with many features *28*

TABELA 02 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 1. A TERRA TEM UM OCEANO GLOBAL E MUITO DIVERSO 29

Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso *29*

TABELA 03 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 1. A TERRA TEM UM OCEANO GLOBAL E MUITO DIVERSO 29

Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso *29*

TABELA 04 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 1. A TERRA TEM UM OCEANO GLOBAL E MUITO DIVERSO 29

Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso *29*

TABELA 05 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 02 - THE OCEAN AND LIFE IN THE OCEAN SHAPE THE FEATURES OF THE EARTH 30

Ocean Literacy Principle #2: The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth *30*

TABELA 06 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 2. O OCEANO E A VIDA MARINHA TÊM UMA FORTE AÇÃO DINÂMICA NA TERRA 31

Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra *31*

TABELA 07 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 2. O OCEANO E A VIDA MARINHA TÊM UMA FORTE AÇÃO DINÂMICA NA TERRA 31

Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra *31*

TABELA 08 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 2. O OCEANO E A VIDA MARINHA TÊM UMA FORTE AÇÃO DINÂMICA NA TERRA 31

Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra *31*

TABELA 09 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 03 - THE OCEAN IS A MAJOR INFLUENCE ON WEATHER AND CLIMATE 32

Ocean Literacy Principle #3: The ocean is a major influence on weather and climate *32*

TABELA 10 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 3. O OCEANO EXERCE UMA INFLUÊNCIA IMPORTANTE NO CLIMA 33

Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima *33*

TABELA 11 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 3. O OCEANO EXERCE UMA INFLUÊNCIA IMPORTANTE NO CLIMA 33

Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima *33*

TABELA 12 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 3. O OCEANO EXERCE UMA INFLUÊNCIA IMPORTANTE NO CLIMA 34

Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima *34*

TABELA 13 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 04 - THE OCEAN MAKES EARTH HABITABLE 35

Ocean Literacy Principle #4: The ocean makes Earth habitable *35*

Tabela 14 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável 35
Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável *35*
Tabela 15 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável..... 36
Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável *36*
Tabela 16 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável..... 36
Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável *36*
Tabela 17 – "Ocean Literacy" – Princípio 05 - The ocean supports a great diversity of life and ecosystems 37
Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems *37*
Tabela 18 – "Ocean Literacy" – Princípio 05 - The ocean supports a great diversity of life and ecosystems 38
Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems *38*
Tabela 19 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas 39
Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas *39*
Tabela 20 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas..... 40
Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas *40*
Tabela 21 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas..... 41
Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas *41*
Tabela 22 – "Ocean Literacy" – Princípio 06 - The ocean and humans are inextricably interconnected 42
Ocean Literacy Principle #6: The ocean and humans are inextricably interconnected *42*
Tabela 23 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados 43
Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados *43*
Tabela 24 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados 44
Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados *44*
Tabela 25 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados 44
Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados *44*
Tabela 26 – "Ocean Literacy" – Princípio 07 - The ocean is largely unexplored..... 45
Ocean Literacy Principle #7: The ocean is largely unexplored *45*
Tabela 27 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano 46
Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano *46*
Tabela 28 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano 46
Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano *46*
Tabela 29 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano 47
Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano *47*

CAPÍTULO 05 – CONSIDERAÇÕES FINAIS 50

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51

ANEXOS 54

ANEXO 01 54

ANEXO 02 59

Tabela 01 – "Ocean Literacy" – Princípio 01 - The Earth has one big ocean with many features 59
Ocean Literacy Principle #1: The Earth has one big ocean with many features *59*
Tabela 05 – "Ocean Literacy" – Princípio 02 - The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth 60
Ocean Literacy Principle #2: The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth *60*
Tabela 09 – "Ocean Literacy" – Princípio 03 - The ocean is a major influence on weather and climate..... 60
Ocean Literacy Principle #3: The ocean is a major influence on weather and climate *60*
Tabela 13 – "Ocean Literacy" – Princípio 04 - The ocean makes Earth habitable 61

Ocean Literacy Principle #4: The ocean makes Earth habitable *61*
TABELA 17 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 05 - THE OCEAN SUPPORTS A GREAT DIVERSITY OF LIFE AND ECOSYSTEMS 61
Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems *61*
TABELA 18 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 05 - THE OCEAN SUPPORTS A GREAT DIVERSITY OF LIFE AND ECOSYSTEMS 62
Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems *62*
TABELA 22 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 06 - THE OCEAN AND HUMANS ARE INEXTRICABLY INTERCONNECTED 63
Ocean Literacy Principle #6: The ocean and humans are inextricably interconnected *63*
TABELA 26 – "OCEAN LITERACY" – PRINCÍPIO 07 - THE OCEAN IS LARGELY UNEXPLORED..... 64
Ocean Literacy Principle #7: The ocean is largely unexplored *64*

ANEXO 03 65

ANEXO 04 70

TABELA 02 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 1. A TERRA TEM UM OCEANO GLOBAL E MUITO DIVERSO 70
Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso *70*
TABELA 06 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 2. O OCEANO E A VIDA MARINHA TÊM UMA FORTE AÇÃO DINÂMICA NA TERRA..... 70
Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra *70*
TABELA 10 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 3. O OCEANO EXERCE UMA INFLUÊNCIA IMPORTANTE NO CLIMA 71
Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima *71*
TABELA 14 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 4. O OCEANO PERMITE QUE A TERRA SEJA HABITÁVEL 71
Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável..... *71*
TABELA 19 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 5. O OCEANO SUPORTA UMA IMENSA DIVERSIDADE DE VIDA E DE ECOSSISTEMAS..... 72
Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas *72*
TABELA 23 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 6. O OCEANO E A HUMANIDADE ESTÃO FORTEMENTE INTERLIGADOS 72
Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados *72*
TABELA 27 – "CONHECER O OCEANO" - PRINCÍPIO 7. HÁ MUITO POR DESCOBRIR E EXPLORAR NO OCEANO 73
Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano *73*

ANEXO 05 74

TABELA 03 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 1. A TERRA TEM UM OCEANO GLOBAL E MUITO DIVERSO... 74
Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso..... *74*
TABELA 07 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 2. O OCEANO E A VIDA MARINHA TÊM UMA FORTE AÇÃO DINÂMICA NA TERRA..... 75
Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra *75*
TABELA 11 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 3. O OCEANO EXERCE UMA INFLUÊNCIA IMPORTANTE NO CLIMA 76
Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima *76*
TABELA 15 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 4. O OCEANO PERMITE QUE A TERRA SEJA HABITÁVEL..... 77
Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável..... *77*
TABELA 20 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 5. O OCEANO SUPORTA UMA IMENSA DIVERSIDADE DE VIDA E DE ECOSSISTEMAS..... 78
Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas *78*
TABELA 24 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 6. O OCEANO E A HUMANIDADE ESTÃO FORTEMENTE INTERLIGADOS 79
Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados *79*
TABELA 28 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 7. HÁ MUITO POR DESCOBRIR E EXPLORAR NO OCEANO 80
Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano *80*

ANEXO 06 82

TABELA 04 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 1. A TERRA TEM UM OCEANO GLOBAL E MUITO DIVERSO... 82
Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso..... *82*

TABELA 08 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 2. O OCEANO E A VIDA MARINHA TÊM UMA FORTE AÇÃO DINÂMICA NA TERRA 82
Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra 82
TABELA 12 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 3. O OCEANO EXERCE UMA INFLUÊNCIA IMPORTANTE NO CLIMA 82
Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima 82
TABELA 16 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 4. O OCEANO PERMITE QUE A TERRA SEJA HABITÁVEL 83
Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável 83
TABELA 21 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 5. O OCEANO SUPORTA UMA IMENSA DIVERSIDADE DE VIDA E DE ECOSSISTEMAS 83
Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas 83
TABELA 25 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 6. O OCEANO E A HUMANIDADE ESTÃO FORTEMENTE INTERLIGADOS 83
Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados 83
TABELA 29 – CONHECER OS MARES E OCEANOS - PRINCÍPIO 7. HÁ MUITO POR DESCOBRI E EXPLORAR NO OCEANO 84
Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano 84

ANEXO 07 85

RESUMO

O programa “Ocean Literacy” tem por objetivos compartilhar os conhecimentos sobre os mares e oceanos em todo o mundo, visando essencialmente a compreensão de seus princípios e conceitos fundamentais, assim como promover a divulgação de informações e estimular a formação de um cidadão responsável e informado. Assim esse trabalho busca promover uma reflexão sobre como os princípios do “Ocean Literacy” podem ser adaptados para uma realidade brasileira. Fazendo uma leitura aprofundada do “Ocean Literacy” e dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Proposta Curricular do Estado de São Paulo, elaboramos uma série de tabelas nas quais analisamos as potencialidades do currículo do Estado de São Paulo de aplicar os Princípios e Conceitos dos Mares e Oceanos. O potencial do programa “Ocean Literacy” no currículo do Estado é grande, porém é pouco utilizado, pois depende de interdisciplinaridade ausente no currículo brasileiro.

Palavras chave: “Ocean Literacy”, oceanografia, Proposta Curricular do Estado de São Paulo, ensino de biologia

ABSTRACT

The program "Ocean literacy" has the goal of sharing the knowledge of oceans and seas in the whole world. There main aims are the comprehension of principles and fundamentals concepts, such as promoting the disclosure of information and stimulating the development of a responsible and informed citizen. So this project promotes a reflection about the elements of "Ocean Literacy" that can be adapted to a Brazilian reality. Doing a detailed reading of the "Ocean Literacy", the National Curriculum Standards and Curriculum Proposal of the State of São Paulo, we developed a series of tables in which we analyze the potential of the Sao Paulo State's curriculum to apply the Principles and Concepts of the Seas and Oceans. There is a huge potential in the “Ocean Literacy” program in the São Paulo State Curriculum, but there is almost no use of it, because the program needs interdisciplinary which is missing in the Brazilian curriculum.

APRESENTAÇÃO

Natural da capital de São Paulo, cresci com pouca interação com a natureza em si. Minha paixão por biologia surgiu da interação com as plantas do jardim de meu avô e posteriormente com o cuidado com ele por parte de minha tia-avó. Sempre sendo incentivada por meus pais a fazer aquilo que eu gostasse. Vinda de ensino em escola pública e fiz cursinho com bolsa integral, patrocinado por um projeto do Instituto Acaia, e pude passar no vestibular cursando o que eu queria, por teimosia. E como a imensa maioria das pessoas que entraram junto comigo no curso, estava encantada com a genética. Com o passar das disciplinas me encantei de verdade com a área de ensino e educação, com a qual, aos poucos, fui me familiarizando mais e me envolvendo. Agora quero muito fazer algo com o qual possa encantar aos mais novos, como eu me encantei pela biologia e assim conscientizar esses jovens cidadãos de que cada um deles pode fazer a sua parte e fazer a diferença por nosso planeta.

Ao entrar em contato direto com a área da educação incontáveis ideias de pesquisa surgiram, algumas grandes demais para um trabalho de curta duração, outros simples demais para um projeto de conclusão de curso. Em conversas, principalmente com meu orientador, lapidei as ideias e me foram apresentados os Programas “Ocean Literacy” e “Conhecer o Oceano”. Sem muita dificuldade escolhi trabalhar com os mesmos, pois apesar de respeitar muito os Mares e Oceanos como uma poderosa força da natureza, e também por isso, amo ainda mais a sua beleza e magnitude, sua dimensão e sua imensa capacidade de suportar vida de todas as formas e tamanhos.

Dessa forma empreendi esse projeto por acreditar que os Mares e Oceanos influenciam nossa existência, mesmo que não tenhamos contato direto com eles. Que se pudermos saber mais sobre eles compreenderemos sua força e fragilidade e passaremos a trata-lo adequadamente. Afinal em nosso Planeta não existe ‘fora’ para nos livrar-nos de nossos problemas e dejetos e que tudo nos influencia hoje, e precisamos aceitar esse fato para evitarmos tragédias ainda maiores do que as que já tivemos e que ocorreram por descaso e falta de conhecimento.

Esse trabalho é fruto do percurso que fiz até o momento na graduação e tem como estrutura básica 5 capítulos que serão descritos a seguir.

No capítulo 01 apresentaremos o Projeto “Ocean Literacy”, no qual daremos informações sobre sua idealização, a forma como foi concretizado e o tempo que decorreu até sua finalização, seus colaboradores tanto na escrita quanto na apresentação do projeto e a amplitude de seu público alvo original, assim como a intenção para a conscientização desse público.

No capítulo 02 discutiremos o formato da Proposta Curricular do Estado de São Paulo, como são trabalhadas as disciplinas e qual é o foco desse trabalho.

No capítulo 03 é proposta a metodologia utilizada no decorrer desse trabalho, de maneira sucinta, explicitando como foi realizado.

No capítulo 04 é apresentado e discutido os resultados desse trabalho, em formas de tabelas e reflexões. São comentadas, comparadas e discutidas as tabelas originais do Projeto “Ocean Literacy” e de sua adaptação Portuguesa assim como as tabelas geradas por esse trabalho.

No capítulo 05 são dadas as conclusões e considerações finais em que esse trabalho pode chegar.

INTRODUÇÃO

Desde a colonização, nosso país passou mais da metade de sua história sem diretrizes de educação ou instituições públicas de ensino, tendo toda a forma de educação básica particular e ensino técnico ou superior localizada em Portugal. Apenas com a vinda da corte real portuguesa ao Brasil é que foram fundados, por Dom João VI, as primeiras academias e escolas públicas de ensino, entre outras instâncias culturais, para atender as demandas dos nobres que acompanharam a família real. Isso se limitava a então capital do país, o Rio de Janeiro, e a poucas outras cidades do país (VARNHAGEN, 1981).

Com o passar das décadas foram sendo ampliados o número dos grandes centros de formação. Com a independência do país houve uma maior atenção voltada para este setor, com a intenção de torna-lo autossuficiente, mas pouco foi concretizado. Apenas durante o reinado de Dom Pedro II aconteceu uma maior popularização dos centros acadêmicos e culturais, sob seu incentivo. Porém, a primeira Universidade, propriamente dita, só seria inaugurada em 1912 no Paraná. Infelizmente ela permaneceu três anos, o que repetiu-se com outros centros acadêmicos que foram fundados e fechados em poucos anos (BARELLA, 2011).

Mesmo com escolas e universidades abertas e funcionado, apenas anos após a República ser proclamada surgiram os primeiros decretos sobre educação nas Leis Brasileiras.

Em 1932 veio a público o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, documento que ajudou a embasar, mais tarde, os documentos mais atuais sobre educação no país. E que ainda trata de temas de grandes discussões em nosso país (AZANHA, 1998).

Em 1933 foi redigido o “Código de Educação do Estado de São Paulo” que abrangia desde a administração a pedagogia das escolas, desde as primárias até as secundárias, da capital ao interior do país (AZANHA, 1998).

Em 1983 foi redigido a “Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional” (LDB) que veio a influenciar a criação dos “Parâmetros Curriculares Nacional” (PCN) (AZANHA, 1998). O PCN embasou a criação das Propostas Curriculares Estaduais. A

do Estado de São Paulo foi recentemente reformado, 2008, e se mantém em vigor (Secretaria do Estado de São Paulo, 2008).

As últimas reformas na legislação têm refletido um movimento educacional, em âmbito nacional, que tem por objetivo padronizar os processos educacionais no Brasil conforme as realidades e demandas de cada Estado, respeitando suas características culturais e especificidades sociais. Uma das medidas aplicadas para a verificação desse processo foi a criação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em 1998, que vem sendo aplicado em todo o Brasil. Ele também se tornou o único mecanismo de seleção para o ingresso em muitas das Universidades Federais do país a partir de 2009 (INEP, 2015). Essa medida busca viabilizar a oportunidade o ingresso de estudantes de baixa renda nas Universidades.

A prática de ensino mais recorrente ainda é o formato de ensino conhecido como tradicional composto por aulas expositivas sem diálogos, no qual o estudante é apenas o receptáculo de informações passadas pelo professor. Com o avanço da tecnologia, os estudantes se tornam cada vez mais desinteressados por esse tipo de aula que desconsidera suas compreensões prévias de mundo e o professor é o dono de toda a informação, no qual não ocorrem questionamentos sobre os conteúdos apresentados. Por conta desse desinteresse vem surgindo novas ideias e práticas para contribuir de melhor forma para o desenvolvimento e apropriação dos saberes dos estudantes. Essas práticas vêm se voltando, não apenas para o ensino de conteúdo, mas para tornar o estudante um cidadão mais consciente, tanto de si como do mundo em que vive (Carvalho, 2013). Desse modo muito esforço tem sido empregado na educação, e como uma das áreas em que esta subdividida o ensino formal, a biologia será o enfoque desse trabalho, especificamente o ensino de oceanografia do currículo do Ensino Médio do Estado de São Paulo.

Muitos projetos vêm sendo criados e aplicados por todo o mundo como forma de ensinar os estudantes de diversas faixas etárias e classes sociais. Eles se utilizam de diversos temas para atrair seu público alvo. E um desses projetos é o “Ocean Literacy”, que se utilizada da temática dos Mares e Oceanos e toda a sua diversidade para atrair os estudantes.

Em um país que possui 10,8 mil km de costa, ocupada por 395 cidades que passam por 17 estados é importante que a população conheça a proporção de sua

importância, sua dimensão, suas formas de vida, sua manutenção e preservação para poder compreender o quanto somos dependentes de seu equilíbrio delicado. E que essa frágil estrutura depende de nós, de nossas decisões e de nossas atitudes para com os Mares, Oceanos e o planeta (WWF Brasil, 2015). E que, como ¼ da população brasileira vive na região litorânea de nosso país, conscientizar os estudantes de que ¼ de 204 milhões de pessoas é muita gente para impactar diretamente sobre os Oceanos (IBGE, 2015).

Dessa forma, um projeto que tome como principal proposta fazer com que os estudantes conheçam os Mares e Oceanos é de suma importância para que criemos cidadãos responsáveis que os valorizem como parte integrante de nossas vidas.

Para abordar um tema que não é previsto em nossa LDB nem em nosso PCN, uma das maneiras é utilizar-se de projetos paralelos que envolvam tópicos do currículo ao longo de todos os anos correntes do ensino formal.

O projeto americano “Ocean Literacy” foi adaptado por Portugal como “Conhecer o Oceano”, que também será apresentado e discutido no decorrer desse texto, mas ainda não foi publicado nenhuma adaptação dele para o Brasil. Sendo este um trabalho pioneiro no país, tendo o início do trabalho apenas o recorte para o currículo do Ensino Médio do Estado de São Paulo.

OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo analisar o programa “Ocean Literacy”, os documentos nacionais sobre educação e o currículo do Estado de São Paulo buscando discutir a potencialidade do uso dos Princípios e Conceitos do programa no currículo do Estado de São Paulo.

CAPÍTULO 01 – OCEAN LITERACY

O Ocean Literacy é um projeto criado na Califórnia, EUA, por pesquisadores, professores e políticos em colaboração[1][1], que visa educar, principalmente, a nova geração, introduzindo no currículo escolar sequências didáticas e exemplos que remetam ao conhecimento sobre os Oceanos (OCEAN LITERACY, 2010).

Em 2004, uma equipe de desenvolvimento foi formada para criar o "Ocean Literacy: The Essential Principles of Ocean Sciences". Esse projeto envolveu mais de 100 colaboradores da área da comunidade da Educação para os Mares e Oceanos. Assim, no decorrer de duas semanas, a comunidade havia identificado 7 Princípios e 44 Conceitos fundamentais que norteariam o projeto. Com o auxílio de muitos educadores, puderam ser desenvolvidos Diagramas de Conceitos que auxiliaram no desenvolvimento de Sequências Didáticas por todo os EUA, durante reuniões que ocorreram nos anos de 2006 a 2008 (OCEAN LITERACY, 2010).

Ao final de sua elaboração, todo o projeto foi revisado por uma equipe de especialistas, que incluíam físicos, biólogos, oceanógrafos geoquímicos, educadores marinhos, especialistas no desenvolvimento curricular e pesquisadores na área da educação. Foram realizadas três fases de revisão, e apenas em março de 2010 o projeto foi publicado no Journal for Marine Education com destaque do NMEA como Reportagem Especial na #3 on the Ocean Literacy Campaign (OCEAN LITERACY, 2010).

Esse projeto surgiu em decorrência da percepção de que o currículo de base nacional quase não mencionava os conhecimentos sobre os mares e oceanos, o que gerou currículos estaduais com pouca informação sobre o mesmo. Essa defasagem criou uma geração de adultos que desconhece a real importância dos mares e oceanos o que pode trazer consequências negativas quando pensamos em políticas que incentivem a preservação e conservação desses ambientes (OCEAN LITERACY, 2010).

[1] Lista com os nomes de todos os colaboradores do Programa "Ocean Literacy" encontra-se no anexo 07.

É claro que sempre há exceções, mas a imensa maioria dos professores ficaram sem base para incluir algo sobre os Mares e Oceanos, costas ou até mesmo bacias hidrográficas em suas aulas, pois elas pouco são abordadas nos documentos oficiais de ensino (OCEAN LITERACY, 2010).

As dinâmicas dos Mares e Oceanos definem nossa existência, pois é a característica predominante em nosso planeta, abrigando a maior concentração das formas de vida, influenciando o clima, fornecendo grande parte do oxigênio livre na atmosfera e fornecendo alimento para grande parte da população mundial (OCEAN LITERACY, 2010).

Tomando esse ponto de vista, embora seja de grande importância conhecer e compreender os Mares e Oceanos, devemos garantir que a população também o saiba, pois afinal chegamos neste ponto por ignorar a saúde de nosso planeta e nossos Mares e Oceanos (OCEAN LITERACY, 2010).

Quando os National Science Education Standards (NSES) dos Estados Unidos foram publicados em 1996, cientistas e educadores ficaram descrentes que estes não incluíam quase nenhuma informação sobre os oceanos e ciências marinhas. Resultando em propostas estaduais sem nenhuma grande menção em relação a oceanografia ou a hidrografia. Isso acarretou que nenhum dos conceitos essenciais aparece com frequência nos currículos das escolas, em textos didáticos dos livros ou mesmo em provas durante todo o trajeto escolar, que inclui desde o “Preschool” ou “Kindergarten”, o “Elementary School” (1st grade-5th grade), o “Middle School” (6th grade-8th grade) e “High School” (9th grade-11th grade) (K-12) (OCEAN LITERACY, 2010).

Sem um norteador o Oceano não foi incorporado nos currículos, nem em estados como a Califórnia, a Flórida e o Havaí, que possuem grande área de costa. Com o movimento de reforma da educação nos Estado Unidos o ensino sobre o Oceano foi deixado de lado. Mesmo havendo no NSES a menção de incluir-se a realidade de onde a escola está situada, as regiões costeiras apenas apresentaram uma idiossincrasia entre os conceitos do mar que são ensinados (OCEAN LITERACY, 2010).

Por se tratar de um país que possui uma extensa faixa continental que abrange dois Oceanos, com considerável extensão de costa que gera considerável soma na renda da economia foi concluído que é de extrema importância que esse conhecimento seja adequadamente transmitido para as futuras gerações (OCEAN LITERACY, 2010).

Assim o projeto inclui a temática dos Oceanos no currículo, educando a nova geração para que esta o conheça e saiba sua importância, não apenas em nossas vidas, mas em todo o planeta, e qual a nossa influência sobre ele, mesmo que indiretamente. Para talvez assim, no futuro possa-se convencer os adultos de que essa temática é de suma importância e que deve ser novamente inclusa no currículo escolar (OCEAN LITERACY, 2010).

Dessa forma surgiu a iniciativa do projeto "Ocean Literacy", e com a união de profissionais da área de educação marinha (anexo 07) foram definidos os 7 Princípios e os 44 Conceitos (anexo 01). Estes definem o que um estudante deveria aprender até o final do "High School". Sendo um guia para que professores e educadores possam incluir e ensinar adequadamente sobre os oceanos no decorrer do tempo que o estudante permanece na escola. E embora essa tenha sido uma ferramenta criada para uso em ensino formal, nada impede que estes também sejam utilizados por locais de ensino não formais ou em atividades de ensino não formais (OCEAN LITERACY, 2010).

O projeto "Conhecer o Oceano" foi adaptado do "Ocean Literacy" para a realidade de Portugal, por uma iniciativa do Ciência Viva com auxílio de equipes das Ciências do Mar e das Ciências da Educação (anexo 03 e anexo 04).

Os Princípios e Conceitos do "Ocean Literacy", adaptados do inglês com base na adaptação de Portugal especialmente para esse trabalho são apresentados a seguir:

"Conhecer os Mares e Oceanos"

Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

a. O Oceano é o componente físico dominante do nosso planeta, cobrindo, aproximadamente, 70% da sua superfície. Existe um Oceano com diversas bacias, tais como o Atlântico Sul, o Índico, o Pacífico Norte, o Pacífico Sul e o Ártico.
b. O relevo das bacias oceânicas contém montanhas submarinas, planícies abissais, cadeias montanhosas submarinas e fossas oceânicas que variam devido ao movimento das placas tectônicas da Terra. As mais altas montanhas, os mais profundos vales e as mais vastas planícies da Terra encontram-se no Oceano.
c. Existe um sistema de circulação interconectando todo o Oceano que recolhe a sua energia do vento, das marés, da força de rotação da Terra, do sol e das

diferenças na densidade da água. A forma das bacias oceânicas e das massas terrestres adjacentes influencia a circulação oceânica.

d. O nível do mar é a altura média do Oceano relativamente à terra, tendo em consideração as diferenças provocadas pelas marés. Altera-se à medida que as placas tectônicas provocam alterações no volume das bacias oceânicas e no relevo. Também sofre alterações à medida que as calotas polares derretem ou aumentam e quando a água do mar se expande e se contrai, o que é provocado pelo aquecimento e arrefecimento das aguas oceânicas.
e. A maior parte da água da Terra (97%) encontra-se no Oceano. A água do mar possui algumas particularidades: é salgada, seu ponto de congelamento é inferior ao da água doce, sua densidade é mais elevada, sua condutividade elétrica é muito superior a água doce e é ligeiramente básica. O sal da água do mar provém de processos de erosão da Terra, emissões vulcânicas, reações no fundo oceânico e deposição atmosférica.
f. O Oceano constitui parte integral do ciclo hidrológico, estando ligado a todos os reservatórios de água do planeta por processo de evaporação e precipitação.
g. O Oceano se conecta com lagos, bacias hidrográficas e vias navegáveis porque todas desaguam no Oceano. Rios e riachos transportam nutrientes, sais, sedimentos e poluentes das bacias hidrográficas para os estuários e para o Oceano.
h. Embora vasto, o Oceano é finito e seus recursos são limitados.

Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra

a. Muitos ciclos biogeoquímicos têm origem no Oceano. Muitas das rochas sedimentares e vulcânicas expostas em terra se formaram no Oceano. A vida marinha contribui para o vasto volume de rochas silicosas e carbonatadas.
b. Ao longo da história da Terra, as alterações no nível do mar aumentaram e diminuíram as áreas emersas da Terra, criaram e destruíram mares interiores e mudaram a forma da superfície terrestre.
c. A erosão - o desgaste da rocha, do solo e de outros materiais terrestres de origem biológica e geológica - ocorre por ação do vento, das ondas, das correntes dos rios e do Oceano provocando o deslocamento de sedimentos.
d. A areia é constituída por fragmentos de animais, plantas, rochas e minerais. A maior parte da areia das praias resulta da erosão dos continentes

transportada para costa através de rios. A areia também resulta da erosão das zonas costeiras devido à rebentação. A areia é redistribuída pelas ondas e pelas correntes costeiras com uma periodicidade sazonal.

e. O relevo costeiro resulta da atividade tectônica, das alterações do nível do mar e das forças das ondas.

Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

a. O Oceano exerce um controle fundamental sobre o clima e as condições meteorológicas. Transporta energia e domina os ciclos da água e do carbono, moderando as oscilações de temperatura e mantendo a estabilidade da composição da atmosfera.
b. O Oceano absorve muita da radiação solar que atinge a Terra e libera calor através da evaporação de grandes quantidades de água, impulsionando a circulação atmosférica. Na atmosfera a condensação deste vapor de água origina as nuvens e a precipitação. A condensação da água que evapora dos mares quentes provém energia para originar furacões e ciclones.
c. A Oscilação Sul - El Niño provoca importantes alterações nos padrões atmosféricos a nível global, pois influencia a forma como, no Pacífico, o calor é liberado na atmosfera.
d. A maior parte da precipitação resulta, originalmente, da água que se evapora do Oceano nas zonas tropicais.
e. O Oceano controla o ciclo do carbono da Terra. Metade da produção primária na Terra tem lugar nas camadas do Oceano iluminadas pelo sol, sendo que o Oceano absorve cerca da metade do total de dióxido de carbono lançado na atmosfera.
f. O Oceano tem tido, e continuará a ter, uma influência significativa na regulação do clima, através da absorção, armazenamento e transporte de calor, dióxido de carbono e água.
g. As alterações na circulação do Oceano produziram mudanças consideráveis e abruptas no clima ao longo da história da Terra.

Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

a. A maior parte do oxigênio na atmosfera resultou, originalmente, das ações de organismos fotossintéticos no Oceano.

b. Se pensa que as primeiras formas de vida se desenvolveram no Oceano, ainda na ausência de oxigênio.

Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

a. O tamanho dos organismos no Oceano varia desde o mais pequeno vírus até ao maior animal que alguma vez habitou a Terra, a baleia azul.
b. A maior parte das formas de vida no Oceano são micro-organismos que têm taxas de crescimento e ciclos de vida extremamente rápidos. Os produtores primários mais importantes no Oceano são micro-organismos.
c. Alguns dos principais grupos de organismos encontram-se somente no Oceano. A diversidade de alguns grupos de organismos é muito maior no Oceano do que na terra.
d. A vida no Oceano fornece vários exemplos únicos de ciclos de vida, adaptações e relações importantes entre os organismos, tais como simbiose, predação e transferência de energia.
e. O Oceano é tridimensional, pelo que disponibiliza um vasto espaço vital e diferentes habitats, desde a superfície, passando pela coluna de água, até ao fundo oceânico. A maior parte do espaço vital da Terra encontra-se no Oceano.
f. Os habitats oceânicos são definidos por fatores ambientais. Devido às interações de fatores abióticos (tais como, salinidade, temperatura, oxigênio, pH, luz, nutrientes, pressão, substrato e circulação) a vida no Oceano não está distribuída de forma uniforme, temporal ou espacialmente. Algumas zonas do Oceano abrigam ecossistemas mais diversificados e abundantes do que em qualquer outro lugar na Terra, enquanto que uma vasta extensão do Oceano parece um deserto.
g. Existem ecossistemas no Oceano profundo que são independentes da energia solar e de organismos fotossintéticos. As fontes hidrotermais submarinas e fontes frias de metano fornecem a energia química e térmica que sustenta a vida dos organismos quimiossintéticos, que estão na base destas cadeias alimentares.
h. As marés, as ondas e a predação provocam padrões de zonação vertical, influenciando a distribuição e diversidade dos organismos

i. Os estuários disponibilizam áreas importantes e produtivas de viveiro a muitas espécies marinhas.

Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

a. O Oceano afeta cada vida humana. Fornece grande parte do oxigênio disponível da Terra e, indiretamente, da água doce (a maior parte da chuva vem do Oceano). Regula também o clima da Terra e afeta a saúde humana.
b. Do Oceano obtemos alimento, medicamentos e recursos vivos e não vivos. O Oceano cria empregos, apoia a economia do país, serve de via para o transporte de pessoas e mercadorias e desempenha um papel importante na segurança nacional.
c. O Oceano é fonte de inspiração, recreação e descoberta. Constitui também um elemento importante na herança de muitas culturas.
d. A maioria da população mundial vive em zonas costeiras.
e. O ser humano afeta o Oceano de várias formas. As leis, os regulamentos e a gestão de recursos influenciam o que é extraído ou depositado no Oceano. A atividade e desenvolvimento humanos causam poluição e alterações nas praias, costas e rios. Além disso, o ser humano tem capturado a maioria dos grandes vertebrados do Oceano.
f. As zonas costeiras são suscetíveis a desastres naturais tais como maremotos, furacões, ciclones, alteração do nível do mar e marés de tempestade.
g. Todos somos responsáveis por proteger o Oceano. Ele sustenta a vida na Terra e o ser humano tem de viver de forma a contribuir para essa sustentabilidade. Ações individuais e coletivas são necessárias para gerir de modo eficaz os recursos do Oceano, para que cheguem a todos.

Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano

a. O Oceano é o maior e menos explorado lugar do planeta - menos de 5% da sua extensão é conhecida. Esta é a grande fronteira para os exploradores e investigadores da próxima geração, na qual encontrarão oportunidades significativas de pesquisa e investigação.
b. Compreender o Oceano é mais do que uma simples questão de curiosidade. É necessário pesquisar, estudar e conhecer para se alcançar uma maior compreensão dos sistemas e processos do Oceano.

c. No decorrer dos últimos 50 anos, a exploração dos recursos marinhos aumentou significativamente, pelo que a sua utilização sustentável depende da compreensão do seu potencial e limitações.
d. As novas tecnologias, sensores e ferramentas potenciam a nossa capacidade de explorar o Oceano. Os cientistas marinhos contam cada vez mais com satélites, boias, observatórios submarinos e submergíveis não tripulados.
e. A utilização de modelos matemáticos constitui atualmente parte essencial das Ciências Marinhas. Os modelos contribuem para a compreensão da complexidade do Oceano e da interação deste com o clima do planeta, na medida em que processam observações e ajudam a descrever interações entre sistemas.
f. O estudo do Oceano é obrigatoriamente interdisciplinar. Exige uma estreita colaboração entre investigadores de todas as áreas científicas (incluindo as ciências humanas), numa matriz socioeconômica e ética, e novas formas de pensar.

Por intermédio desses Princípios e Conceitos o Programa "Ocean Literacy" traz um modo de trabalhar os déficits do currículo americano sobre os Mares e Oceanos apropriando-se de temas do próprio currículo, sem fugir do conteúdo programático.

O nome "Conhecer os Mares e Oceanos" foi escolhido pois compreende-se que Mares e Oceanos tem distinções que afetam suas dinâmicas o suficiente para classifica-los de modos diferentes. Assim coube trazer ambas as definições na adaptação para a realidade brasileira.

CAPÍTULO 02 – PROPOSTA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Com a reformulação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), em 1996, as escolas adquiriram maior autonomia para definirem seus próprios projetos pedagógicos. Porém, segundo a Secretaria de Educação do Estado, com o tempo se mostrou ineficiente e a mesma, em 2008, propôs uma ação para integrar o sistema educacional de São Paulo. Esta culmina na definição de um currículo para o Ciclo II do Fundamental e Médio, estes foram formulados a partir de experiências curriculares anteriores. Segundo a própria Secretaria da Educação do Estado visando o dever de garantir a todos uma base de conhecimentos e competências mínimas, para que um cidadão seja capaz de enfrentar desafios sociais, culturais e profissionais, por meio de práticas mediadas por seus professores. Foram elaborados Cadernos do Professor, separados por disciplina e por semestre, e neles são apresentadas situações de aprendizagem que orientam o trabalho do **Docente**, com indicações para gestão da aula, atividades extraclasse, experimentos, projetos, avalição e recuperação.

Nessa nova apresentação os currículos assumem aspectos interdisciplinares, unindo as áreas de conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; e a Matemática e as áreas do Conhecimento.

As apostilas são divididas por Temas que guiam um ou dois bimestres. Dentro de cada Tema surge uma Situação de Aprendizagem que restringe o que será trabalhado e a matéria a ser proposta no decorrer das aulas. São entregues aos professores e aos estudantes no início do ano letivo uma apostila de cada disciplina, que ele utilizara durante o semestre. Ao início do segundo semestre os estudantes recebem novas apostilas para os dois últimos bimestres do ano letivo.

Entretanto, focaremos nesse projeto, a área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mais especificamente Biologia e suas Tecnologias. Isso se deve ao fato desse projeto trabalhar apenas com o Ensino Médio.

CAPÍTULO 03 – METODOLOGIA

Esse trabalho iniciou-se com a disponibilização e análise dos materiais dos projetos “Ocean Literacy” e “Conhecer o Oceano”, e discussão entre um grupo composto por pesquisadores, militares e profissionais da área da educação brasileira que tem se reunido desde de 2013 com o objetivo de estudar o uso e aplicação no Brasil. Então deu-se início a pesquisa de viabilidade para adaptação do projeto “Ocean Literacy”, utilizando como base o currículo de educação do estado de São Paulo.

Foi realizado um levantamento sobre o projeto “Ocean Literacy”, seus idealizadores, sua origem, sua história, sua aplicabilidade no sistema de ensino americano. Logo após foi realizado um levantamento sobre o projeto “Conhecer o Oceano”, adaptado pela Agência Nacional para a Cultura Cientifica e Tecnológica, e sua aplicabilidade no currículo nacional português.

Todos os materiais de ambos os projetos são disponibilizados de forma gratuita na internet, de modo a facilitar que professores e estudantes tenham contato com o projeto e possam aplicá-lo em suas aulas da maneira mais prática possível. O projeto “Ocean Literacy” encontra-se disponível no endereço http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/, e o projeto “Conhecer o Oceano” encontra-se disponível no endereço http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/.

Assim se deu início a pesquisa sobre as leis estaduais de educação que são elaboradas a partir das leis nacionais que definem o atual currículo escolar no Brasil. Pelos portais do Ministério da Educação (MEC), obteve-se as mais recentes versões das leis que regem a Educação do Brasil. E pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo obteve-se os Parâmetros Curriculares do Estado de São Paulo e as apostilas de Biologia do Ensino Médio das escolas públicas do Estado de São Paulo.

Com a análise desses materiais foi constatada a mesma carência de temática sobre os Oceanos no currículo escolar brasileiro, dessa forma tornando muito viável a incorporação de tal projeto nos currículos do Ensino Médio.

Desse modo se iniciou a adaptação dos Princípios e Conceitos para a língua portuguesa brasileira. A partir deles foram elaboradas tabelas que se embasaram nas tabelas dos Programas “Ocean Literacy” e “Conhecer o Oceano”. Os Princípios e

Conceitos do “Ocean Literacy” são apresentados no anexo 01, um recorte de suas tabelas originais são apresentados no anexo 02. Os Princípios e Conceitos do “Conhecer o Oceano” são apresentados no anexo 03, um recorte de suas tabelas são apresentados no anexo 04. Os Princípios e Conceitos adaptados para esse trabalho são apresentados no Capítulo 02, as tabelas geradas por esse trabalho são apresentadas na integra no anexo 05 e 06, e um recorte delas é apresentado no decorrer do Capítulo 04.

Para a construção das tabelas para o currículo do Ensino Médio, apresentadas no anexo 05 baseadas no projeto “Ocean Literacy”, foi realizado a leitura aprofundada e cuidadosa do material oferecido pela Secretaria do Estado de São Paulo na qual foram explicitados os temas trabalhados nas Situações de Aprendizagem de cada uma das apostilas do Ensino Médio que poderiam ser abordadas com a temática do projeto do “Ocean Literacy”. Assim os temas que poderiam ser abordados dentro das Situações de Aprendizagem foram elencados nas tabelas que foram divididas e apresentadas no anexo 05.

Para a construção das tabelas para o currículo do Ensino Médio, apresentadas no anexo 06 baseadas no projeto “Conhecer o Oceano”, também foi realizada a leitura aprofundada e cuidadosa do material oferecido pela Secretaria do Estado de São Paulo, e com base nas tabelas construídas pelo projeto “Conhecer o Oceano”, foram apresentadas todas as Situações de Aprendizagem das apostilas e em que momentos poderiam ser abordados temas relativos ao projeto.

CAPÍTULO 04 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado deste trabalho, inicialmente foram geradas sete grandes tabelas (anexo 05), uma para cada um dos sete Princípios do “Ocean Literacy”. Cada uma das tabelas contém todos os temas correspondentes aos três anos do ensino médio oferecidos no estado de São Paulo. Essas tabelas foram baseadas no formato de adaptação feito por Portugal e são divididas em grandes temas dentro de cada um dos sete Princípios que apresenta temas norteadores do que podem ser tratados dentro de cada um dos ciclos escolares correspondentes. Posteriormente foram geradas mais sete tabelas (anexo 06), também baseadas nas tabelas do “Ocean Literacy”, as quais contém os demais temas que podem ser abordados dentro do currículo do estudante.

O “Ocean Literacy” apresenta sete tabelas (anexo 02) que agrupam os ciclos dos anos escolares, uma para cada um dos Princípios. Cada uma das tabelas é guiada por um grande tema norteador dentro do Princípio e que pode ser trabalhado dentro do mesmo. As tabelas analisadas nesse projeto são apenas um recorte das tabelas originais, contendo como recorte apenas o “high school” e descriminam em qual momento nos anos letivos os temas podem ser trabalhados, permitindo liberdade para os professores trabalharem da melhor forma, conforme suas propostas. Sendo os temas interdisciplinares oferecem liberdade para que professores de química, biologia, física e geografia, trabalhem isoladamente esse tema ou em parceria com outros.

As tabelas do “Conhecer o Oceano” (anexo 04), adaptação de Portugal do projeto “Ocean Literacy” também é dividida pelos sete princípios e engloba todos os anos escolares. Também foi gerado uma grande tabela que contém todos os Princípios e todos os anos escolares. As tabelas apresentadas nesse trabalho são apenas um recorte, realizado pelos próprios autores, contando apenas com o secundário e os temas que contém os Princípios.

Analisando as apostilas e os conteúdos que os professores são orientados a passar aos estudantes podemos perceber que há uma grande carência, de conteúdos relacionados aos Mares e Oceanos. Somando os três anos de ensino médio, nas apostilas do estado de São Paulo, são citadas as palavras mar/marinho – 31 vezes, oceano – 7 vezes, água – 133 vezes, palavras relacionadas com a vida marinha – 146 vezes e são indicadas aos estudantes algo relacionado com os Mares e Oceanos apenas 15

referências. Apenas uma atividade complementar com a temática direta sobre os Mares e Oceanos é aplicada no decorrer dos três anos.

Isso ocorre por não ser possível encaixar no programa educacional, como podemos ver pelas tabelas geradas (anexo 05), há muitas possibilidades de se incorporar exemplos que se relacionem com os Oceanos, mares, rios e lagos e todas as formas de vida que eles abrigam assim como suas dinâmicas e estruturas físicas, químicas e geográficas. Já que se somando todas as tabelas são encontrados 63 equivalências de temas e 150 possíveis pontos de abordagem no currículo.

Podemos perceber que a maneira que o Projeto "Ocean Literacy" apresenta o programa, teve de ser adaptado para atender as demandas curriculares portuguesas. No "Ocean Literacy" os diagramas e tabelas gerados com os Princípios e Conceitos apresentam os anos escolares do "high school" agrupados e com temas bem definidos do que se pode tratar. Essas tabelas também apresentam 30 áreas secundárias de conhecimento nas quais 27 se enquadram no "high school" em temas que podem se encaixar no "Ocean Literacy". Esses temas não estão restritos apenas a área da biologia, eles dialogam com facilidade com outras áreas, podendo gerar assim uma discussão muito mais ampla e completa, que se comprova com as 252 interações no currículo americano.

Já as tabelas geradas pela adaptação portuguesa trazem uma maneira um pouco diferente de tratar os Princípios e Conceitos. Elas apresentam os temas do currículo do secundário, que apresentam equivalências que podem ser tratadas pelo projeto "Conhecer o Oceano". Essas tabelas também incluem todas as disciplinas que podem englobar esses temas. Uma característica do currículo português é que ele possui disciplinas que agregam duas áreas de conhecimento juntas, como biologia e geologia, o que proporciona maior interdisciplinaridade e opções de uso do programa. Essa apresentação diferente das disciplinas causou uma diminuição na quantidade de vezes que o programa pode ser usado, somando 136 pontos de interação direta do currículo, mas ao analisarmos mais atentamente cada um desses pontos podemos notar que se pode trabalhar de modo mais amplo e completo do que se houvesse apenas uma disciplina. Apesar de existir uma tabela que inclui todos os temas tratados no secundário, será utilizado nesse projeto apenas o recorte das que se referenciam aos

Mares e Oceanos, esse recorte foi realizado pelos próprios autores do projeto "Conhecer o Oceano".

A interdisciplinaridade do "Ocean Literacy" fica clara logo no *1° Princípio – A Terra tem um Oceano global e muito diverso*, que apresenta conceitos de geografia e física principalmente. Se apresentando na primeira tabela (tabela 01) com 30 temas que devem ser tratados ao aplicar esse Princípio. Quando analisamos a tabela correspondente do "Conhecer o Oceano" (tabela 02), com 20 correspondências com o projeto, podemos notar que a interdisciplinaridade também faz parte do currículo escolar português, ressaltando o fato de incluírem outras disciplinas no projeto, não apenas a biologia. Ao passo que ao analisarmos as tabelas geradas para as propostas curriculares do estado de São Paulo (tabela 03 e tabela 04) encontramos pouca interdisciplinaridade, destacada ao notarmos que há apenas 6 correspondências e 6 temas a serem tratados. Em alguns casos há superficialidade nos temas tratados de modo a não poder embasar discussões propostas por esse projeto.

Tabela 01 – "Ocean Literacy" – Princípio 01 - The Earth has one big ocean with many features

Ocean Literacy Principle #1: The Earth has one big ocean with many features				
Grade Band	**Properties of Ocean Water**	**Geographic and Geologic Features**	**Ocean Circulation**	**Sea Level**
9-12	a. Density b. Effect on life processes c. pH d. Salinity e. Temperature	a. Generation of Earth's crust b. Motion of lithospheric plates c. Ocean basins d. Ocean floor features e. Tectonic activities	a. Coriolis effect b. Currents c. Density-driven currents d. Eckman forces e. Effect on climate f. Gyres g. Prevailing winds h. Tides i. Transportation of living things j. Upwelling k. Water cycle l. Waves m. Wind-driven currents	a. Atmospheric pressure b. Change over time c. Effect on currents d. Global temperature change e. Movement of lithospheric plates f. Prevailing winds g. Regional differences

Legenda: a-m: temas de trabalho no currículo

Tabela 02 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

		Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso						
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Geologia, os Geólogos e os seus Métodos						x	
	A Terra, um Planeta muito especial		x	x	x			x
	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera		x					
	Diversidade na biosfera							x
	Regulação nos seres vivos					x		
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Exploração sustentada de recursos geológicos							x
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x		x		x	x	x
Biologia – 12° ano	Preservar e recuperar o meio ambiente						x	x
Geologia – 12° ano	Da teoria da deriva dos continentes à teoria da tectónica de placas		x		x			
	A história da Terra e da vida	x	x					

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 03 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

		Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso							
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
1° Ano do Ensino Médio	4. As muitas voltas do Carbono						x		
	7. Crescimento populacional e o ambiente			x	x				
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos							x	x
3° Ano do Ensino Médio	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana								x

Legenda: a-h: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 04 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

Ano Escolar	**Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso**
1° Ano do Ensino Médio	a. Ciclos biogeoquímicos b. Correntes oceânicas c. Bioacumulação d. Impacto humano no Oceano e. Efeito de Coriollis
3° Ano do Ensino Médio	a. Impacto ambiental

Legenda: a-e: temas de trabalho no currículo

O *2° Princípio – O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra* possui uma ênfase na interdisciplinaridade com a geografia e que são trabalhados apenas como parte dela, com poucos aportes e referências na disciplina de biologia, como por exemplo o relevo da superfície da Terra, tanto o marinho como a dos continentes, com enfoque em suas costas. Isso pode ser notado ao analisarmos as tabelas geradas para tal Princípio. A tabela 05 do "Ocean Literacy" nos mostra 17 temas correlacionáveis, a tabela 06 nos indica 17 pontos de correspondência do currículo português em contrapartida a 6 temas da tabela 07 e 9 correspondências da tabela 08 do currículo do estado de São Paulo. Quando recortamos a tabela gerada para esse trabalho podemos notar a pequena quantidade de Situações de Aprendizagem que contém equivalência com o projeto. Como há grande variação de conteúdos nos currículos, não era esperado que houvesse grande compatibilidade com o projeto em todas as Situações de Aprendizagem, porém no caso desse Princípio essa redução se deve à pouca interdisciplinaridade prevista pelo currículo, não sustentando adequadamente a sua aplicação sem auxílio de trabalho em conjunto dos professores de diversas disciplinas.

Tabela 05 – "Ocean Literacy" – Princípio 02 - The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth

Ocean Literacy Principle #2: The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth				
Grade Band	**Coastal Erosion**	**Plate Tectonics**	**Rock Cycle**	**Biogeochemical Cycles**
9-12		a. Continental plates b. Erosion c. Geologic features from subduction d. Oceanic plates e. Residence Times f. Subduction g. Tectonic activity h. Weathering	a. Accretion b. Igneous processes c. Sedimentation d. Volcanism	a. Carbon cycle b. Elements in ocean water c. Nitrogen cycle d. Phosphorus cycle e. Silica cycle

Legenda: a-h: temas de trabalho no currículo

Tabela 06 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra

		Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra				
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Geologia, os Geólogos e os seus Métodos	x	x	x	x	x
	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera	x		x		
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Processos e matérias geológicos importantes em ambientes terrestres	x	x		x	x
	Ocupação antrópica e problemas de ordenamento				x	x
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x				
Geologia – 12° ano	Da teoria da deriva dos continentes à teoria da tectónica de placas	x				
	A história da Terra e da vida		x			
	A Terra ontem, hoje e amanhã		x			

Legenda: a-e: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 07 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra

		Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra				
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.
1° Ano do Ensino Médio	4. As muitas voltas do Carbono	x			x	
	7. Crescimento populacional e o ambiente			x		
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x			x	
3° Ano do Ensino Médio	3. Todos os Reinos da natureza	x				
	7. Diversidade do Reino Animal		x			
	9. A reprodução em angiospermas e humanos		x			
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana			x		

Legenda: a-e: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 08 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra

Ano Escolar	**Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra**
1° Ano do Ensino Médio	a. Ciclos biogeoquímicos b. Impermeabilidade do solo c. Erosão d. Assoreamento
3° Ano do Ensino Médio	a. Início da vida b. Silicatos e carbonatos biológicos

Legenda: a-d: temas de trabalho no currículo

O *3° Princípio – O Oceano exerce uma influência importante no clima* tem temas predominantes da biologia, geografia e física ressaltado na tabela 09, onde aparecem 29 correspondências de temas. Para os portugueses são encontrados 16 pontos de correlação com o projeto. Já nas tabelas geradas são encontrados 11 temas de correspondência e 19 pontos de correlação. Este Princípio trata de como o oceano influencia o clima ao captar a radiação solar, originando as precipitações tropicais, controla o ciclo do carbono, influencia ativamente o clima e a atmosfera alterando os padrões de circulação, incluindo o El Niño e o La Niña. Todos esses temas apesar de poderem ser retratados na biologia também fazem parte do currículo de outras disciplinas, e por isso pode ocorrer sobreposição de assuntos, que pode levar a um aprofundamento maior no tema por parte dos professores. Em contrapartida pode gerar o falso pensamento de que o tema deve ser trabalhado em outra disciplina e acabar se tornando superficial ou ausente em uma das disciplinas. É de extrema importância que em assuntos tão interdisciplinares como esses haja parceria entre os professores, não apenas um material ou um projeto bem estruturado, os professores devem saber o que e com que profundidade cada assunto é tratado pelo seu colega, para retoma-lo e então aprofunda-lo.

Tabela 09 – "Ocean Literacy" – Princípio 03 - The ocean is a major influence on weather and climate

Ocean Literacy Principle #3: The ocean is a major influence on weather and climate				
Grade Band	**Weather and Climate**	**Water Cycle**	**Global Climate Change**	**Consequences of Global Climate Change**
9-12	a. Atmospheric convection b. Differential heating c. El Niño and La Niña d. Energy absorption e. Energy transfer f. Evaporation g. Heat capacity h. Ocean currents move heat i. Precipitation j. Weather and climate patterns k. Wind energy		a. Atmospheric warming b. Carbon cycle c. Carbon dioxide balance d. Greenhouse gases e. Greenhouse effect f. Human effects g. Ocean absorption of CO2 h. Ocean circulation pattern i. pH j. Photosynthesis	a. Change in ocean circulation b. Change in ocean temperature c. Decreased solar reflection d. El Niño and La Niña e. Frequency and intensity of weather events f. Melting of glaciers and ice caps g. Ocean acidification h. Rising sea level

Legenda: a-k: temas de trabalho no currículo

Tabela 10 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

		Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima						
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Geologia, os Geólogos e os seus Métodos	x				x	x	
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres						x	x
Física e Química – 10° ou 11° anos	Das fontes de energia ao utilizador		x		x			
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x		x				
Geologia – 12° ano	A história da Terra e da vida							x
	A Terra ontem, hoje e amanhã	x	x		x	x	x	x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 11 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

		Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima						
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem					x		
	2. Produtores, consumidores, decompositores					x		
	4. As muitas voltas do Carbono	x	x		x	x	x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies							
	6. Equilíbrio dinâmico das populações							
	7. Crescimento populacional e o ambiente	x	x	x				x
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x			x	x		
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida					x		
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular					x		
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem	x						
	3. Todos os Reinos da natureza					x		
	9. A reprodução em angiospermas e humanos							
	1. A origem da vida					x		

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 12 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

Ano Escolar	**Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima**
1° Ano do Ensino Médio	a. Fotossíntese b. Ciclos biogeoquímicos c. El Ninõ e La Niña d. Correntes Oceânica e. Precipitação f. Evaporação
2° Ano do Ensino Médio	a. Fotossíntese b. Fitoplâncton
3° Ano do Ensino Médio	a. A origem da vida b. Protistas, algas e cianobactérias c. Ciclo oceânico em escala temporal

Legenda: a-f: temas de trabalho no currículo

O *4° Princípio – O Oceano permite que a Terra seja habitável* nos apresenta a temática da Origem da Vida nos Oceanos, sendo a fonte de oxigênio livre na atmosfera. Esse Princípio é o único com apenas dois Conceitos, e embora pareça pouco são de extrema importância na composição do "Ocean Literacy". Isso pode ser notado pelos temas que são apresentados nas tabelas 13 e 26, nas quais encontramos 14 e 6 temas de correspondência, respectivamente, e apesar de serem poucos são de extrema importância e complexidade. Quando olhamos a tabela portuguesa temos 9 pontos de correlação e na tabela gerada para esse trabalho temos 8 pontos de correlação, números muito próximos que nos indicam que há uma grande possibilidade de aplicar o Princípio sem perder muito de seu potencial. Esse fato é de suma importância pois os Conceitos desse Princípio são a base norteadora para a compreensão da biologia, com o destaque de temas como a teoria da evolução, a evidencia fóssil e a origem do oxigênio nos Mares e Oceanos. Esses temas deveriam ser tratados com uma maior profundidade do que os que são tratados pelo nosso currículo, devido a importância que a evolução tem para a compreensão da biologia.

Tabela 13 – "Ocean Literacy" – Princípio 04 - The ocean makes Earth habitable

Ocean Literacy Principle #4: The ocean makes Earth habitable		
Grade Band	**Origins of Life**	**Oxygen Production**
9-12	a. Fossil evidence b. Life started in the ocean c. Hydrothermal vents d. Prokaryotes and eukaryotes e. Theory of evolution	a. Aerobic respiration b. Balance of oxygen and carbon dioxide c. Cyanobacteria d. Decay e. Dissolved oxygen f. Earth's atmosphere g. Photosynthesis h. Oxidation i. Ozone

Legenda: a-i: temas de trabalho no currículo

Tabela 14 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

		Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável	
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	Diversidade na biosfera	x	
	Obtenção de matéria	x	x
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres	x	x
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x	x
Geologia – 12° ano	A história da Terra e da vida	x	x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 15 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

		Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável	
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem	x	
	2. Produtores, consumidores, decompositores	x	
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos		
	4. As muitas voltas do Carbono	x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies		
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida	x	
	2. Biomembranas e suas funções		
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular	x	
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem		x
	2. A definição de espécie		
	3. Todos os Reinos da natureza		x
	1. A origem da vida		x

Legenda: a-b: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 16 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

Ano Escolar	**Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável**
1° Ano do Ensino Médio	a. Ciclos biogeoquímicos b. Fotossíntese e a produção de oxigênio
2° Ano do Ensino Médio	a. Cianobactérias b. Procariotos e Eucariotos
3° Ano do Ensino Médio	a. Fósseis b. Teoria da Evolução

Legenda: a-m: temas de trabalho no currículo

O *5° Princípio – O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e ecossistemas* nos apresenta que os Mares e Oceanos possuem um espaço vital muito vasto, com grande diversidade de alguns grupos possuindo desde os menores aos maiores seres vivos já existentes, sendo o maior produtor primário, com zonação vertical e com regiões que suportam a vida sem necessitarem de luz solar. Ao olharmos para as tabelas 17 e 18 podemos notar uma grande quantidade de temas a ser mencionados e tratados durante o "high school" somente nesse Princípio, com 85 temas de correspondência. Já na tabela 19, portuguesa, podemos ver um grande número de pontos de correlação, 30 no total. Quando analisamos as tabelas geradas nesse trabalho para o currículo do Estado de São Paulo podemos notar que também há um aumento na frequência de temas, com 23 temas de correspondência na tabela 20 e tantos e com 60

pontos de correlação na tabela 21, atingindo os 3 anos do currículo, fato que não ocorre em nenhum outro Princípio.

Tabela 17 – "Ocean Literacy" – Princípio 05 - The ocean supports a great diversity of life and ecosystems

Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems			
Grade Band	**Primary Productivity**	**Diversity of Ecosystems**	**Diversity of Life**
9-12	a. Autotrophs b. Chlorophyll c. Carbon fixation d. Heterotrophs e. Microbes f. Nutrient cycling g. Nutrients in photosynthesis h. Organic molecules i. Primary production definition j. Upwelling	a. Abiotic factors b. Abundance of life c. Adaptations to environmental conditions d. Chemosynthetic organisms e. Coral reefs f. Diversity of life g. Estuaries h. Food webs i. Habitat zonation j. Hydrothermal vent communities k. Intertidal habitats Niches l. Kelp forests m. Niches n. Open Ocean o. Physical properties of the ocean p. Productivity q. Upwelling	a. Diversity of adaptations to environmental factors b. Diversity of feeding behaviors c. Diversity of life cycles and reproductive strategies d. Phyletic diversity

Legenda: a-q: temas de trabalho no currículo

Tabela 18 – "Ocean Literacy" – Princípio 05 - The ocean supports a great diversity of life and ecosystems

Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems				
Grade Band	**Diversity of Life: Adaptations to Environmental Factors (9-12 only)**	**Diversity of Life: Life Cycles & Reproductiv Strategies (9-12 only)**	**Diversity of Life: Feeding Behaviors (9-12only)**	**Diversity of Life: Phyletic Diversity (9-12 only)**
9-12	a. Adaptations for diving b. Adaptations to varying light levels c. Bioluminescence d. Camouflage e. Coral bleaching f. Features of sound g. Light filtration h. Human effects on organisms i. Ocean acidification and its effects j. Osmoregulation k. Physical characteristics of the ocean l. Plankton adaptations m. Sound as communication	a. Alternation of generations b. Asexual reproduction c. Broadcast spawning d. Hermaphroditism e. Parasitism as a reproductive strategy f. Parental care strategies g. Population density effects on reproductive strategies h. Sexual reproduction i. Strategies for maximizing dispersal j. Strategies for maximizing fertilization k. Transitions between lifestyles	a. Buoyancy b. Filter feeding c. Mutualisms d. Physical characteristics of the ocean e. Strategies for capturing food f. Strategies for exploiting patchy distribution of food g. Symbiosis	a. Bioluminescence b. Biomass c. Chemosynthetic organisms d. Cyanobacteria e. Diatoms f. Dinoflagellates g. Eukaryotes h. Fish diversity i. Fungi j. Heterotrophs k. Invertebrate diversity l. Land to ocean transition m. Phyla found in the ocean n. Physical characteristics of the ocean o. Phytoplankton p. Productivity q. Prokaryotes r. Ocean to land transition s. Origins of life t. Seaweed diversity u. Size and scale of life v. Symbiosis w. Vertebrate evolution

Legenda: a-w: temas de trabalho no currículo

Tabela 19 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

		Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas								
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera									x
	Diversidade na biosfera	x	X	x	x	x	x	x	x	x
	Obtenção de matéria				x	x				x
	Transformação e utilização de energia pelos seres vivos								x	
	Regulação nos seres vivos					x				
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Sistemática dos seres vivos		X	x	x				x	x
	Evolução biológica					x	x		x	
	Reprodução				x				x	
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra		x			x			x	x
Geologia – 12° ano	A história da Terra e da vida								x	

Legenda: a-i: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 20 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

		Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas								
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem				x		x			
	2. Produtores, consumidores, decompositores		X		x					x
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos					x				
	4. As muitas voltas do Carbono									
	5. Relações Ecológicas entre espécies	x			x		x		x	x
	6. Equilíbrio dinâmico das populações				x	x	x		x	x
	7. Crescimento populacional e o ambiente				x	x	x		x	x
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x	X			x		x		x
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida	x	X		x					
	2. Biomembranas e suas funções				x					
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular		X		x			x		
	6. As ideias de Mendel									x
	7. O processo meiótico		X							x
	8. A família Brasil									
	9. Certo cromossomo X									x
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem	x		x						
	2. A definição de espécie	x								
	3. Todos os Reinos da natureza	x		x	x				x	x
	4. A árvore da vida	x			x				x	
	5. A diversidade das plantas								x	
	6. Observando o desenvolvimento das plantas								x	x
	7. Diversidade do Reino Animal	x		x	x				x	x
	1. A origem da vida				x					
	2. Evolução: Os seres em transformação				x					
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos				x					
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana						x			

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 21 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

Ano Escolar	**Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas**
1° Ano do Ensino Médio	a. Produção primaria b. Fixação de carbono c. Clorofila d. Nutrientes da fotossíntese e. Zonas habitáveis f. Zonas de ressurgência g. Mutualismo h. Simbiose
2° Ano do Ensino Médio	a. Moléculas orgânicas b. Microorganismos c. Reprodução sexuada d. Eucarioto e. procariotos
3° Ano do Ensino Médio	a. Diversidade da vida b. Adaptações c. Cianobactérias d. Diatomáceas e. Dinoflagelados f. Eucariotos g. Fungos h. Diversidade de invertebrados i. Procariotos j. Evolução dos vertebrados

Legenda: a-j: temas de trabalho no currículo

O *6° Princípio – O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados* apresenta o como o Oceano influencia a vida humana, sendo fonte de alimentos, medicamentos, recursos, cultura e recreação, influenciando diretamente no clima, na saúde e na água doce disponível no continente, e como podemos afetá-lo e que somos responsáveis por ele. Quando olhamos o 6° Princípio notamos que também temos um alto número de temas de correspondência para esse tema, 51, embora não seja tão alto quanto o Princípio 5, podemos ver que a variedade de temas é grande e de importância para a formação de um cidadão responsável. Em contrapartida temos apenas 6 temas de correspondência na tabela 25, que foi gerada para o Brasil, destacando uma discrepância entre o que poderia ser tratado e o que realmente é abordado no nosso currículo. Felizmente o número de pontos de correlação é bem próximo ao português, tabela 23 com 28 pontos, e na tabela brasileira com 31 pontos. Esses números apontam que apesar de que poucos temas possam ser trabalhados os que se encaixam para serem trabalhados oferecem uma grande oportunidade de serem aplicados em diversos momentos do currículo, mesmo que não possam ser aplicados no decorrer do segundo ano do Ensino Médio.

Tabela 22 – "Ocean Literacy" – Princípio 06 - The ocean and humans are inextricably interconnected

Ocean Literacy Principle #6: The ocean and humans are inextricably interconnected					
Grade Band	**Uses of the Ocean**	**Where People Live**	**Human Impact on the Ocean and Atmosphere**	**The Ocean Affects Weather & Climate which Impacts People**	**Responsibility and Advocacy for the Ocean**
9-12	a. Aquaculture b. Fisheries c. Food resources d. Human impacts on the ocean e. Non-renewable resources f. Renewable resources g. Sources of energy h. Source of fresh water i. Source of medicines j. Source of mineral ores k. Source of natural gas l. Source of oil m. Source of oxygen n. Source of salt	a. Careers b. Climate c. Commerce d. Exploration e. Global economy f. Human cultures g. Recreation h. Transportation	a. Algal blooms b. Biomagnification c. Burning fossil fuels d. Changing ocean temperature e. Effect of technological advances f. Eutrophication g. Greenhouse gases h. Human effect on global climate change i. Impact on humans of natural hazards j. Human impact on ocean ecosystems k. Human impact on topography l. Human population growth m. Hydrofluorocarbon emissions n. Introduced species o. Ocean acidification p. Rising sea level	a. Effect of changing weather and climate b. Effect of natural disasters c. Effective natural disaster warnings	a. Education b. Legal efforts to protect the ocean c. Making informed decisions d. Marine Protected Areas e. Marine Reserves Protecting marine resources f. Reducing biological and biogeochemical changes g. Reducing overfishing h. Reducing pollution i. Sustainability j. The ocean is finite

Legenda: a-p: temas de trabalho no currículo

Tabela 23 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

		Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados						
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Terra, um Planeta muito especial		x		x	x		x
	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera						x	
	Diversidade na biosfera	x	x		x	x		x
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Exploração sustentada de recursos geológicos					x		x
Física e Química – 10° ou 11° anos	Materiais: diversidade e constituição						x	
	Das fontes de energia ao utilizador		x					
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x						
	Movimentos na Terra e no Espaço				x			
	Comunicações				x			
Geologia – 12° ano	A Terra ontem, hoje e amanhã	x			x	x		x
Física – 12° ano	Mecânica			x				
	Eletricidade e magnetismo		x	x				
	Física moderna			x				
Química – 12° ano	Metais e ligas metálicas					x		
	Combustíveis, energia e ambiente					x		
	Plásticos, vidros e novos materiais					x		

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 24 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

		Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados						
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem		x					
	2. Produtores, consumidores, decompositores	x	x					
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos							
	4. As muitas voltas do Carbono	x						
	5. Relações Ecológicas entre espécies					x		
	6. Equilíbrio dinâmico das populações	x				x	x	
	7. Crescimento populacional e o ambiente				x	x	x	x
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x	x			x		
	1. Vulnerabilidade		x					
	5. Esperança de vida ao nascer	x	x					
	6. Histórias de vacinação		x					
	7. O envelhecimento do Brasil	x	x					
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva	x	x	x				
3° Ano do Ensino Médio	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação		x					
	2. A definição de espécie							
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação		x					
	5. A espécie humana e seus ancestrais			x	x			
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana			x	x	x		x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 25 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

Ano Escolar	**Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados**
1° Ano do Ensino Médio	a. Impactos do homem no Oceano e seus ecossistemas b. Ligado a cultura, recreação e transporte humano c. Sustentabilidade d. O Oceano é finito
3° Ano do Ensino Médio	a. Introdução de espécies invasoras b. Aumento no nível do mar c. Criação de peixes como fonte de alimentos

Legenda: a-d: temas de trabalho no currículo

O *7° Princípio – Há muito por descobrir e explorar no Oceano* nos explica que o Oceano é o maior e o menos explorado lugar do planeta, que é necessário pesquisar para compreender e conhecer todos o seu potencial e que estudá-lo de modo interdisciplinar é necessário, pois são utilizados conhecimentos de várias áreas para entender os Mares e Oceanos. O último Princípio destaca a importância do

conhecimento e equilíbrio dos Mares e Oceanos para a manutenção da vida no nosso planeta, incluindo a humana. Nota-se que no currículo americano temos 26 temas de correspondência contra apenas 7 temas encontrados no currículo do Estado de São Paulo. Isso não se reflete ao verificarmos os pontos de correlação, que nos portugueses temos 16 e no brasileiro temos 17. Nesse Princípio também temos discrepância entre os temas e os pontos de correlação que podemos abordar, apontando que apesar de serem poucos a não é prejudicada a aplicação desses temas no nosso currículo.

Tabela 26 – "Ocean Literacy" – Princípio 07 - The ocean is largely unexplored

Ocean Literacy Principle #7: The ocean is largely unexplored				
Grade Band	**Life on Earth Depends on the Ocean**	**People Explore the Ocean**	**Ocean Exploration Requires Collaboration**	**Ocean Exploration Requires Technological Innovations**
9-12		a. Advances in research and technology b. Collecting long-term data c. Discovering new habitats d. Discovering new species e. Human benefits from discovery f. Human impacts on the ocean g. Sustainability of resources h. Use of resource	a. Careers in ocean exploration b. Communication of information c. Global participation in ocean exploration d. Higher education in ocean exploration e. Making informed decisions f. Political engagement Science careers g. Sustainability h. Technology	a. Computer technology b. Continuous data collection technology: sensors and transmitters c. Molecular analysis d. Ocean-observing systems e. Physical properties of the ocean f. Satellites g. Satellite image technology h. Scientific models i. Simulations j. Submersibles: HOV, ROV, AUV

Legenda: a-j: temas de trabalho no currículo

Tabela 27 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano

		Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano					
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Terra, um Planeta muito especial			x	x		
	Diversidade na biosfera		x	x			
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Exploração sustentada de recursos geológicos			x			
Física e Química – 10° ou 11° anos	Materiais: diversidade e constituição		x				
	Das Estrelas ao Átomo		x				
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x					
	Comunicações				x		
Geologia – 12° ano	A Terra ontem, hoje e amanhã	x	x	x	x		x
Física – 12° ano	Mecânica					x	
Química – 12° ano	Plásticos, vidros e novos materiais				x		

Legenda: a-f: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 28 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano

		Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano					
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.
1° Ano do Ensino Médio	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos					x	
	4. As muitas voltas do Carbono					x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies					x	
	6. Equilíbrio dinâmico das populações					x	
	7. Crescimento populacional e o ambiente		x	x			
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos			x			
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem	x					
	3. Todos os Reinos da natureza	x					
	7. Diversidade do Reino Animal	x					
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos	x					
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana		x	x	x	x	x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 29 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano

Ano Escolar	**Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano**
1° Ano do Ensino Médio	a. Impacto humano no Oceano b. Sustentabilidade
3° Ano do Ensino Médio	a. Descoberta de novas espécies b. Descoberta de novos habitats

Legenda: a-m: temas de trabalho no currículo

Ainda nos primeiros semestres do primeiro ano do ensino médio no estado de São Paulo podemos destacar que os principais temas abordados são a nutrição das plantas, fotossíntese, os ciclos biogeoquímicos, fluxo de energia e matéria na cadeia alimentar, relações ecológicas, dinâmica de populações, biomas e impactos ambientais incluindo bioacumulação. Apesar de tratar de muitos temas de extrema importância para o desenvolvimento da alfabetização científica, os temas são tratados de maneira superficial e descontextualizada na maioria dos casos. Mesmo que o formato de apresentação, em alguns casos, busque se aproximar do formato de aulas com sequências didáticas investigativas, poucas são as vezes que o conhecimento é tratado de maneira ampla e interdisciplinar ou apenas com o aprofundamento necessário para que haja compreensão plena do assunto. Esse mesmo problema ocorre em todos os três anos do ensino médio do estado de São Paulo, muito do conteúdo abordado é tratado superficialmente, ou sem correlações com temas de outras disciplinas.

Quando encontramos interdisciplinaridade no currículo ela não trata de temas com os quais podemos correlacionar facilmente com o “Ocean Literacy”. Podemos destacar isso no segundo semestre do primeiro ano do ensino médio, onde são trabalhadas as pirâmides etárias, de mortalidade, de esperança de vida ao nascer, IDH, tipos de doenças que mais causam mortes, gravidez na adolescência, Aids, DSTs e vacinação.

Ao analisarmos o conteúdo abordado no segundo ano do ensino médio podemos notar que apesar de tratar de temas importantes para biologia, pouco se relaciona com temáticas ambientais ou com o próprio Oceano. Isso pois o segundo ano aborda a biologia celular com um pouco de aprofundamento em alguns pontos, como característica da vida, eucariotos e procariotos, célula animal, célula vegetal, membrana, transporte celular, respiração celular, fotossíntese, núcleo, organelas, mitose, meiose, DNA, RNA, síntese proteica, genética, doenças, leis de Mendel, reprodução sexuada e

assexuada, câncer e transgênicos. Esses temas, no geral, podem ser abordados no "Ocean Literacy", mas em menor escala em comparação a temas que envolvam mais o meio ambiente.

Já entre os conteúdos abordados no terceiro ano do ensino médio podemos encontrar mais temas com os quais podemos correlacionar com o "Ocean Literacy". Esse ano escolar tem como temas norteadores a origem da vida, critérios de nomenclatura e classificação, taxonomia, os Reinos e sua organização, árvores filogenéticas, botânica, zoologia de invertebrados e vertebrados, fisiologia humana, reprodução sexuada, a teoria da evolução, a evolução da espécie humana, seleção natural, seleção artificial e impactos ambientais. Dentro dessa matriz encontramos mais correlações e exemplos onde podemos nos utilizar dentro do "Ocean Literacy". Embora essa correlação aumente nesse ano não se modifica a maneira como os assuntos são abordados ao longo das aulas.

Assim podemos perceber que o currículo de biologia do Ensino Médio apesar de tratar de temas correspondentes a outras disciplinas, estes são tratados informalmente e superficialmente, tendo conceitos deixados totalmente a cargo dos professores, para que estes trabalhem entre si da melhor maneira possível, sem uma orientação de como os temas poderiam ser abordados.

Ao compararmos as tabelas geradas com as tabelas originais do "Ocean Literacy" e com as tabelas do "Conhecer o Oceano" vemos que há discrepância da quantidade de vezes em que um Princípio ou Conceito pode ser utilizado. O "Ocean Literacy" apresenta 252 temas de correspondência que podem ser usados no "high school", já as tabelas geradas por esse trabalho apresentaram apenas 63 temas de correspondência que poderiam ser utilizados no currículo do ensino médio de biologia do Estado de São Paulo. O "Conhecer o Oceano" trouxe 136 pontos de correspondência com o currículo do secundário, em contrapartida as tabelas geradas por esse trabalho encontraram 150 pontos de correspondência no currículo de biologia do ensino médio.

Ao analisarmos esses números podemos concluir que apesar de a quantidade de temas que podem ser tratados ser reduzida, com diferença de 189 temas, a alta quantidade de pontos de correspondência, com aumento de 14 pontos, onde podemos usar os Princípios e Conceitos nos indicam que eles podem ser utilizados amplamente. Essa diferença se deve principalmente a pequena de interdisciplinaridade prevista pelo

currículo, já que os primeiros Princípios dependem de outras disciplinas, além da biologia, para serem aplicados e compreendidos plenamente pelos estudantes. Esse trabalho seria deixado a cargo do professor, para ampliar entre si, a forma de trabalhar esses Princípios.

CAPÍTULO 05 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos comparativos conclui-se que o “Ocean Literacy” pode ser inserido e aplicado no currículo estadual do Ensino de Biologia, por questões legislativas já citadas, especificamente ao Ensino Médio do Estado de São Paulo, com o intuito de oferecer aprendizagens teóricas e conceituais sobre um tema que compõe grande parcela da geografia nacional, tendo em vista as dimensões litorâneas do Brasil e a importância que reside na compreensão dos Mares e Oceanos.

Com base nos dados coletados, apresentados e dispostos indica-se que o projeto deva ser aplicado seguindo o formato autêntico de sua versão americana e portuguesa, que propõe a interdisciplinaridade entre os temas e as áreas de conhecimento que são trabalhadas no Ensino Médio, assim abrangendo principalmente Física, Química, Geografia e Biologia, mas podendo contemplar os temas de todas as disciplinas de uma forma abrangente e que se complementem conforme suas interações são mediadas de acordo com a necessidade dos professores durante o processo de aquisição de conhecimento dos estudantes.

Como o “Ocean Literacy” tem um caráter informativo, além de educativo, pode ser usado não apenas por Professores do Ensino Médio, pois pode ser utilizado dentro e fora de sala de aula.

Tal trabalho também proporciona a interatividade para Professores do Ensino Médio, para aplicação em sala de aula de seus Princípios e Conceitos e divulgação para estudantes de licenciatura e pesquisadores brasileiros, com o intento de se situarem e navegarem dentro do projeto sem dificuldades, inserido em nossas bases curriculares para auxiliar na elaboração de aulas práticas e sequências didáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZANHA, J. M. P. **Proposta Pedagógica e Autonomia da Escola.** *Cadernos de História e Filosofia da Educação*, v. 2, n. 4, p. 11-21, 1998.

BARELLA, T. **Estrutura e funcionamento do ensino superior brasileiro – Paulo Nathanael P. Souza.** 2011. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/61089595/Estrutura-e-Funcionamento-Do-Ensino-Superior-Brasileiro-1#scribd>. Acesso em: 13 set. 2015.

CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C. M. A.; SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECCHI, M. C. V. M.; ABIB, M. L. V. S.; BRICCIA, V. **Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula.** São Paulo. Ed. Cengage Learning, 2013.

CIÊNCIA VIVA – AGÊNCIA NACIONAL PARA A CULTURA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. **Conhecer o Oceano**. Disponível em: <http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/>. Acesso em 27 out. 2015.

FLICK, U. **Introdução à Metodologia de Pesquisa – Um Guia para Iniciantes.** Porto Alegre. Ed. Penso, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da População.** 2015. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 25 set. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sobre o Enem.** 2015. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/enem/sobre-o-enem>. Acesso em 03 out. 2015

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei de Diretrizes e Bases.** 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015.

OCEAN LITERACY. **Special Report #3 on the Ocean Literacy Campaign**. Current: Journal for Marine Education. 2010.

OCEAN LITERACY. **Undertanding the ocean's influence on you and your influence on the ocean.** 2010. Disponível em: <http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/>. Acesso em 13 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Biologia – Ensino Médio.** 2008. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Default.aspx?tabid=1208>. Acesso em: 23 abr. 2015.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Aluno – Biologia – Ensino Médio.** 1° Série. Vol. 1. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Aluno – Biologia – Ensino Médio.** 1° Série. Vol. 2. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Aluno – Biologia – Ensino Médio.** 2° Série. Vol. 1. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Aluno – Biologia – Ensino Médio.** 2° Série. Vol. 2. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Aluno – Biologia – Ensino Médio.** 3° Série. Vol. 1. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Aluno – Biologia – Ensino Médio.** 3° Série. Vol. 2. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Professor – Biologia – Ensino Médio.** 1° Série. Vol. 1. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Professor – Biologia – Ensino Médio.** 1° Série. Vol. 2. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Professor – Biologia – Ensino Médio.** 2° Série. Vol. 1. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Professor – Biologia – Ensino Médio.** 2° Série. Vol. 2. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Professor – Biologia – Ensino Médio.** 3° Série. Vol. 1. Nova edição 2014-2017.

SECRETARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Caderno do Professor – Biologia – Ensino Médio.** 3° Série. Vol. 2. Nova edição 2014-2017.

VARNHAGEN, F. A., **História geral do Brasil: Vol. 3 Tomo V e História e Independência Do Brasil.** Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1981.

WWF BRASIL. **Programa Marinho**. 2015. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/ >. Acesso em 24 set. 2015.

ANEXOS

Anexo 01

Os Princípios e Conceitos do “Ocean Literacy”, compilados dos arquivos e materiais disponibilizados pelo próprio projeto, sem alteração.

Ocean Literacy Principle #1: The Earth has one big Ocean with many features

a. The ocean is the dominant physical feature on our planet Earth — covering approximately 70% of the planet’s surface. There is one ocean with many ocean basins, such as the North Pacific, South Pacific, North Atlantic, South Atlantic, Indian, Southern and Arctic.
b. Ocean basins are composed of the seafloor and all of its geological features (such as islands, trenches, mid-ocean ridges and rift valleys) and vary in size, shape and features due to the movement of Earth’s crust (lithosphere). Earth’s highest peaks, deepest valleys and flattest vast plains are all in the ocean.
c. Throughout the ocean there is one interconnected circulation system powered by wind, tides, the force of the Earth’s rotation (Coriolis effect), the Sun, and water density differences. The shape of ocean basins and adjacent land masses influence the path of circulation. This ‘global ocean conveyor belt’ moves water throughout all of the ocean’s basins, transporting energy (heat), matter, and organisms around the ocean. Changes in ocean circulation have a large impact on the climate and cause changes in ecosystems.
d. Sea level is the average height of the ocean relative to the land, taking into account the differences caused by tides. Sea level changes as plate tectonics cause the volume of ocean basins and the height of the land to change. It changes as ice caps on land melt or grow. It also changes as sea water expands and contracts when ocean water warms and cools.
e. Most of Earth’s water (97%) is in the ocean. Seawater has unique properties: it is saline, its freezing point is slightly lower than fresh water, its density is slightly higher, its electrical conductivity is much higher, and it is slightly basic. The salt in seawater comes from eroding land, volcanic emissions, reactions at the seafloor, and atmospheric deposition.

f. The ocean is an integral part of the water cycle and is connected to all of the earth's water reservoirs via evaporation and precipitation processes.
g. The ocean is connected to major lakes, watersheds and waterways because all major watersheds on Earth drain to the ocean. Rivers and streams transport nutrients, salts, sediments and pollutants from watersheds to estuaries and to the ocean.
h. Although the ocean is large, it is finite and resources are limited.

Ocean Literacy Principle #2: The ocean and life in the ocean shape the features of Earth

a. Many earth materials and geochemical cycles originate in the ocean. Many of the sedimentary rocks now exposed on land were formed in the ocean. Ocean life laid down the vast volume of siliceous and carbonate rocks.
b. Sea level changes over time have expanded and contracted continental shelves, created and destroyed inland seas, and shaped the surface of land.
c. Erosion — the wearing away of rock, soil and other biotic and abiotic earth materials—occurs in coastal areas as wind, waves, and currents in rivers and the ocean move sediments.
d. Sand consists of tiny bits of animals, plants, rocks and minerals. Most beach sand is eroded from land sources and carried to the coast by rivers, but sand is also eroded from coastal sources by surf. Sand is redistributed by waves and coastal currents seasonally.
e. Tectonic activity, sea level changes, and force of waves influence the physical structure and landforms of the coast.

Ocean Literacy Principle #3: The Ocean is a major influence on weather and climate

a. The ocean controls weather and climate by dominating the Earth's energy, water and carbon systems.
b. The ocean absorbs much of the solar radiation reaching Earth. The ocean loses heat by evaporation. This heat loss drives atmospheric circulation when, after it is released into the atmosphere as water vapor, it condenses and forms rain. Condensation of water evaporated from warm seas provides the energy for hurricanes and cyclones.

c. The El Niño Southern Oscillation causes important changes in global weather patterns because it changes the way heat is released to the atmosphere in the Pacific.
d. Most rain that falls on land originally evaporated from the tropical ocean.
e. The ocean dominates the Earth's carbon cycle. Half the primary productivity on Earth takes place in the sunlit layers of the ocean and the ocean absorbs roughly half of all carbon dioxide added to the atmosphere.
f. The ocean has had, and will continue to have, a significant influence on climate change by absorbing, storing, and moving heat, carbon and water.
g. Changes in the ocean's circulation have produced large, abrupt changes in climate during the last 50,000 years.

Ocean Literacy Principle #4: The Ocean makes the Earth habitable

a. Most of the oxygen in the atmosphere originally came from the activities of photosynthetic organisms in the ocean.
b. The first life is thought to have started in the ocean. The earliest evidence of life is found in the ocean.

Ocean Literacy Principle #5: The Ocean supports a great diversity of life and ecosystems

a. Ocean life ranges in size from the smallest virus to the largest animal that has lived on Earth, the blue whale.
b. Most life in the ocean exists as microbes. Microbes are the most important primary producers in the ocean. Not only are they the most abundant life form in the ocean, they have extremely fast growth rates and life cycles.
c. Some major groups are found exclusively in the ocean. The diversity of major groups of organisms is much greater in the ocean than on land.
d. Ocean biology provides many unique examples of life cycles, adaptations and important relationships among organisms (such as symbiosis, predator-prey dynamics and energy transfer) that do not occur on land.
e. The ocean is three-dimensional, offering vast living space and diverse habitats from the surface through the water column to the seafloor. Most of the living space on Earth is in the ocean.

f. Ocean habitats are defined by environmental factors. Due to interactions of abiotic factors such as salinity, temperature, oxygen, pH, light, nutrients, pressure, substrate and circulation, ocean life is not evenly distributed temporally or spatially, i.e., it is “patchy”. Some regions of the ocean support more diverse and abundant life than anywhere on Earth, while much of the ocean is considered a desert.
g. There are deep ocean ecosystems that are independent of energy from sunlight and photosynthetic organisms. Hydrothermal vents, submarine hot springs, and methane cold seeps rely only on chemical energy and chemosynthetic organisms to support life.
h. Tides, waves and predation cause vertical zonation patterns along the shore, influencing the distribution and diversity of organisms.
i. Estuaries provide important and productive nursery areas for many marine and aquatic species.

Ocean Literacy Principle #6: The ocean and humans are inextricably interconnected

a. The ocean affects every human life. It supplies freshwater (most rain comes from the ocean) and nearly all Earth’s oxygen. It moderates the Earth’s climate, influences our weather, and affects human health.
b. From the ocean we get foods, medicines, and mineral and energy resources. In addition, it provides jobs, supports our nation’s economy, serves as a highway for transportation of goods and people, and plays a role in national security.
c. The ocean is a source of inspiration, recreation, rejuvenation and discovery. It is also an important element in the heritage of many cultures.
d. Much of the world’s population lives in coastal areas.
e. Humans affect the ocean in a variety of ways. Laws, regulations and resource management affect what is taken out and put into the ocean. Human development and activity leads to pollution (such as point source, non-point source, and noise pollution) and physical modifications (such as changes to beaches, shores and rivers). In addition, humans have removed most of the large vertebrates from the ocean.
f. Coastal regions are susceptible to natural hazards (such as tsunamis, hurricanes, cyclones, sea level change, and storm surges).

g. Everyone is responsible for caring for the ocean. The ocean sustains life on Earth and humans must live in ways that sustain the ocean. Individual and collective actions are needed to effectively manage ocean resources for all.

Ocean Literacy Principle #7: The Ocean is largely unexplored

a. The ocean is the last and largest unexplored place on Earth—less than 5% of it has been explored. This is the great frontier for the next generation's explorers and researchers, where they will find great opportunities for inquiry and investigation.
b. Understanding the ocean is more than a matter of curiosity. Exploration, inquiry and study are required to better understand ocean systems and processes.
c. Over the last 40 years, use of ocean resources has increased significantly, therefore the future sustainability of ocean resources depends on our understanding of those resources and their potential and limitations.
d. New technologies, sensors and tools are expanding our ability to explore the ocean. Ocean scientists are relying more and more on satellites, drifters, buoys, subsea observatories and unmanned submersibles.
e. Use of mathematical models is now an essential part of ocean sciences. Models help us understand the complexity of the ocean and of its interaction with Earth's climate. They process observations and help describe the interactions among systems.
f. Ocean exploration is truly interdisciplinary. It requires close collaboration among biologists, chemists, climatologists, computer programmers, engineers, geologists, meteorologists, and physicists, and new ways of thinking.

Anexo 02

Tabelas originais do “Ocean Literacy”, recortadas para conter apenas o “High School”, as séries equivalentes ao Ensino Médio, disponibilizados pelo próprio projeto, sem alteração.

Tabela 01 – “Ocean Literacy” – Princípio 01 - The Earth has one big ocean with many features

Ocean Literacy Principle #1: The Earth has one big ocean with many features				
Grade Band	**Properties of Ocean Water**	**Geographic and Geologic Features**	**Ocean Circulation**	**Sea Level**
9-12	a. Density b. Effect on life processes c. pH d. Salinity e. Temperature	a. Generation of Earth’s crust b. Motion of lithospheric plates c. Ocean basins d. Ocean floor features e. Tectonic activities	a. Coriolis effect b. Currents c. Density-driven currents d. Eckman forces e. Effect on climate f. Gyres g. Prevailing winds h. Tides i. Transportation of living things j. Upwelling k. Water cycle l. Waves m. Wind-driven currents	a. Atmospheric pressure b. Change over time c. Effect on currents d. Global temperature change e. Movement of lithospheric plates f. Prevailing winds g. Regional differences

Legenda: a-m: temas de trabalho no currículo

Tabela 05 – "Ocean Literacy" – Princípio 02 - The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth

Ocean Literacy Principle #2: The ocean and life in the ocean shape the features of the Earth				
Grade Band	**Coastal Erosion**	**Plate Tectonics**	**Rock Cycle**	**Biogeochemical Cycles**
9-12		a. Continental plates b. Erosion c. Geologic features from subduction d. Oceanic plates e. Residence Times f. Subduction g. Tectonic activity h. Weathering	a. Accretion b. Igneous processes c. Sedimentation d. Volcanism	a. Carbon cycle b. Elements in ocean water c. Nitrogen cycle d. Phosphorus cycle e. Silica cycle

Legenda: a-h: temas de trabalho no currículo

Tabela 09 – "Ocean Literacy" – Princípio 03 - The ocean is a major influence on weather and climate

Ocean Literacy Principle #3: The ocean is a major influence on weather and climate				
Grade Band	**Weather and Climate**	**Water Cycle**	**Global Climate Change**	**Consequences of Global Climate Change**
9-12	a. Atmospheric convection b. Differential heating c. El Niño and La Niña d. Energy absorption e. Energy transfer f. Evaporation g. Heat capacity h. Ocean currents move heat i. Precipitation j. Weather and climate patterns k. Wind energy		a. Atmospheric warming b. Carbon cycle c. Carbon dioxide balance d. Greenhouse gases e. Greenhouse effect f. Human effects g. Ocean absorption of CO2 h. Ocean circulation pattern i. pH j. Photosynthesis	a. Change in ocean circulation b. Change in ocean temperature c. Decreased solar reflection d. El Niño and La Niña e. Frequency and intensity of weather events f. Melting of glaciers and ice caps g. Ocean acidification h. Rising sea level

Legenda: a-k: temas de trabalho no currículo

Tabela 13 – "Ocean Literacy" – Princípio 04 - The ocean makes Earth habitable

Ocean Literacy Principle #4: The ocean makes Earth habitable		
Grade Band	**Origins of Life**	**Oxygen Production**
9-12	a. Fossil evidence b. Life started in the ocean c. Hydrothermal vents d. Prokaryotes and eukaryotes e. Theory of evolution	a. Aerobic respiration b. Balance of oxygen and carbon dioxide c. Cyanobacteria d. Decay e. Dissolved oxygen f. Earth's atmosphere g. Photosynthesis h. Oxidation i. Ozone

Legenda: a-i: temas de trabalho no currículo

Tabela 17 – "Ocean Literacy" – Princípio 05 - The ocean supports a great diversity of life and ecosystems

Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems			
Grade Band	**Primary Productivity**	**Diversity of Ecosystems**	**Diversity of Life**
9-12	a. Autotrophs b. Chlorophyll c. Carbon fixation d. Heterotrophs e. Microbes f. Nutrient cycling g. Nutrients in photosynthesis h. Organic molecules i. Primary production definition j. Upwelling	a. Abiotic factors b. Abundance of life c. Adaptations to environmental conditions d. Chemosynthetic organisms e. Coral reefs f. Diversity of life g. Estuaries h. Food webs i. Habitat zonation j. Hydrothermal vent communities k. Intertidal habitats Niches l. Kelp forests m. Niches n. Open Ocean o. Physical properties of the ocean p. Productivity q. Upwelling	a. Diversity of adaptations to environmental factors b. Diversity of feeding behaviors c. Diversity of life cycles and reproductive strategies d. Phyletic diversity

Legenda: a-q: temas de trabalho no currículo

Tabela 18 – "Ocean Literacy" – Princípio 05 - The ocean supports a great diversity of life and ecosystems

Ocean Literacy Principle #5: The ocean supports a great diversity of life and ecosystems				
Grade Band	**Diversity of Life: Adaptations to Environmental Factors (9-12 only)**	**Diversity of Life: Life Cycles & Reproductiv Strategies (9-12 only)**	**Diversity of Life: Feeding Behaviors (9-12only)**	**Diversity of Life: Phyletic Diversity (9-12 only)**
9-12	a. Adaptations for diving b. Adaptations to varying light levels c. Bioluminescence d. Camouflage e. Coral bleaching f. Features of sound g. Light filtration h. Human effects on organisms i. Ocean acidification and its effects j. Osmoregulation k. Physical characteristics of the ocean l. Plankton adaptations m. Sound as communication	a. Alternation of generations b. Asexual reproduction c. Broadcast spawning d. Hermaphroditism e. Parasitism as a reproductive strategy f. Parental care strategies g. Population density effects on reproductive strategies h. Sexual reproduction i. Strategies for maximizing dispersal j. Strategies for maximizing fertilization k. Transitions between lifestyles	a. Buoyancy b. Filter feeding c. Mutualisms d. Physical characteristics of the ocean e. Strategies for capturing food f. Strategies for exploiting patchy distribution of food g. Symbiosis	a. Bioluminescence b. Biomass c. Chemosynthetic organisms d. Cyanobacteria e. Diatoms f. Dinoflagellates g. Eukaryotes h. Fish diversity i. Fungi j. Heterotrophs k. Invertebrate diversity l. Land to ocean transition m. Phyla found in the ocean n. Physical characteristics of the ocean o. Phytoplankton p. Productivity q. Prokaryotes r. Ocean to land transition s. Origins of life t. Seaweed diversity u. Size and scale of life v. Symbiosis w. Vertebrate evolution

Legenda: a-w: temas de trabalho no currículo

Tabela 22 – "Ocean Literacy" – Princípio 06 - The ocean and humans are inextricably interconnected

Ocean Literacy Principle #6: The ocean and humans are inextricably interconnected					
Grade Band	**Uses of the Ocean**	**Where People Live**	**Human Impact on the Ocean and Atmosphere**	**The Ocean Affects Weather & Climate which Impacts People**	**Responsibility and Advocacy for the Ocean**
9-12	a. Aquaculture b. Fisheries c. Food resources d. Human impacts on the ocean e. Non-renewable resources f. Renewable resources g. Sources of energy h. Source of fresh water i. Source of medicines j. Source of mineral ores k. Source of natural gas l. Source of oil m. Source of oxygen n. Source of salt	a. Careers b. Climate c. Commerce d. Exploration e. Global economy f. Human cultures g. Recreation h. Transportation	a. Algal blooms b. Biomagnification c. Burning fossil fuels d. Changing ocean temperature e. Effect of technological advances f. Eutrophication g. Greenhouse gases h. Human effect on global climate change i. Impact on humans of natural hazards j. Human impact on ocean ecosystems k. Human impact on topography l. Human population growth m. Hydrofluorocarbon emissions n. Introduced species o. Ocean acidification p. Rising sea level	a. Effect of changing weather and climate b. Effect of natural disasters c. Effective natural disaster warnings	a. Education b. Legal efforts to protect the ocean c. Making informed decisions d. Marine Protected Areas e. Marine Reserves Protecting marine resources f. Reducing biological and biogeochemical changes g. Reducing overfishing h. Reducing pollution i. Sustainability j. The ocean is finite

Legenda: a-p: temas de trabalho no currículo

Tabela 26 – "Ocean Literacy" – Princípio 07 - The ocean is largely unexplored

Ocean Literacy Principle #7: The ocean is largely unexplored				
Grade Band	**Life on Earth Depends on the Ocean**	**People Explore the Ocean**	**Ocean Exploration Requires Collaboration**	**Ocean Exploration Requires Technological Innovations**
9-12		a. Advances in research and technology b. Collecting long-term data c. Discovering new habitats d. Discovering new species e. Human benefits from discovery f. Human impacts on the ocean g. Sustainability of resources h. Use of resource	a. Careers in ocean exploration b. Communication of information c. Global participation in ocean exploration d. Higher education in ocean exploration e. Making informed decisions f. Political engagement Science careers g. Sustainability h. Technology	a. Computer technology b. Continuous data collection technology: sensors and transmitters c. Molecular analysis d. Ocean-observing systems e. Physical properties of the ocean f. Satellites g. Satellite image technology h. Scientific models i. Simulations j. Submersibles: HOV, ROV, AUV

Legenda: a-j: temas de trabalho no currículo

Anexo 03

Os Princípios e Conceitos do "Conhecer o Oceano", compilados dos arquivos e materiais disponibilizados pelo próprio projeto, sem alteração.

Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

a. O Oceano é a componente física dominante do nosso planeta, cobrindo, aproximadamente, 70% da sua superfície. Existe um Oceano com diversas bacias, tais como o Atlântico Norte, o Atlântico Sul, o Índico, o Pacífico Norte, o Pacífico Sul e o Ártico.
b. O relevo das bacias oceânicas contém montes submarinos, planícies abissais, cadeias montanhosas submarinas e fossas oceânicas que variam devido ao movimento das placas tectónicas da Terra.
c. Existe, atravessando todo o Oceano, um sistema de circulação interligado que recolhe a sua energia do vento, das marés, da força de rotação da Terra, do sol e das diferenças na densidade da água. A forma das bacias oceânicas e das massas terrestres adjacentes influencia a circulação oceânica.
d. O nível do mar é a altura média do Oceano relativamente à terra, tendo em consideração as diferenças provocadas pelas marés. Altera-se à medida que as placas tectónicas provocam alterações no volume das bacias oceânicas e no relevo. Também sofre alterações à medida que as calotes polares derretem ou aumentam e quando a água do mar se expande e se contrai, o que é provocado pelo aquecimento e arrefecimento das águas oceânicas.
e. A maior parte da água da Terra (97%) encontra-se no Oceano. A água do mar é salgada, tem um ponto de congelação inferior ao da água doce, uma densidade mais elevada, uma condutividade elétrica muito superior e é ligeiramente básica. O sal da água do mar provém de processos de erosão da Terra, emissões vulcânicas, reações no fundo oceânico e deposição atmosférica.
f. O Oceano constitui parte integral do ciclo hidrológico, estando ligado a todos os reservatórios de água do planeta mediante processos de evaporação e de precipitação. As bacias hidrográficas transportam nutrientes, sais, sedimentos e poluentes para o Oceano.
g. Embora vasto, o Oceano é finito e os seus recursos são limitados.

Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra

a. Muitos ciclos biogeoquímicos têm origem no Oceano. Muitas das rochas sedimentares e vulcânicas agora expostas em terra formaram-se no Oceano. A vida marinha contribui para o vasto volume de rochas siliciosas e carbonatadas.
b. Ao longo da história da Terra, as alterações no nível do mar aumentaram e diminuíram as áreas emersas da Terra, criaram e destruíram mares interiores e mudaram a forma da superfície terrestre.
c. O relevo costeiro resulta da atividade tectónica, das alterações do nível do mar e da força das ondas.
d. A erosão das zonas costeiras — o desgaste da rocha, do solo e de outros materiais terrestres de origem biológica e geológica — ocorre por ação do vento, das ondas e das correntes dos rios e do Oceano provocando a deslocação de sedimentos.
e. A areia é constituída por fragmentos de animais, plantas, rochas e minerais. A maior parte da areia das praias resulta da erosão dos continentes, sendo transportada para a costa através dos rios. A areia também resulta da erosão das zonas costeiras devido à rebentação, sendo redistribuída pelas ondas e pelas correntes com uma periodicidade sazonal.

Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

a. O Oceano exerce um controlo fundamental sobre o clima e as condições meteorológicas. Transporta energia e domina os ciclos da água e do carbono, moderando as oscilações de temperatura e mantendo a estabilidade da composição da atmosfera.
b. O Oceano absorve muita da radiação solar que atinge a Terra e liberta calor através da evaporação de grandes quantidades de água, impulsionando a circulação atmosférica. Na atmosfera a condensação deste vapor de água origina as nuvens e a precipitação. A condensação da água que se evapora dos mares quentes está na origem de furacões e ciclones.
c. A maior parte da precipitação resulta, originalmente, da água que se evapora do Oceano nas zonas tropicais.

d. A Oscilação Sul – El Niño provoca importantes alterações nos padrões atmosféricos a nível global, pois influencia a forma como, no Pacífico, o calor é libertado na atmosfera. A Oscilação do Atlântico Norte é um fenómeno atmosférico com repercussões muito importantes para o clima da Europa, correspondendo às flutuações na diferença de pressão atmosférica à superfície entre a região da Islândia (baixa pressão) e a dos Açores (alta pressão associada ao anticiclone dos Açores).
e. O Oceano controla o ciclo do carbono da Terra. Metade da produção primária na Terra tem lugar nas camadas do Oceano iluminadas pelo sol, sendo que o Oceano absorve cerca de metade do total de dióxido de carbono lançado na atmosfera.
f. O Oceano tem tido, e continuará a ter, uma influência significativa na regulação do clima, através da absorção, armazenamento e transporte de calor, dióxido de carbono e água.
g. As alterações na circulação do Oceano produziram mudanças consideráveis e abruptas no clima ao longo da história da Terra.

Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

a. Pensa-se que as primeiras formas de vida se desenvolveram no Oceano, ainda na ausência de oxigénio.
b. A maior parte do oxigénio na atmosfera resultou, originalmente, das ações de organismos fotossintéticos no Oceano.

Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

a. O Oceano é tridimensional, pelo que disponibiliza um vasto espaço vital e diferentes habitats, desde a superfície, passando pela coluna de água, até ao fundo oceânico. A maior parte do espaço vital da Terra encontra-se no Oceano.
b. Alguns dos principais grupos de organismos encontram-se somente no Oceano. A diversidade de alguns grupos de organismos é muito maior no Oceano do que em terra.
c. O tamanho dos organismos no Oceano varia desde o mais pequeno vírus até ao maior animal que alguma vez habitou a Terra, a baleia azul.

d. A maior parte das formas de vida no Oceano são micro-organismos que têm taxas de crescimento e ciclos de vida extremamente rápidos. Os produtores primários mais importantes no Oceano são micro-organismos.
e. Os habitats oceânicos são definidos por fatores ambientais. Devido às interações de fatores abióticos (tais como, salinidade, temperatura, oxigénio, pH, luz, nutrientes, pressão, substrato e circulação) a vida no Oceano não está distribuída de forma uniforme, temporal ou espacialmente. Algumas zonas do Oceano abrigam ecossistemas mais diversificados e abundantes do que em qualquer outro lugar da Terra, ao passo que uma vasta extensão do Oceano parece um deserto.
f. As marés, as ondas e a predação provocam padrões de zonação vertical, influenciando a distribuição e diversidade dos organismos.
g. Os estuários disponibilizam áreas importantes e produtivas de viveiro a muitas espécies marinhas.
h. A vida no Oceano fornece vários exemplos únicos de ciclos de vida, adaptações e relações importantes entre os organismos, tais como simbiose, predação e transferência de energia.
i. Existem ecossistemas no Oceano profundo que são independentes da energia solar e de organismos fotossintéticos. As fontes hidrotermais submarinas e fontes frias de metano fornecem a energia química e térmica que sustenta a vida dos organismos quimiossintéticos, que estão na base destas cadeias alimentares.

Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

a. O Oceano afeta cada vida humana. Fornece grande parte do oxigénio disponível da Terra e, indiretamente, da água doce (a maior parte da chuva vem do Oceano). Regula também o clima da Terra e afeta a saúde humana.
b. Do Oceano obtemos alimento, medicamentos e recursos vivos e não vivos. O Oceano cria empregos, apoia a economia do país, serve de via para o transporte de pessoas e mercadorias e desempenha um papel importante na segurança nacional.
c. O Oceano é fonte de inspiração, recreação e descoberta. Constitui também um elemento importante na herança de muitas culturas.
d. A maioria da população mundial vive em zonas costeiras.

e. O ser humano afeta o Oceano de várias formas. As leis, os regulamentos e a gestão de recursos influenciam o que é extraído ou depositado no Oceano. A atividade e desenvolvimento humanos causam poluição e alterações físicas nas praias, costas e rios. Além disso, o ser humano capturou a maior parte dos grandes vertebrados do Oceano.
f. As zonas costeiras são suscetíveis a desastres naturais tais como maremotos, furacões, ciclones, alteração do nível do mar e marés de tempestade.
g. Todos somos responsáveis por proteger o Oceano. Ele sustenta a vida na Terra e o ser humano tem de viver de forma a contribuir para essa sustentabilidade. Ações individuais e coletivas são necessárias para gerir de modo eficaz os recursos do Oceano, para que cheguem a todos.

Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano

a. O Oceano é o maior e menos explorado lugar do planeta — menos de 5% da sua extensão é conhecida. Esta é a grande fronteira para os exploradores e investigadores da próxima geração, na qual encontrarão oportunidades significativas de pesquisa e investigação.
b. Compreender o Oceano é mais do que uma simples questão de curiosidade. É necessário pesquisar, estudar e conhecer para se alcançar uma maior compreensão dos sistemas e processos do Oceano.
c. No decorrer dos últimos 50 anos, a exploração dos recursos marinhos aumentou significativamente, pelo que a sua utilização sustentável depende da compreensão do seu potencial e limitações.
d. As novas tecnologias, sensores e ferramentas potenciam a nossa capacidade de explorar o Oceano. Os cientistas marinhos contam cada vez mais com satélites, boias, observatórios submarinos e submergíveis não tripulados.
e. A utilização de modelos matemáticos constitui atualmente parte essencial das Ciências Marinhas. Os modelos contribuem para a compreensão da complexidade do Oceano e da interação deste com o clima do planeta, na medida em que processam observações e ajudam a descrever interações entre sistemas.
f. O estudo do Oceano é obrigatoriamente interdisciplinar. Exige uma estreita colaboração entre investigadores de todas as áreas científicas (incluindo humanidades), numa matriz socioeconómica e ética, e novas formas de pensar.

Anexo 04

Tabelas do Programa "Conhecer o Oceano", retiradas do site do Programa que os disponibiliza gratuitamente, recortadas para conter apenas o Secundário que correspondem ao Ensino Médio, sem outras alterações.

Tabela 02 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

		Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso						
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Geologia, os Geólogos e os seus Métodos						x	
	A Terra, um Planeta muito especial		x	x	x			x
	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera		x					
	Diversidade na biosfera							x
	Regulação nos seres vivos					x		
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Exploração sustentada de recursos geológicos							x
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x		x		x	x	x
Biologia – 12° ano	Preservar e recuperar o meio ambiente						x	x
Geologia – 12° ano	Da teoria da deriva dos continentes à teoria da tectónica de placas		x		x			
	A história da Terra e da vida	x	x					

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 06 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra

		Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra				
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Geologia, os Geólogos e os seus Métodos	x	x	x	x	x
	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera	x		x		
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Processos e matérias geológicos importantes em ambientes terrestres	x	x		x	x
	Ocupação antrópica e problemas de ordenamento				x	x
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x				
Geologia – 12° ano	Da teoria da deriva dos continentes à teoria da tectónica de placas	x				
	A história da Terra e da vida		x			
	A Terra ontem, hoje e amanhã		x			

Legenda: a-e: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 10 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

		Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima						
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Geologia, os Geólogos e os seus Métodos	x				x	x	
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres						x	x
Física e Química – 10° ou 11° anos	Das fontes de energia ao utilizador		x		x			
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x		x				
Geologia – 12° ano	A história da Terra e da vida							x
	A Terra ontem, hoje e amanhã	x	x		x	x	x	x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 14 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

		Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável	
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	Diversidade na biosfera	x	
	Obtenção de matéria	x	x
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres	x	x
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x	x
Geologia – 12° ano	A história da Terra e da vida	x	x

Legenda: a-b: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 19 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

		Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas								
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera									x
	Diversidade na biosfera	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Obtenção de matéria				x	x				x
	Transformação e utilização de energia pelos seres vivos								x	
	Regulação nos seres vivos					x				
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Sistemática dos seres vivos		x	x	x				x	x
	Evolução biológica					x	x		x	
	Reprodução				x				x	
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra		x			x			x	x
Geologia – 12° ano	A história da Terra e da vida								x	

Legenda: a-i: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 23 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

		Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados						
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Terra, um Planeta muito especial		x		x	x		x
	Compreender a Estrutura e a Dinâmica da Geosfera						x	
	Diversidade na biosfera	x	x		x	x		x
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Exploração sustentada de recursos geológicos					x		x
Física e Química – 10° ou 11° anos	Materiais: diversidade e constituição						x	
	Das fontes de energia ao utilizador		x					
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x						
	Movimentos na Terra e no Espaço				x			
	Comunicações				x			
Geologia – 12° ano	A Terra ontem, hoje e amanhã	x			x	x		x
Física – 12° ano	Mecânica			x				
	Eletricidade e magnetismo		x	x				
	Física moderna			x				
Química – 12° ano	Metais e ligas metálicas					x		
	Combustíveis, energia e ambiente					x		
	Plásticos, vidros e novos materiais					x		

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Tabela 27 – "Conhecer o Oceano" - Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano

		Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano					
Ano Escolar e Disciplinas	Conteúdos Programados	a.	b.	c.	d.	e.	f.
Biologia e Geologia – 10° ou 11° anos	A Terra, um Planeta muito especial			x	x		
	Diversidade na biosfera		x	x			
Biologia e Geologia – 11° ou 12° anos	Exploração sustentada de recursos geológicos			x			
Física e Química – 10° ou 11° anos	Materiais: diversidade e constituição		x				
	Das Estrelas ao Átomo		x				
Física e Química – 11° ou 12° anos	Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra	x					
	Comunicações				x		
Geologia – 12° ano	A Terra ontem, hoje e amanhã	x	x	x	x		x
Física – 12° ano	Mecânica					x	
Química – 12° ano	Plásticos, vidros e novos materiais				x		

Legenda: a-f: Conceitos do "Conhecer o Oceano"

Anexo 05

Tabelas adaptadas do “Ocean Literacy”, incluindo o Ensino Médio, nas bases curriculares do Estado de São Paulo, especialmente para esse projeto.

Tabela 03 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

		Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso							
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem								
	2. Produtores, consumidores, decompositores								
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos								
	4. As muitas voltas do Carbono						x		
	5. Relações Ecológicas entre espécies								
	6. Equilíbrio dinâmico das populações								
	7. Crescimento populacional e o ambiente			x	x				
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos							x	x
	1. Vulnerabilidade								
	2. Menina-mãe e menino-pai								
	3. A AIDS também é problema seu								
	4. Camisinha é prevenção								
	5. Esperança de vida ao nascer								
	6. Histórias de vacinação								
	7. O envelhecimento do Brasil								
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva								
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida								
	2. Biomembranas e suas funções								
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular								
	4. Núcleo celular								
	5. As ideias pré-mendelianas								
	6. As ideias de Mendel								
	7. O processo meiótico								
	8. A família Brasil								
	9. Certo cromossomo X								
	1. A estrutura do DNA								
	2. A duplicação do DNA								
	3. Do DNA a proteína								
	4. Do DNA a característica								
	5. Teste de identificação pelo DNA								
	6. Como produzir um transgênico								
	7. Debate sobre os transgênicos								
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem								
	2. A definição de espécie								
	3. Todos os Reinos da natureza								
	4. A árvore da vida								
	5. A diversidade das plantas								
	6. Observando o desenvolvimento das plantas								
	7. Diversidade do Reino Animal								
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação								
	9. A reprodução em angiospermas e humanos								
	1. A origem da vida								

	2. Evolução: Os seres em transformação								
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos								
	4. Como os seres humanos evoluíram?								
	5. A espécie humana e seus ancestrais								
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana								x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 07 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra

		Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra				
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem					
	2. Produtores, consumidores, decompositores					
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos					
	4. As muitas voltas do Carbono	x			x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies					
	6. Equilíbrio dinâmico das populações					
	7. Crescimento populacional e o ambiente			x		
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x			x	
	1. Vulnerabilidade					
	2. Menina-mãe e menino-pai					
	3. A AIDS também é problema seu					
	4. Camisinha é prevenção					
	5. Esperança de vida ao nascer					
	6. Histórias de vacinação					
	7. O envelhecimento do Brasil					
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva					
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida					
	2. Biomembranas e suas funções					
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular					
	4. Núcleo celular					
	5. As ideias pré-mendelianas					
	6. As ideias de Mendel					
	7. O processo meiótico					
	8. A família Brasil					
	9. Certo cromossomo X					
	1. A estrutura do DNA					
	2. A duplicação do DNA					
	3. Do DNA a proteína					
	4. Do DNA a característica					
	5. Teste de identificação pelo DNA					
	6. Como produzir um transgênico					
	7. Debate sobre os transgênicos					
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem					
	2. A definição de espécie					
	3. Todos os Reinos da natureza	x				
	4. A árvore da vida					
	5. A diversidade das plantas					
	6. Observando o desenvolvimento das plantas					
	7. Diversidade do Reino Animal		x			
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação					

	9. A reprodução em angiospermas e humanos		x			
	1. A origem da vida					
	2. Evolução: Os seres em transformação					
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos					
	4. Como os seres humanos evoluíram?					
	5. A espécie humana e seus ancestrais					
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana			x		

Legenda: a-e: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 11 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

		Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima						
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem					x		
	2. Produtores, consumidores, decompositores					x		
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos							
	4. As muitas voltas do Carbono	x	x		x	x	x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies							
	6. Equilíbrio dinâmico das populações							
	7. Crescimento populacional e o ambiente	x	x	x				x
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x			x	x		
	1. Vulnerabilidade							
	2. Menina-mãe e menino-pai							
	3. A AIDS também é problema seu							
	4. Camisinha é prevenção							
	5. Esperança de vida ao nascer							
	6. Histórias de vacinação							
	7. O envelhecimento do Brasil							
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva							
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida					x		
	2. Biomembranas e suas funções							
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular					x		
	4. Núcleo celular							
	5. As ideias pré-mendelianas							
	6. As ideias de Mendel							
	7. O processo meiótico							
	8. A família Brasil							
	9. Certo cromossomo X							
	1. A estrutura do DNA							
	2. A duplicação do DNA							
	3. Do DNA a proteína							
	4. Do DNA a característica							
	5. Teste de identificação pelo DNA							
	6. Como produzir um transgênico							
	7. Debate sobre os transgênicos							
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem	x						
	2. A definição de espécie							
	3. Todos os Reinos da natureza					x		
	4. A árvore da vida							
	5. A diversidade das plantas							
	6. Observando o desenvolvimento das plantas							
	7. Diversidade do Reino Animal							

	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação							
	9. A reprodução em angiospermas e humanos							
	1. A origem da vida					x		
	2. Evolução: Os seres em transformação							
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos							
	4. Como os seres humanos evoluíram?							
	5. A espécie humana e seus ancestrais							
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana							

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 15 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

		Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável	
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem	x	
	2. Produtores, consumidores, decompositores	x	
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos		
	4. As muitas voltas do Carbono	x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies		
	6. Equilíbrio dinâmico das populações		
	7. Crescimento populacional e o ambiente		
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos		
	1. Vulnerabilidade		
	2. Menina-mãe e menino-pai		
	3. A AIDS também é problema seu		
	4. Camisinha é prevenção		
	5. Esperança de vida ao nascer		
	6. Histórias de vacinação		
	7. O envelhecimento do Brasil		
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva		
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida	x	
	2. Biomembranas e suas funções		
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular	x	
	4. Núcleo celular		
	5. As ideias pré-mendelianas		
	6. As ideias de Mendel		
	7. O processo meiótico		
	8. A família Brasil		
	9. Certo cromossomo X		
	1. A estrutura do DNA		
	2. A duplicação do DNA		
	3. Do DNA a proteína		
	4. Do DNA a característica		
	5. Teste de identificação pelo DNA		
	6. Como produzir um transgênico		
	7. Debate sobre os transgênicos		
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem		x
	2. A definição de espécie		
	3. Todos os Reinos da natureza		x
	4. A árvore da vida		
	5. A diversidade das plantas		

	6. Observando o desenvolvimento das plantas		
	7. Diversidade do Reino Animal		
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação		
	9. A reprodução em angiospermas e humanos		
	1. A origem da vida		x
	2. Evolução: Os seres em transformação		
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos		
	4. Como os seres humanos evoluíram?		
	5. A espécie humana e seus ancestrais		
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana		

Legenda: a-b: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 20 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

		Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas								
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem				x		x			
	2. Produtores, consumidores, decompositores		x		x					x
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos					x				
	4. As muitas voltas do Carbono									
	5. Relações Ecológicas entre espécies	x			x		x		x	x
	6. Equilíbrio dinâmico das populações				x	x	x		x	x
	7. Crescimento populacional e o ambiente				x	x	x		x	x
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x	x			x		x		x
	1. Vulnerabilidade									
	2. Menina-mãe e menino-pai									
	3. A AIDS também é problema seu									
	4. Camisinha é prevenção									
	5. Esperança de vida ao nascer									
	6. Histórias de vacinação									
	7. O envelhecimento do Brasil									
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva									
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida	x	x		x					
	2. Biomembranas e suas funções				x					
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular		x		x			x		
	4. Núcleo celular									
	5. As ideias pré-mendelianas									
	6. As ideias de Mendel									x
	7. O processo meiótico		x							x
	8. A família Brasil									
	9. Certo cromossomo X									x
	1. A estrutura do DNA									
	2. A duplicação do DNA									
	3. Do DNA a proteína									
	4. Do DNA a característica									
	5. Teste de identificação pelo DNA									
	6. Como produzir um transgênico									
	7. Debate sobre os transgênicos									
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem	x		x						
	2. A definição de espécie	x								

	3. Todos os Reinos da natureza	x		x	x				x	x
	4. A árvore da vida	x			x				x	
	5. A diversidade das plantas								x	
	6. Observando o desenvolvimento das plantas								x	x
	7. Diversidade do Reino Animal	x		x	x				x	x
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação									
	9. A reprodução em angiospermas e humanos									
	1. A origem da vida				x					
	2. Evolução: Os seres em transformação				x					
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos				x					
	4. Como os seres humanos evoluíram?									
	5. A espécie humana e seus ancestrais									
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana						x			

Legenda: a-i: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 24 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

		Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados						
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem		x					
	2. Produtores, consumidores, decompositores	x	x					
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos							
	4. As muitas voltas do Carbono	x						
	5. Relações Ecológicas entre espécies					x		
	6. Equilíbrio dinâmico das populações	x				x	x	
	7. Crescimento populacional e o ambiente				x	x	x	x
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos	x	x			x		
	1. Vulnerabilidade		x					
	2. Menina-mãe e menino-pai							
	3. A AIDS também é problema seu							
	4. Camisinha é prevenção							
	5. Esperança de vida ao nascer	x	x					
	6. Histórias de vacinação		x					
	7. O envelhecimento do Brasil	x	x					
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva	x	x	x				
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida							
	2. Biomembranas e suas funções							
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular							
	4. Núcleo celular							
	5. As ideias pré-mendelianas							
	6. As ideias de Mendel							
	7. O processo meiótico							
	8. A família Brasil							
	9. Certo cromossomo X							
	1. A estrutura do DNA							
	2. A duplicação do DNA							
	3. Do DNA a proteína							
	4. Do DNA a característica							
	5. Teste de identificação pelo DNA							
	6. Como produzir um transgênico							
	7. Debate sobre os transgênicos							

3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem							
	2. A definição de espécie							
	3. Todos os Reinos da natureza							
	4. A árvore da vida							
	5. A diversidade das plantas							
	6. Observando o desenvolvimento das plantas							
	7. Diversidade do Reino Animal							
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação		x					
	9. A reprodução em angiospermas e humanos							
	1. A origem da vida							
	2. Evolução: Os seres em transformação							
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos							
	4. Como os seres humanos evoluíram?							
	5. A espécie humana e seus ancestrais			x	x			
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana			x	x	x		x

Legenda: a-g: Conceitos do "Conhecer os Mares e Oceanos"

Tabela 28 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano

		Princípio 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano					
Ano Escolar	Situação de Aprendizagem	a.	b.	c.	d.	e.	f.
1° Ano do Ensino Médio	1. As plantas e os animais crescem						
	2. Produtores, consumidores, decompositores						
	3. Energia e Matéria passam pelos seres vivos					x	
	4. As muitas voltas do Carbono					x	
	5. Relações Ecológicas entre espécies					x	
	6. Equilíbrio dinâmico das populações					x	
	7. Crescimento populacional e o ambiente		x	x			
	8. Cadeia alimentar, ciclo do carbono e os seres humanos			x			
	1. Vulnerabilidade						
	2. Menina-mãe e menino-pai						
	3. A AIDS também é problema seu						
	4. Camisinha é prevenção						
	5. Esperança de vida ao nascer						
	6. Histórias de vacinação						
	7. O envelhecimento do Brasil						
	8. Saúde, uma questão individual e coletiva						
2° Ano do Ensino Médio	1. A organização celular da vida						
	2. Biomembranas e suas funções						
	3. Processos de obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese e respiração celular						
	4. Núcleo celular						
	5. As ideias pré-mendelianas						
	6. As ideias de Mendel						
	7. O processo meiótico						
	8. A família Brasil						
	9. Certo cromossomo X						
	1. A estrutura do DNA						
	2. A duplicação do DNA						
	3. Do DNA a proteína						
	4. Do DNA a característica						
	5. Teste de identificação pelo DNA						

	6. Como produzir um transgênico						
	7. Debate sobre os transgênicos						
3° Ano do Ensino Médio	1. Colocando a vida em ordem	x					
	2. A definição de espécie						
	3. Todos os Reinos da natureza	x					
	4. A árvore da vida	x					
	5. A diversidade das plantas						
	6. Observando o desenvolvimento das plantas						
	7. Diversidade do Reino Animal	x					
	8. Nutrição humana: digestão, respiração e circulação						
	9. A reprodução em angiospermas e humanos						
	1. A origem da vida						
	2. Evolução: Os seres em transformação						
	3. Grandes linhas de evolução dos seres vivos	x					
	4. Como os seres humanos evoluíram?						
	5. A espécie humana e seus ancestrais						
	6. A intervenção humana na evolução, as transformações nos ambientes e o futuro da espécie humana		x	x	x	x	x

Legenda: a-g: Conceitos do “Conhecer os Mares e Oceanos”

Anexo 06

Tabelas com a lista de temas relacionados com o "Ocean Literacy", adaptadas especialmente para esse projeto.

Tabela 04 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso

Ano Escolar	**Princípio 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso**
1° Ano do Ensino Médio	a. Ciclos biogeoquímicos b. Correntes oceânicas c. Bioacumulação d. Impacto humano no Oceano e. Efeito de Coriollis
3° Ano do Ensino Médio	a. Impacto ambiental

Legenda: a-e: temas de trabalho no currículo

Tabela 08 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra

Ano Escolar	**Princípio 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação dinâmica na Terra**
1° Ano do Ensino Médio	a. Ciclos biogeoquímicos b. Impermeabilidade do solo c. Erosão d. Assoreamento
3° Ano do Ensino Médio	a. Início da vida b. Silicatos e carbonatos biológicos

Legenda: a-d: temas de trabalho no currículo

Tabela 12 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima

Ano Escolar	**Princípio 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima**
1° Ano do Ensino Médio	a. Fotossíntese b. Ciclos biogeoquímicos c. El Ninõ e La Niña d. Correntes Oceânica e. Precipitação f. Evaporação
2° Ano do Ensino Médio	a. Fotossíntese b. Fitoplâncton
3° Ano do Ensino Médio	a. A origem da vida b. Protistas, algas e cianobactérias c. Ciclo oceânico em escala temporal

Legenda: a-f: temas de trabalho no currículo

Tabela 16 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável

Ano Escolar	**Princípio 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável**
1° Ano do Ensino Médio	a. Ciclos biogeoquímicos b. Fotossíntese e a produção de oxigênio
2° Ano do Ensino Médio	a. Cianobactérias b. Procariotos e Eucariotos
3° Ano do Ensino Médio	a. Fósseis b. Teoria da Evolução

Legenda: a-b: temas de trabalho no currículo

Tabela 21 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

Ano Escolar	**Princípio 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas**
1° Ano do Ensino Médio	a. Produção primaria b. Fixação de carbono c. Clorofila d. Nutrientes da fotossíntese e. Zonas habitáveis f. Zonas de ressurgência g. Mutualismo h. Simbiose
2° Ano do Ensino Médio	a. Moléculas orgânicas b. Microorganismos c. Reprodução sexuada d. Eucarioto e. procariotos
3° Ano do Ensino Médio	a. Diversidade da vida b. Adaptações c. Cianobactérias d. Diatomáceas e. Dinoflagelados f. Eucariotos g. Fungos h. Diversidade de invertebrados i. Procariotos j. Evolução dos vertebrados

Legenda: a-h: temas de trabalho no currículo

Tabela 25 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

Ano Escolar	**Princípio 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados**
1° Ano do Ensino Médio	a. Impactos do homem no Oceano e seus ecossistemas b. Ligado a cultura, recreação e transporte humano c. Sustentabilidade d. O Oceano é finito
3° Ano do Ensino Médio	a. Introdução de espécies invasoras b. Aumento no nível do mar c. Criação de peixes como fonte de alimentos

Legenda: a-b: temas de trabalho no currículo

Tabela 29 – Conhecer os Mares e Oceanos - Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano

Ano Escolar	**Princípio 7. Há muito por descobri e explorar no Oceano**
1° Ano do Ensino Médio	a. Impacto humano no Oceano b. Sustentabilidade
3° Ano do Ensino Médio	a. Descoberta de novas espécies b. Descoberta de novos habitats

Legenda: a-b: temas de trabalho no currículo

Anexo 07

Colaboradores do projeto “Ocean Literacy”:

1. Instituições que conduziram o desenvolvimento da estrutura do “Ocean Literacy”

- Lawrence Hall of Science (LHS)
- College of Exploration (TCOE)
- Center for Ocean Science Education Excellence (COSEE)-California
- Center for Ocean Science Education Excellence (COSEE)-West
- National Marine Educators Association (NMEA)
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
- - National Geographic Society (NGS)

2. Ocean Literacy: Os Princípios Essenciais da Ciência dos Oceanos K-12 (2002-2004)

1. Alice Alldredge, University of California, Santa Barbara
2. Lincoln Bergman, Lawrence Hall of Science, University of California, Berkeley
3. Francesca Cava, National Geographic Society
4. Bob Chen, University of Massachusetts-Boston
5. Jennifer Cherrier, Florida A&M University
6. John Farrington, Woods Hole Oceanographic Institution
7. Steve Gaines, University of California, Santa Barbara
8. Gary Griggs, University of California, Santa Cruz
9. Catherine Halverson, Lawrence Hall of Science, University of California, Berkeley
10. Beth Jewell, West Springfield High School
11. Judy Lemus, University of Southern California
12. Mellie Lewis, Altholton Elementary School
13. George Matsumoto, Monterey Bay Aquarium Research Institute
14. Chris Parsons, Wordcraft
15. Carolyn Randolph, South Carolina Education Association
16. Sarah Schoedinger, National Oceanic and Atmospheric Administration
17. Sally Goetz Shuler, National Science Resources Center
18. Susan Snyder, National Marine Educators Association
19. Elizabeth K. Stage, Lawrence Hall of Science, University of California, Berkeley
20. Craig Strang, Lawrence Hall of Science, University of California, Berkeley
21. Bob Stewart, Texas A&M University
22. Peter Tuddenham, College of Exploration
23. Lynn Whitley, University of Southern California, Sea Grant

3. Ocean Literacy Scope and Sequence for Grades K-12 (2006-2010)

1. Noelle Apostol, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California
2. Andrew Balendy, Catalina Island Marine Institute
3. Lynn Barakos, Lawrence Hall of Science
4. Tina Bishop, College of Exploration, COSEE California
5. Rita Bell, Monterey Bay Aquarium
6. Susan Brady, Lawrence Berkeley National Laboratory
7. Scott Carley, College of Exploration
8. Diane Carnahan, K-12 Alliance/WestEd

9. Francesca Cava, National Geographic Society
10. Karen Cerwin, K-12 Alliance/WestEd
11. Ann Coopersmith, University of Hawaii, Maui Community College
12. Marc Dantzker, Cornell Ornithology Laboratory
13. Jamila Daulatzai, Bassett High School, Los Angeles, California
14. Dena Deck, Stephen Foster Elementary School, Bellflower, California COSEE West Teacher
15. Kathy DiRanna, K-12 Alliance/WestEd
16. Joe Diskin, Principal, Eisenhower School, Bridgewater, New Jersey
17. Ania Driscoll-Lind, Hawaii Public Schools, Kula Naia Foundation
18. Adam Frankel, Marine Acoustics
19. Mark L. Friedman, Animo Leadership Charter High School, Inglewood, California
20. Jed Fuhrman, University of Southern California
21. Emily Griffen, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California
22. Catherine Halversen, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California
23. Peggy Hamner, University of California, Los Angeles, COSEE West
24. Kurt Holland, Santa Monica Alternative Schoolhouse, Santa Monica, bCalifornia, COSEE West Teacher
25. Liesl Hotaling, Stevens Institute of Technology, COSEE Mid-Atlantic
26. Myrna Jacobson, University of Southern California
27. Beth Jewell, West Springfield High School, Springfield, Virginia
28. Martos Hoffman, TERC
29. Benjamin Kay, Santa Monica High School, Santa Monica, California, COSEE West Teacher
30. Paula Keener-Chavis, NOAA Office of Ocean Exploration and Research
31. Renee Klein, BTSA Program, Los Angeles Unified School District, California, COSEE West Teacher
32. Jane Lee, University of Southern California, COSEE West
33. Judy Lemus, University of Southern California, COSEE West
34. Mellie Lewis, Elementary Teacher (retired), Howard County Public Schools, Maryland
35. Mike Libbee, Michigan Geographic Alliance, Central Michigan University
36. Carmelina Livingston, St. Andrews School of Science and Math, Charleston, South Carolina, COSEE South East
37. Robert Lozano, Waikoloa School, Hawaii
38. George Matsumoto, Monterey Bay Aquarium Research Institute
39. Andrea McCurdy, Enteracked, Inc., Woodstock, VA
40. Patty Miller, Hawaiian Islands Humpback Whale National Marine Sanctuary
41. Ann Moriarty, Full Option Science System (FOSS), Lawrence Hall of Science
42. Leslie Mintz, Heal the Bay, Santa Monica, California
43. Diana Payne, University of Connecticut, Connecticut Sea Grant
44. Adina Payton, University of California, Santa Cruz
45. Sarah Pedemonte, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California
46. Jerrie Reining, Teacher, COSEE South East
47. Annie Richardson, NASA Jet Propulsion Laboratory
48. Elizabeth Rogers, South Carolina Sea Grant, COSEE South East
49. Sarah Schoedinger, NOAA Office of Education
50. Gary Serbiniuk, Teacher, Los Angeles Unified School District
51. Liz Sikes, Rutgers University, Institute of Marine and Coastal Sciences
52. Elizabeth K. Stage, Lawrence Hall of Science
53. Bruce Stewart, Birch Aquarium at Scripps, Scripps Institution of Oceanography
54. Craig Strang, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California

55. Pam Stryker, Barton Creek Elementary, Austin, Texas
56. Jo Topps, K-12 Alliance/WestEd
57. Margaret Tower, Foreman High School, Chicago
58. Lynn Tran, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California
59. Peter Tuddenham, College of Exploration, COSEE California
60. Tammie Visintainer, Center for Research, Evaluation & Assessment, Lawrence Hall of Science
61. Emily Weiss, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California
62. Maia Wilcox, Science Education for Public Understanding Project, Lawrence Hall of Science
63. Lynn Whitley, University of Southern California Wrigley Institute for Environmental Studies and Sea Grant Program, COSEE West
64. Pat Williams, Edison Elementary, Eugene, Oregon
65. Gene Williamson, Middle School/High School Teacher (retired), Seal Rock, Oregon
66. David Work, Guided Discoveries, Avalon, California
67. Timothy Zimmerman, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California

Reviewers of the Ocean Literacy Scope and Sequence:

- NMEA Conference Review of S&S Grades K-5 Summer 2007
- COSEE West Teacher Workshop Summer 2008
- NMEA Conference Review of S&S Grades 6-12 Summer 2008
- On-Line Public Review November 2008
- Special Expert Scientific Review May-June 2009 (participants indicated by *)
- Special Expert Educator Review June 8-10, 2009 (participants indicated by #)

1. Alice Alldredge, University of California, Santa Barbara *
2. Dave Bader, Long Beach Aquarium of the Pacific
3. Patricia Banks, Science Teacher, Maryland
4. Rebecca Bell, Environmental Education Specialist, Maryland State Department of Education
5. Rita Bell, Monterey Bay Aquarium #
6. Tina Bishop, College of Exploration, COSEE California
7. Marjorie Bollinger, National Aquarium in Baltimore
8. Francesca Cava, National Geographic Society
9. Karen Cerwin, K-12 Alliance/WestEd #
10. Linda Chilton, University of Southern California Sea Grant, COSEE West
11. Vic Chow, Bodega Marine Laboratory, University of California Davis *
12. Patricia Cooper, University of Hawaii, Manoa, COSEE California *
13. Ann Coopersmith, University of Hawaii, Maui Community College
14. Kathleen Cressy, Puente High School, Ventura, CA COSEE West Teacher
15. Cynthia Cudaback, Ocean Consulting
16. Roberta Dean, MARE, Lawrence Hall of Science
17. Annette deCharon, University of Maine, COSEE Ocean Systems
18. Mark DeCrosta, Science Teacher, J.W. Mitchell High School, New Port Richey, Florida
19. Melissa Demetrikopoulos, Institute for Biomedical Philosophy
20. Kathy DiRanna, K-12 Alliance/WestEd #
21. Ania Driscoll-Lind, Kula Nai'a Foundation, Hawai'i
22. Don Duggan-Haas, Paleontological Research Institution and its Museum of the Earth, Ithaca, New York

23. Kanesa Duncan, University of Hawaii, Manoa, Curriculum Research & Development Group, COSEE California
24. Laura Eidietis, Eastern Michigan University
25. Christina Engen, Crescenta Valley High School, Glendale, CA COSEE West Teacher
26. Dominique Evans-Bye, Clark Magnet H.S. Glendale, CA. COSEE West Teacher
27. John Farrington, Woods Hole Oceanographic Institute (retired) *
28. Rosanne Fortner, Ohio State University, COSEE Great Lakes
29. Marc Frischer, Skidaway Institute of Oceanography
30. Marsha Gear, California Sea Grant
31. Amy Larrison Gillan, Science Teacher, Indiana Public Schools
32. Scott Glenn, Rutgers University, Institute of Marine and Coastal Sciences *
33. Gary Griggs, University of California, Santa Cruz *
34. Charlene Guss, Ivy Academy Middle School, Woodland Hills, CA COSEE West Teacher
35. Catherine Halversen, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California #
36. Amy Hill, Chadwick H.S., Palos Verdes, CA COSEE West Teacher
37. Christy Herren, University of Maine, COSEE Ocean Systems
38. Jan Hodder, University of Oregon, COSEE Pacific Partnerships
39. Myrna Jacobson, University of Southern California *
40. Kris Jensen, High School Teacher, Queen Ann's County, Maryland
41. Beth Jewell, West Springfield High School, Springfield, Virginia #
42. Brandon Jones, United States Environmental Protection Agency *
43. Paula Keener-Chavis, NOAA Office of Exploration and Research *
44. Nikki Koehler, University of Michigan, Michigan Sea Grant
45. Julie Lambert, University of North Carolina-Wilmington Center for Marine Science and Science Education
46. Beth Larson, N. Hollywood Zoo Magnet High School, North Hollywood, CA, COSEE West Teacher
47. Alison LeBeau, Long Beach Aquarium of the Pacific
48. Judy Lemus, University of Hawaii, Hawaii Institute of Marine Biology, COSEE California *
49. Mellie Lewis, Elementary Teacher (retired), Howard County Public Schools, Maryland
50. Carmelina Livingston, St. Andrews School of Science and Math, Charleston, South Carolina, COSEE South East
51. Joan Macomber, Downey High School, Downey, CA, COSEE West Teacher
52. Ellen Maisen, Millikan Middle School, Sherman Oaks, CA COSEE West Teacher
53. John Manderson, NOAA National Marine Fisheries Service *
54. Paul Martin, St Callistus and St. Barbara School, K-8, Huntington Beach, CA COSEE West Teacher
55. George Matsumoto, Monterey Bay Aquarium Research Institute *
56. David Mountain, NOAA National Marine Fisheries Service (retired) *
57. Ruth Musgrave, Whale Times, Inc.
58. Dan Najuch, Science Teacher, Orchard Park Middle School, Orchard Park, New York
59. William Nuckols, W.H. Nuckols Consulting, Annapolis, Maryland
60. Christiane Parry, California Coastal Commission
61. Adina Payton, University of California, Santa Cruz *
62. Kristina Morningstar Pego, St. Lucie County Schools, Florida
63. Bill Quilinan, Dana Middle School, San Pedro, CA COSEE West Teacher
64. Lauren Rader, Project Oceanology
65. Annie Richardson, NASA Jet Propulsion Laboratory
66. Wayne Risley, Dana Middle School, San Pedro, CA COSEE West Teacher

67. Gil Rosenthal, Texas A&M University *
68. Dan Rubenstein, Princeton University *
69. Stacey Rudolph, NOAA Office of Education
70. Tom Russel, Dana Middle School, San Pedro, CA COSEE West Teacher
71. Sarah Schoedinger, NOAA Office of Education
72. Gail Scowcroft, University of Rhode Island, COSEE Central Coordinating Office
73. Mike Senise, San Diego Unified School District, COSEE California
74. Zeenat Sheikh, Kecoughtan High School, Hampton, Virginia, COSEE West Teacher
75. Ann Marie Shields
76. Eric Simms, Scripps Institution of Oceanography, COSEE California
77. Melissa Smith, K-12 Alliance/WestEd #
78. Betsy Abbott Stefany, The SABENS Group, Lebanon, New Hampshire
79. Bob Stewart, Texas A&M University, Department of Oceanography *
80. Craig Strang, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California #
81. Phil Stirtz, Aliso Niguel High School, Aliso Viejo, CA, COSEE West Teacher
82. Pam Stryker, Teacher, Barton Creek Elementary, Austin, Texas #
83. Merrie Southgate, Science Educator and Author
84. Drew Talley, University of San Diego *
85. Donna Taylor, Curtis Middle School, Los Angeles, CA COSEE West Teacher
86. Jo Topps, K-12 Alliance/WestEd #
87. Lynn Tran, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California #
88. Tara Treiber, Santa Monica Pier Aquarium, Santa Monica, CA,
89. Peter Tuddenham, College of Exploration, COSEE California #
90. Joseph Vargas, Los Angeles Unified School District High School teacher (retired) COSEE West Teacher
91. Sharon Walker, University of Southern Mississippi, J.L. Scott Marine Education Center, MS-AL and National Sea Grant, COSEE Central Gulf of Mexico
92. Emily Weiss, MARE, Lawrence Hall of Science, COSEE California #
93. Lynn Whitley, University of Southern California Wrigley Institute for Environmental Studies and Sea Grant Program, COSEE West #
94. Ali S. Widmar, National Science Teachers Association
95. Gene Williamson, Middle School/High School Teacher (retired), Seal Rock, Oregon #
96. Belinda Young, Lawrence Middle School, Los Angeles, CA COSEE West Teacher