

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS
MESTRADO EM ECOLOGIA**

CYNTHIA STELITA SCHALCH

**ANÁLISE E ADEQUAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO DE APOIO
PARA O ENSINO DE ECOLOGIA: APLICAÇÃO NUMA ESCOLA PÚBLICA DA
REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA.**

Santos – SP

2013

CYNTHIA STELITA SCHALCH

**ANÁLISE E ADEQUAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO DE APOIO
PARA O ENSINO DE ECOLOGIA: APLICAÇÃO NUMA ESCOLA PÚBLICA DA
REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA.**

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Costeiros e Marinheiros, sob orientação de: **Profa. Dra. Milena Ramires** e co-orientação de: **Prof. Dr. Walter Barrella.**

**Santos – SP
2013**

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da

Universidade Santa Cecília

SCHALCH, Cynthia Stelita

Análise e Adequação de material didático-pedagógico de apoio para o Ensino de Ecologia: Aplicação numa escola pública da Região Metropolitana da Baixada Santista/ Cynthia Stelita Schalch.Santos, 2013.

75 p. il.

Inclui bibliografia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Milena Ramires. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação). Universidade Santa Cecília. Co-orientador: Prof. Dr. Walter Barrella.

1. Ensino 2. Aprendizagem 3. Ecologia 4. Região Metropolitana 5. Baixada Santista I. Análise e adequação de material didático-pedagógico de apoio ao Ensino de Ecologia: Aplicação numa escola pública da Região Metropolitana da Baixada Santista. II. Universidade Santa Cecília.

Dedico este trabalho a meu querido pai (“in memoriam”), que certamente estaria orgulhoso de mais esta conquista; ao meu marido e aos meus filhos amados que mesmo não compreendendo, tiveram paciência para suportar minha ausência em tantos momentos.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria Estadual de Educação de São Paulo pelo apoio, através de sua participação como agência financiadora de Mestrado junto ao Programa Bolsa Mestrado da SEE-SP.

A Universidade Santa Cecília, que com competência criou condições para que eu conseguisse dar continuidade aos meus estudos e aperfeiçoamento pessoal e profissional.

A todos os professores e funcionários do Programa de Mestrado em Ecologia da Universidade Santa Cecília, por toda a paciência, dedicação, assistência e conhecimentos transmitidos nestes dois anos de desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Prof. Waldir Caldeira da Universidade de São Paulo pelo apoio e incentivo para meu ingresso neste Mestrado.

Especiais a minha orientadora Prof. Dra. Milena Ramires e ao Prof. Dr. Walter Barrella, que além de meus mestres, tornaram-se amigos queridos, que conduziram com maestria meus passos até o presente momento, transmitindo conhecimentos, compartilhando experiências profissionais, pessoais e acadêmicas que certamente serão um diferencial em minha vida profissional.

A todos os professores que participaram de algum modo desta trajetória: Alpina Begossi, Aldo Ramos Santos, André Martins Vaz dos Santos, Álvaro Reigada, Camilo Pereira, Deovaldo de Moraes, João Inácio, Mara Magenta, Mariana Clauzet, Mohamed Habib, Roberto Pereira Borges, Teodoro Vaske Júnior, Walber Toma, Rodrigo Brasil Choueri, Áureo Pasqualetto, Augusto César, Marcos Tadeu Tavares Pacheco, e em especial ao Prof. Fábio Giordano, profissional no qual sempre me espelharei como exemplo a seguir no campo acadêmico.

A todos os colegas e amigos de mestrado pelas parcerias e convívio, especial aos que além de colegas tornaram-se amigos de vida: Vinicius Roveri, Sérgio de Moraes.

Um agradecimento muito especial ao colega Prof. Manoel dos Santos Neto, que colaborou efetivamente com toda a parte ilustrativa do material didático-pedagógico produzido nesta pesquisa.

A Sandra Helena e Imaculada Scorza, profissionais exemplares, pela dedicação e profissionalismo, além da amizade dedicada.

A todos meus alunos, que me impulsionam a tornar-me um profissional melhor a cada dia e uma pessoa de mais valor a cada convívio.

A minha mãe que esteve ao meu lado sempre acreditando no meu potencial.

Aos meus irmãos e queridos amigos que me apoiaram de alguma forma, nesta etapa de tanta importância em minha vida profissional e pessoal.

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.

Todos nós sabemos alguma coisa.

Todos nós ignoramos alguma coisa.

Por isso aprendemos sempre.

Paulo Freire.

RESUMO

Esta pesquisa envolveu a análise e apresentação de uma proposta de adequação dos conteúdos de Ecologia presentes no Currículo de Biologia do Estado de São Paulo, através da produção de um material didático-pedagógico de apoio para o ensino de Ecologia da Região Metropolitana da Baixada Santista, com uma abordagem mais regionalizada e lúdica sobre as diversas temáticas de Ecologia aplicáveis ao Ensino Médio. O material “Aprendendo Ecologia com a Região Metropolitana da Baixada Santista”, de autoria do próprio pesquisador, foi testado e avaliado durante o ano letivo de 2012, junto a um universo amostral constituído por um total de 104 alunos, do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves (escola pública localizada no município do Guarujá/SP, pertencente à Diretoria de Ensino de Santos). A aplicação envolveu uma turma denominada Controle (C): com total de 38 alunos (que utilizou apenas os materiais convencionais disponibilizados pela Secretaria Estadual de São Paulo: Caderno do Aluno de Biologia e Livro didático) e outras duas turmas que participaram da aplicação do novo material, denominadas: (T1) com total de 37 alunos e (T2) com total de 34 alunos (que utilizaram além do material proposto os materiais convencionais disponibilizados pela Secretaria Estadual de São Paulo, como caderno do aluno e o livro didático). A verificação dos resultados da aplicabilidade e eficiência didática de tais materiais foi feita através de estudo quantitativo e qualitativo, com a aplicação de 4 avaliações. Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente através da aplicação do “teste t”; “ANOVA” e “Comparações Pareadas de *Tukey*”, que mostraram em um plano geral, diferenças significativas entre o rendimento de aprendizado dos grupos de tratamento em relação ao grupo controle, para alguns dos conteúdos abordados; indicando um aspecto positivo junto aos materiais propostos.

Palavras - chave: Ensino; Aprendizagem; Ecologia; Região Metropolitana da Baixada Santista.

ABSTRACT

This research involved the analysis and presentation of a proposed adequacy of the contents of Ecology present in the Curriculum of Biology of São Paulo, through the production of educational materials and pedagogical support for teaching Ecology Baixada Santista Metropolitan Region, with a more regionalized and playful on various topics of ecology apply to high school. The material "Learning Ecology with the metropolitan area of Santos", authored by researcher, was tested and evaluated during the 2012 school year, with a sampling universe consisting of a total of 104 students, 1st year high school State School President Tancredo Neves (public school located in the city of Guarujá / SP, belonging to the Board of Education of Santos). The application involved a class called Control (C) with a total of 38 students (who used only conventional materials available State Secretariat of São Paulo: Student Notebooks and Biology Textbook) and two other groups that participated in the application of new material, called: (T1) with a total of 37 students and (T2) with a total of 34 students (who used beyond the material proposed conventional materials available State Secretariat of São Paulo, as the student notebook and textbook). The verification of the results of the efficiency and applicability of such didactic materials was made through quantitative and qualitative study, with the application of 4 ratings. The results were statistically analyzed by applying the "t test", "ANOVA" and "Paired Comparisons Tukey", who showed in a general plan, significant differences between the learning performance of the treatment groups compared to the control group, for some of the subjects covered, indicating an positives along the proposed materials.

KEY-WORDS: teaching; learning; Ecology; Baixada Santista Metropolitan Region.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Complexo Estuarino da Baixada Santista, localização da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves.	22
Figura 2: Mapa de Conceitos Ecológicos.	33
Figura 3: Exemplo do jogo sobre ecossistemas.	35
Figura 4: Palavra cruzada sobre cadeia e teia alimentar.	36
Figura 5: Jogo de Stop sobre ciclos biogeoquímicos	37
Figura 6: Exemplo do Jogo de Memória de relações ecológicas entre os seres vivos.	38
Figura 7: Mapa Conceitual sobre Problemas Ambientais Contemporâneos.	39
Figura 8: Jogo de Tabuleiro sobre Conservação Ambiental	40
Figura 9: Exemplo do Jogo de perguntas e respostas: Master de Saúde.	41
Figura 10: Gráfico das médias globais por turmas em relação a todos os instrumentos de coleta de dados aplicados.	43
Figura 11: Gráfico Comparativo da questão 1, da avaliação diagnóstica	45
Figura 12: Gráfico Comparativo da questão 2, da avaliação diagnóstica.	45
Figura 13: Gráfico Comparativo da questão 3, da avaliação diagnóstica.	46
Figura 14: Gráfico Comparativo da questão 4, da avaliação diagnóstica.	46
Figura 15: Gráfico Comparativo da questão 5, da avaliação diagnóstica.	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorização das questões da avaliação diagnóstica .	23
Quadro 2: Conteúdos de Ecologia e sugestão de adequação para o ensino médio da Rede Estadual de Ensino de São Paulo.	25
Quadro 3: Aspectos regionalizados da Ecologia referentes a Região Metropolitana da Baixada Santista	29
Quadro 4: Conteúdos selecionados e atividades lúdicas aplicadas.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Médias das Turmas Controle e Tratamento 1 e 2, por avaliação.	41
Tabela 2: Resultados da Diagnóstica pela média de notas atribuídas na avaliação diagnóstica	43
Tabela 3: – Resultados Comparativos da Avaliação Diagnóstica entre as turmas por categorização das respostas.	44
Tabela 4: Resultados da 1ª Avaliação Aplicada	48
Tabela 5: Resumo do teste de estatístico da Avaliação1	48
Tabela 6: Resultados da 2ª Avaliação Aplicada	50
Tabela 7: Resumo do Teste estatístico aplicado – Avaliação 2	50
Tabela 8: Resultados da 3ª Avaliação Aplicada	52
Tabela 9: Resumo dos testes estatísticos aplicados – Avaliação3	52
Tabela 10: Resultados da 4ª Avaliação	54
Tabela 11: Resumo dos testes estatísticos aplicados – Avaliação 4	54

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	17
1.3 HIPÓTESES	18
1.4 OBJETIVOS	18
1.4.1 Objetivo Geral	18
1.4.2 Objetivos específicos	18
2. METODOLOGIA	19
3. RESULTADOS	24
3.1 ANÁLISE, ADEQUAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICO- PEDAGÓGICA:.....	24
3.1.1 Capítulo1 – Aprendendo Conceitos Ecológicos	33
3.1.2 Capítulo 2 – Ecossistemas	34
3.1.3 Capítulo 3 – Manutenção da Vida e Fluxo de energia.....	36
3.1.4 Capítulo 4 – Manutenção da Vida e Fluxo de materiais e Problemáticas Ambientais envolvidas	37
3.1.5 Capítulo 5 – Estudo de Populações e Comunidades.....	37
3.1.6 Capítulo 6 – Problemáticas Ambientais	38
3.1.7 Capítulo 7 - Conservação Ambiental	39
3.1.8 Capítulo 8 – Indicadores de Desenvolvimento Humano e de saúde Pública	41
3.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MATERIAL E TESTE/ AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE E EFICIÊNCIA	42
3.2.1 Análise Global das Avaliações aplicadas	42
3.2.2 Resultados da Avaliação Diagnóstica	43
3.2.3 Resultados da Avaliação 1 – 1º Bimestre	47
3.2.4 Resultados da Avaliação 2 – 2º Bimestre	49
3.2.5 Resultados da Avaliação 3 – 3º Bimestre	51
3.2.6 Resultados da avaliação 3 – 4º Bimestre	53
4. DISCUSSÃO	55
5. CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE	67

INTRODUÇÃO

No ensino de Biologia existe uma grande preocupação com o desenvolvimento de posturas e valores dos seres humanos frente a diferentes questões relacionadas ao meio ambiente e as demais espécies que ocupam o planeta. A educação de maneira geral envolve valores sociais e morais, neste sentido o ensino da Biologia pode auxiliar na formação de cidadãos conscientes do mundo ao qual pertencem e que sejam capazes de desenvolver ações práticas, de fazerem julgamentos e de tomarem decisões quando assim for necessário (Gardner, 1999; Fonseca, 2007).

Tais alterações nos processos de ensino da educação formal tem sido foco dos estudos de especialistas em diferentes áreas do saber (Mello, 2000; Cachapuz, 2004; Gadotti, 2000) baseando-se em um contexto marcado pela modernização econômica, pelo impacto das ações antrópicas junto a questões socioambientais, pela intensificação do uso de tecnologias de informação, pelo fortalecimento dos direitos da cidadania, ampliando assim o reconhecimento da importância da educação na sociedade do conhecimento. Ainda segundo Gadotti (2000), a educação deste século é voltada para o deslocamento do enfoque individual para o social, para o político, para o ideológico e o ambiental.

Nesta ótica, o ensino de Biologia é considerado uma boa estratégia, pois fortalece a transmissão significativa dos conhecimentos necessários para agregar mudanças nas questões socioambientais, através do desenvolvimento de posturas e valores humanos (Peticarrari *et al.*, 2010).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) é possível identificar a importância dos conteúdos estruturados junto ao ensino médio (Brasil, 2007), assim como, nos Parâmetros curriculares Nacionais (PCN+) Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Brasil, 2002) identifica-se a importância atribuída para a aproximação dos conteúdos das Ciências Naturais frente à realidade vivenciada pelos alunos, enfatizando que tal aproximação não deve implicar na sugestão da criação de novas disciplinas ou mesmo de complicar o trabalho das disciplinas já existentes, mas sim promover uma adequação a tudo o que já está delimitado nestes documentos.

Assim sendo, os conteúdos de Biologia que abordam conceitos da Ecologia e convergem para a Educação Ambiental, representam um novo enfoque a ser considerado pelos docentes de Biologia, para o ensino destes conteúdos. Sorrentino (1998) defende que ações de Educação Ambiental sejam focadas nas questões socioambientais sendo baseadas nos conceitos de ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação.

Uma reavaliação sobre a didática utilizada pelos docentes no ensino das Ciências da Natureza pode proporcionar condições mais apropriadas para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Zuco *et al.* (1999) ressaltam em sua análise que nas diretrizes curriculares, sejam priorizadas a aplicação de currículos que tenham a capacidade de tornar o aprendizado um processo contínuo, capaz de reestruturar e criar novos conhecimentos, rompendo a fronteira do que já “foi dito” para a transformação dos conhecimentos frente aos desafios que o mundo impõe.

A função docente na investigação e busca de uma nova prática profissional passa a ser fator relevante, cabendo destaque a diferentes contribuições como as de Schön (1992), que reafirma a natureza do professor reflexivo como uma prática que passou a ser compreendida, não só como aplicação de teorias, mas como conhecimento produzido pelo profissional com base em situações onde existe incerteza, singularidade, complexidade entre outros aspectos.

Parte das dificuldades que os alunos apresentam em compreender temas complexos das Ciências Naturais, associados aos conceitos de Biologia e Ecologia são muitas vezes resultado da transmissão de conhecimentos apenas em aulas expositivas e pouco participativas. Krasilchilk, (1986) relata possíveis dificuldades por parte dos alunos em compreender temas complexos que são muitas vezes transmitidos em aulas expositivas e pouco participativas. Alguns autores destacam que tais dificuldades originam-se de interferências na aproximação dos saberes científicos aos saberes relacionados à interpretação do mundo real (Nehring *et al.*, 2002).

A inserção de temáticas contextualizadas com a realidade dos alunos através da regionalização dos conteúdos abordados, bem como a utilização de jogos e vivências lúdicas, pode servir de veículo para a apropriação de

conhecimentos científicos de grande importância. Tal ideia é abordada por diferentes autores como Gobara e Piubelli (2004), que relacionam os conceitos de regionalização como uma contextualização dos conteúdos através de uma proposta para ensino de Física, com situações-problema que segundo as autoras podem ser adaptadas a outras regiões do país de acordo com as características de cada local. Nessas situações-problema os alunos são levados a buscar soluções para questões específicas de forma autônoma.

A ideia de que uma boa aprendizagem envolve a participação direta do estudante, determina a busca de novas formas de ensinar e aprender, passando a ser um parâmetro de constante preocupação dos educadores. As linguagens utilizadas podem ser diversas e a adequação de estratégias didáticas fornecem subsídios para o desenvolvimento de competências e habilidades diferenciadas (Perrenoud, 2000) e que estão relacionadas a cada um dos conteúdos identificados por meio dos currículos.

Segundo Bruner (2001) quando se trata de ensinar, a estrutura e o modo de representação dos conteúdos é peça fundamental no processo de aprendizagem. Gambarini e Bastos (2006) sugerem uma estruturação fundamentada em vivências e concepções prévias, além de um ensino que seja mais contextualizado. Assim como, Almeida *et al.* (2004) afirmam que a dinâmica escolar e as condições de trabalho, bem como a falta de material pedagógico mais contextualizado dificultam a abordagem educativa de questões ecológicas, sendo fatores que podem influenciar a formação do cidadão.

Complementando os conceitos referentes ao desenvolvimento da educação, Vygotsky afirma que,

A educação nunca começa no vazio, não se forjam reações inteiramente novas nem se concretiza o primeiro impulso. Ao contrário, sempre se parte de formas de comportamento já dadas e acabadas e fala-se da sua mudança, procura-se a sua substituição, mas não o absolutamente novo. (Vygotsky 2001, p. 428).

Neste sentido o ensino de Ecologia vem contribuir com os objetivos firmados para a educação junto ao ensino médio, definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9394/96, onde a educação

deve prezar pela [...] “cidadania do educando para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores” (Brasil, 1996); além de “colaborar para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida”, Lei Federal nº 6938 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB), de 31 de agosto de 1981(Brasil, 1981).

1.1 JUSTIFICATIVA

A relevância desta pesquisa vem de sua importância para o universo social, ambiental, econômico e cultural, que vai além da utilidade, necessidade e pertinência da investigação, por se tratar de uma temática tão atualizada e que tem larga escala de impacto nos processos de ensino e aprendizagem, justifica-se também por expandir o teor significativo para além dos interesses do pesquisador, como defende Creswell (2010).

O material produzido nesta pesquisa poderá auxiliar efetivamente, como mais um instrumento norteador de ações, que visem à inserção de futuros cidadãos capacitados e que tenham uma formação básica voltada as problemáticas ambientais da região em que vivem, trazendo conhecimentos efetivos para possibilitar a participação destes, como agentes ambientais locais que conheçam a real situação da fauna, flora, solo, poluição e das relações ecológicas nestas regiões, bem como servir de subsídios para futuras ações antrópicas de preservação e sustentabilidade da coletividade.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

A ideia inicial que mobilizou esta pesquisa ateu-se principalmente em identificar problemas e sugerir possíveis soluções para questões que envolviam os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos de Ecologia presentes no currículo de Biologia, junto ao Ensino Médio.

Verificar se o desenvolvimento de tais conteúdos de uma forma mais contextualizada, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e com enfoque regionalizado para a vivência dos mesmos, além de disponibilização de atividades mais lúdicas e interativas, pudesse interferir positivamente ou negativamente na aprendizagem.

As análises das avaliações externas (PISA, ENEM, dentre outras) que são aplicadas para a verificação do grau de aprendizado adquirido pelos alunos do Ensino Médio, como forma de subsidiar possíveis ajustes nas políticas educacionais públicas, indicam qual o enfoque a ser dado aos conteúdos desenvolvidos nas diferentes disciplinas dentre elas as Ciências da Natureza, servem também de indicadores do que pode e deve ser remodelado para aprimorar o sistema de ensino a ser desenvolvido; estas avaliações possibilitam ainda aos educadores, ampliarem suas percepções na busca de soluções para os problemas enfrentados; nesta ótica, a análise destas avaliações proporcionou a direção a ser seguida neste trabalho de pesquisa, de maneira pontual, sobre o seguinte questionamento:

“A elaboração e utilização de um material didático pedagógico de apoio ao ensino de Ecologia da Baixada Santista poderia interferir positivamente nos resultados dos processos de ensino e aprendizagem da Ecologia junto aos alunos do Ensino Médio desta região específica?”.

1.3 HIPÓTESES

As hipóteses testadas que envolveram as etapas de análise, adequação e propostas de novas apresentações sobre os conteúdos de Ecologia, procuraram identificar se a apresentação de conteúdos, bem como a contextualização através de um estudo mais regionalizado e ainda a disponibilização de práticas lúdicas e mais interativas poderiam fazer diferenças significativas no interesse, participação e rendimento direto para alguns alunos do Ensino Médio de uma escola pública no município do Guarujá/SP, sobre a construção de seu aprendizado.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi de analisar e adequar materiais didático-pedagógicos de apoio para o ensino de Ecologia da Região Metropolitana da Baixada Santista.

1.4.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste estudo foram:

1. Realizar uma análise de conteúdos dos materiais didático-pedagógicos disponíveis na rede estadual de ensino (Currículo Estadual de Ensino, Cadernos do aluno e Professor, Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio) para o ensino de Biologia especificamente no campo da Ecologia.
2. Realizar uma análise crítica dos materiais didáticos e de apoio ao ensino de Biologia, já adotados pela Rede Estadual de Ensino de São Paulo: Caderno de Biologia do Aluno (São Paulo, 2011) e Caderno de Biologia do Professor (São Paulo, 2011).
3. Adequar os conteúdos e inserir novas informações regionalizadas sobre a Ecologia da Região Metropolitana da Baixada Santista, através da elaboração de material didático-pedagógico de apoio ao ensino de Biologia, a ser disponibilizado nesta região.
4. Criar e inserir práticas e jogos lúdicos e outras atividades interativas aos processos de ensino dos conteúdos de Ecologia.
5. Testar e avaliar a eficiência e aplicabilidade didática dos novos materiais propostos.
6. Analisar a intensidade com que o material proposto poderia efetivamente suplementar ou adequar exemplos regionais, na oferta de conhecimentos da Ecologia sobre a Região Metropolitana da Baixada Santista.
7. Fazer um levantamento e análise de algumas avaliações externas que apontassem a carência de materiais suplementares no campo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias que pudessem justificar a necessidade de criação de novas propostas e aplicação de novos materiais.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na etapa inicial de revisão literária foi à análise qualitativa de conteúdo de Bardin (Caregnato e Mutti, 2006). Os conteúdos foram agrupados conforme suas conexões cognitivas e reorganizados, para elaboração de uma sugestão de nova sequência didática que favorecesse o aprendizado dos alunos de forma mais contextualizada. Foi realizado um estudo bibliográfico durante o 2º semestre de 2011 e 1º semestre de 2012, através da análise dos seguintes materiais: 1) Proposta Curricular de Biologia do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008); 2) Caderno de Biologia do Aluno

(São Paulo, 2011); 3) Caderno de Biologia do Professor (São Paulo, 2011); 4) Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 2000); onde foram identificados, os temas referentes à Ecologia bem como a distribuição dos conteúdos em cada um dos bimestres, buscando possíveis conexões entre estes conteúdos.

Na sequência, estes dados coletados foram utilizados para a elaboração de um material didático pedagógico de apoio ao ensino de Ecologia, voltado a questões relacionadas à região da Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. Neste material são abordadas as temáticas selecionadas na pesquisa inicial, incentivando a leitura e interpretação, de forma regionalizada e com a produção de atividades lúdicas e jogos educativos (Borges, 2000), além de mapas conceituais para facilitar a fixação dos conteúdos explorados.

O material didático-pedagógico produzido recebeu o nome de “Aprendendo Ecologia com a Região Metropolitana da Baixada Santista”, tal material priorizou em seu texto aspectos da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) de forma a contextualizar os conteúdos selecionados. Este material começou a ser elaborado um semestre antes do início de sua aplicação.

Os primeiros três capítulos foram elaborados antes do início do ano letivo onde seriam aplicados, e os demais foram sendo elaborados simultaneamente com a aplicação dos primeiros capítulos.

Para a elaboração do material seguiram-se as seguintes etapas para cada um dos capítulos criados:

1ª Etapa: após a definição dos conteúdos que seriam trabalhados bimestralmente, buscou-se delinear os objetivos que deveriam ser atingidos no desenvolvimento de cada conteúdo, estes foram descritos logo no início de cada capítulo, para que os alunos também entendessem tais objetivos.

2ª Etapa: foram feitas pesquisas de referências bibliográficas sobre cada um dos conteúdos, buscando identificar características regionalizadas que apresentassem aspectos relacionados à Região Metropolitana da Baixada Santista.

3ª Etapa: cada um dos capítulos foi escrito, buscando incentivar também a leitura, compreensão e interpretação de textos, de forma a possibilitar um aprendizado mais autônomo por parte dos alunos, além de sugerir pequenos

textos para reflexão, intitulados “Um convite a pensar”, que possibilitaram a inserção de conteúdos contextualizados com a realidade de convívio dos alunos onde o material seria aplicado, neste caso Região Metropolitana da Baixada Santista.

4ª Etapa: para cada conteúdo foram definidas e criadas atividades lúdicas e interativas ou jogos educativos, como por exemplo, “mapas de conceitos” e “passatempos como palavras-cruzadas” “jogo de cartas”, de forma a proporcionar aos discentes um aprendizado mais participativo e possibilidades de mobilizá-los para um aprender mais autônomo. Foram definidos também objetivos e regras para que os discentes compreendessem claramente tais atividades.

O teste da aplicabilidade e eficiência didática do material proposto (segundo as alterações curriculares sugeridas) foi realizado durante o ano letivo de 2012, junto a um universo amostral constituído por um total de 104 alunos, do 1º ano do ensino médio da “Escola Estadual Presidente Tancredo Neves”, criada através da Lei 5393/86 | Lei nº 5.393, de 30 de outubro de 1986 de São Paulo (escola pública localizada no município do Guarujá/SP, pertencente à Diretoria de Ensino de Santos). Foram selecionadas três turmas e após um sorteio ao acaso, foram definidas duas turmas que utilizariam o material e uma turma controle onde o material proposto não seria utilizado.

A aplicação envolveu a turma Controle (C): com total de 38 alunos (que utilizou apenas os materiais convencionais disponibilizados Secretaria Estadual de São Paulo: Caderno do Aluno de Biologia e Livro didático) e as duas turmas que participaram da aplicação do novo material, denominadas: (T1) com total de 37 alunos e (T2) com total de 34 alunos (que utilizaram além do material proposto, os materiais convencionais disponibilizados Secretaria Estadual de São Paulo, como caderno do aluno e o livro didático).

A região onde se localiza a escola possui como limites físicos a Serra do Mar e o Oceano Atlântico. Os manguezais são os ecossistemas predominantes na região, com grande importância ecológica e econômica local global, pois constituem o habitat requerido por uma grande variedade de recursos bióticos que completam seus ciclos biológicos, produzem matéria orgânica e funcionam como retentores de sedimentos; contribuindo para a produtividade aquática e dos recursos pesqueiros da costa. (Figura 1).

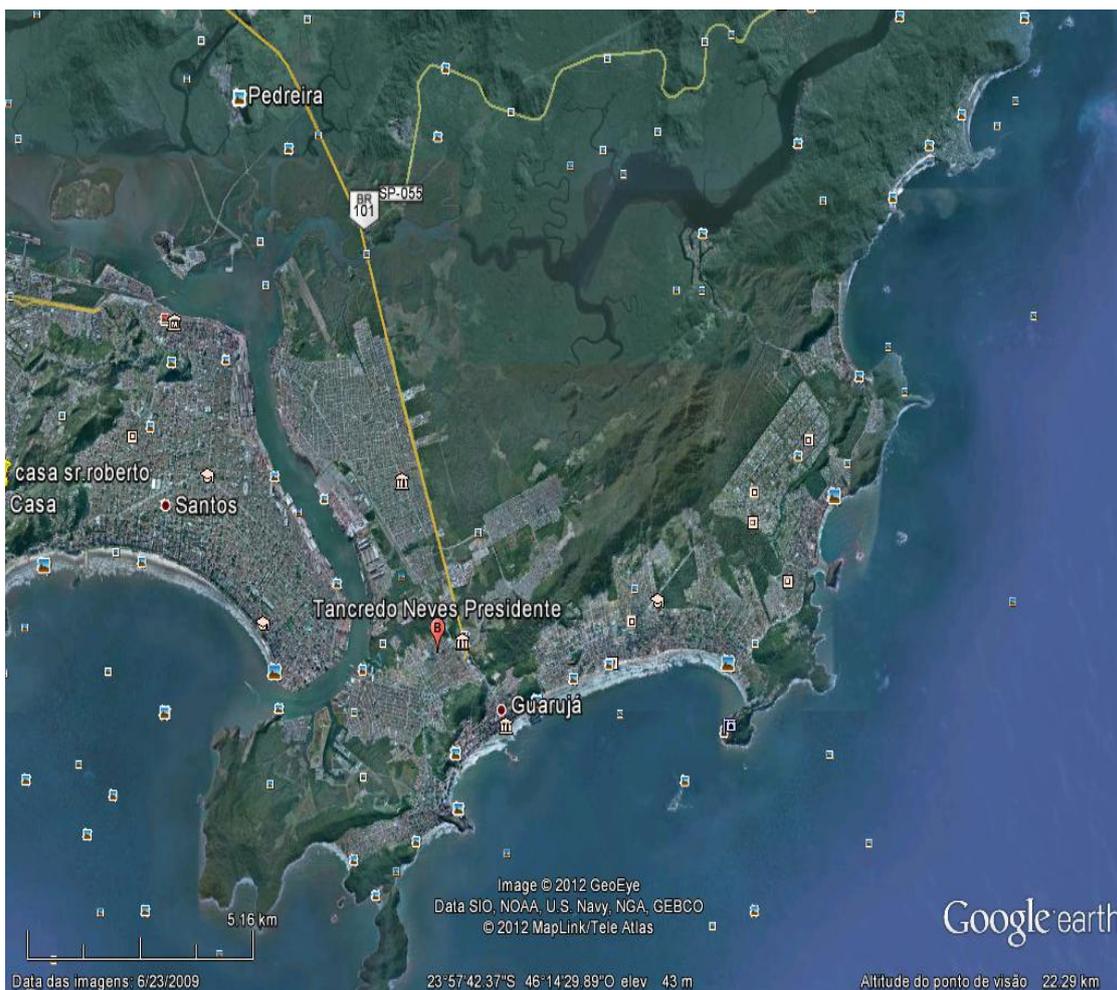


Figura 1 – Complexo Estuarino da Baixada Santista, localização da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves. Fonte: Google Earth

A justificativa desta escolha deu-se em função de sua localização geográfica, bem como ter sido construída sob o mangue aterrado em uma das margens do estuário de Santos, além de fazer parte do rico contexto histórico-sócio-ambiental da Região Metropolitana da Baixada Santista, proporcionando aos alunos intensa relação com os ecossistemas e comunidades biológicas que compõem esta área (Silva & Figueiredo, 2006). Uma outra justificativa foi em virtude de ser uma das áreas de atuação direta da autora, o que facilitou a realização das etapas de aplicação e análise da eficiência didática do material produzido.

Tal aplicação iniciou-se no 1º bimestre do ano letivo 2012, através da apresentação da pesquisa aos alunos envolvidos, além da apresentação dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aplicados a todos e assinados pelos responsáveis (conforme orientação do Comitê de Ética).

Na sequência foram aplicadas as avaliações diagnósticas a todos os grupos envolvidos (Controle, T1 e T2), através de questionários fechados com dados pertinentes a Ecologia, com o intuito de traçar um perfil dos conhecimentos prévios dos alunos.

Esta avaliação foi elaborada com questões fechadas, através de uma categorização, que consiste em criar categorias emergidas da descrição dos registros (Bardin, 1977). No caso, optamos por uma categorização temática para as respostas apresentadas de forma a garantir possibilidades de análises quantitativas e qualitativas do grau de conhecimento dos alunos. (Quadro 1)

Quadro 1: Categorização das questões da avaliação diagnóstica.

CATEGORIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS
<p>1-) Você saberia dizer o que vamos estudar em Ecologia, dentro da disciplina de Biologia?</p> <p>a) Sim. Vamos estudar várias questões sobre o corpo humano. (CE)</p> <p>b) Sim. Vamos estudar o meio ambiente que os seres vivos habitam.(CPC)</p> <p>c) Sim. Vamos estudar as relações dos seres vivos entre si e com o meio em que vivem. (CC)</p> <p>d) Não faço a menor ideia do que seja a Ecologia. (SC).</p>
<p>2-) Em sua opinião, qual a fonte de energia que mantém a vida na Terra:</p> <p>a) A água. (CE)</p> <p>b) Dos alimentos. (CPC)</p> <p>c) Não faço a menor ideia. (SC)</p> <p>d) A fonte de energia que mantém a vida na Terra é o Sol. (CC)</p>
<p>3- Você sabe o que são os processos biológicos de fotossíntese e respiração, e quais os seres vivos que realizam tais processos?</p> <p>a) Sim. Sei o que são tais processos e todos os seres vivos realizam os dois processos.(CPC)</p> <p>b) Sim. Sei o que são estes processos e sei que a fotossíntese só as plantas realizam e a respiração todos os seres vivos da Terra. (CC).</p> <p>c) São processos para a limpeza do ar da Terra. Nenhum ser vivo realiza tal processo. (CE).</p> <p>d) Nunca aprendi o que são tais processos e nem quem os realiza. (SC)</p>
<p>4- Você saberia dizer o que são ecossistemas.</p> <p>a) Sim. São partes da superfície terrestre.(CPC)</p> <p>b) Sim. Designa, conjunto de fatores bióticos e abióticos, que atuam simultaneamente sobre uma região, definindo características próprias. (CC).</p> <p>c) Sim. São nomes dados a diferentes mares da Terra. (CE)</p> <p>d) Não. Nunca estudei nada sobre ecossistemas. (SC).</p>
<p>5- Você acha que a espécie humana é a mais importante do planeta?</p> <p>a) Sim, pois somos a única espécie que pensa e por isso dominamos as demais espécies. (CE)</p> <p>b) Não, pois existem outras espécies que também são importantes. (CPC)</p> <p>c) Não sei o significado da palavra espécie. (SC)</p> <p>d) Não. Para mim todas as espécies vivas são importantes na manutenção da vida na Terra. (CC)</p>
<p>CATEGORIZAÇÃO:</p> <p>CC = CONCEITO CORRETO</p> <p>CPC= CONCEITO PARCIALMENTE CORRETO.</p> <p>CE= CONCEITO ERRADO</p> <p>SC= SEM CONCEITO SOBRE O TEMA.</p>

A metodologia aplicada para a verificação dos resultados da avaliação diagnóstica foi a “triangulação simultânea”, analisando-se simultaneamente os dados qualitativos e quantitativos coletados.

Após a elaboração do perfil diagnóstico dos grupos de tratamento e controle, este estudo acompanhou a aplicação do material proposto, durante as aulas de Biologia dos 1º anos do ensino médio, ao longo do ano letivo.

Os dados referentes à aplicabilidade e eficiência do material foram coletados através da aplicação de 4 instrumentos avaliativos com questões fechadas e abertas (Apêndice 1), cada um deles aplicado bimestralmente e que continham as informações necessárias para identificar o grau de aprendizagem dos alunos para cada grupo de conteúdos trabalhados durante cada um dos bimestres do ano letivo de 2012.

Foi realizada então, uma análise das competências e habilidades definidas para cada conjunto de conteúdos. A quantificação dos resultados foi realizada pela atribuição de notas de 0 a 10 aos discentes para todas as avaliações aplicadas, levando em consideração a quantidade de acertos para cada questão proposta. Os resultados destas avaliações foram aferidos e tabulados, os dados quantitativos e qualitativos coletados foram comparados e tratados através de estudos estatísticos, analisando-se a frequência de ocorrência, bem como se aplicando os testes “A NOVA” e “*Tuckey pairwise comparisons*” para verificar o grau das diferenças encontradas entre os grupos controle e tratamentos.

A presente pesquisa foi submetida à análise do Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos, que se manifestou favorável ao seu desenvolvimento (Parecer Consubstanciado, sob o nº 1472 de 24/04/2012).

3 RESULTADOS

3.1 ANÁLISE, ADEQUAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Através da análise dos conteúdos de Ecologia presentes no Currículo de Biologia do Estado São Paulo, os resultados descritos (Quadro 2), demonstra uma comparação de como os conteúdos estão dispostos bimestralmente no Currículo Oficial e uma nova sugestão após adequação, de como apresentá-los de forma mais integrada, com mais conexão entre os mesmos, sem intenção

de complicar, nem acrescentar novos conteúdos, mas sim facilitar a apresentação de tais conteúdos pelos docentes.

Quadro 2: Conteúdos de Ecologia e sugestão de adequação para o ensino médio da Rede Estadual de Ensino de São Paulo.

Conteúdos de Ecologia do Currículo Oficial Estadual	Proposta de Adequação de Conteúdos
<p>A interdependência da vida – Os seres vivos e suas interações 1º Bimestre: Manutenção da vida, fluxos de energia e matéria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadeia e teia alimentares • Níveis tróficos • Ciclos biogeoquímicos – deslocamentos do carbono, oxigênio e nitrogênio. <p>Ecosistemas, populações e comunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características básicas de um ecossistema • Ecosistemas terrestres e aquáticos • Densidade de populações • Equilíbrio dinâmico de populações • Relações de competição e de cooperação <p>A interdependência da vida – A intervenção humana e os desequilíbrios ambientais 2º Bimestre Fatores de problemas ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densidade e crescimento da população • Mudança nos padrões de produção e de consumo • Interferência nos ciclos naturais – efeito estufa, mudanças climáticas, uso de fertilizantes. <p>Problemas ambientais contemporâneos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poluidores do ar, da água e do solo. • Condição do solo, da água e do ar nas regiões do Brasil. • Destino do lixo e do esgoto, tratamento da água, ocupação do solo e qualidade do ar. • Ações individuais, coletivas e oficiais que minimizam a interferência humana. • Contradições entre conservação ambiental e interesses econômicos • Tecnologias para a sustentabilidade ambiental 	<p>A interdependência da vida – Os seres vivos e suas interações. A intervenção humana e os desequilíbrios ambientais. 1º Bimestre Noções gerais e termos utilizados no estudo da ecologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecologia, níveis de organização (espécie, população e comunidade), fatores bióticos, fatores abióticos, habitat e nicho ecológico em situações concretas. • Ecosistemas da Região da Baixada Santista: mata atlântica, restinga, manguezais, estuário. (representação mais significativa de ecossistemas aquáticos e terrestres). <p>Manutenção da vida, <u>fluxo de energia</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadeia Alimentar e teia alimentar; • Níveis Tróficos • Fotossíntese e respiração: Ciclo de energia. <p>A interdependência da vida – Os seres vivos e suas interações. A intervenção humana e os desequilíbrios ambientais. 2º Bimestre Manutenções da vida, <u>fluxo de materiais e problemas ambientais.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclos biogeoquímicos: C, H, O, N. • Interferências nos ciclos naturais: efeito estufa, mudanças climáticas, uso de fertilizantes nitrogenados; • Poluição do ar e suas relações com a saúde da população • Estudo das populações e comunidades. • Densidade e crescimento Populacional. • Equilíbrio dinâmico das populações. • Relações de competição e cooperação. • Mudanças o padrão de produção e consumo.

<ul style="list-style-type: none"> • Conferências internacionais e compromissos de recuperação de ambientes. 	
<p>Qualidade de vida das populações humanas – A saúde individual e coletiva 3º BIMESTRE O que é saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saúde como bem-estar físico, mental e social; seus condicionantes, como alimentação, moradia, saneamento, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte e lazer <p>A distribuição desigual da saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condições socioeconômicas e qualidade de vida em diferentes regiões do Brasil e do mundo • Indicadores de desenvolvimento humano e de saúde pública, como mortalidade infantil, esperança de vida, saneamento e acesso a serviços. <p>Qualidade de vida das populações humanas – A saúde coletiva e ambiental 4º BIMESTRE Agressões à saúde das populações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principais doenças no Brasil de acordo com sexo, renda e idade • Doenças infectocontagiosas, parasitárias, degenerativas, ocupacionais, carenciais, sexualmente transmissíveis e por intoxicação ambiental • Gravidez na adolescência como risco à saúde • Medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças • Impacto de tecnologias na melhoria da saúde – vacinas, medicamentos, exames, alimentos enriquecidos, adoçantes etc. Saúde ambiental • Saneamento básico e impacto na mortalidade infantil e em doenças contagiosas e parasitárias • Tecnologias para aperfeiçoar o saneamento básico. 	<p>Qualidade de vida das populações humanas – A saúde individual e coletiva e ambiental 3º BIMESTRE Problemas ambientais contemporâneos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saneamento básico: lixo, esgoto, tratamento da água (poluição), ocupação de solo (poluição); relacionados ao Porto de Santos; • Tecnologias para aperfeiçoar o saneamento básico. • Conservação ambiental: • Contradição entre conservação ambiental e interferência humana; • Ações individuais, coletivas e oficiais; • Tecnologias de sustentabilidade ambiental; • Conferências internacionais e compromissos de recuperação de ambientes; <p>Concepções de saúde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • determinantes e condicionantes de saúde (alimentação, moradia, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer) <p>4º BIMESTRE Indicadores de desenvolvimento humano e de saúde pública:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de acesso a serviços; • Mortalidade infantil; • Esperança de vida. • Impactos positivos de tecnologias na melhoria da saúde das populações (Ex. bioindicadores). <p>Agressões à saúde da população:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principais doenças da Baixada Santista: sexo, renda e idade, tipos e causas. (doenças infectocontagiosas, degenerativas, ocupacionais, carenciais, DST). <p>Medidas de Promoção da saúde e prevenção das doenças.</p>

Identificou-se que nos conteúdos do 1º e 2º Bimestre do Currículo Oficial existe uma separação de temas relacionados aos mesmos conceitos. Por exemplo, os ciclos biogeoquímicos são apresentados no 1º Bimestre enquanto

que os problemas ambientais relacionados a estes ciclos são desenvolvidos no 2º Bimestre, o que requer uma retomada do assunto apresentado anteriormente. Estes conceitos poderiam ser reunidos numa única apresentação no 2º Bimestre no tópico “A intervenção humana e os desequilíbrios ambientais”, como sugeridos na proposta de adequação de conteúdos (quadro 2); isto permitiria aproximar os conteúdos sobre ciclos biogeoquímicos com os problemas ambientais ligados a eles, inclusive destacando a interferência antrópica em tais processos, suas causas e consequências. Desta forma os alunos compreendem melhor estes processos e conseguem relacioná-los de maneira mais direta com suas próprias realidades.

No 1º Bimestre do Currículo Oficial são apresentados os conceitos de Manutenção da Vida, Fluxo de energia e matéria antes dos conceitos de ecossistemas. A nova sugestão para o 1º Bimestre foi à apresentação dos ecossistemas regionais em primeira instância e na sequência, a relação entre os fluxos de energia e matéria nestes ecossistemas, contextualizando os conhecimentos apresentados, possibilitando aos alunos uma maior aproximação de conteúdos científicos com o contexto em que vivem. Por exemplo, a relação entre o bioma da Mata Atlântica, com o regime de chuvas (ciclo da água) e a biodiversidade local, foi mais bem compreendida pelos alunos, segundo a nova proposta apresentada neste estudo.

No Currículo Oficial os “Problemas ambientais contemporâneos” desenvolvidos no 2º Bimestre estão intimamente relacionados à “Qualidade de vida das populações humanas – A saúde individual e coletiva” cujos conteúdos são apresentados no 3º Bimestre do 1º ano do ensino médio. Os temas relacionados ao destino do lixo, do esgoto, tratamento da água, ocupação do solo, qualidade do ar, mortalidade infantil, doenças contagiosas e parasitárias são novamente abordados no 4º Bimestre junto ao item “Saúde Ambiental”, o que demonstra uma falta de integração dos assuntos relacionados com a Ecologia Humana. É possível contornar tal problema, organizando temas e agregando conteúdos. Na sugestão elaborada neste estudo, os conteúdos dos 3º e 4º Bimestres são agrupados nos tópicos “Problemas Ambientais e Contemporâneos” e “Conservação Ambiental e Concepção de Saúde”, dando

continuação com os temas, “Indicadores de desenvolvimento humano e de saúde pública” e “Agressões à saúde da população”.

Analisando as avaliações externas aplicadas ao Ensino Médio como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), utilizado no Brasil aos alunos concluintes do Ensino Médio, inclusive como instrumento para ingresso em muitas Instituições Públicas e Privadas de Ensino Superior; que possui como princípios epistemológicos o desenvolvimento de competências para a formação ética, o espírito crítico, os princípios da cidadania e no desenvolvimento intelectual do aluno e o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) pesquisa trienal de conhecimentos e competências de leitura, Matemática e Ciências), foi possível identificar a relevância dos conteúdos relacionados às Ciências, como por exemplo, no ano de 2006, onde o PISA abrangeu 57 países e priorizou a área de Ciências, enquanto que as demais áreas de conhecimento participaram como áreas secundárias; o Brasil obteve a média de 390 pontos dentro da média geral de 500 pontos (OCDE, 2008).

O PISA avalia os aspectos atitudinais e conceituais e também algumas competências e habilidades. Na análise de 2006, foram consideradas nas questões atitudinais, tópicos referentes ao interesse em aprender Ciências e o apoio à pesquisa científica, onde o Brasil obteve nota acima da média de 500 pontos, porém nas competências de identificar questões científicas, explicar fenômenos e fazer uso de evidências científicas, com conhecimentos sobre Ciência, a média obtida pelo país foi de 390 pontos (OCDE, 2008). Os conteúdos avaliados neste exame do PISA abrangeram conhecimentos sobre os Sistemas Físicos, Sistemas Vivos, Terra e Sistemas Espaciais e Sistemas de Tecnologia. Nos conteúdos sobre Sistemas Vivos, o Brasil obteve a média de 403 pontos, foi a maior média em relação aos outros conteúdos. A avaliação envolveu também a aplicação da Ciência na sua utilização em relação a aspectos pessoais, socioambientais globais, tais como: Saúde, Recursos Naturais, Meio Ambiente, Riscos e Limites de Ciências e Tecnologias (OCDE, 2008).

Na análise de conteúdos propostos pelos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) é possível identificar que o mesmo, tem suas bases referenciadas também junto as análises realizadas por

instrumentos de avaliação externos como o PISA e o ENEM, e quaisquer propostas de adequação de conteúdos de temas transversais como a Ecologia também deve seguir os indicadores destes instrumentos. Cabe destacar também que os temas transversais podem e devem ser trabalhados de forma transdisciplinar e interdisciplinar, não sendo apenas responsabilidade da disciplina de Biologia.

A nova proposta sugerida nesta pesquisa foi baseada em uma vivência e percepção da autora, portanto este é um estudo de caso específico, podendo não ter os mesmos resultados quando aplicado em escala diferente da local. Outros estudos poderão ser desenvolvidos para identificação dos impactos de tais sugestões em uma amplitude de abrangência maior.

A seleção dos conteúdos que fariam parte do material didático-pedagógico produzido levou em consideração todos estes aspectos e ainda àqueles selecionados nas pesquisas bibliográficas e que estavam de acordo com o Currículo de Biologia do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008), para cada grupo de conteúdos selecionados, foram elaboradas abordagens com aspectos regionalizados sobre a Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil (Quadro 3).

Quadro 3: Aspectos Regionalizados da Ecologia referente à Região Metropolitana da Baixada Santista.

Aspectos regionalizados da Região Metropolitana da Baixada Santista, não contemplados nos materiais convencionais usados na Rede estadual de Ensino de São Paulo.	
CONTEÚDO TEÓRICO	ASSUNTOS REGIONALIZADOS EXPLORADOS NA NOVA PROPOSTA
<p>1- NOÇÕES GERAIS – TERMOS UTILIZADOS NO ESTUDO DA ECOLOGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ecologia, níveis de organização (espécie, população e comunidade), fatores bióticos, fatores abióticos, habitat e nicho ecológico em situações concretas. - Ecossistemas da Região da Baixada Santista: Aquáticos e terrestres. 	<p>Descrição dos conceitos ecológicos com a utilização de informações da Ecologia da Região Metropolitana da Baixada Santista:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caracterização da região, como 1ª região metropolitana brasileira; - definição de complexo estuarino e estuário; - inclusão de conceitos ecológicos através do texto: “A vida nos manguezais”; - Caracterização de ecossistemas aquáticos e terrestres da região: litorâneos; lênticos (lagoas da região) e lóticos (rios da região), restinga, Mata Atlântica, manguezais e estuarinos.
<p>2 – MANUTENÇÃO DA VIDA, <u>FLUXO DE ENERGIA</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cadeia Alimentar e teia alimentar; - Níveis Tróficos - fotossíntese e respiração: Ciclo de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cadeias e Teias alimentares dos ecossistemas da região; - Apresentação dos processos de fotossíntese e respiração com os recursos bióticos e abióticos dos ecossistemas da região; - Níveis tróficos de Mata Atlântica;

<p>3 – MANUTENÇÕES DA VIDA, <u>FLUXO DE MATERIAIS E PROBLEMAS AMBIENTAIS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclos biogeoquímicos: C, O, N. - Interferências nos ciclos naturais: efeito estufa, mudanças climáticas, uso de fertilizantes nitrogenados; - Poluição do ar e suas relações com a saúde da população. 	<p>Ciclos biogeoquímicos e interferências nos ciclos naturais com aspectos da região, como por exemplo, a problemática do Polo Industrial de Cubatão, e o ciclo do carbono. A importância das florestas como a Mata Atlântica junto aos ciclos da água, do oxigênio, do nitrogênio e do carbono.</p>
<p>4 – ESTUDO DAS POPULAÇÕES E COMUNIDADES.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Densidade e crescimento Populacional. - Equilíbrio dinâmico das populações. - Relações de competição e cooperação. - Mudanças o padrão de produção e consumo. 	<p>Estudo de população e comunidades da Baixada Santista; Índices de mortalidade e natalidade da região Metropolitana da Baixada Santista (IBGE);</p> <p>Relações entre os seres vivos dos ecossistemas da região.</p>
<p>5 - PROBLEMAS AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saneamento básico: lixo, esgoto, tratamento da água (poluição), ocupação de solo (poluição); relacionados ao Porto de Santos; -Tecnologias para aperfeiçoar o saneamento básico. 	<p>Saneamento Básico e o Porto de Santos; Poluição das águas estuarinas e as relações com o Porto de Santos; Problemática da água de lastro; Animais sinantrópicos da região; Tratamento de lixo na região e classificação do lixo;</p>
<p>6 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contradição entre conservação ambiental e interferência humana; - ações individuais, coletivas e oficiais; -Tecnologias de sustentabilidade ambiental; - Conferências internacionais e compromissos de recuperação de ambientes; 	<p>Agenda 21 das cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista.</p>
<p>7 – CONCEPÇÕES DE SAÚDE; INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E DE SAÚDE PÚBLICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinantes e condicionantes de saúde (alimentação, moradia, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer). - disponibilidade de acesso a serviços; - mortalidade infantil; - esperança de vida. - impactos positivos de tecnologias na melhoria da saúde das populações (Ex. bioindicadores). - principais doenças da Baixada Santista: sexo, renda e idade, tipos e causas. (doenças infectocontagiosas, degenerativas, Ocupacionais, carenciais, DST) - Medidas de Promoção da saúde e prevenção das doenças: (vacinas, medicamento, alimentos, etc.) 	<p>Dados regionalizados da Região Metropolitana da Baixada Santista:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxas de mortalidade infantil; - índice de natalidade; - Renda Per Capita comparativa dos municípios da Baixada Santista; - Distribuição da população da Baixada por faixa etária; - Panorama Geral das condições de saúde da Baixada Santista.

Para cada conjunto de conteúdos selecionados, definiu-se também o tipo de estratégia de ensino que seria adotada na elaboração do material produzido, tal prática possibilitou a adaptação e criação de jogos e vivências lúdicas e interativas, específicas para cada um dos conteúdos (Quadro 4).

Quadro 4: Conteúdos selecionados e atividades lúdicas e interativas desenvolvidas.

1º SEMESTRE: A interdependência da vida: “Os seres vivos e suas interações”	
CONTEÚDO TEÓRICO	ESTRATÉGIAS PROPOSTAS
<p>1- NOÇÕES GERAIS – TERMOS UTILIZADOS NO ESTUDO DA ECOLOGIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ecologia, níveis de organização (espécie, população e comunidade), fatores bióticos, fatores abióticos, habitat e nicho ecológico em situações concretas. - Ecossistemas da Região da Baixada Santista: Aquáticos e terrestres. 	<p>Mapa conceitual</p> <p>Elaboração e uso de jogo de cartas sobre ecossistemas aquáticos e terrestres.</p>
<p>2 – MANUTENÇÃO DA VIDA, <u>FLUXO DE ENERGIA</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cadeia Alimentar e teia alimentar; - Níveis Tróficos - fotossíntese e respiração: Ciclo de energia. 	<p>Palavras Cruzadas sobre Teia e Cadeia Alimentar.</p>
<p>3 – MANUTENÇÕES DA VIDA, <u>FLUXO DE MATERIAIS E PROBLEMAS AMBIENTAIS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciclos biogeoquímicos: C, O, N. - Interferências nos ciclos naturais: efeito estufa, mudanças climáticas, uso de fertilizantes nitrogenados; - Poluição do ar e suas relações com a saúde da população. 	<p>Jogo de STOP sobre ciclos biogeoquímicos</p>
<p>4</p> <p>– ESTUDO DAS POPULAÇÕES E COMUNIDADES.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Densidade e crescimento Populacional. - Equilíbrio dinâmico das populações. - Relações de competição e cooperação. - Mudanças o padrão de produção e consumo. 	<p>Aplicação de jogo de memória sobre relações de Harmônicas e desarmônicas dos ecossistemas locais.</p>
2º SEMESTRE: Saúde Individual, coletiva e ambiental.	
CONTEÚDO TEÓRICO	ESTRATÉGIAS PROPOSTAS
<p>1 - PROBLEMAS AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saneamento básico: lixo, esgoto, tratamento da água (poluição), ocupação de solo (poluição); relacionados ao Porto de Santos; -Tecnologias para aperfeiçoar o saneamento básico. 	<p>Trabalho de mapas de conceitos</p>
<p>2 - CONSERVAÇÃO AMBIENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contradição entre conservação ambiental e interferência humana; - ações individuais, coletivas e oficiais; -Tecnologias de sustentabilidade ambiental; - Conferências internacionais e compromissos de recuperação de ambientes; 	<p>Jogo de tabuleiro, tipo avance tantas casas, retroceda tantas casas, sobre conservação ambiental.</p>

<p>3 – CONCEPÇÕES DE SAÚDE; INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E DE SAÚDE PÚBLICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinantes e condicionantes de saúde (alimentação, moradia, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer). - disponibilidade de acesso a serviços; - mortalidade infantil; - esperança de vida. - impactos positivos de tecnologias na melhoria da saúde das populações (Ex. bioindicadores). - principais doenças da Baixada Santista: sexo, renda e idade, tipos e causas. (doenças infectocontagiosas, degenerativas, Ocupacionais, carenciais, DST) - Medidas de Promoção da saúde e prevenção das doenças: (vacinas, medicamento, alimentos, etc.) 	<p>Jogo de Trunfo: Indicadores de desenvolvimento humano e Saúde Pública</p>
--	--

Dentre as atividades lúdicas e interativas elaboradas para cada capítulo de forma a facilitar os processos de ensino e aprendizagem, foram utilizados os jogos educativos, mapas conceituais e passatempos didáticos, de maneira a proporcionar aos alunos atividades de fixação dos conteúdos abordados.

Por exemplo, no primeiro capítulo do material elaborado que abordava as questões referentes a conceitos ecológicos, a opção de atividade escolhida foi na forma de Mapa Conceitual; no segundo capítulo, que apresentava os principais conceitos referentes aos ecossistemas aquáticos e terrestres com os quais os alunos conviviam, a estratégia lúdica utilizada foi através da produção de um “jogo de cartas” com fatores bióticos e abióticos, adaptado de uma proposta do livro: “Biodiversidade: estratégias de ensino para a Educação Básica” (Ursi *et al.*, 2012); no terceiro capítulo, sobre “Manutenção da Vida e Fluxo de Energia”, foi elaborada um passatempo na forma de “palavras cruzadas”; no quarto capítulo sobre Fluxo de materiais e problemáticas ambientais envolvidas, foi criado um “Jogo de Stop” sobre os ciclos biogeoquímicos; para o quinto capítulo, que abordou o estudo de populações e comunidades, a opção escolhida foi de um jogo de memória sobre as relações ecológicas existentes entre os seres vivos; no sexto capítulo, cujo tema abordado foi o de “Problemas Ambientais Contemporâneos”, por ser um tema muito abrangente a opção avaliativa foi a de “Mapa de Conceitos”; no capítulo 7 sobre “Conservação Ambiental” foi criado um jogo de tabuleiro, sobre estratégias de conservação ambiental; no último capítulo que envolveu os

“Indicadores de Desenvolvimento Humano e de Saúde Pública”, a opção foi de um jogo de perguntas e respostas, na forma de cartas, intitulado “Jogo Master da Saúde”.

3.1.1 Capítulo 1 – Aprendendo Conceitos Ecológicos

O capítulo 1, que abordava a temática de conceitos ecológicos foi explorado através da descrição dos conceitos ecológicos com a utilização de informações da Ecologia da Região Metropolitana da Baixada Santista tais como: caracterização da região, como 1ª região metropolitana brasileira; definição de complexo estuarino e estuário; inclusão de conceitos ecológicos através do texto: “A vida nos manguezais”; e encerrado com a aplicação de um mapa de conceitos (Figura 2).

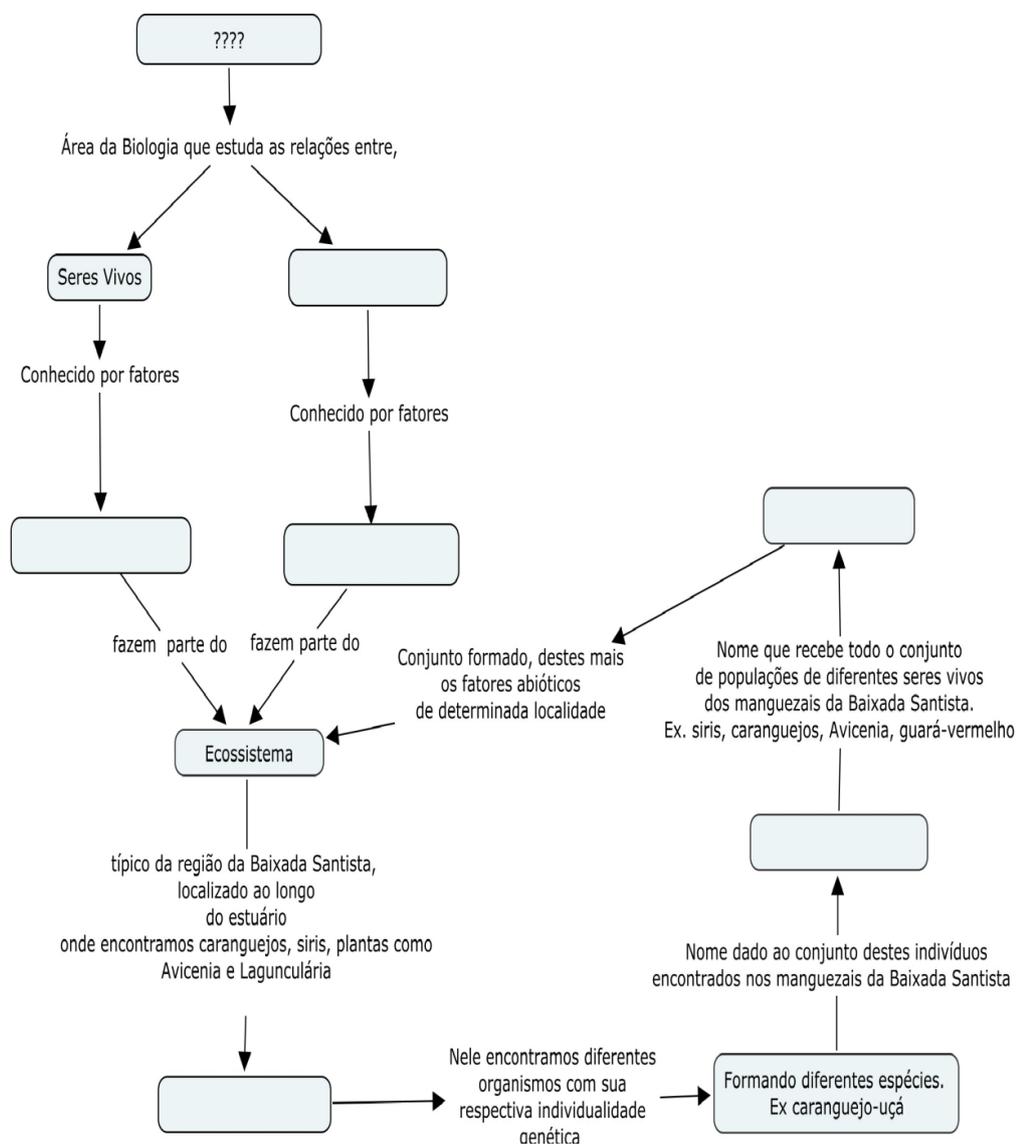


Figura 2 – Mapa de Conceitos Ecológicos.

3.1.2 Capítulo 2 – Ecossistemas

No capítulo sobre ecossistemas foram trabalhados os principais conceitos que envolvem os ecossistemas terrestres e aquáticos, através da caracterização de ecossistemas da Região Metropolitana da Baixada Santista: como os litorâneos; lênticos (lagoas da região) e lóticos (rios da região); Restinga; Mata Atlântica, Manguezais e Estuarinos. Para encerrar o capítulo elaborou-se um jogo de cartas sobre fatores bióticos e abióticos de ecossistemas terrestres e aquáticos abordados (Ecossistemas terrestres: Manguezal; Talássico ou marinho; Líminicos ou de água doce; Restinga; Mata Atlântica) inicialmente propondo objetivos, regras e as etapas de como se jogar. (Figura 3).

“JOGO DOS ECOSSISTEMAS”

OBJETIVO:

Cada jogador deverá formar um ecossistema (anteriormente sorteado no bloco de cartas ECOSSIS TEMA), com um par de fatores bióticos e um par de fatores abióticos correspondente ao ECOSSIS TEMA que escolheu.

REGRAS DO JOGO:

- Nº de jogadores: 4
 - Nº de cartas que compõem o jogo:
 5 CARTAS ECOSSIS TEMA
 20 CARTAS FATORES BIÓTICOS
 20 CARTAS FATORES ABIÓTICOS.

PREPARAÇÃO:

- 1- Embaralham-se as cartas ECOSSISTEMAS, e cada jogador escolhe uma delas, e não deverá mostrar aos demais jogadores.
- 2- Embaralham-se as cartas FATORES BIÓTICOS e cada jogador recebe 2 cartas desta, que não devem ser mostradas aos demais jogadores.
- 3 - Embaralham-se as cartas FATORES ABIÓTICOS e cada jogador recebe 2 cartas deste tipo, que também não devem ser mostradas aos demais.
- 4 – As cartas que sobraem deverão compor UM MONTE PARA COMPRA sobre a mesa, ou seja, terá sobre a mesa 1 monte com cartas de CARTAS FATORES BIÓTICOS E FATORES ABIÓTICOS, que deverão ser embaralhadas novamente, todas juntas.

COMEÇANDO O JOGO:

O jogador a esquerda de quem distribuiu as cartas, inicia o jogo. Compra a primeira carta do MONTE PARA COMPRA, tenta montar em sua mão um par de CARTAS FATOR BIÓTICO e um par de CARTAS FATOR ABIÓTICO, correspondente a carta ECOSSIS TEMA que escolheu no início do jogo. Este deverá descartar uma das cartas de sua mão (alguma que não lhe sirva para compor seu ecossistema).

Em seguida, o próximo jogador deverá fazer uma escolha, ou compra do descarte, ou compra do MONTE PARA COMPRA. O jogo segue até que algum jogador consiga baixar na mesa, os 2 pares de fatores bióticos e dois pares de fatores abióticos que formem seu ECOSSIS TEMA.

No caso de faltar apenas uma carta para completar seu ecossistema, e ela for descartada por outro jogador, este poderá utilizá-la para ganhar o jogo. Mesmo que não seja a sua vez.

Se terminarem as cartas do monte COMPRA, a mesa de descarte deverá ser embaralhada e compor um novo MONTE DE COMPRA.

Atenção ao comprar da mesa de descarte o jogador compra só a carta de cima, e deve descartar uma outra no lugar, ficando sempre com apenas 4 cartas na mão.

GANHA A PARTIDA QUEM COMPLETAR SEU ECOSSIS TEMA PRIMEIRO

<p>FATORES BIÓTICOS</p>	 <p>Avicennia Schaueriana Planta com pneumatóforos e glândulas de sal que facilitam a sua adaptação nestes ecossistemas de solos alagadiços.</p> <p>1</p>	 <p>Ceranguejo-Uçá (<i>Uca cordatus</i>) Quando adultos vivem no substrato lodoso deste ecossistema, na fase reprodutiva realizam e anidam.</p> <p>1</p>	<p>FATORES BIÓTICOS</p>
<p>FATORES BIÓTICOS</p>	 <p>Guará-vermelho (<i>Eudocimus ruber</i>) Ave de bico fino e longo, com plumagem vermelha. Escolhe este tipo de ecossistema para viver devido à fatura de alimentos disponíveis.</p> <p>1</p>	 <p><i>Rhizophora mangle</i> Planta típica dos solos alagadiços que possuem raízes aéreas que permitem a adaptação a estes ecossistemas.</p> <p>1</p>	<p>FATORES BIÓTICOS</p>
<p>FATORES ABIÓTICOS</p>	 <p>Solo úmido e lodoso, pobre em O₂ e rico em nutrientes.</p> <p>1</p>	 <p>Água salobra, com alta taxa de salinidade e que sofre influência constante dos mares.</p> <p>1</p>	<p>FATORES ABIÓTICOS</p>
<p>FATORES ABIÓTICOS</p>	 <p>Lum inóspita dificultada pelo excesso de nutrientes em suspensão na água.</p> <p>1</p>	 <p>Ambiente com grande quantidade de matéria orgânica em decomposição.</p> <p>1</p>	<p>FATORES ABIÓTICOS</p>

Figura 3 – Exemplo do jogo sobre ecossistemas.

3.1.3 Capítulo 3 – Manutenção da Vida e Fluxo de Energia

No terceiro capítulo sobre fluxo de energia foram trabalhados os conceitos de cadeias e teias alimentares presentes nos ecossistemas da região, bem como a apresentação dos processos de fotossíntese e respiração através da utilização de exemplos de recursos bióticos e abióticos dos ecossistemas da região; e os níveis tróficos existentes na Mata Atlântica. A atividade interativa de encerramento deste capítulo foi um passatempo na forma de palavras cruzadas, que abordou questões referentes a cadeias e teias alimentares (Figura 4).

PALAVRAS CRUZADAS SOBRE CADEIA E TEIA ALIMENTAR

- 1 – Caminho que segue o alimento desde os produtores até os decompositores, passando pelos consumidores.
- 2 – Ser vivo que não tem a capacidade de produção de alimentos. Ex. onças
- 3 – Nome dado ao consumidor primário numa cadeia alimentar.
- 4 – Grupo formado por seres fotossintetizantes e quimiossintetizantes.
- 5 – Conjunto formado por todas as cadeias alimentares de um determinado ecossistema.
- 6 – Representante do nível trófico dos decompositores.
- 7 – Nome dado ao local ocupado por um indivíduo na cadeia alimentar.
- 8 – Fonte de energia disponível na Terra para os seres vivos.
- 9 – Processo de síntese de matéria orgânica, a partir da energia do Sol, CO_2 e H_2O .
- 10 – Gás liberado como resíduo no processo de respiração celular.

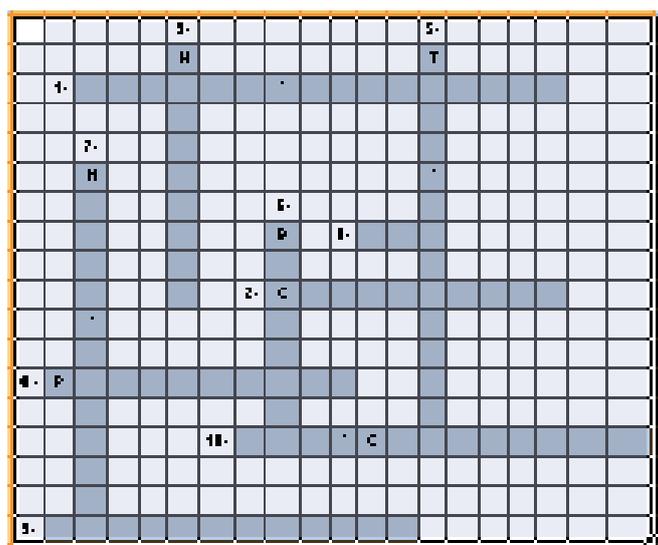


Figura 4 – Palavra cruzada sobre cadeia e teia alimentar.

3.1.4 Capítulo 4 – Manutenção da Vida: Fluxo de Materiais e Problemáticas Ambientais envolvidas.

No capítulo sobre fluxo de materiais e as problemáticas envolvidas com tais ciclos, foram abordados os principais Ciclos biogeoquímicos e as possíveis interferências junto a estes ciclos naturais com aspectos da região, como por exemplo, a problemática do Polo Industrial de Cubatão, e o ciclo do carbono. A importância das florestas como a Mata Atlântica junto aos ciclos da água, do oxigênio, do nitrogênio e do carbono. O capítulo foi encerrado com um “Jogo de Stop” sobre os ciclos biogeoquímicos (Figura 5).

As regras:

1-) Cada participante deverá receber um formulário que deverá ser totalmente preenchido de acordo com o ciclo selecionado através das cartas vermelhas em anexo:

2-) À partir do ciclo selecionado por sorteio das cartas vermelhas, cada participante deverá preencher todas as colunas do formulário o mais rápido possível. Quando alguém terminar primeiro deverá dizer a palavra STOP e todos deverão parar de escrever e depois compararão suas respostas: respostas corretas e únicas valerão 10 pontos e corretas comuns a outros participantes valerão 5 pontos.

(3-) Para tirarem a dúvida se as respostas estão corretas ou não os participantes poderão consultar os ciclos dados no livro, ou ainda com seu professor.

4-) Ganha quem tiver mais pontos acumulados durante todas as rodadas

Participação dos decompositores: SIM ou NÃO?	Maneira de entrada da substância no seu ciclo.	Formas de liberação da substância para o meio ambiente.	Presente ou ausente na atmosfera?	Envolvimento da fotossíntese? SIM ou Não?	Envolvimento da Respiração? SIM ou NÃO?	TOTAL DE PONTOS
1-						
2-						
3-						
4-						

Cartas: 1- Ciclo do Carbono 2- Ciclo do Oxigênio 3- Ciclo da água 4- Ciclo do Nitrogênio
Figura 5 – Jogo de Stop sobre ciclos biogeoquímicos.

3.1.5 Capítulo 5 – Estudo das Populações e Comunidades.

Neste capítulo foram apresentadas algumas características do estudo de populações e comunidades da Baixada Santista como, por exemplo, densidade populacional, índices de mortalidade e natalidade da região Metropolitana da Baixada Santista (IBGE) bem como as relações ecológicas existentes entre os

seres vivos dos ecossistemas da região. Um jogo de memória sobre relações ecológicas entre os seres vivos foi a escolha lúdica aplicada neste capítulo, onde os alunos deveriam fazer uma correlação entre o tipo de relação ecológica com a imagem representativa correspondente. (Figura 6).

JOGO DA MEMÓRIA SOBRE RELAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE OS SERES VIVOS.
Adaptação de atividades do livro: Biodiversidade: Estratégias de Ensino para a Educação Básica- Biodiversidade: estratégias de ensino para a Educação Básica / Org. de Suzana Ursi; Maria Aparecida Visconti; Ana Lúcia Brandimonte. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012.

Regras do Jogo:

- 1.º) Utilize todas as cartas abaixo para iniciar seu jogo.
- 2.º) Coloque cada uma das cartas com as faces de informações (frases e fotos) viradas para baixo, sobre uma mesa.
- 3.º) Cada participante em sua vez de jogar, deverá virar duas cartas por vez, tentando formar pares de cartas com as imagens e suas respectivas relações ecológicas. Se virar 2 cartas e estas não formarem pares, devem voltar novamente a posição inicial na mesa, e o próximo jogador deve tentar e assim sucessivamente.
- 4.º) Quando um jogador consegue formar o par correto, este tem a oportunidade de tentar fazer novo par, a jogada só passa para outro participante quando o jogador da vez erra o par.
- 5.º) O jogo termina quando todas as cartas tiverem sido retiradas da mesa pelos competidores. Ganha o jogo aquele que tiver maior quantidade de pares das relações ecológicas.

Número de jogadores: 02 participantes.



Figura 6 – Exemplo do Jogo de Memória de relações ecológicas entre os seres vivos.

3.1.6 Capítulo 6 – Problemas Ambientais Contemporâneos.

Para a temática de problemas ambientais contemporâneos as questões sobre o saneamento básico relacionado ao porto de Santos; a poluição das águas estuarinas e as relações deste tipo de poluição com o porto de Santos; assim como a problemática das águas de lastro; presença de animais sinantrópicos na região; tratamento de lixo na região foram os conteúdos abordados. Por envolver muitos conceitos, foi elaborado como atividade interativa, um mapa conceitual ou mapa mental. (Figura 7).

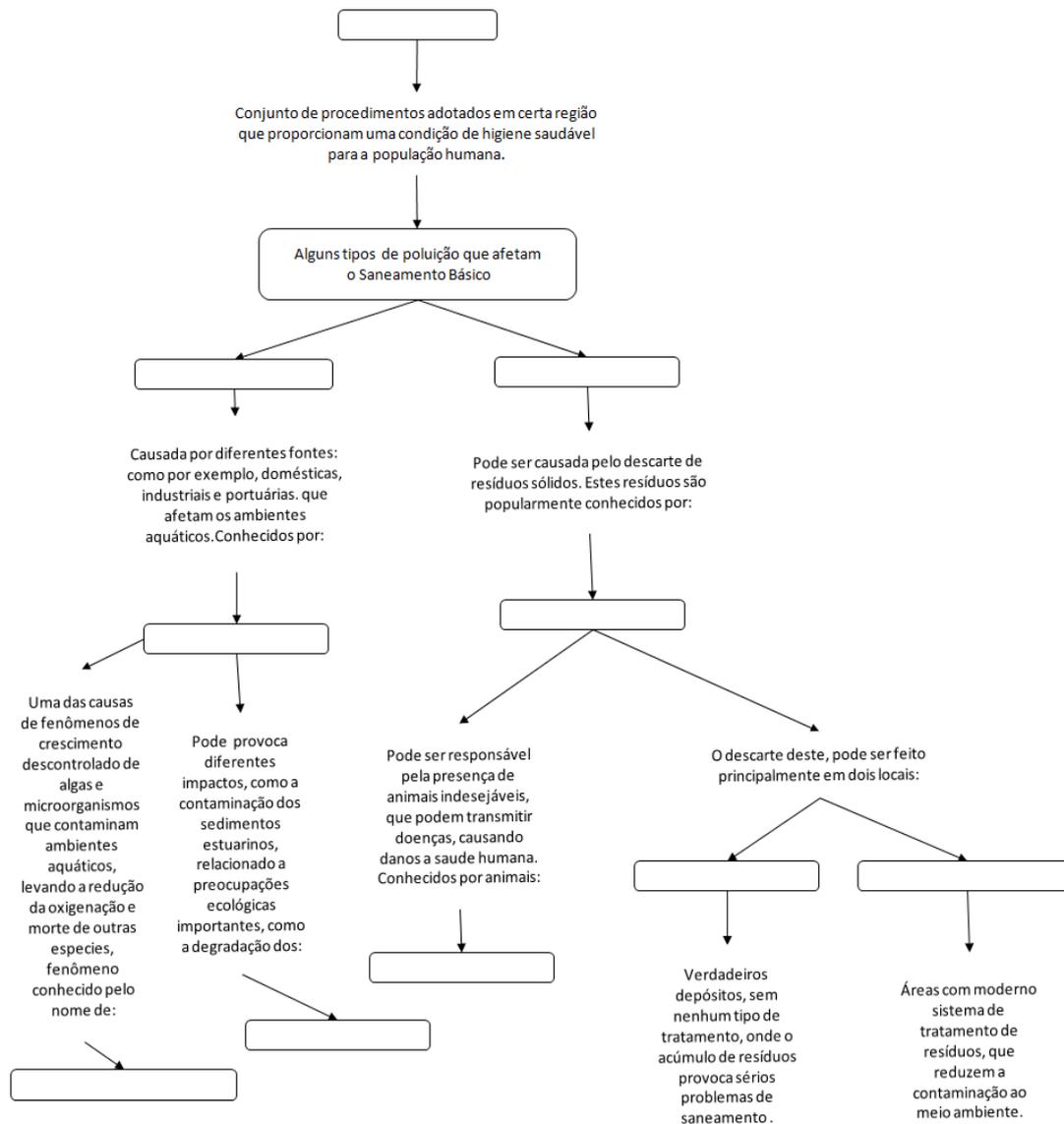


Figura 7 – Mapa Conceitual sobre Problemas Ambientais Contemporâneos.

3.1.7 Capítulo 7 – Conservação Ambiental.

No capítulo sobre conservação ambiental foram apresentados conceitos desenvolvidos nas principais “Conferências Mundiais sobre Meio ambiente”, entre elas um panorama geral da Agenda 21 das cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista. Para encerrar este capítulo foi elaborado um jogo de tabuleiro sobre estratégias de conservação ambientais, para ser jogado em grupos. (Figura 8).

JOGO DE TABULEIRO "CONSERVAÇÃO AMBIENTAL"

OBJETIVO:

O jogador que tiver mais sorte e conhecer melhor as estratégias de Conservação Ambientais, deverá chegar primeiro a etapa final do jogo, mostrando que sabe muito bem fazer seu papel na Conservação, Preservação e diminuição de impactos ao Meio Ambiente

REGRAS DO JOGO:

- Nº de jogadores: 4

- Componentes do jogo:

1 TABULEIRO COMO ROTEIRO DO INÍCIO AO FIM
20 CARTAS DE PERGUNTAS SURPRESAS (?), NUMERADAS DE 1 A 20, SOBRE TEMAS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
1 DADO
4 PINOS COLORIDOS.

PREPARAÇÃO:

1- Embaralham-se as cartas SURPRESAS, que deverão ficar sobre o tabuleiro durante o jogo, com suas faces numéricas viradas para cima.

2- Cada jogar deverá então escolher um pino para jogar e todos deverão colocar seus pinos no início marcado no tabuleiro.

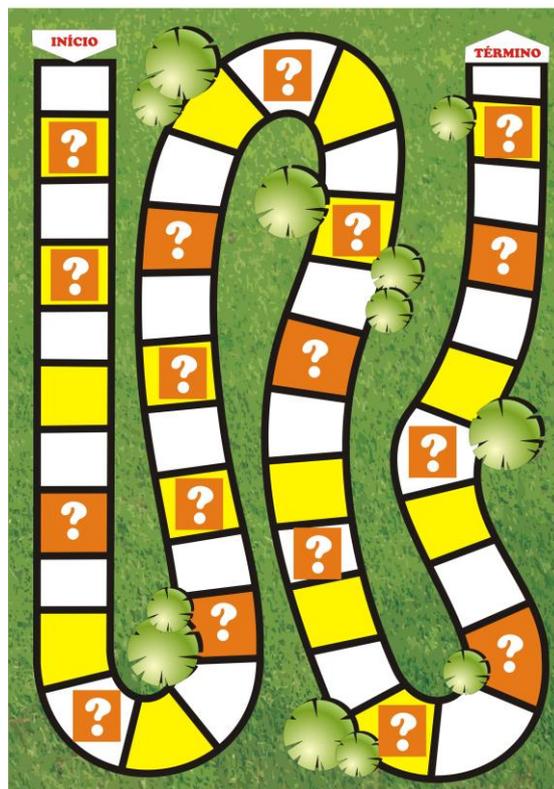
COMEÇANDO O JOGO:

Cada jogador deverá então jogar o dado, e quem tirar maior pontuação no dado, deverá iniciar a partida; na sequência jogarão os participantes a esquerda do 1º e assim sucessivamente.

O 1º Jogador deverá jogar o dado e caminhar com seu pino o nº de casas respectivos, sobre o tabuleiro, se a casa que cair for o símbolo (?), este deverá retirar uma das cartas numeradas, ler as informações contidas na carta e seguir as orientações que constarem nas mesmas.

O demais jogadores deverão fazer o mesmo, na sua vez de jogar.

Vence a disputa quem primeiro chegar ao FIM do JOGO, marcado no próprio tabuleiro.



CARTA SURPRESA ?	1 Você iniciou sua trajetória para ajudar na preservação do planeta!!! Sua missão é de procurar soluções para auxiliar na conservação da biodiversidade. Você vai precisar de fôlego!!! Descanse avançando 2 casas!!!	CARTA SURPRESA ?	2 Rumo à preservação!!! A implantação da Agenda 21 de seu município ainda não saiu do papel. Será preciso a mobilização da comunidade local, para isso você vai precisar de muita conversa. Volte 3 casas.
CARTA SURPRESA ?	3 O Projeto de Transporte Sustentável é orientado de perto pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental), que está sempre avançando na promoção da gestão ambiental. Avance também, 3 casas	CARTA SURPRESA ?	4 A sua residência não tem sistema de esgoto, colaborando com a poluição do solo e do lençol freático. Para este controle existe a SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo). Volte 5 casas

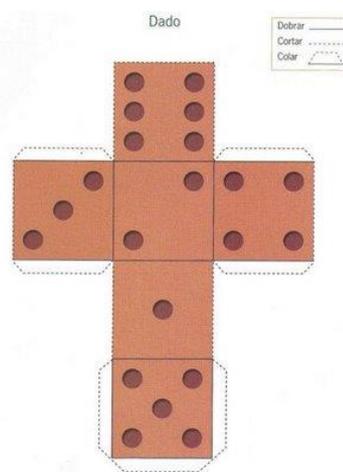


Figura 8 – Jogo de Tabuleiro sobre Conservação Ambiental.

Todos os jogos utilizados em aula foram aplicados num período de 2 horas aulas, tempo suficiente para que os alunos pudessem se inteirar das regras, manusear inclusive recortando e colando quando necessário e jogar efetivamente.

3.1.8 Capítulo 8 – Indicadores de Desenvolvimento Humano e de Saúde Pública.

No último capítulo sobre indicadores de desenvolvimento humano e de saúde pública foram apresentados dados regionalizados sobre: taxas de mortalidade infantil; índice de natalidade; renda Per Capita comparativa dos municípios da Baixada Santista; distribuição da população da Baixada por faixa etária; panorama geral das condições de saúde da Região Metropolitana da Baixada Santista. A atividade lúdica proposta foi um jogo de perguntas e respostas, na forma de cartas, intitulado “Jogo Master da Saúde”. (Figura 9).

<p>“JOGO MASTER DA SAÚDE”</p> <p>JOGO DE CARTAS DE PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE “Indicadores de Desenvolvimento Humano e Saúde Pública”</p> <p><u>OBJETIVO:</u></p> <p>Possibilitar aos jogadores a troca de informações pertinentes a questões sobre como manter a saúde da população para melhoria da qualidade de vida.</p> <p><u>REGRAS DO JOGO:</u></p> <p>- Nº de jogadores: de 2 a 6</p> <p>- Componentes do jogo: 10 CARTAS COM PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE QUESTÕES QUE ENVOLVEM A MANUTENÇÃO DA SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA. TABELA DE ANOTAÇÃO DE ACERTOS.</p> <p><u>PREPARAÇÃO e COMO JOGAR:</u></p> <p>1- Embaralham-se as cartas que deverão compor um único monte, com a face perguntas e respostas virada para baixo.</p> <p>2 – Tirando par ou ímpar escolhe-se qual jogador iniciará as perguntas, que deverão ser realizadas ao jogador que tiver a sua esquerda.</p> <p>3 – Cada jogador deverá receber uma tabela para anotar seus acertos.</p> <p>4 – O jogador inicial, retira a primeira carta e escolhe uma das 4 questões presentes na carta e faz em voz alta ao seu colega.</p> <p>5 – O jogador que foi perguntado tem o direito de responder ou passar a pergunta ao próximo, se ele responder corretamente deverá marcar 1 ponto em sua tabela de acertos e comprará outra carta, repetindo a sequência já realizada; se decidir passar sua vez, o jogador seguinte terá as mesmas chances já descritas e quem passou a vez perde a chance de escolher nova carta; se errar o jogador que fez a pergunta deve escolher nova opção e iniciar todo o processo novamente</p> <p>6- Quando as cartas de perguntas acabarem encerra-se o jogo e cada jogador deverá contar seus acertos na tabela de acertos. O vencedor da partida é aquele que obteve maior número de acertos.</p>
--

MASTER DA SAÚDE	<p>1- A definição de saúde na antiguidade. Saúde é a ausência de doenças</p> <p>2- Definição de saúde nos dias de hoje. Condições físicas, emocional, social, mental e espiritual do homem.</p> <p>3 – Significado da sigla OMS. Organização Mundial da Saúde.</p> <p>4- Nome do conjunto de Parâmetros definidos pela OMS que definem a situação de saúde de uma população. Indicadores de Saúde Pública.</p>
------------------------	--

Figura 9 – Exemplo do Jogo de perguntas e respostas: Master de Saúde.

3.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MATERIAL E TESTE/AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE E EFICIÊNCIA.

3.2.1 Análise Global das Avaliações Aplicadas:

A princípio aplicou-se uma avaliação diagnóstica para possibilitar a comparação do nível de conhecimento entre as turmas. Depois de produzido o novo material didático-pedagógico, este foi aplicado durante um ano letivo (2012) neste período foi feito um acompanhamento dos resultados de sua aplicação junto às turmas de aplicação 1 e 2 (que utilizaram tais materiais) em comparação a turma de controle (que não fez uso destes materiais). A análise das competências e habilidades definidas para os conteúdos abordados foi testada através da aplicação de avaliações com questões fechadas e abertas.

Foram atribuídas notas de 0 a 10 nas 4 avaliações aplicadas, sendo que o intervalo de notas de 10 a 5 correspondia a conceitos obtidos por alunos que estavam na média e acima da média em relação aos conhecimentos adquiridos, e as notas abaixo de 4, correspondiam a conceitos atribuídos aos alunos considerados abaixo da média sobre os conhecimentos abordados. As médias de todas as notas dos grupos Controle e Tratamento 1 e 2 são apresentados a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias das Turmas Controle e Tratamento 1 e 2, por avaliação.

	MÉDIAS DAS TURMAS POR AVALIAÇÃO				
	DIAGNOSTICA	AVAL.1	AVAL.2	AVAL.3	AVAL.4
Turma Controle	6,4	4,71	2,86	5,22	6,45
Turma Tratamento 1	6,2	6,52	4,33	8,19	7,50
Turma Tratamento 2	6,6	6,29	3,50	6,59	6,58

Foi realizada uma análise comparativa global sobre as médias de notas das 5 avaliações aplicadas para a coleta de dados, entre as turmas Controle, Tratamento 1 e Tratamento 2, os resultados da média das notas por cada uma das turmas é apresentado na Figura 10.

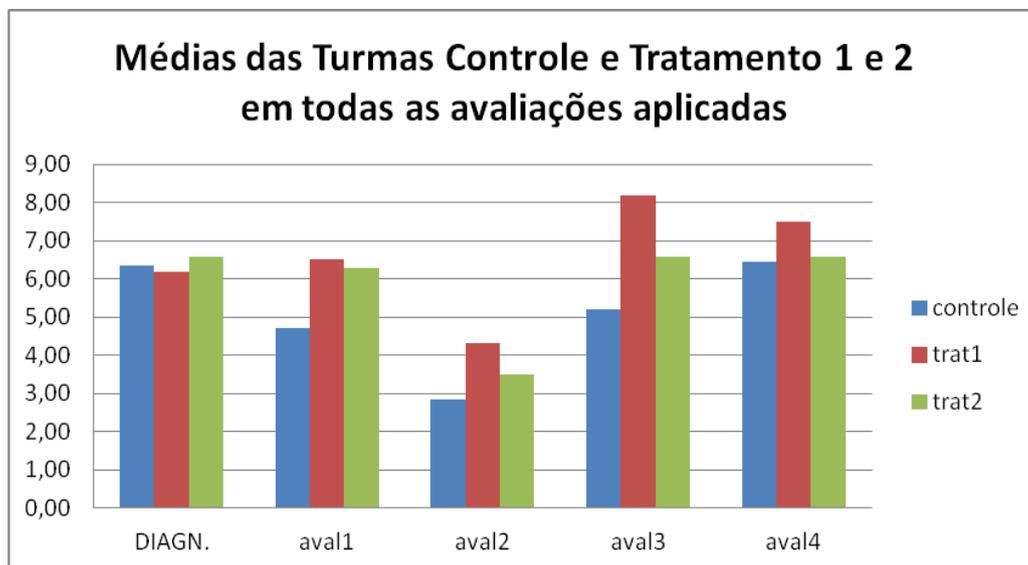


Figura 10 – Gráfico das médias globais por turmas em relação a todos os instrumentos de coleta de dados aplicados.

3.2.2 Resultados da Avaliação Diagnóstica

Os resultados comparativos da avaliação diagnóstica aplicada com intuito de medir o grau de conhecimentos prévios dos grupos de tratamento e controle são apresentados através da análise das médias dos alunos nas avaliações aplicadas (Tabela 2) e através de um padrão de categorização sobre as concepções assinaladas pelos alunos (tabela 3).

Tabela 2 - Resultados da Diagnóstica pela média de notas Atribuídas aos alunos, na avaliação diagnóstica.

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA				
INTERVALOS DE NOTAS	GRUPO CONTROLE	GRUPO 1 TRATAMENTO	GRUPO 2 TRATAMENTO	TOTAL DE ALUNOS
10 E 9	6	2	6	14
8 E 7	10	10	6	26
6 E 5	6	11	4	21
4 E 3	8	6	5	19
2 A 0	3	2	3	8
TOTAL	33	31	24	88

Tabela 3 – Resultados Comparativos da Avaliação Diagnóstica entre as turmas por categorização das respostas.

Resultados Comparativos da Avaliação Diagnóstica				
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
QUESTÃO 1	(CE)	(CPC)	(CC)	(SC)
Turma Controle	2	5	24	2
Turma Tratamento 1	2	12	17	0
Turma Tratamento 2	0	6	18	0
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
QUESTÃO 2	(CE)	(CPC)	(SC)	(CC)
Turma Controle	17	2	0	14
Turma Tratamento 1	11	6	0	14
Turma Tratamento 2	9	2	0	13
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
QUESTÃO 3	(CPC)	(CC)	(CE)	(SC)
Turma Controle	4	28	0	1
Turma Tratamento 1	1	28	2	0
Turma Tratamento 2	6	18	21	0
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
QUESTÃO 4	(CPC)	(CC)	(CE)	(SC)
Turma Controle	15	15	1	2
Turma Tratamento 1	16	11	4	0
Turma Tratamento 2	5	15	1	3
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
QUESTÃO 5	(CE)	(CPC)	(SC)	(CC)
Turma Controle	4	5	0	24
Turma Tratamento 1	1	4	0	26
Turma Tratamento 2	3	4	1	16
LEGENDA DA CATEGORIZAÇÃO				
CC = CONCEITO CORRETO				
CE= CONCEITO ERRADO				
CPC= COCNEITO PARCIALEMNTE CORRETO				
SC+ SEM CONCEITO				

Foi traçado um comparativo sobre o grau de aprendizagem dos grupos controle, tratamento 1 e tratamento 2, onde identificou-se certo grau de nivelamento dos conhecimentos prévios apresentados por todos os grupos, levando em consideração a categorização já apresentada, para cada item de cada uma das questões da avaliação diagnóstica.

Na primeira questão, a porcentagem de alunos por turma que assinalaram a alternativa categorizada como CC (Conceito Correto) foi de: 76% dos alunos da Turma Controle (TC); 55% dos alunos da Turma Teste1(T1) e 75% da Turma teste2 (T2). (Figura11).

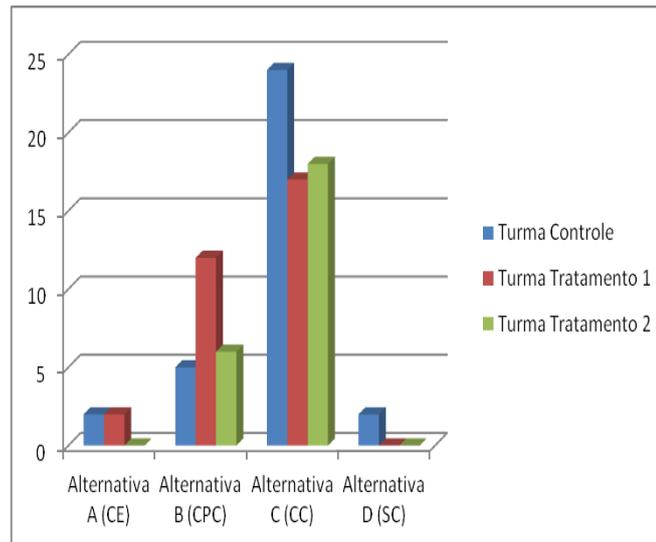


Figura 11: Gráfico Comparativo da questão 1, da avaliação diagnóstica.

Na segunda questão, a porcentagem de alunos por turma que assinalaram a alternativa categorizada como CC (Conceito Correto) foi de: 42% dos alunos da Turma Controle (TC); 45% dos alunos da Turma Teste-1(T1) e 54% da Turma teste-2 (T2). (Figura 12).

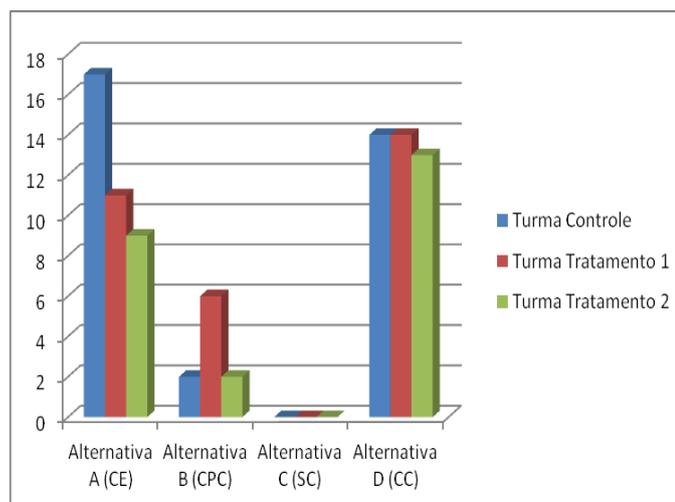


Figura 12: Gráfico Comparativo da questão 2, da avaliação diagnóstica.

Na terceira questão, a porcentagem de alunos por turma que assinalaram a alternativa categorizada como CC (Conceito Correto) foi de: 85% dos alunos da Turma Controle (TC); 90% dos alunos da Turma Teste-1(T1) e 75% da Turma teste-2 (T2). (Figura 13).

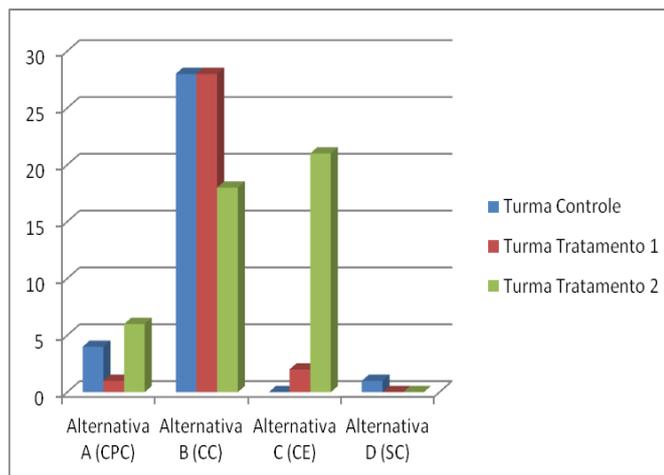


Figura 13: Gráfico Comparativo da questão 3, da avaliação diagnóstica.

Na quarta questão, a porcentagem de alunos por turma que assinalaram a alternativa categorizada como CC (Conceito Correto) foi de: 45 % dos alunos da Turma Controle (TC); 35 % dos alunos da Turma Teste-1(T1) e 62 % da Turma teste-2 (T2). (Figura 14).

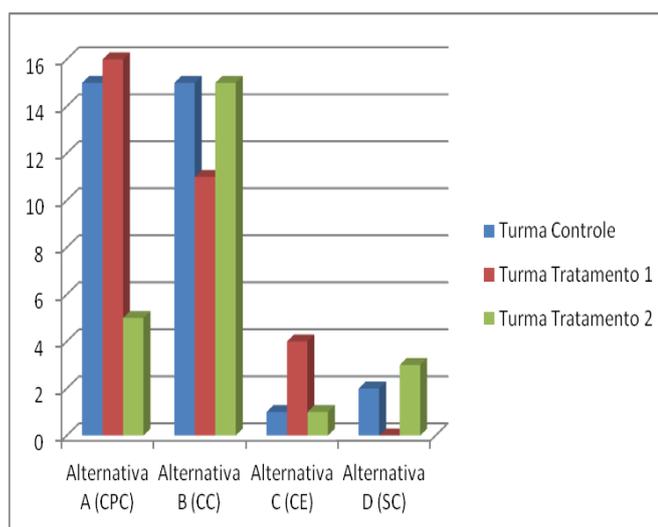


Figura 14: Gráfico Comparativo da questão 4, da avaliação diagnóstica.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Na quinta questão, a porcentagem de alunos por turma que assinalaram a alternativa categorizada como CC (Conceito Correto) foi de: 73% dos alunos da Turma Controle (TC); 84% dos alunos da Turma Teste-1(T1) e 67% da Turma teste-2 (T2). (Figura 15).

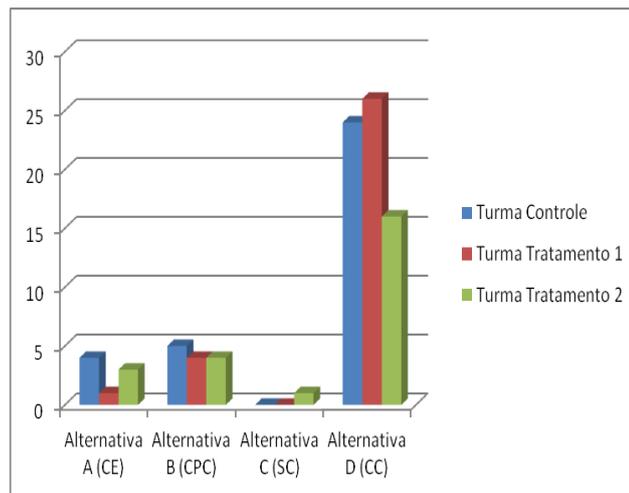


Figura 15: Gráfico Comparativo da questão 5, da avaliação diagnóstica.

Para confirmar os resultados apresentados foram realizados testes estatísticos “Teste t *student*” e “ANOVA”.

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 1 Tratamento (T1) ($p=0,3939572$)

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,3855499$)

Teste t – Turma1 Tratamento (T1)/ Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,2890358$)

No teste t, as diferenças entre as turmas C/T1; C/T2 e T1/T2 não foram significativas ($p>0,05$).

O teste “ANOVA” realizado, também apresentou diferenças não significativas $p=0,86$.

3.2.3 Resultados da Avaliação 1 – 1º Bimestre

A avaliação aplicada para coleta de dados, no **primeiro bimestre**, que contemplava os conteúdos referentes a conceitos ecológicos (níveis de organização dos seres vivos, fatores bióticos, fatores abióticos, habitat e nicho ecológico); ecossistemas da Região da Baixada Santista: mata atlântica, restinga, manguezais, estuário, lóticos e lênticos; cadeia alimentar e teia alimentar; níveis tróficos; fotossíntese e ciclo de energia apresentaram resultados que indicaram uma diferença significativa no rendimento do aprendizado nos grupos de tratamento (Turmas A e C, que utilizaram o material produzido, além dos tradicionais disponíveis), em relação ao grupo controle (Turma B) que não utilizou o novo material sugerido. (Tabela 4).

Tabela 4 – Resultados da Avaliação Aplicada no 1º Bimestre.

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO 1 – ECOLOGIA BÁSICA, ECOSSISTEMAS E CADEIA ALIMENTAR				
INTERVALOS DE NOTAS	GRUPO CONTROLE	GRUPO 1 TRATAMENTO	GRUPO 2 TRATAMENTO	TOTAL DE ALUNOS
10 E 9	3	3	2	8
8 E 7	2	7	11	20
6 E 5	12	18	8	38
4 E 3	14	6	5	25
2 A 0	7	3	3	13
TOTAL	38	37	29	104

Com base na tabela acima foi possível identificar que aproximadamente 45% dos alunos (17 alunos) do “Grupo Controle” estavam na categoria da média ou acima da média, com notas que variavam entre 5 e 10, já no grupo de “Tratamento 1” este índice foi de aproximadamente 75% (28 alunos) e no Grupo de “Tratamento 2” foi de aproximadamente 72% (21 alunos).

Na análise dos alunos que apresentaram notas abaixo da média, ou seja, menores do que 5, no “Grupo Controle” (turma B) o índice foi de 55% (21 alunos), no “Grupo Tratamento 1” (Turma A) foi de 25% (9 alunos) e no “Grupo Tratamento 2” (Turma C) foi de 28% (8 alunos).

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos e se as diferenças obtidas eram significativas, foram realizados testes estatísticos como “ANOVA” (Tabela 5), de “Comparação pareada de *Tukey*” (Tabela 3) e teste “t student”.

Tabela 5 – Resumo do teste de variância da Avaliação 1

ANOVA: fator único

RESUMO ANOVA AVALIAÇÃO 1						
Grupo	Contagem	Média	Variância			
Controle	38	4,894737	5,339972			
Tratamento 1	37	6,054054	4,108108			
Tratamento 2	30	6,133333	5,774713			

ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	valor-P
Entre grupos	34,71964	2	17,35982	3,45208	3,085465	0,035428
Dentro dos grupos	512,9375	102	5,028799			
Total	547,6571	104				

TUCKEY PAIRWISE comparisons: Q/p(same)			
	CONTROLE	TRAT. 1	TRAT.2
CONTROLE	0	0,08496	0,06071
TRAT.1	3,041	0	0,9882
TRAT. 2	3,249	0,208	0

A diferença das notas no teste “ANOVA” foi significativa ($p=0,035$), entretanto a “comparação pareada de *Tukey*” não detectou diferença entre os pares, o que significa que a diferença entre as notas das turmas não é muito forte.

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos, foram aplicado também o Teste “*t student*”, que mostrou os seguintes resultados:

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 1 Tratamento (T1) ($p= 0,024$)

Teste t - Turma Controle (C)/ Turma 2 Tratamento (T2) ($p= 0,036$)

Teste t – Turma1 Tratamento (T1)/ Turma 2 Tratamento (T2) ($p= 0,886$)

As diferenças apresentadas no “Teste t” entre as turmas C/T1 e C/T2 foram significativas ($p<0,05$), já as diferenças entre T1/T2 não foram significativas ($p>0,05$), o que comprova que as turmas que utilizaram os novos materiais produzidos tiveram um melhor desempenho em relação à turma controle, que não fez uso do material produzido, para este bloco específico de conteúdos.

3.2.4 Resultados da Avaliação 2 – 2º Bimestre

Na avaliação aplicada no **segundo bimestre**, que abordava os conteúdos trabalhados sobre ciclos biogeoquímicos: C, H, O, N.; interferências nos ciclos naturais: efeito estufa, mudanças climáticas, uso de fertilizantes nitrogenados; poluição do ar e suas relações com a saúde da população; estudo das populações e comunidades; densidade e crescimento Populacional; equilíbrio dinâmico das populações; relações de competição e cooperação; mudanças no padrão de produção e consumo; os resultados comparativos entre os grupos de tratamento (turma A e turma C) e controle (Turma B) foram pouco significativos para este bloco de conteúdos (Tabela 6). As possíveis causas dos resultados apresentadas serão abordadas nas discussões finais.

Tabela 6 – Resultados da 2ª Avaliação Aplicada.

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO 2 – ECOLOGIA: RELAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS E CICLOS BIOGEOQUÍMICOS				
INTERVALOS DE NOTAS	GRUPO CONTROLE	GRUPO 1 TRATAMENTO	GRUPO 2 TRATAMENTO	TOTAL DE ALUNOS
10 E 9	0	1	0	1
8 E 7	2	1	3	6
6 E 5	6	17	2	25
4 E 3	10	9	11	30
2 A 0	15	9	18	42
TOTAL	38	37	34	104

Foi possível identificar que aproximadamente 21% (8 alunos) dos alunos do “Grupo Controle” (Turma B) estavam na categoria da média ou acima da média, com notas que variavam entre 5 e 10, já no grupo de “Tratamento 1” (Turma A) este índice foi de aproximadamente 51% (19 alunos) e no Grupo de “Tratamento 2” (Turma C) foi de 15% (5 alunos).

Na análise dos alunos que apresentaram notas abaixo da média, ou seja, menores do que 5, no “Grupo Controle”(Turma B) o índice foi de aproximadamente 79% (25 alunos), no “Grupo Tratamento 1” (Turma A) aproximadamente de 49% (18 alunos) e no “Grupo Tratamento 2” (Turma C) foi de aproximadamente 85% (28 alunos).

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos e se as diferenças obtidas eram significativas, foram realizados testes estatísticos como “ANOVA”, “comparação pareada de *Tukey*”, (Tabela 7) e teste “t student”.

Tabela 7 – Resumo do teste estatístico aplicado – Avaliação 2.

ANOVA: fator único

RESUMO ANOVA AVALIAÇÃO 1						
Grupo	Contagem	Média	Variância			
Controle	33	2,924242	4,345644			
Tratamento 1	37	4,297297	4,492492			
Tratamento 2	34	2,882353	5,137255			
ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	valor-P
Entre grupos	46,37016	2	23,18508	4,978938	3,086371	0,008665
Dentro dos grupos	470,3197	101	4,656631			
Total	516,6899	103				

TUCKEY PAIRWISE comparisons: Q/p(same)			
	CONTROLE	TRAT. 1	TRAT.2
CONTROLE	0	0,02548	0,9965
TRAT.1	3,742	0	0,02055
TRAT. 2	0,1142	3,856	0

Os resultados do teste ANOVA, mostraram uma diferença significativa ($p=0,009$) e a “comparação pareada de *Tuckey*” indica que a turma 1A é aquela com notas diferenciadas. Foi possível notar que a média de todas as turmas caiu nessa segunda avaliação.

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos, foram aplicados Teste “*t student*”, que mostraram os seguintes resultados:

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 1 Tratamento (T1) ($p= 0,005$)

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,111$)

Teste t – Turma1 Tratamento (T1)/ Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,121$)

No “teste t” as diferenças entre as turmas C/T1 foi significativa e C/T2 e T1/T2 não foram significativas ($p>0,05$).

3.2.5 Resultados da Avaliação 3 – 3º Bimestre

Na avaliação aplicada para a coleta de dados sobre o rendimento do aprendizado nos alunos, no **terceiro bimestre**, que contemplou os conteúdos de saneamento básico: lixo, esgoto, tratamento da água (poluição); ocupação de solo (poluição); relacionados ao Porto de Santos; tecnologias para aperfeiçoar o saneamento básico; conservação ambiental; contradição entre conservação ambiental e interferência humana; ações individuais, coletivas e oficiais; tecnologias de sustentabilidade ambiental; conferências internacionais e compromissos de recuperação de ambientes; concepções de saúde; determinantes e condicionantes de saúde (alimentação, moradia, meio ambiente, renda, trabalho, educação, transporte, lazer); foram apresentados os seguintes resultados comparativos entre os grupos de tratamento 1 e 2 (Turmas A e C) e controle (Turma B), foram significativos. (Tabela 8).

Tabela 8 – Resultados da 3ª Avaliação Aplicada

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO 3 – QUALIDADE DE VIDA DAS POPULAÇÕES HUMANAS: SAÚDE INDIVIDUAL E COLETIVA				
INTERVALOS DE NOTAS	GRUPO CONTROLE	GRUPO 1 TRATAMENTO	GRUPO 2 TRATAMENTO	TOTAL DE ALUNOS
10 E 9	2	9	2	13
8 E 7	7	13	10	30
6 E 5	9	5	9	23
4 E 3	11	0	1	12
2 A 0	3	0	0	3
TOTAL	32	27	22	81

Foi possível identificar que aproximadamente 56% (18) dos alunos do “Grupo Controle” (Turma B) estavam na categoria da média ou acima da média, com notas que variavam entre 5 e 10, já no grupo de “Tratamento 1” (Turma A) este índice foi de 100% (27) dos alunos e no Grupo de “Tratamento 2” (Turma C) foi de 95% (21 alunos).

Na análise dos alunos que apresentaram notas abaixo da média, ou seja, inferiores a 5, no “Grupo Controle” o índice foi de aproximadamente 44% (14 alunos) no “Grupo Tratamento 1” este índice foi de 0% e no “Grupo Tratamento 2” foi de aproximadamente 5% (1 aluno).

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos e se as diferenças obtidas eram significativas, foram realizados testes estatísticos como “ANOVA” (tabela 9) a “comparação pareada de Tukey”, (Tabela 7) e teste “t student”.

Tabela 9 – Resumo do Teste estatístico aplicado – Avaliação 3.

ANOVA: fator único

RESUMO ANOVA AVALIAÇÃO 3						
Grupo	Contagem	Média	Variância			
Controle	33	2,924242	4,345644			
Tratamento 1	37	4,297297	4,492492			
Tratamento 2	34	2,882353	5,137255			
ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	valor-P
Entre grupos	128,867	2	64,4337	21,4	21,01	0,08903
Dentro dos grupos	234,861	78	3,01104			
Total	363,728	80				

TUCKEY PAIRWISE comparisons: Q/p(same)			
	CONTROLE	TRAT. 1	TRAT.2
CONTROLE		0,02548	0,01448
TRAT.1	3,742		0,00377
TRAT. 2	0,1142	3,856	

Os resultados do teste “ANOVA” não mostraram uma diferença significativa ($p=0,08$) e a comparação pareada de *Tukey’s* indica que a turma 1A é aquela com notas diferenciadas. Foi possível notar que a média de todas as turmas caiu nessa avaliação.

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos, foram aplicados, Teste “*t student*”, que mostraram os seguintes resultados:

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 1 Tratamento (T1) ($p= 2,11E-08$)

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,003035$)

Teste t – Turma1 Tratamento (T1)/ Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,000155$)

No teste t, as diferenças entre as turmas C/T1; C/T2 e T1/T2 foram significativas ($p<0,05$).

3.2.6 Resultados da Avaliação 4 – 4º Bimestre

Na avaliação aplicada no **quarto bimestre**, que abordava os conteúdos sobre indicadores de desenvolvimento humano e de saúde pública disponibilidade de acesso a serviços; mortalidade infantil; esperança de vida ao nascer; impactos positivos de tecnologias na melhoria da saúde das populações (Ex. bioindicadores); agressões a saúde da população; principais doenças da Baixada Santista: sexo, renda e idade, tipos e causas. (doenças infectocontagiosas, degenerativas, ocupacionais, carenciais, DST) e medidas de Promoção da saúde e prevenção das doenças; foram apresentados os seguintes resultados comparativos entre os grupos de tratamento (Turmas A e C) e controle (Turma B), foram significativos. (Tabela 10).

Tabela 10 – Resultados da 4ª Avaliação Aplicada

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO 4 – INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO E DE SAÚDE PÚBLICA				
INTERVALOS DE NOTAS	GRUPO CONTROLE	GRUPO 1 TRATAMENTO	GRUPO 2 TRATAMENTO	TOTAL DE ALUNOS
10 E 9	4	8	5	17
8 E 7	12	10	7	29
6 E 5	8	7	7	22
4 E 3	6	2	3	11
2 A 0	2	2	2	6
TOTAL	32	29	24	85

Foi possível identificar na análise dos dados coletados que aproximadamente 75% dos alunos (24) do “Grupo Controle” (Turma B) estavam na categoria da média ou acima da média, com notas que variavam entre 5 e 10, já no grupo de “Tratamento 1” (Turma A) este índice foi de 86% dos alunos (25) e no Grupo de “Tratamento 2” (Turma C) foi de 79% (19) dos alunos.

Na análise dos alunos que apresentaram notas abaixo da média, ou seja, inferiores a 5, no “Grupo Controle” o índice foi de aproximadamente 25% (8 alunos) no “Grupo Tratamento 1” este índice foi de 14% (4 alunos) e no “Grupo Tratamento 2” foi de aproximadamente 21% (18 alunos).

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos e se as diferenças obtidas eram significativas, foram realizados testes estatísticos “ANOVA” “comparação pareada de *Tukey*”, (Tabela 11) e teste “t student”.

Tabela 11 – Resumo dos testes estatísticos aplicados – Avaliação 4.

ANOVA: fator único

RESUMO ANOVA AVALIAÇÃO 4						
Grupo	Contagem	Média	Variância			
Controle	33	6,454545	2,255682			
Tratamento 1	28	7,5	4,703704			
Tratamento 2	24	6,583333	6,775362			
ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico	valor-P
Entre grupos	18,679	2	9,33948	1,586	52,04	0,2111
Dentro dos grupos	483,015	82	5,89043			
Total	501,694	84				

TUCKEY PAIRWISE comparisons: Q/p(same)			
	CONTROLE	TRAT. 1	TRAT.2
CONTROLE	0	0,2483	0,9787
TRAT. 1	2,274	0	0,3408
TRAT. 2	0,2801	1,994	0

Os resultados do teste “ANOVA” não mostraram uma diferença significativa ($p=0,21$), a turma T1 ainda é aquela com notas diferenciadas.

Para verificar a confiabilidade dos resultados obtidos, foram aplicados Teste “*t student*”, que mostraram os seguintes resultados:

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 1 Tratamento (T1) ($p= 0,042$)

Teste t - Turma Controle (C) / Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,426$)

Teste t – Turma1 Tratamento (T1)/ Turma 2 Tratamento (T2) ($p=0,08$)

No teste “t” as diferenças entre as turmas C/T1 foram significativas e C/T2 e T1/T2 não foram significativas ($p>0,05$).

4 DISCUSSÃO

Transformar a prática pedagógica do ensino é um dos grandes desafios dos educadores atuais, com isso toda e qualquer ação que se remeta a esta questão, deve ser pensada e repensada de forma a agregar os aprendizados adquiridos na educação formal às preocupações coletivas e não individualizadas dos cidadãos pertencentes à sociedade globalizada da atualidade.

O conceito de regionalização pode deve ser aplicado e melhor explorado conforme aponta Lisboa (2007):

“Para se compreender um processo de regionalização é preciso estabelecer um conjunto de objetivos e critérios segundo os quais o espaço será dividido, podendo estes critérios ser de ordem natural, política, econômica, social, etc. (p. 29).”

Neste sentido deve haver o cuidado para que o conceito de região não seja pautado no positivismo lógico, mas numa regionalização onde os conceitos abordados permitam aos discentes a ampliação de seu aprendizado sobre diferentes óticas, levando-os a reflexão crítica sobre a sociedade a qual

pertencem (Stuchi, 2011; Evangelhista, 2007) tendo como ponto de partida os conhecimentos prévios dos educandos.

Em relação a inserção de práticas lúdicas e jogos educativos para fixação dos conteúdos abordados, tal escolha foi pautada na ampliação do desenvolvimento cognitivo dos discentes de forma a propiciar uma função lúdica de prazer e diversão e ao mesmo tempo apresentar a função educativa de ensinar qualquer coisa que seja necessária ao indivíduo (Peticarrari, 2010; Zanon *et al.*, 2008; Kishimoto, 2002).

Uma das funções da aplicação de estratégias lúdicas na educação é auxiliar a assimilação dos conhecimentos adquiridos, atuando como facilitadores dos processos de construção destes, além de representar uma importante ferramenta didática de motivação aos alunos.

Assim sendo as estratégias lúdicas como os jogos, podem servir a este propósito devendo passar por adaptações de forma a subsidiar a apresentação dos conteúdos selecionados; podendo ser aplicados de modo cooperativo ou competitivo, apresentando amplas possibilidades de utilização junto aos processos de ensino e aprendizagem (Miyazawa & Ursi, 2010). Para Kishimoto, (1994) os jogos lúdicos apresentam duas funções principais: propiciar o prazer e a diversão e ensinar o que compete ao indivíduo em seu saber. Todos os jogos elaborados constam no material didático-pedagógico presentes no apêndice 1.

A importância da utilização de recursos lúdicos e interativos no ensino da Ecologia está diretamente relacionada à possibilidade de estímulo das relações envolvidas na aprendizagem: como as afetivas, verbais, psicomotoras e sociais; que podem provocar reações mais ativas, críticas e criativas sobre o aprendizado realizado (Almeida, 1987).

Segundo Lima, (2008), atividades lúdicas permitem reunir indícios e pistas que possibilitam aos alunos fazer as representações necessárias para associar o conhecimento adquirido à sua realidade. Um dos pontos relevantes apresentados durante a aplicação dos jogos foi o grau de envolvimento dos alunos durante as aulas e o grande interesse apresentado pelos mesmos, durante a fase de preparação e execução das atividades lúdicas propostas.

Para cada uma das estratégias didáticas lúdicas e interativas criadas, foram definidos objetivos e regras, que determinaram o que seria válido dentro

do universo circunscrito de cada atividade, sendo que as regras definiram de forma absoluta o que deveria ser realizado sem permitir discussões. (Mergulhão e Trivelato, 2005).

A comprovação dos benefícios da aplicação de tais estratégias pode ser observada através da análise dos resultados globais obtidos nas avaliações aplicadas para coleta de dados, que indicaram um melhor aproveitamento nas turmas de tratamento que utilizaram o material com os jogos e atividades interativas e lúdicas propostos, em relação à turma controle que não utilizou o material proposto.

Para Ronca e Terzi (1995, p. 96), a aplicação do lúdico proporciona a compreensão entre os limites e as possibilidades de assimilar novos conhecimentos, “[...] desenvolve a função simbólica e a linguagem, e trabalha com os limites existentes entre o imaginário e o concreto e vai conhecendo e interpretando os fenômenos a sua volta.”.

Em relação aos mapas conceituais utilizados em algumas das atividades propostas, estes são recursos altamente interativos e que permitem aos alunos uma mobilização global dos conteúdos ensinados para a verificação do grau de aprendizagem atingido. Trata-se da representação da organização de conceitos que permitem a análise das relações que os alunos estabelecem entre estes conceitos. Esta estratégia didática interativa está baseada na Teoria de Aprendizagem ou Teoria de Assimilação, de David Ausubel (1968), tal estratégia foi desenvolvida por Novak e Gowin (1984) e tem como proposta uma forma de instrumentalizar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

A aprendizagem significativa é resultado da aquisição de novas informações, frente aos esforços por parte do aprendiz, para ancorar os novos conhecimentos através de conceitos ou proposições relevantes constituintes da estrutura cognitiva formada pelos discentes. (Ausebel *et al.*, 1978 *apud* Cañas *et al.*, 2004).

Através dos resultados aferidos neste estudo foi possível identificar que a forma de aprender de cada uma das turmas foi específica, no caso da turma controle seu desempenho foi inferior em 3 dos 4 bimestres avaliados, já a turma de tratamento 1 apresentou um rendimento avaliativo superior em todos os bimestres avaliados, enquanto a turma de tratamento 2 esteve abaixo do

rendimento da turma tratamento 1 e superior à turma controle em 3 dos 4 bimestres avaliados, mesmo que estas diferenças não tenham sido significativas em alguns dos testes estatísticos realizados, foi observado que alguma diferença pode ser percebida.

Através do método de análise de “triangulação simultânea” defendida por Morse (1991), foi possível realizar uma análise qualitativa e quantitativa simultânea, pois os dois métodos combinados se completam, tornando a pesquisa mais forte e reduzindo problemas que surgem quando é adotado apenas um dos dois métodos. Duffy, (2007) indica os benefícios do emprego em conjunto dos métodos qualitativos e quantitativos de pesquisa ressaltando, por exemplo, a possibilidade de congregar controle do método quantitativo com a compreensão da perspectiva dos agentes envolvidos (qualitativa), além de identificação de variáveis específicas (quantitativa) com uma visão global dos fenômenos observados (qualitativa) e a chance de enriquecimento de constatações obtidas sob as condições controladas (quantitativa) com os dados obtidos dentro de um contexto natural de sua ocorrência (qualitativos).

Os resultados obtidos mostraram que a Turma de Tratamento 1 aproveitou melhor o material aplicado em todo o ano letivo, demonstrando uma apropriação mais positiva dos conhecimento adquiridos, através da utilização de materiais elaborados de maneira regionalizada, mais lúdica e interativa; indicando que este tipo de material de apoio proporciona novas formas de ensinar e aprender conteúdos referentes à Ecologia.

No caso da Turma de Tratamento 2, alguns fatores podem ser considerados para explicar a interferência apresentada em sua avaliação global, tratava-se de uma classe formada em parte com alunos repetentes, com problemas de evasão, pouco motivados aos processos de ensino e aprendizagem, mas que mesmo assim conseguiu evoluir positivamente com uma pequena ascensão em relação ao grupo de controle, fato que deve ser levado em consideração.

Já o grupo controle apresentou um rendimento inferior numa análise global do ano letivo, embora muito próximo da turma Tratamento 2, o que pode ser um indicador de que materiais mais diversificados podem fazer alguma diferença junto aos processos de ensino e aprendizagem.

Mesmo que em alguns momentos os resultados apresentados fossem identificados como não significativos nos testes estatísticos, na prática dos processos de ensino é importante destacar o envolvimento protagonista dos alunos no aprendizado, quando os conteúdos são mais contextualizados e mais interativos e lúdicos, os alunos passam a fazer parte direta dos resultados da aprendizagem.

Foi fato observado a queda no rendimento geral dos alunos durante o 2º semestre, uma das questões que podem estar relacionadas a tal fato, foi que nos conteúdos desenvolvidos no 1º semestre, relacionados mais a Ecologia Aplicada o envolvimento e desempenho dos alunos foi mais significativo; enquanto que nos conteúdos do 2º semestre, relacionados à Saúde individual, coletiva e ambiental o desempenho geral foi menos significativo. Tal percepção pode servir de indicador para que estes conteúdos sejam desenvolvidos de forma mais interdisciplinar e não necessariamente vinculados ao currículo básico da Biologia.

Outros estudos devem ser realizados para identificar o grau de interferência de problemas relacionados com a aprendizagem além dos relatados neste estudo, de maneira a possibilitar a quantificação do impacto real destas interferências, além do tipo de apresentação ou materiais utilizados para ensinar e aprender.

De qualquer forma, a produção do material didático pedagógico de apoio apresentado nesta pesquisa poderá auxiliar na formação de futuros profissionais que atuem de modo mais eficiente e sustentável nas atividades portuárias, pesqueiras, comerciais, turísticas e industriais locais, fornecendo subsídios para criar uma postura mais harmônica da população da Baixada Santista com a região estuarina e as demais atividades socioeconômicas da região.

É necessário deixar claro que os resultados aqui apresentados são referenciados a um público alvo específico, relacionado diretamente a vivência e percepção da autora, neste caso específico foi possível identificar a necessidade de mudanças didáticas nos materiais destinados a transmissão dos conhecimentos de Ecologia, para melhor absorção destes por parte dos discentes, quando a preocupação do docente foi de preparar o aluno, não só para atuar simplesmente na reprodução de dados e denominação de

classificações, mas também para apresentar autonomia de argumentar, compreender e agir, buscando sempre novos conhecimentos para aplicá-los na prática, junto à sociedade (BRASIL, 2007).

Segundo Pinheiro *at al.* (2007),

“Torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive”. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas sim, aos interesses dominantes. A esse respeito, [...] “o cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques - a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”.

Os diversos temas da Ecologia podem ser trabalhados de forma multidisciplinar e cabem as diferentes áreas do saber, tornar o ensino destes temas mais significativo. A exploração das relações entre o homem e meio ambiente e a educação para a cidadania devem apresentar-se de maneira prioritária, definindo metas de desenvolvimento de novos saberes e novas técnicas que permitam uma melhor e mais significativa aprendizagem.

Desenvolver a educação para a cidadania conduz principalmente a formação de valores de sustentabilidade o que formará indivíduos que transformem em ação os significados reais da relação do homem com o meio em que vivem e deste mesmo homem com todos os componentes bióticos e abióticos que o circundam em seu meio ambiente.

O ensino da Ecologia pode seguir tal tendência e ir além de informar os alunos sobre questões relacionadas ao meio ambiente, pode ter seu foco na aplicação de conceitos de responsabilidade social, ou nas medidas necessárias para equilibrar a sociedade e que devem ser iniciadas e pautadas no equilíbrio das desigualdades sociais. Esta reorganização social quando atingida deve produzir efeitos duradouros em outras esferas, ou seja, econômica e ou ecológica.

Para tanto, o desenvolvimento da cidadania, vinculada a educação formal, deve ser inserida junto a diversas disciplinas do currículo do ensino médio através de um estudo contextualizado dos conteúdos a serem aprendidos, de modo a favorecer a inserção de futuros cidadãos capazes de se integrarem no mercado de trabalho com uma consciência ambiental e ecológica diversificada dos padrões atuais, a fim de garantir uma mudança permanente para as próximas gerações. É neste sentido que foram definidos os objetivos propostos neste estudo, possibilitando assim a elaboração do material didático-pedagógico proposto e indicando uma perspectiva positiva para sua aplicação junto aos processos de ensino-aprendizagem de alunos da região da Baixada Santista.

Na prática, o material didático de apoio produzido ao longo deste trabalho de pesquisa, serve como indicador um caminho a ser tomado, para tornar o ensino de Ecologia algo mais prazeroso e significativo aos alunos.

A regionalização como item de contextualização, assim como adoção de práticas interativas e lúdicas diversificadas deve ser um ponto a ser considerado para obtenção de resultados mais positivos nos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos inseridos junto a Ecologia.

5 CONCLUSÃO

A proposta de apresentação de conteúdos de Ecologia, referentes aos 1º anos do Ensino Médio, desenvolvidos a partir do Currículo Estadual de Biologia, quando desenvolvidos de maneira mais integrada, mesmo que apenas com algumas adequações, sem grandes modificações pode facilitar os processos de ensino e aprendizagem.

Os resultados apresentados mostraram que numa análise global a turma controle apresentou um desempenho inferior as demais turmas de tratamento 1 e 2, servindo como indicador de que os materiais sugeridos poderiam ter melhorado o desempenho final do aprendizado desta turma.

A turma de tratamento 1 teve um desempenho superior às demais turmas em todas as avaliações, demonstrando assim que se adaptaram melhor as mudanças sugeridas, portanto para esta turma o material elaborado de maneira mais regionalizada e lúdica fez uma diferença.

Já a turma de tratamento 2, apresentou desempenho inferior quando comparado à turma tratamento 1, porém em alguns dos bimestres foi superior quando comparada a turma controle, confirmando novamente que os materiais de ensino quando aplicados de forma regionalizada e lúdica podem melhorar os resultados finais no aprendizado de conteúdos de Ecologia.

Estes resultados indicam que as propostas elaboradas através de um ensino mais regionalizado e com inserção de práticas lúdicas e interativas foram positivas, e podem colaborar junto aos processos de ensino formal, para a formação de cidadãos mais sustentáveis; conscientes de sua participação na preservação dos recursos naturais da região em que vivem.

O material didático pedagógico elaborado, através dos testes de aplicabilidade realizados teve impacto positivo no aprendizado global dos alunos sobre a Ecologia, portanto é indicado que este material seja aplicado junto aos alunos do Ensino Médio da Região Metropolitana da Baixada Santista, bem como a metodologia aplicada para sua elaboração, deve servir a outros materiais a serem desenvolvidos em outras regiões específicas, através da inserção de aspectos regionalizados locais e inserção de práticas mais lúdicas, interativas e dinâmicas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. F. R.; BICUDO, L. R. H.; BORGES, G. L. A. Educação ambiental em praça pública: relato de experiências com oficinas pedagógicas. **Ciência & Educação**. v. 10. n. 1. 2004. p. 121-132.

AUSEBEL, D.P. **Educational Psychology, A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.1968.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo. (L'Analyse de Contenu)**. Lisboa: Edições 70, 1977. 226 p.

BORGES, G. L. de A. **Formação de professores de biologia, material didático e conhecimento escolar**. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidades Estadual de Campinas, Campinas. 2000. 436p.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei nº 9.394/96** – 24 de dez. 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. PCN – Ensino Médio. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciasnatureza.pdf> Acesso em 12/03/2013.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **PCN+ do Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em 25/05/2013.

BRASIL, **Políticas Nacionais de Meio Ambiente**, Lei Nº 6938/1981.

BRASIL, **Constituição Federal Brasileira de 1988**. Artigo 225. 1998.

BRUNER, J. **A cultura da educação**. Porto Alegre: Artmed. 2001.

CACHAPUZ, A.; PRAIA J. e JORGE M. Da Educação em Ciências às orientações para o ensino de Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CAÑAS, A. J. et al. **Colaboración en la construcción de conocimiento mediante mapas conceptuales**. Espanha. 2004.

CAREGNATO, R. C. A. MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, SC; 15(4): 2006. p. 679-684.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre, Artmed, 3a ed., 2010.

DUFFY, M.E. Methodological triangulation: a vehicle for merging quantitative and qualitative research methods. **Journal of Nursing Scholarship (On line)**, v. 19, n.3, Oct., 2007. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/120024498/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0> Acesso em: 13/03/2013.

EVANGELHISTA, A. M. **A região no ensino da Geografia: fundamentos da prática professoral**. Fortaleza. Ceará. 2007.

FONSECA, M. de J. da C. F. A Biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do Ensino Médio de Belém (PA), Brasil. **Revista Educação e Pesquisa**, vol. 33, número 001. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 2007. p. 63-79

GADOTTI, M. Perspectivas Atuais da Educação. **São Paulo Perspec.** vol.14 no.2 São Paulo Apr./June 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf> Acesso em 18/03/2013.

GAMBARINI, C.; BASTOS, F. **A utilização do texto escrito por professores e alunos nas aulas de Ciências**. In: NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. (Orgs.). Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: a sala de aula em estudo. São Paulo: Escrituras, 2006.

GARDNER, H. **O verdadeiro, o belo e o bom: os princípios básicos para uma nova educação**. Rio de Janeiro. Objetiva. 1999. 361p.

GOBARA, S. T. e PIUBÉLI, U. G. Contextualização do Ensino de Física: Iluminando o Acampamento. **Anais do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Jaboticatubas, p. 1-12, 2004b. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/sys/resumos/T0154-1.pdf> Acesso em 08/04/2013.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo. Livraria Pioneira Editora, 1994.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a educação infantil**. São Paulo. Livraria Pioneira 2002.

KRASILCHIK, M. Educação Ambiental na escola brasileira- passado, presente e futuro. **Ciência e Cultura**. São Paulo. v. 38. n.12.1986. p. 1959-1960.

LISBOA, S. S. "A importância dos conceitos da geografia para a aprendizagem de conteúdos geográficos escolares". Universidade Federal de Viçosa. **Revista Ponto de Vista**. Vol. 04. p.29 Viçosa. MG. 2007. Disponível em: <http://www.saogeraldo.edu.br/faculdade/arquivos/disciplinas/20120323648.pdf> Acesso em 15/05/2013.

MELLO, G. N. de. Formação inicial de Professores para a Educação Básica: uma (re)visão radical. **São Paulo Perspec.** vol.14. n.1. São Paulo Jan./Mar. 2000.

MERGULHÃO, M. C.; TRIVELATO, S. L. F. A diversão e o aprendizado de mãos dadas. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** ISSN 1517-1256, Volume 15, julho a dezembro de 2005.

MIYAZAWA, F. M. URSI, S. Avaliação de aprendizagem de conceitos ecológicos à partir da sequência didática “ Biomas Brasileiros”. **Revista da SBEnBio**, v.3, p.31-51, 2010.

MORSE, J. M. Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. **Nursing Research**, v. 40, n.1, p.120-132, 1991.

NEHRING, C.M.; SILVA, C. C.; TRINDADE, J. A. de O.; PIETROCOLA, M.; LEITE, R. C. M.; PINHEIRO, T. de F. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensino: Pesquisa em Educação em Ciências**. UF Santa Catarina, V.2, n.1. 2002. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1295/129518324006.pdf>. Acesso em 12/02/2013.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning How To Learn**. NewYork. Cambridge University Press. 1984.

OCDE. PISA 2006. **Competências em Ciências para o mundo de amanhã. Volume 1:** Análise. São Paulo: Moderna, 2008.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre (Brasil). Artmed Editora. 2000.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T.
“O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre Ecologia à estudantes da Educação Básica”. São Paulo. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2. 2010. p.369-386.

PIMENTA, S. G. **Formação de Professores: identidade e saberes da docência**. In: PIMENTA, S. G. (Org.) Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo (SP): Cortez, 2005. p. 208.

PINHEIRO, N. A. M. SILVEIRA, R. C. F. BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade, a relevância do enfoque CTS para o Contexto do Ensino Médio. Ponta Grossa, PR. **Ciência e Educação** - v. 13, n. 1, 2007. p. 71-84.
RONCA, P. A. C.; TERZI, C. A. **A aula operatória e a construção do conhecimento**. 9. ed. São Paulo: Edesplan. 1995.p. 96.

SÃO PAULO, Brasil. **Caderno do Aluno de Biologia, ensino médio, 1ª série, volume 1, 2, 3 e 4**. 2011 Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo-SP. Secretaria Estadual de Educação de SP.

SÃO PAULO, Brasil. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia**. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008. ISBN 978-85-61400-00-2. 1.Biologia (Ensino Médio). São Paulo (Estado). Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

SCHÖN, D.A..**Formar professores como profissionais reflexivos**. In NÓVOA, António (coord.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 77-91.

SILVA, O. R. da & FIGUEIREDO, P. J. M. **Considerações Ambientais para o Desenvolvimento Sustentável da Atividade Portuária: uma análise da interface porto-estuário**. Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual. Rio de Janeiro – 2006.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Tessaloniki. A educação ambiental no Brasil. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo. SMA .1998. p.27-32.

STUCHI, A. M. **Regionalização do ensino de Ciências: explorando o potencial de uma antiga usina hidroelétrica na zona rural de Ilhéus**. Salvador. Bahia. 2011.

URSI, S.; VISCONTI, M. A.; BRANDIMARTE, A. L. **Biodiversidade: estratégias de ensino para a Educação Básica**. São Paulo. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012.

VYGOTSKY, Lev S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo. Martins Fontes. 2001.

ZANON, D. A. V.; GEUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. de. **Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclaturas dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Departamento de didática, UNESP – SP, 2008.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química. São Paulo. **Química Nova**. v.22. n.(3). 1999. p.454-461. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n3/1102.pdf> Acesso em 13/03/2013.

APÊNDICE
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

NOME: _____ **SÉRIE:** _____ **DO ENSINO**
MÉDIO REGULAR
INSTITUIÇÃO: EE PRESIDENTE TANCREDO NEVES – GUARUJÁ - DE SANTOS –
SEE/SP

ESTE QUESTIONÁRIO AVALIATIVO TEM COMO OBJETIVO A COLETA DE DADOS, PARA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DE UM GRUPO DE ALUNOS DOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO MÉDIO, DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE SP, SOBRE SEUS CONHECIMENTOS RELACIONADOS AOS CONTEÚDOS REFERENTES AO ENSINO DE ECOLOGIA, JUNTO A DISCIPLINA DE BIOLOGIA.

Prof.ª CYNTHIA STELITA SCHALCH.

Baseando-se nos seus conhecimentos prévios sobre Ciências da Natureza, responda as questões abaixo:

1-) Você saberia dizer o que vamos estudar em Ecologia, dentro da disciplina de Biologia?

- a) Sim. Vamos estudar várias questões sobre o corpo humano.(CE)
- b) Sim .Vamos estudar o meio ambiente que os seres vivos habitam.(CPC)
- c) Sim. Vamos estudar as relações dos seres vivos entre si e com o meio em que vivem.(CC)
- d) Não faço a menor idéia do que seja a Ecologia. (SC).

2-) Na sua opinião, qual a fonte de energia que mantém a vida na Terra:

- a) A água. (CE)
- b) Dos alimentos. (CPC)
- c) Não faço a menor idéia.(SC)
- d) A fonte de energia que mantém a vida na Terra é o Sol.(CC)

3- Você sabe o que são os processos biológicos de fotossíntese e respiração, e quais os seres vivos que realizam tais processos?

- a) Sim. Sei o que são tais processos e todos os seres vivos realizam os dois processos.(CPC)
- b) Sim. Sei o que são estes processos e sei que a fotossíntese só as plantas realizam e a respiração todos os seres vivos da Terra. (CC).
- c) São processos para a limpeza do ar da Terra. Nenhum ser vivo realiza tal processo. (CE).
- d) Nunca aprendi o que são tais processos e nem quem os realiza. (SC)

4- Você saberia dizer o que são ecossistemas.

- a) Sim. São partes da superfície terrestre.(CPC)
- b) Sim. Designa, conjunto de fatores bióticos e abióticos, que atuam simultaneamente sobre uma região, definindo características próprias. (CC)
- c) Sim. São nomes dados a diferentes mares da Terra. (CE)
- d) Não. Nunca estudei nada sobre ecossistemas. (SC).

5- Você acha que a espécie humana é a mais importante do planeta?

- a) Sim, pois somos a única espécie que pensa e por isso dominamos as demais espécies. (CE)
- b) Não, pois existem outras espécies que também são importantes. (CPC)
- c) Não sei o significado da palavra espécie. (SC)
- d) Não. Para mim todas as espécies vivas são importantes na manutenção da vida na Terra. (CC)

CATEGORIZAÇÃO:

CC = CONCEITO CORRETO

CPC= CONCEITO PARCIALMENTE CORRETO.

CE= CONCEITO ERRADO

SC= SEM CONCEITO SOBRE O TEMA.

AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS 1

NOME: _____ SÉRIE: _____ DO ENSINO MÉDIO
REGULAR

INSTITUIÇÃO: EE PRESIDENTE TANCREDO NEVES – GUARUJÁ - DE SANTOS – SEE/SP

AVALIAÇÃO 1 – 1º BIMESTRE: ECOLOGIA BÁSICA, ECOSISTEMA, CADEIA ALIMENTAR

Prof.^a CYNTHIA STELITA SCHALCH.

1-) Para compreendermos o meio ambiente e a vida, devemos encará-lo como um tipo de hierarquia viva, que inicia-se desde as partículas dos átomos que formam as células, que por sua vez se agrupam de acordo com suas funções constituindo os tecidos, que organizam-se formando os órgãos, que em um complexo conjunto formam um organismo, ou a vida; dessa forma este tipo de organização estende-se até as esferas ecológicas, iniciando-se na definição de espécie (indivíduos semelhantes geneticamente entre si, capazes de cruzar e gerar descendentes férteis); indivíduos da mesma espécie e que ocupam uma mesma região geográfica constituem o que chamamos de população; várias populações localizadas numa mesma região geográfica por sua vez, formam o que na Ecologia chamamos de comunidades; diversas comunidades de uma mesma localização geográfica e as interações que ocorrem entre elas e o meio constituem os ecossistemas, e o conjunto de todos os ecossistemas da Terra, formam o que conhecemos por Biosfera. Neste sentido a alternativa que apresenta ERRO em sua concepção seria:

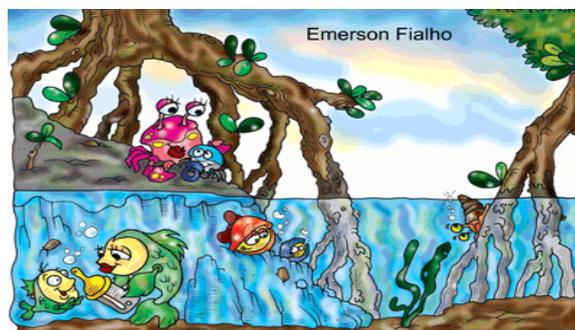
- a) Todos os seres vivos de uma floresta constituem uma única população de um ecossistema.
- b) A população de saguis, de onças e de árvores como o pau-brasil, constituem juntas parte da comunidade da Mata Atlântica.
- c) As diferentes populações de um manguezal de Cubatão, como por exemplo a população de caranguejos, a população de *Avicenia* e a população de guarás-vermelhos, formam juntas uma única população do manguezal de Cubatão.
- d) Os caranguejos dos manguezais de Cubatão e dos manguezais do Nordeste brasileiro, fazem parte de uma mesma comunidade, mesmo encontrando-se em regiões geográficas distintas.

2-) Leia com atenção o texto a seguir. "Todo ano o ciclo da vida se repete no Pantanal Mato-grossense. Durante a estação das chuvas, os rios transbordam e alagam os campos onde se formam banhados, lagoas. O gado é levado em comitivas para as partes altas. Aproveitando a inundação, os peixes saem dos rios e espalham-se por toda a área inundada. Quando as chuvas param e os rios voltam a seus leitos, milhões de peixes ficam aprisionados nas lagoas. É um banquete para aves, jacarés e ariranhas. Os pastos, renovados pela matéria orgânica trazida pela água, crescem verdes atraindo cervos, capivaras e outros animais que convivem com o gado, os quais, por sua vez, atraem onças e jaguatiricas." Com base no texto anterior, assinale a alternativa que representa uma cadeia alimentar, começando pelos produtores e terminando com os consumidores secundários.

- a) rios, ariranhas e peixes; b) pastos, capivaras e onças; c) campos, gado e capivaras;
 d) pastos, jacarés e aves; e) campos, jaguatiricas e cervos.

3-) Analise com atenção a imagem a seguir e assinale a alternativa correta, o ecossistema representado na ilustração abaixo é:

- a) mata atlântica
 b) restinga
 c) cerrado;
 d) manguezal;
 e) pantanal



4-) Assinale a alternativa, que indique corretamente o que ocorre nos processos citados nos itens I (fotossíntese) e II (respiração):

I - Neste processo, através dos seres fotossintetizantes ocorre produção de matéria orgânica que é utilizada como alimento. O processo ocorre através da absorção de CO_2 , H_2O e energia solar para produzir a glicose e com a liberação de O_2 .

II - A respiração é realizada apenas pelos animais para a liberação da energia química dos alimentos, através da absorção do O_2 que reage com o alimento, liberando a energia necessária a manutenção de sua vida.

- a) Apenas o item II está correto.
 b) Os itens I e II estão corretos.
 c) Apenas o item I está correto.
 d) Nenhuma dos dois itens está correto.

5-) "Imaginemos agora um pequeno trecho da floresta de mata atlântica, lá existem uma grande quantidade de árvores e outros vegetais que fazem a fotossíntese, sendo então produzido o alimento (o açúcar conhecido por glicose). Existem nestes locais muitas aves e mamíferos que se alimentam destes vegetais diretamente, como é o caso de alguns macacos. Imaginemos agora que uma onça possa vir se alimentar deste macaco, que após morrer servirá de alimento a certas bactérias e fungos. Esta relação de transferência de matéria e energia, onde um ser vivo serve de alimento para um outro é conhecida por:

- A) Cadeia alimentar B) Teia Alimentar C) Nível trófico D) fotossíntese

AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS 2

NOME: _____ **SÉRIE:** _____ **DO ENSINO MÉDIO REGULAR**

INSTITUIÇÃO: EE PRESIDENTE TANCREDO NEVES – GUARUJÁ - DE SANTOS – SEE/SP

AVALIAÇÃO 2 – 2º BIMESTRE: (Prof.^a CYNTHIA STELITA SCHALCH).

ECOLOGIA: RELAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS E CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

1- Os pulgões alimentam-se da seiva elaborada das plantas, introduzindo um tromba sugadora nos vasos liberianos. As formigas por sua vez, aproveitam-se dos excrementos dos pulgões no interior dos formigueiros. As relações ecológicas, observadas entre planta-pulgão e pulgão-formiga são respectivamente:

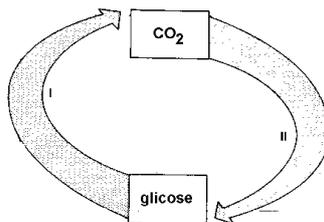
- a) Desarmônica interespecífica e harmônica interespecífica
 b) Harmônica intra-específica e desarmônica interespecífica
 c) Harmônica intra-específica e desarmônica intra-específica
 d) Harmônica interespecífica e harmônica intra-específica
 e) Desarmônica intra-específica e harmônica intra-específica

2 -Observando-se cuidadosamente o trecho abaixo: "I é um celenterado (hidra) que vive sobre a concha vazia do

molusco II, agora ocupada por um crustáceo III (sem carapaça) e IV é um peixe carnívoro. I consegue alimento mais facilmente que quando fixado sobre uma rocha; por sua vez, III lucra, podendo alimentar-se dos restos de I além de defender-se de IV que se alimenta de III mas evita aproximar-se devido à presença de I, que ele teme". Está certo dizer que há uma relação ecológica de :

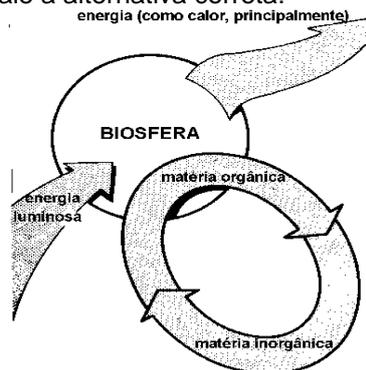
- Comensalismo entre I e III.
- Protocooperação entre I e III.
- Predação entre I e IV.
- Mutualismo entre II e III.
- Há duas respostas corretas.

3-) Observe o esquema abaixo sobre o ciclo do carbono na natureza e assinale a alternativa correta:



- I representa os seres vivos em geral e II, somente os produtores.
- I representa os consumidores e II, os decompositores.
- I representa os seres vivos em geral e II, apenas os consumidores.
- I representa os produtores e II, os decompositores.
- I representa os consumidores e II, os seres vivos em geral.

4-) Observe o esquema e assinale a alternativa correta:



- Os elementos químicos, ao contrário da energia, não se perdem e são constantemente reciclados.
- Toda a energia captada pelos produtores volta para o meio físico sob a forma de calor, e como este não pode ser usado na fotossíntese, a energia segue em sentido único.
- A biosfera é um sistema de relações entre os seres vivos e entre a matéria e a energia que os circundam.

Assinale a alternativa correta:

- todas estão erradas.
- I e II estão corretas.
- II e III estão corretas.
- I e III estão corretas.
- todas estão corretas.

5-) Com relação aos ciclos biogeoquímicos é correto afirmar que trata-se da ciclagem de substâncias necessárias a manutenção da vida na Terra, como por exemplo o Carbono, o Oxigênio e a Água? Justifique sua resposta.

II – As últimas décadas do século passado conheceram uma série de propostas dos países ricos de superação dos problemas ambientais a partir de uma modificação da matriz energética, propostas estas que contaram com o apoio unânime do G-7;

III – O aquecimento global, resultante do chamado “efeito estufa”, é um dos mais preocupantes problemas ambientais da atualidade, afinal ele deverá atingir todo o planeta. Assinale uma das alternativas abaixo::

- a) se apenas a afirmativa I for correta
- b) se apenas a afirmativa II for correta
- c) se apenas a afirmativa III for correta
- d) se as afirmativas I e II forem corretas
- e) se as afirmativas II e III forem corretas

5-O crescimento populacional no mundo é caracterizado como o aumento do número de habitantes no planeta. Esse fenômeno é consequência do crescimento vegetativo, obtido através do saldo entre as taxas de natalidade (nascimentos) e de mortalidade (mortes). Quando a taxa de natalidade é superior a de mortalidade, podemos dizer que esta população está com crescimento positivo ou negativo? Justifique sua resposta.

AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS 4

NOME: _____ **SÉRIE:** _____ **DO ENSINO**
MÉDIO REGULAR

INSTITUIÇÃO: EE PRESIDENTE TANCREDO NEVES – GUARUJÁ - DE SANTOS – SEE/SP

AVALIAÇÃO 4 – 4º BIMESTRE:

ECOLOGIA: Concepções de saúde, Indicadores de desenvolvimento humano e Agressões ao meio (Prof.ª CYNTHIA STELITA SCHALCH).

1 - Os navios são considerados introdutores potenciais de espécies exóticas através da água de lastro (utilizada nos tanques para dar aos navios estabilidade). Essa água pode conter organismos de diversos grupos taxonômicos de diferentes habitats. Com certa frequência lêem-se informações relacionadas a essas introduções, Observe duas delas:

I. O mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), um bivalve de água doce originário do sul da Ásia, chegou ao Brasil em 1998 e já infestou rios, lagos e reservatórios da Região Sul e do Pantanal. Além de causar problemas ecológicos, esse invasor ameaça o setor elétrico brasileiro, a agricultura irrigada, a pesca e o abastecimento de água devido à sua capacidade de se incrustar em qualquer superfície submersa. (Adaptado de Evanildo da Silveira, "Molusco chinês ameaça ambiente e produção no Brasil". http://www.estadao.com.br/ciência/noticias/2_04/mar/18/75.htm)

II. As autoridades sanitárias acreditam que o vibrião colérico, originário da Indonésia, chegou ao Peru através de navios e de lá se espalhou pela América Latina, tornando-se um grave problema de Saúde Pública. (Adaptado de Ilídia A.G.M.Juras, "Problemas causados pela água de lastro". Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, (2003).

Baseado nos trechos acima assinale a alternativa correta:

- a) É correto afirmar que a água de lastro pode provocar graves problemas de saúde pública, por se tratar de água imprópria ao consumo humano.
- b) Os desequilíbrios ambientais causados pelas águas de lastro vão desde problemas da quebra de equilíbrio populacional das espécies, até graves problemas de saúde pública provocados pela inserção de espécies invasoras em diferentes ecossistemas da Terra.
- c) As águas de lastro são benéficas ao equilíbrio ambiental tanto terrestre quanto aquático.
- d-) Vibriões como o colérico não podem ser introduzidos nos ambientes pelas águas de lastro.

2- Observe a imagem a seguir e assinale a alternativa correta:



- a) O crescimento populacional não interfere na qualidade de vida de uma população.
- b) O índice de desenvolvimento humano não leva em consideração o crescimento populacional e o poder aquisitivo da população.
- c) O crescimento populacional pode levar a sérios problemas econômicos, principalmente quando o poder aquisitivo da população não possui uma equidade, gerando problemas a nível socioambiental de grandes proporções.
- d) Este tipo de paisagem urbana não tem nenhuma relação com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

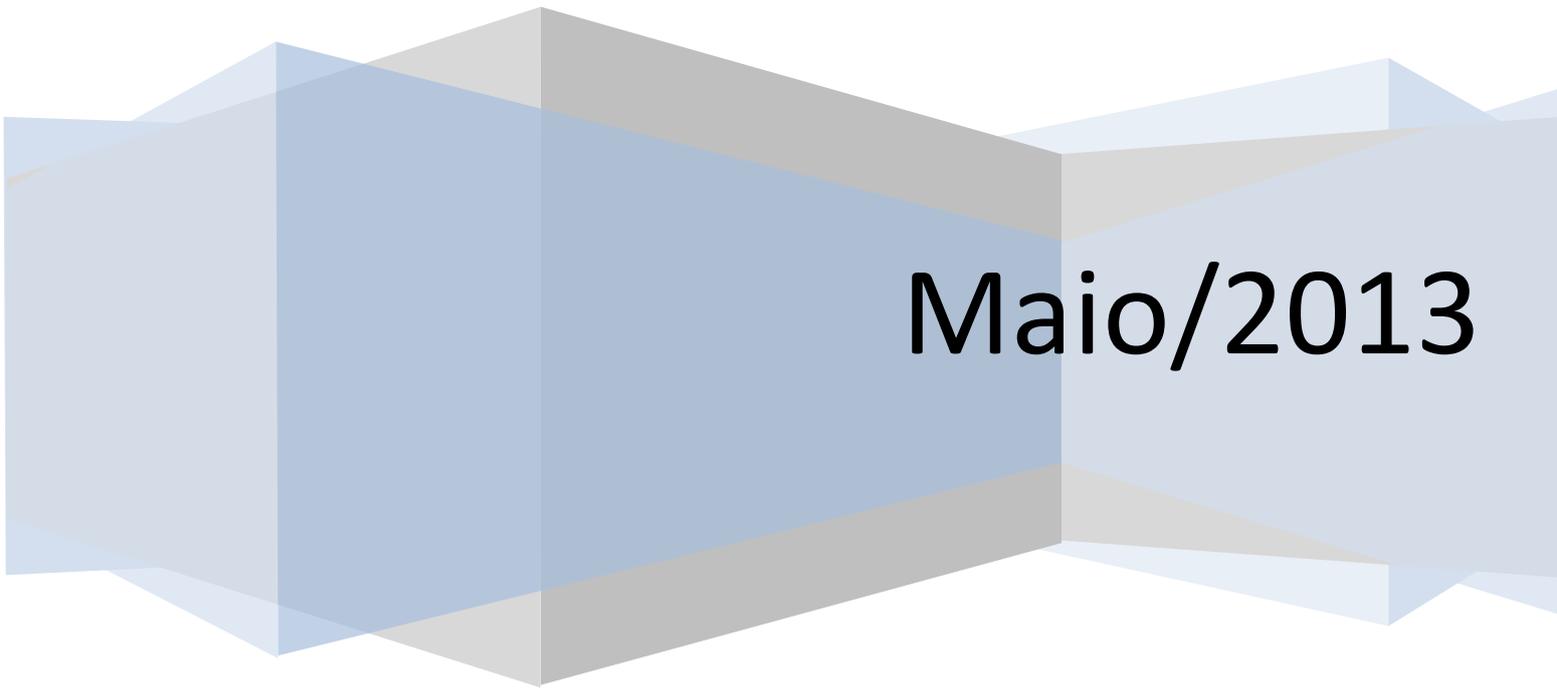
3- Em relação à poluição de ecossistemas, podemos dizer que tais processos interferem em relações bióticas e abióticas muito complexas, que podem levar inclusive a extinção de espécies. Na Baixada Santista, um dos ecossistemas que sofre grandes impactos relacionados à poluição de mananciais, por exemplo e que podem produzir um impacto global muito maior, em virtude da grande variedade de espécies que se utilizam este ecossistema para procriação, é:

- a) A restinga.
- b) A Mata Atlântica.
- c) Os rios da região.
- d) Os manguezais.

4 – O Porto de Santos é considerado o maior Porto da América Latina. Neste sentido o volume de navios que entram e saem diariamente na região é muito grande. Em virtude disto vários problemas assolam a região da Baixada Santista, problemas ambientais como a poluição dos estuários, problemas de saúde como a inserção de doenças causadas por animais sinantrópicos (ratos e pombos), problemas sociais e de saúde como a prostituição, entre outros. Neste sentido produza um pequeno texto narrativo, escolhendo UMA das questões citadas e descrevendo mais detalhes de tal problemática, bem como sugerindo algum tipo de solução para ela.

“Aprendendo Ecologia com a Região Metropolitana da Baixada Santista”

Cynthia Stelita Schalch



Maio/2013

Arquivo em pdf. anexo.