

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MERGULHANDO NA EDUCAÇÃO: O USO DA TRILHA VIRTUAL POR
MONITORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA CONSTRUÇÃO DE
CONHECIMENTO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Elaborado por

IURI RÉGIS DI MAIO VINHAES

Orientadora

PROF^a. DR^a VALÉRIA MARQUES DE OLIVEIRA

SEROPÉDICA – 2014

IURI RÉGIS DI MAIO VINHAES

PROF^a. DR^a VALÉRIA MARQUES DE OLIVEIRA

MERGULHANDO NA EDUCAÇÃO: O USO DA TRILHA VIRTUAL POR
MONITORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA CONSTRUÇÃO DE
CONHECIMENTO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciência Biológicas do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, sob orientação da Profa. Dra. Valéria Marques de Oliveira.

DEZEMBRO – 2014

MERGULHANDO NA EDUCAÇÃO: O USO DA TRILHA VIRTUAL POR
MONITORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA CONSTRUÇÃO DE
CONHECIMENTO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

IURI RÉGIS DI MAIO VINHAES

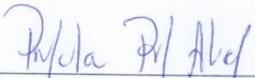
Aprovada em 12 de dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

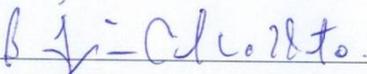
PRESIDENTE/ORIENTADOR: _____


Prof.ª Dr.ª Valéria Marques de Oliveira (UFRRJ)

MEMBRO TITULAR: _____


Prof.ª Dr.ª Priscila Pires Alves (UFF)

MEMBRO TITULAR: _____


Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (UFRRJ)

MEMBRO SUPLENTE: _____

Prof.ª Dr.ª Rosane Braga Melo (UFRRJ)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os familiares e amigos, que sempre estiveram ao meu lado. Agradeço, especialmente, à minha mãe, que não só me trouxe a este mundo e me criou com todo seu carinho, como também sempre me incentivou a prosseguir e a lutar pelos meus sonhos. Nos momentos mais difíceis foi a ela que recorri, e sempre fui recebido de braços abertos. Agradeço ao meu avô Attílio, não só pelo apoio financeiro (fundamental para garantir minha permanência na instituição), como também por todas as palavras de incentivo que me inspiraram todos esses anos. Agradeço à minha avó Yêda pelo imenso carinho com que me recebeu em sua casa durante esse tempo todo e pelo exemplo de perseverança que ela inspira. Agradeço à minha tia Cecília por toda a paciência que teve comigo ao longo do meu Ensino Básico. Sem ela, dificilmente, entraria no Ensino Superior. Agradeço aos meus tios Cícero e Nívia por compartilharem comigo suas experiências universitárias que tanto me foram úteis na “sobrevivência” acadêmica. Agradeço ao meu tio Fernando por ter sido o primeiro exemplo de profissional competente na área da Ciências Biológicas. E, particularmente, por ter sido o herói de uma criança que sonhava ser cientista.

Agradeço à minha incrível orientadora Valéria Marques pela competência profissional, pela paciência, pelo carinho e amorosidade indescritíveis. Com ela pude aprender coisas que livro algum poderia ensinar, e que tempo nenhum poderá apagar. Seu exemplo sempre caminhará comigo.

Agradeço à equipe do projeto Mergulhando na Educação de Seropédica, à FAPERJ e ao CIEP 155 por viabilizarem o trabalho que culminou em minha monografia.

Agradeço, ainda, aos bons professores das escolas que estudei e aos docentes da UFRRJ que fizeram a diferença em minha carreira acadêmica.

RESUMO

No meio acadêmico, especialistas em educação costumam apontar a fragmentação do ensino como uma das barreiras mais comuns à educação escolar, pois ela é capaz de tirar o sentido de qualquer ação pedagógica. Neste contexto, os departamentos de Botânica e Psicologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro uniram forças para executar um projeto de pesquisa e extensão. Com intuito de mitigar as consequências da fragmentação do ensino, empregou-se a pesquisa-ação associada à educação ambiental crítica visando estimular a aprendizagem significativa. Para tanto, em 2011, foi implementado, no CIEP Brizolão 155 Maria Joaquina de Oliveira, um projeto-piloto (denominado Mergulhando na Educação de Seropédica) que levou 25 alunos do Ensino Médio para conhecerem o ambiente marinho da Ilha de Itacuruçá. Foi realizada uma atividade prática de mergulho (trilha subaquática) como deflagradora do ensino interdisciplinar em um ambiente de educação não formal. Em 2013, através do financiamento da FAPERJ, o projeto foi realizado em Ilha Grande, Angra dos Reis/RJ, atingindo 63 alunos do CIEP 155 - a maior parte do primeiro ano do Ensino Médio. Diferentemente da primeira etapa do projeto (em 2011), esta abrangeu não só uma trilha subaquática, mas também uma trilha terrestre e a produção de um material didático (história em quadrinhos em formato de painéis) denominado de Trilha Virtual. Objetivando ampliar o impacto na comunidade escolar, em 2014, desenvolve-se uma exposição - na escola já citada - com estes painéis em parceria com dois alunos que participaram no ano anterior da atividade em Ilha Grande. O presente trabalho avalia a atividade conjunta de idealização, organização, produção e exposição do material pedagógico como promotora da construção do conhecimento e fomentadora de divulgadores científicos. Com esse intuito, foram marcados oito encontros de duas horas (em média) no CIEP 155 e na UFRRJ com os dois alunos voluntários (denominados de monitores). Em todos os encontros utilizou-se diário de campo, assim como gravador de vídeo e/ou áudio como recursos para o registro das atividades. A transcrição e a análise de todos os dados coletados permitiram a constatação de que o método de trabalho conjunto desencadeou nos monitores o interesse e a curiosidade pelo conhecimento científico e sua divulgação. Também observou-se atitudes que indicavam engajamento e comprometimento consideráveis dos monitores durante todo o processo de trabalho. A construção do conhecimento se deu baseado em uma postura dialógica colaborativa. Foi perceptível a apropriação, acomodação e transformação do conhecimento acadêmico por parte dos monitores.

Palavras-chave: educação ambiental crítica, pesquisa-ação, material didático, educação não formal.

ABSTRACT

In the academic field, specialists in education usually point the fragmentation of education as one of the main barriers in scholar teaching, because it is capable of taking away the sense in any pedagogic action. In this context, the Botanical and Psychology departments from Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro joined forces to execute a project of research and extension. Willing to palliate the consequences of the fragmentation of education, it was employed an action-research associated with an reviewed environmental education willing to stimulate the significant knowledgement. To accomplish it, in 2011, it was implemented in CIEP Brizolão 155 Maria Joaquina de Oliveira, a prototype project (named "Mergulhando na Educação de Seropédica") wich would take 25 middle school students to visit the marine environment of Ilha de Itacuruçá. It was used used a diving practice as an instigation of the interdisciplinary education in a non-formal environment. In 2013, due to FAPERJ financing, the project was accomplished in Ilha Grande, Angra dos Reis / RJ, managing to reach 63 students, the most part from from the first middle school year from the same school. Differently from the first initiative, this one embraced not just only an under-water trail, but also an overland one and the production of didactic material (paneled comic book history) denominated "Trilha Virtual". In order to increase the impact in scholarship community, in 2014, it was developed an exposition of these panels with two students that participated in the previous Ilha Grande's activity. This actual work evaluates the whole activity idealization, organization, production and exposition of the pedagogical material as a promoter of the construction of knowledge and promptitude of the scientific disclosing. With this intention, it was arranged eight two hours meetings (in average) with two volunteer students (denominated as monitors). In all meetings it was used a field diary, an audio and video recorder as a registration of activities. The exchange and analysis of all collected data allowed we to claim that the work method brought to the monitors the interest and curiosity for scientific knowledge and it's disclosure. It was also noticed that the attitudes that indicates participation and compromise during all the work process. The construction of knowledge was based in dialogical collaborative stance. It was noticed the adjustment, adaptation and transformation of academic knowledge in the monitors.

Key-words: critical environmental education, action research, teaching material, non-formal education.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 – INTRODUÇÃO	7
1.1 - Fundamentação Teórica	8
1.2 - Aprendizagem e socialização do conhecimento	14
1.2.1 - Adolescência e Educação Escolar	20
1.3 - Projeto "Trilha Subaquática".....	22
1.4 - Projeto “Mergulhando na Educação de Seropédica”.....	24
1.4.1 - Projeto “Mergulho e ideias, inovação e ideais”	25
1.5 – Objetivos	27
1.5.1 - Objetivo geral	27
1.5.2 - Objetivos específicos	28
2 - MATERIAIS E MÉTODOS	28
2.1 - Sujeitos da pesquisa	30
2.1.1 - Características dos sujeitos pesquisados, inferidas e interpretadas pelo pesquisador	31
2.2 - Caracterização do local e da parceria	32
2.3 - Encontros	33
2.4 – Procedimentos	36
3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
3.1 - Aprendizagem significativa e educação ambiental crítica	37
3.2 - Conhecimento Leigo e Científico na Trilha Virtual	37
3.3 - Diálogo, aprendizagem e processo de construção do conhecimento	43
3.4 - Socialização da aprendizagem: experiência com monitoria	45
3.5 - Considerações finais	48
APÊNDICE	53
REFERÊNCIAS	67

1.- INTRODUÇÃO

Meu interesse por questões biológicas remonta à mais tenra idade. Durante a infância, passava grande parte das minhas férias de verão nos jardins dos meus avós. Lá, gastava horas observando bem de perto as plantas e os animais (cães, pássaros e muitos invertebrados, principalmente formigas). Os fenômenos naturais exerciam sobre mim um grande fascínio, conseqüentemente, era impelido por minha curiosidade a buscar as explicações para cada um deles. Vivia questionando meus familiares (especialmente o meu tio Fernando) sobre os motivos de todas as coisas. Meu tio era um dos poucos que tinha paciência para ouvir minhas perguntas e propriedade para respondê-las. Não por acaso ele era biólogo e, ainda por cima, havia se graduado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Já na escola, tive a felicidade de encontrar bons professores de Ciências e Biologia, que conseguiram estimular mais ainda meu interesse. Em paralelo, meu hábito de assistir semanalmente a vários documentários (de canais como Discovery Channel e National Geographic Channel) e a programas de divulgação científica (como Globo Ecologia, Globo Rural, Globo Repórter, Olho Vivo e O Mundo de Beakman) supria parcialmente a minha sede por conhecimento.

Com mais maturidade, na adolescência, comecei a buscar um maior aprofundamento nos assuntos através da literatura. Embora nessa época eu ainda não pensasse em me envolver com a docência – principalmente por ter uma visão preconceituosa e rasa do que era a profissão, e por romantizar a atividade de pesquisa – já demonstrava uma visão crítica e analítica a respeito da educação e da instituição escolar. No Ensino Médio, meu tio Fernando vendo meu interesse, resolveu me dar um excelente presente de aniversário, assinou por quatro anos duas revistas de divulgação científica que até hoje fazem parte da minha rotina de leitura (Ciência Hoje e Scientific American Brasil). Posteriormente, na faculdade, eu mesmo comecei a assinar essas e outras revistas da área.

Em 2007, prestei vestibular para várias faculdades, assim como fiz o ENEM. Algumas opções de cursos passaram pela minha cabeça, entre elas: Biologia, Psicologia, História, Geografia, Direito e Sociologia. Entretanto, em todas as inscrições eu escolhi o curso de Biologia, exceto para a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Para ela, já que não havia a opção de Biologia, escolhi Ciências Sociais, pois sempre tive facilidade com a área de humanas. Mesmo tendo passado para a PUC-RJ,

esperei sair o resultado da UFRRJ (carinhosamente conhecida como “Rural”) para decidir. Quando soube que havia sido aprovado para curso de Ciências Biológicas na Rural, não pensei duas vezes, fiz minha matrícula.

Logo que cheguei à instituição me apaixonei por sua exuberância arquitetônica e seu ar bucólico. Com a empolgação de ser logo iniciado nas pesquisas acadêmicas, consegui meu primeiro estágio com um mês de aulas. Fui aceito pelo Professor Dr. Antonio José Mayhé Nunes em seu ambiente de pesquisa. Trabalhando com mirmecologia pude conhecer a rotina de um laboratório (durante um ano) e descobrir que taxonomia não era uma área que satisfizesse minhas pretensões profissionais. Depois de dois semestres, focando apenas nas disciplinas curriculares e nas questões políticas do Diretório Acadêmico Charles Darwin (DACD), descobri uma área que me fascinou: a Psicologia da Educação. Após ter a oportunidade de assistir a duas excelentes disciplinas de licenciatura, ministradas por minha atual orientadora (Professora Dr^a Valéria Marques de Oliveira), não perdi tempo e logo me candidatei a ser seu estagiário.

Depois de algum tempo de dedicação ao grupo de estudos que havíamos formado, surgiu uma oportunidade de colocar em prática o que tinha aprendido até então. O Professor Dr. Guilherme Henrique Pereira Filho me convidou para ingressar em um projeto de extensão que ele havia acabado de idealizar. Quando contei à minha orientadora sobre o projeto ela ficou, imediatamente, empolgadíssima. A partir daí, iniciou-se uma parceria entre o departamento de botânica e o de psicologia. Em 2011 o projeto Mergulhando na Educação de Seropédica foi colocado em prática e, de lá para cá, toda a minha pesquisa tem girado em torno dele. É a partir desse projeto que desenvolvo meu trabalho de conclusão de curso.

1.1 - Fundamentação Teórica

Quando se fala de educação, alguns questionamentos se fazem necessários: a que tipo de educação se refere? Educação para que e para quem? Na década de sessenta, David Ausubel cunhou os termos “aprendizagem significativa” e “aprendizagem mecânica”. Para ele, a aprendizagem significativa é o processo pelo qual o conhecimento prévio, especialmente relevante, do indivíduo, relaciona-se a uma nova informação, potencialmente significativa, de maneira não arbitrária e não literal (MOREIRA, 2009). Em contraposição,

[...] na aprendizagem mecânica não há (ou há muito pouca) relação com os conhecimentos prévios relevantes do estudante. O ensino de conceitos, leis e teorias, dentro de uma mesma disciplina de forma não integrada, sem relação entre as bases dos conteúdos trabalhados e, muito menos, com os elementos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, é um exemplo de um ensino que não requer aprendizagem significativa (YAMAZAKI, 2008, p. 3).

Os questionamentos que deflagraram esta discussão podem ser desdobrados em perguntas complementares e suas reflexões: que educação se quer? O que se busca? Uma educação que submete ou que liberta? Se a resposta for a primeira opção, é possível focar apenas na aprendizagem mecânica e exigir a memorização e a devolução de conteúdos apresentados. Mas, se a busca é por algo diferente, uma educação comprometida com a emancipação, a aprendizagem significativa deve ser levada em conta e incentivada. Ela considera a atividade do sujeito que aprende, incentiva a reflexão e as conexões de ideias, visto que

[...] aquilo que o aprendiz já sabe é o mais importante fator isolado que influencia a aprendizagem. Naturalmente, então, o ensino deve, necessariamente, ser conduzido de acordo (MOREIRA, 2009, p. 32).

Levando em consideração que este é um trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Ciência Biológicas, são inegáveis as múltiplas implicações de conceitos biológicos para a educação. Dentre eles, este trabalho trata de um dos temas transversais com maior repercussão midiática nos últimos anos: o Meio Ambiente. Ao pensar nesse tema, remete-se logo à ideia de Educação Ambiental (EA). Contudo, deve-se perguntar que ideologia baliza a concepção de EA. Se a ideologia referida agrega uma visão mecanicista¹ da ciência, simplista sobre a complexidade dos fenômenos naturais - ideologia que trata apenas os aspectos ecológicos - e indiferente às relações de poder que sustentam a sociedade moderna (minorias étnico-culturais, luta de classes, relações de gênero), então está se referindo à educação ambiental conservadora. Esta carece de potencial para alavancar as mudanças necessárias para superação da atual crise socioambiental. Por outro lado, a chamada educação ambiental crítica possui caráter contra-hegemônico e interdisciplinar baseada na teoria da complexidade, com foco no questionamento das relações de dominação que constituem a atual sociedade (GUIMARÃES, 2004).

Sabe-se hoje que a realidade é instável, indeterminada, heterogênea e constantemente modificada, contudo, no passado, a percepção dessas transformações era muito mais limitada, retardando o avanço tecnológico e social (MORAES, 2008).

¹ Considera que a realidade é objetiva e governada por leis físicas e matemáticas exatas; sendo a linearidade, o determinismo, o reducionismo e o imediatismo consequências dessa visão.

Isto era gerado devido ao isolamento científico provocado pela falta de comunicação. Com o desenvolvimento das telecomunicações, a globalização se tornou possível, e neste novo contexto, o mundo se tornou muito mais complexo aos olhos do cidadão comum, pois suas verdades eram constantemente postas a prova pelo acesso a novas informações. Mas, como entender um mundo tão complexo? Sistematizar o conhecimento é o caminho para essa compreensão? É possível transmitir de forma fidedigna essa realidade?

Partindo do princípio que todo conhecimento é conectado, pressupõe-se que não é possível compreender o todo apenas estudando suas partes constituintes, pois mecanismos independentes não revelam a natureza dos fenômenos advindos do todo. Piaget (1996) enfatizou o problema da excessiva especialização dos pesquisadores que acaba por comprometer a inovação científica, através da visão limitada desses profissionais em relação aos nexos disciplinares.

A interdisciplinaridade surge a partir dessa necessidade de superar a fragmentação e a compartimentalização do conhecimento, pretendendo resgatar a natureza unitária do conhecer (MORAES, 2008). Ela estabelece uma temática comum entre as disciplinas.

Segundo Pimenta (2000 *apud* PIMENTA, 2010) e Andalécio (2009), apesar da comprovada importância da interdisciplinaridade, sua aplicação prática ainda é utópica diante da atual realidade educacional brasileira, havendo necessidade de se aprimorar a implementação dessa teoria no ambiente escolar, levando em consideração a peculiaridade de cada instituição e do contexto social do corpo discente.

Para que o conhecimento interdisciplinar ocorra é necessário ter a interação como aspecto fundamental. A elaboração de um projeto comum entre especialistas disciplinares e profissionais envolvidos, que dialoguem entre si, permite que se supere a fragmentação do processo pedagógico chegando a uma aprendizagem significativa (VALADARES, 2006). Esta requer uma atribuição de sentido e a transformação da informação em conhecimento demandando uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem, no qual há uma interação entre aprendiz e objeto do conhecimento que pode ser mediado pela ação do professor (BRUNER, 2002, 2001, 1998, 1969). Este tipo de escola considera a articulação entre o conhecimento científico e popular, sendo as tecnologias sociais², formas de se atingir esta meta. Menucci e Felix (2009) afirma que o seu desenvolvimento ocorre por meio de soluções criadas em

² Produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis criadas para solucionar algum tipo de problema social.

conexão com o cotidiano e sua história local, considerando as tradições e saberes populares.

Carvalho (2011) afirma que a educação ambiental agrega questões afetivas e cognitivas da relação homem-ambiente, tanto do ponto de vista da constituição do sujeito quanto de sua coletividade. A apreensão dessa realidade se dá pautada na ética e na aprendizagem de outros olhares, da sensibilidade, da reflexividade e da conscientização e comprometimento. O professor como mediador da aprendizagem, pode contribuir para o sucesso desta empreitada, caso seu discurso seja coerente com sua ação (MARQUES, 2005).

Outro aspecto do ensino que está vinculado a esse trabalho é a educação não formal. Mas, primeiro faz-se necessário esclarecer do que se trata. Na literatura encontram-se diferentes formas de categorização e classificação do ensino, muitas delas não excludentes entre si. Em uma dessas formas são feitas três divisões:

[...] educação formal, educação não-formal e educação informal. A educação formal pode ser resumida como aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, e a informal como aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, através de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer. A educação não-formal, porém, define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino (BIANCONI & CARUSO, 2005).

Ou seja, a educação não formal pode ser definida como esforço coletivo de aprendizagem organizada e sistemática de um determinado tema previamente escolhido. A participação é voluntária, os conteúdos são expostos de forma flexível, o tempo de aprendizagem não é fixo e o espaço pode ser dinâmico, conforme as demandas das interações sociais dos participantes. A educação não formal, em geral, promove a aprendizagem de conteúdos escolares em espaços como museus, zoológicos, jardins botânicos, unidades de conservação e etc.

Smith (2001) contextualiza o fortalecimento da educação não formal:

(...) o sistema de educação formal no final dos anos 60 apresentava uma lenta adaptação às mudanças sócio-econômicas em curso e, desse modo, para enfrentar as novas demandas sociais seria necessário o envolvimento de outros setores da sociedade. Marco desse movimento é o documento da UNESCO, de 1972 (*Learning to be*, The Faure Report, UNESCO, 1972; *apud* Smith, 2001), que firmou diretrizes quanto à “educação ao longo da vida” (*lifelong education*) e a “sociedade de aprendizagem” (*the learning society*).

Os espaços não formais podem ser muitos, dependendo principalmente da criatividade do educador proponente. Para o ensino de ciências, os materiais usados

nesses espaços podem variar desde organismos vivos ou fixados; modelos para fenômenos naturais, ou a observação direta dos mesmos; visitação em ambientes onde o conhecimento científico é colocado em prática para a manutenção de nossa sociedade (fábricas, aeroportos, hidroelétricas, estações de tratamento de resíduos e etc.), até comunidades urbanas e rurais do entorno. Não existem regras claras ou barreiras intransponíveis. O principal obstáculo a ser superado é a logística por tr s do financiamento, transporte, organização, alimentação e hospedagem dos alunos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (caso seja necessária).

Um dos conceitos envolvidos neste trabalho com o intuito de favorecer o desenvolvimento da aprendizagem significativa é o de material pedagógico. Em 2005, Nacarato afirmou que Pestalozzi - no século XIX - foi pioneiro na defesa da utilização de materiais manipuláveis no ensino, pois acreditava que a aprendizagem deveria começar pela percepção e experimenta o de objetos concretos.

Para Bruner (1998), os alunos aprendem melhor quando manuseiam o material, por isso, justifica-se o uso de recursos pedagógicos nas aulas, pois possibilita reflexão, constru o de esquemas e organiza o de pensamentos e a es.

Ao utilizar um recurso pedagógico, o professor valoriza a intera o no processo de ensino-aprendizagem, no qual os alunos são atuantes e não meros espectadores. O recurso pedagógico   lúdico e proporciona prazer e desafio ao estudante (BRUNER, 1969). Desta forma, o material didático desempenha um importantíssimo papel nas aulas, pois contribui para a melhoria da compreensão dos conteúdos, de maneira motivadora. Além disso, permite ao aluno construir o seu próprio conhecimento evitando assim, uma aprendizagem repetitiva e mecânica.

Grando (2004) destaca que o material pedagógico pode ser um grande aliado nas aulas, no entanto alguns profissionais consideram sua utiliza o desvantajosa, por acreditar que durante esse tipo de atividade os alunos tendem a ficar mais agitados. No entanto, seria aconselhável que o professor interpretasse essa agita o como algo saudável, ou seja, como um momento de troca, pois o uso do material pedagógico, associado a um planejamento e uma a o mediadora segura, garantem o sucesso da a o.

Cabe aqui, também, ressaltar a importância do conceito de divulga o científica (DC) para o desenvolvimento do presente trabalho. Entretanto, em uma pesquisa mais aprofundada,   possível perceber que não há um consenso na academia quanto à

definição de DC. Consequentemente, para este trabalho, foi necessário escolher alguns autores como ponto de partida para a obtenção de um posicionamento mais sólido.

Segundo Bueno (1985 citado por MARANDINO *et al.*, 2004, p. 4), a divulgação científica

(...) pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência.

Complementando, DC pode ser definida como

(...) toda atividade de explicação e difusão dos conhecimentos, da cultura e do pensamento científico e técnico, sob duas condições: fora do ensino oficial ou equivalente e sem o objetivo de formar especialistas (ROQUEPLO, 1974, citado por MARANDINO *et al.*, 2004).

Barros (1992 citado por MARANDINO *et al.*, 2004, p. 5) vai além, afirmando que divulgar não é ensinar, pois possui um objetivo diferente. Divulgar pode servir tanto como instrumento motivador quanto como instrumento pedagógico. Porém, não substitui o aprendizado sistemático.

O conhecimento básico e específico é a pedra fundamental sobre a qual se apoiam os avanços tecnológicos e científicos, mas é a capacidade de interação que faz com que este seja efetivamente disseminado e consiga se enraizar no inconsciente coletivo. Neste aspecto, é importante que a divulgação científica seja feita de forma a aproveitar o conhecimento prévio de cada um, adquirido durante as diferentes etapas da vida e, ao mesmo tempo, fornecer informações sólidas que permitam que estes dois aspectos sejam integrados de forma questionadora (MARQUES e PEREIRA-FILHO, 2013).

Diante do exposto, surge a questão de estudo: o projeto de extensão no formato de educação não formal pode contribuir na construção do conhecimento junto a estudantes do Ensino Fundamental e Médio? É possível o envolvimento de estudantes do Ensino Fundamental e Médio na ação de divulgação científica? Para responder tais questões, uma pesquisa qualitativa baseada na pesquisa-ação foi desenhada tendo como alvo alunos participantes de um projeto de extensão já desenvolvido. Esta ação foi desenvolvida na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) em parceria com uma escola pública estadual de Seropédica. Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo geral, verificar se a proposta educacional do Projeto Mergulhando na Educação de Seropédica, no seu subprojeto “Mergulho e Ideias, inovação e ideais”, no formato da

Trilha Virtual³, pode contribuir para a posição ativa de construção de conhecimento e na divulgação científica promovida por estudantes para estudantes em uma escola pública de Seropédica.

Para compreender este cenário, inicialmente serão discutidos os conceitos básicos de aprendizagem e socialização do conhecimento, finalizando com a apresentação do projeto Trilha Subaquática⁴, nome dado ao projeto que utiliza o mergulho como ferramenta educacional, apresentando o histórico e as conexões de projetos, focando por fim, o projeto de extensão desenvolvido, que foi a base para a pesquisa ora apresentada.

1.2 - Aprendizagem e socialização do conhecimento

Para a pesquisa, o problema é descobrir para que espécies de perguntas precisamos de respostas (BRUNER, 1998, p. 53).

Esse tópico será baseado nas ideias de Bruner apresentadas principalmente em quatro de seus livros: “O processo da educação” (1998), “A cultura da educação” (2001), “Atos de significação” (1997) e “Realidade mental, mundos possíveis” (2002).

Iniciando pelos dois primeiros, no livro “O processo de educação” (1998), o autor critica a visão comportamentalista da aprendizagem, apresenta a ideia de estrutura e o currículo em espiral que sustenta a reforma educacional. É o primórdio da relação entre educação e psicologia cultural. Mais tarde, no livro “Cultura da educação” (2001), o autor desenvolve esta discussão, mas de modo mais amplo.

No livro “O processo da educação”, Bruner (1998) foca na pedagogia, suas questões intrínsecas, discute de modo mais isolado o caráter intrapsíquico da aprendizagem. Ele propõe uma teoria de ensino aprendizagem na qual o conteúdo fosse organizado com sentido e significado para o estudante, a estrutura da aprendizagem respeitaria a estrutura do pensamento.

Captar a estrutura da matéria em estudo é compreendê-la de modo que permita relacionar, de maneira significativa, muitas outras coisas com ela. Aprender estrutura, em suma, é aprender como as coisas se relacionam (BRUNER, 1998, p.7).

Os ensinamentos escolares deveriam almejar a compreensão e a autonomia do estudante e não visar à mera execução ou reprodução dos conteúdos apresentados.

³ Exposição de painéis que simula (através de uma história em quadrinhos) o trajeto feito pelos alunos em 2013 no projeto Mergulhando na Educação de Seropédica.

⁴ Projeto desenvolvido pelo Professor Dr. Flávio Berchez na USP.

Compreender algo é mais do que versar sobre um tema, é apropriar-se dele, é compreender sua estrutura e generalizá-lo. Com isto, a compreensão toma lugar da simples memorização, o raciocínio toma lugar da repetição, a lógica toma lugar da “decoreba”. A motivação deveria ser pelo prazer de aprender e não pela nota obtida.

O interesse na matéria a ser aprendida é melhor estímulo para a aprendizagem, do que metas exteriores, tais como notas ou futuras vantagens competitivas (BRUNER, 1998, p. 13).

O movimento do “aprender a aprender” liberta, já que a energia é deslocada para a fonte do processo e não fica reduzida ao produto. Há um esforço cognitivo que pode ser acompanhado e/ou guiado pelo professor que cria desafios, exemplifica, insere novos dados, planeja situações educacionais que colaboram e enriquecem o processo de aprendizagem, isto é, de descoberta do estudante.

Tornar a matéria interessante não é, de modo algum, incompatível com apresentá-la corretamente; de fato, uma explanação geral correta é, muitas vezes, a mais interessante de todas (BRUNER, 1998, p. 20).

De forma estruturada, o estudante acessa o conteúdo básico, o compreende e o generaliza. Ele parte de conceitos mais gerais, relacionado ao já conhecido, e vai aprofundando com informações novas e mais específicas caminhando para a abstração e situações hipotéticas dedutivas, distanciando da aplicação direta e concreta do cotidiano imediato.

O domínio das ideias fundamentais em um dado campo implica não só captar os princípios gerais, mas também desenvolver uma atitude em relação à aprendizagem e a investigação, em relação ao modo de imaginar a solução, de ter intuição e palpites quanto à possibilidade de alguém resolver, por si só, os problemas (BRUNER, 1998, p. 18).

Para tanto, Bruner (1998) propõe o currículo em espiral. Esta espiral permite revisitar conceitos básicos elementares e avançar para novos patamares.

[...] o currículo de uma dada matéria deve ser determinado pela compreensão mais fundamental que se possa atingir, a respeito dos princípios básicos que dão estruturas a essa matéria. Ensinar tópicos ou habilidades específicas, sem tornar claro seu contexto na estrutura fundamental mais ampla de um dado campo de conhecimento, é antieconômico em vários e profundos sentidos. Em primeiro lugar, esse ensino torna excessivamente difícil ao aluno generalizar, a partir do que aprendeu, para o que vai encontrar depois. Em segundo lugar, a aprendizagem que não consegue captar os princípios gerais é mal recompensada em termos de estímulo intelectual. O melhor meio de despertar interesse por um assunto é tornar valioso o seu conhecimento, isto é, tornar o conhecimento adquirido utilizável na mente de quem o adquiriu, em situações após aquela em que a aprendizagem ocorreu. Terceiro, o conhecimento adquirido por alguém, sem suficiente estrutura a que se ligue, é um conhecimento fadado ao esquecimento. Um conjunto desconexo de fatos não tem senão uma vida extremamente curta em nossa memória. Organizar

os fatos em termos de princípios e ideias, a partir dos quais possam ser inferidos, é o único meio conhecido de reduzir a alta proporção de perda da memória humana (BRUNER, 1998, p.27-28).

A realidade é passível de ser problematizada e todas as ideias e alternativas de leitura são válidas e merecem ser investigadas. O professor, como mediador, incentiva a caminhada do estudante e favorece que ele explore suas concepções e pesquise novos conhecimentos.

O professor não é apenas um comunicador, mas também um modelo. Alguém que não veja nada de belo ou eficaz na matemática não será capaz de despertar nos outros o sentimento de entusiasmo inerente ao assunto (BRUNER, 1998, p. 85).

Esse processo é favorecido pelo diálogo aberto e franco, com o uso de uma linguagem que considere cada interlocutor, seus pensamentos, suas crenças, suas conjecturas.

Um aluno poderia, talvez, beneficiar-se mais de seu pensamento, de um modo geral, se lhe fosse ensinado que há alternativas que podem ser escolhidas, as quais estão em algum lugar entre a verdade e o silêncio absoluto (BRUNER, 1998, p. 60).

Quando o estudante descobre os princípios básicos que estruturam o tema em estudo, ele se debruça no estudo de modo mais confiante, pois ele compreende o sentido e o significado do que está executando. Ele está inteiro e ativo no processo educacional.

No outro livro “A cultura da educação” (2001), Bruner revisita o tema focando a tese de como a cultura molda a mente. As ferramentas linguísticas, culturais, afetam não apenas os instrumentos utilizados na interação com o ambiente, mas como construímos a realidade interna e externa, ou seja, atinge nossa percepção, nosso funcionamento psíquico. Ele adentra na discussão a respeito dos fatores intersíquicos⁵ da aprendizagem, o papel da intersubjetividade⁶ na aprendizagem e desenvolvimento humano.

O ensino, como troca de informações, não se circunscreve na figura do professor. Baseado no conceito de “Zona de desenvolvimento proximal”⁷ de Vygotsky⁸, Bruner apresenta o conceito de “*scaffolding*”⁹, e destaca o papel do interlocutor. Assim

⁵ Interação entre duas ou mais consciências.

⁶ Subjetividade coletiva.

⁷ Diferença entre o que o aprendiz pode fazer individualmente e aquilo que é capaz de fazer com a ajuda de um instrutor.

⁸ Pensador que criou o conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida.

⁹ Atitude de apoio e supervisão do professor para com o aluno enquanto ele desenvolve suas habilidades. Suporte pedagógico temporário análogo ao papel do andaime para um construtor.

como discute Vygotsky, o mediador do processo de conhecimento pode ser qualquer pessoa que tenha avançado mais na discussão e que apresente novos elementos que possam contribuir para novas reflexões. Nesta obra, Bruner não se limita mais à educação escolar, existem outros meios sociais de indução cultural¹⁰, de propagação do canônico (norma, convenção). Educação não se resume à escolaridade.

O que resolvemos fazer na escola só tem sentido quando considerado no contexto mais amplo daquilo que a sociedade pretende atingir por meio do investimento educativo nos jovens (BRUNER, 2001, p.10)

Nos outros dois livros, *Atos de significação* (1997) e *Realidade mental, mundos possíveis* (2002), Bruner destaca os elementos da psicologia cultural para pensar a educação.

La elaboración del sentido es un proceso social, es una actividad que siempre se da dentro de un contexto cultural e histórico (BRUNER, 1990, p. 9).

No livro “*Atos de significação*” (1997a), Bruner revisita a questão histórica da revolução cognitiva que criticava o reducionismo da teoria comportamental, mas que não conseguiu superá-la com a proposta da teoria do processamento de dados. A subjetividade continuou sendo colocada de lado. Assim sendo, para dar o devido valor à subjetividade, Bruner argumenta a necessidade de destacar o papel da cultura na produção de significados, na formação da linguagem e do pensamento e delinea a psicologia popular. Ele busca romper com a rigidez da teoria cognitiva emergente da época e propõe uma discussão mais ampliada. Interessado nos estados intencionais, o autor estuda sua relação com a participação do homem em sistemas simbólicos da cultura com construção do significado da realidade. A cultura como constitutiva da mente. Ele introduziu o conceito de narrativa como elemento fundamental para a construção do significado. A organização narrativa é inata.

Já no livro “*Realidade mental, mundos possíveis*”, Bruner (2002) articula diferentes campos do conhecimento para enaltecer o papel da cultura no desenvolvimento humano. Distingue dois tipos de pensamento, o narrativo e o paradigmático. Estes dois processos ordenam a realidade cada um da sua forma. Valoriza a narrativa no processo de aprendizagem e organização interna das representações, contribuindo para a metacognição. O autor coloca que

[...] criar nos jovens uma apreciação do fato de que muitos mundos são possíveis, que o significado e a realidade são criados e não descobertos, que a

¹⁰ Influência social sobre o conhecimento individual.

negociação é a arte de construir novos significados pelos quais os indivíduos podem regular suas relações uns com os outros (BRUNER, 2002 p. 155).

Isto posto, pode-se aprender da teoria bruneriana que se a realidade externa é representada internamente por imagens mentais e não simplesmente copiada, se esta representação depende das propriedades e funcionamento da mente, se os sistemas simbólicos presentes na linguagem adentram o processamento psíquico formando matriz de pensamento, se cognição e emoção não são separáveis, logo a educação, na figura do professor como mediador ganha importância fundamental. A educação vista não apenas como instrução, mas como processo ativo de construção de conhecimento com influência do contexto sócio-histórico.

Ferreira (2003) discute as ideias de Bruner e estabelece relações entre desenvolvimento e aprendizagem, e de como o autor contribuiu para a reforma do ensino, em especial de Ciências. Os estudos de Bruner inicialmente basearam-se nas ideias de Piaget no que tange à atividade na construção do conhecimento, mas, depois, aproxima-se mais das ideias de Vygotsky, enaltecendo o papel da cultura e reconhecendo o papel da linguagem e da instrução na interação social.

Essa mudança ocorre, pois critica a posição defendida por Piaget de estágios sucessivos do desenvolvimento como uma sequência regular e infalível. Parte do pressuposto que tudo pode ser ensinado de forma honesta para qualquer pessoa, em qualquer fase do desenvolvimento, mesmo uma criança, salvaguardando suas características e oferecendo-lhe oportunidades para desafiar e organizar seu pensamento (BRUNER, 1998).

Os fundamentos de qualquer assunto podem, de alguma forma, ser ensinados a quem quer que seja, em qualquer idade (BRUNER, 1998, p. 11).

Uma ótima forma de estimular o interesse pelos estudos é através do sentimento de “Excitação pela Descoberta”, o autor propõe, então, o “Método da descoberta” como ferramenta educacional. Nesse processo, a descoberta das regularidades de relações antes não reconhecidas e de semelhanças entre ideias, contribui para a formação de um sentimento de autoconfiança quanto às próprias capacidades. Isto explica a importância de métodos educacionais ativos, que envolvam e respeitem o estudante, que favoreçam e acompanhem sua construção de conhecimento e sua posterior generalização. O professor como mediador pode criar situações que aperfeiçoe este processo. Depois de algum tempo, Bruner (1998) enfrentou barreiras na continuidade de sua proposta educacional diante da crítica do alto investimento de tempo e dinheiro exigido, visto que

no método da descoberta é necessário respeitar o ritmo do estudante, e isto demorar mais do que a burocracia educacional permita, no sistema anual utilizado largamente.

As ideias de Vygotsky podem ser identificadas nas ideias de Bruner, na proposição de como aprendizagem e desenvolvimento estão entrelaçados. As pessoas não precisam ficar presas em sua história pessoal e nem no seu nível de desenvolvimento cognitivo, visto que seu desenvolvimento sofreria influência em sua interação, observada principalmente no uso da linguagem, sistema compartilhado culturalmente. Mais do que aprender o significado das palavras, há todo um contrato social que vem imbuído e influencia o modo de ser e ver a realidade.

Ramiro Marques (2014) resume as quatro características congênicas, chamadas de predisposições, que configuram o gosto de aprender

São elas: a curiosidade, a procura de competência, a reciprocidade e a narrativa. A curiosidade é uma característica facilmente observável em todas as crianças. Por ser tão comum, Bruner considera que a curiosidade é uma característica que define a espécie humana. A procura de competência também pode ser observada em todas as crianças, as quais procuram imitar o que os mais velhos fazem, com o objetivo de poderem reproduzir e recriar esses comportamentos e competências. A reciprocidade também é uma característica presente nos humanos. Envolve a profunda necessidade de responder aos outros e de operar, em conjunto com os outros, para alcançar objetivos comuns. Por fim, a narrativa, entendida como a predisposição para criar relatos e narrativas da nossa própria experiência, como objetivo de transmitir essa experiência aos outros. É a narrativa que permite a partilha das experiências, por isso, é tão importante no processo de aprendizagem. Com a narrativa torna-se possível a partilha de significados e de conceitos, de forma a alcançar modos de discurso que integrem as diferenças de significado e de interpretação (MARQUES, R. s/d, p. 4).

Contier e Netto (2007) discutem sobre as representações mentais e propõem a integração entre o pensamento narrativo e paradigmático (lógico-científico).

[...] pensamento é um texto “mental” que relaciona signos e os organiza para depois inferir uma série de regras. Sendo um texto carrega em si as características de um texto impresso: é ideológico e polifônico. Cria diálogo com a sociedade, a cultura, refletindo-a e interagindo com ela. Possui essencialmente duas formas de expressão: a narrativa e a proposição.

Para esses autores o pensamento paradigmático se caracteriza pela busca da verdade universal, da causalidade, da consistência e do convencimento do interlocutor através de provas empíricas. Enquanto que o pensamento narrativo é descrito como a busca pela verossimilhança e pela abstração que transcende o particular, apresentando condições prováveis entre dois eventos. Alegam que para o homem conhecer sua realidade se utiliza da linguagem. No entanto, sendo a linguagem resultado da prática social (com toda a influência ideológica), o pensamento humano é resultado do contato

com o outro. A partir daí, a subjetividade surge como conceito fundamental. Segundo Contier e Netto (2007):

Bruner enfatiza que a narrativa é um dos meios pelos quais é possível desenvolver o pensamento metacognitivo. Para ele, é por meio das histórias que o indivíduo se conhece e conhece o outro, sendo assim, as escolas deveriam adotar a narrativa como ferramenta para o ensino das mais diversas disciplinas. Ele mesmo descreve como seu interesse pela ciência fora despertado por um professor de seu colégio ao narrar experiências científicas ao invés de usar somente fórmulas. Portanto, a narrativa adquire um papel fundamental na constituição do indivíduo e do ser social.

A narrativa utilizada com a mediação de um educador é impulsionada para a ampliação da aprendizagem e pode ser utilizada com qualquer pessoa. No âmbito profissional o que modifica é o domínio teórico e o manejo técnico do interlocutor para colaborar no processamento metacognitivo do narrador. E quando este narrador é um adolescente? Como proceder? Quais são as características básicas de um adolescente no processo de aprendizagem?

1.2.1 - Adolescência e Educação Escolar

A adolescência é uma construção cultural que aponta para a fase da vida caracterizada por grandes mudanças biológicas, psicológicas e sociais, que ocorre depois da infância e antes da juventude. É uma fase cheia de questionamentos e pressão social, principalmente sobre o futuro.

Erikson, em sua teoria Psicossocial do Desenvolvimento Humano, considera todas as mudanças ao longo da vida e as classifica em oito idades do homem (BASSO, 2008). Baseia sua teoria na perspectiva psicanalítica, mas distingue-se dela em vários pontos, principalmente porque valoriza os aspectos socioculturais no funcionamento do aparelho psíquico, centralizando seus estudos na identidade, na estruturação do ego.

Em cada idade há uma crise correspondente, se a pessoa passa bem por esta fase, sai com o ego fortalecido, caso contrário, sai fragilizado. Categoriza a fase da adolescência até o jovem adulto (12 aos 20 anos) como a quinta das oito idades do homem, conhecida por: “identidade versus confusão de papéis” correspondendo à fase genital freudiana. Neste período, o sujeito questiona-se: “Quem sou eu? O que busco? O que vou fazer da minha vida? Para onde vou?”.

O indivíduo sente-se livre quando é capaz de decidir por si, identificar-se com a sua própria identidade do ego e quando aprende a aplicar aquilo que é dado àquilo que deve ser feito. Só assim ele pode extrair da coincidência do seu próprio ciclo vital com um particular segmento da história humana a

força do ego (para sua geração e a seguinte) (ERIKSON, 1987, p.4 In BASSO, 2008, p.30).

Seu núcleo de relações socioafetivas é composto por seus pares, colegas e amigos. Quando este momento de crise é resolvido positivamente na ritualização, a pessoa alcança a virtude da lealdade e da fidelidade, e torna-se capaz de identificar-se, interagir e compartilhar. Se, ao contrário, a pessoa passa negativamente por esta crise e cai no ritualismo, o sentimento de isolamento e comportamentos antissociais tornam-se acirrados.

O quadro 1 apresenta a comparação entre os conceitos de ritualização e ritualismo.

Ritualização	Ritualismo
O adolescente recebe apoio no seu balanço sobre suas concepções e identificações anteriores buscando conhecer seu lugar no mundo. Ao definir sua identidade delinea-se uma pessoa integrada. Torna-se independente e responsável.	O adolescente é duramente criticado por seu jeito de ser e não recebe apoio no seu balanço sobre suas concepções e identificações anteriores buscando conhecer seu lugar no mundo. Ao definir sua identidade delinea-se uma pessoa frágil, desestruturada. Torna-se dependente e não responsável.

Quadro 1 – Diferença entre ritualização e ritualismo (baseado em BASSO, 2008)

Assim sendo, esta etapa da vida é de fundamental importância para a direção que o adolescente irá tomar em seu futuro. A qualidade de experiências que obtiver influenciará suas escolhas e identificações. Se o adolescente, ou adulto jovem, sentir-se perdido, excluído de grupos sociais, vazio e ansioso, ele pode regredir e até mesmo ativar outras crises mal resolvidas.

Silva, Viana e Carneiro (2011) resumem a teoria piagetiana aplicada à adolescência. Os autores destacam que neste período de desenvolvimento as operações formais do pensamento já estão presentes junto com a reflexão, o pensamento abstrato e a capacidade da elaboração hipotético dedutiva. Contudo, este desenvolvimento não é linear e mantém direta relação com a qualidade de interação estabelecida. Por exemplo, se o adolescente não experienciar espaços educativos que favoreçam suas operações mentais, ele pode permanecer aprisionado às etapas anteriores, sem criatividade, criticidade ou inovações.

Se na interação com o meio, o pensamento operatório concreto, ou seja, o pensamento sincrético atender às demandas cotidianas, ele não será desafiado a

aprimorar seu processamento intelectual. Isto leva a pensar sobre o papel da escola e, conseqüentemente, do professor. Se a escola estiver baseada na reprodução e submissão, ela não ofertará um cenário favorável para o desenvolvimento do estudante.

A aprendizagem é um processo de construção do conhecimento através da assimilação e da acomodação, que se torna cada vez mais enriquecido. No caso com os adolescentes, estes, supostamente, já seriam capazes de pensar a partir de proposições verbais e construir uma imagem mental na qual poderiam operar, intencionalmente, formulando hipóteses e confrontando-as, estabelecendo, assim, um corpo com espaço e tempo concretos e propondo conclusões, baseando-se apenas em formulações abstratas (SILVA, VIANA e CARNEIRO, 2011).

Na palavra dos autores

O livre exercício da reflexão permite ao adolescente, inicialmente, submeter o mundo real aos sistemas e teorias que o seu pensamento é capaz de criar. Isto se vai atenuando de forma crescente, através da reconciliação do pensamento com a realidade até ficar claro que a função da reflexão não é contradizer, porém se adiantar e interpretar a experiência (SILVA, VIANA E CARNEIRO, 2011, p.4)

Diante do exposto, pode-se inferir sobre a importância da reflexão frente ao narrado não apenas para a aprendizagem, mas para a própria formação da pessoa. Na passagem para a idade adulta, a pessoa torna-se capaz de pensar de forma sistemática, lógica, hipotética e até mais flexível.

Para esta construção, a pessoa precisa exercitar seu livre pensar, defrontar-se com conflitos e buscar solucioná-los, viver intensamente e buscar respostas. Mais uma vez, nesse cenário, desponta a contribuição do professor como mediador, pois ele mais do que ditar regras, pode incitar e enriquecer o debate e a reflexão. Ele pode apresentar novos elementos que provoquem a reflexão.

Este processo seria possível em um projeto de extensão utilizando o mergulho como ferramenta educacional? No próximo tópico é apresentado o Projeto Trilha Subaquática e suas conexões, inclusive com o projeto de pesquisa ora descrito.

1.3 - Projeto “Trilha Subaquática”

Desde tempos imemoriais o mar tem um grande apelo para a imaginação do ser humano, por sua força, seus mistérios, sua beleza e, por outro lado, por ter uma importância básica em sua alimentação. Mais recentemente, pudemos ainda ter noção de seu papel fundamental na manutenção da vida na Terra, principalmente ao ajudar a regular muitos de seus processos resultando, por exemplo, na manutenção do equilíbrio térmico e de gases na atmosfera. Soubemos também sobre as dramáticas conseqüências que advirão do uso indevido de seus recursos e da alteração desses ciclos naturais, influenciando

não apenas os seres marinhos, mas o planeta como um todo (MARQUES e PEREIRA-FILHO, 2013).

Assim começa o prefácio escrito pelo Prof. Dr. Flávio Berchez no livro “Mergulho: Uma nova ferramenta educacional”. Cerca de 12 anos atrás, um grupo de estudantes da Universidade de São Paulo (USP), orientados por esse mesmo professor e inspirados pela bióloga Fabiana Carvalhal, iniciou uma atividade que ampliou a inserção das ações de educação ambiental no ambiente marinho.

A atividade consistia em conduzir visitantes do Parque Estadual Ilha Anchieta, no litoral norte do Estado de São Paulo, por uma extensão de 250m, utilizando equipamentos de mergulho livre e fichas plásticas com informações sobre a diversidade local. Rapidamente a ideia se expandiu, o número de pessoas envolvidas se multiplicou e o sucesso foi inevitável, culminando com o Projeto Trilha Subaquática (MARQUES & PEREIRA-FILHO, 2013).

O projeto teve o apoio do Fundo de Cultura e Extensão da USP, utilizando como base de conhecimentos os dados provenientes do Projeto de Pesquisa “Levantamento Fisionômico de Comunidades Bentônicas de Substrato Consolidado” (Biota/FAPESP). A partir desse início, o projeto foi estendido, tendo como objetivos: desenvolver, aplicar e testar, através de projetos de pesquisa, modelos de atividades de educação ambiental para os ecossistemas marinhos.

O projeto estava inserido no conceito de educação ambiental holística, visando à transformação e ao aperfeiçoamento do indivíduo, além do entendimento dos fenômenos naturais de forma integral e, portanto, à busca de alterações comportamentais, éticas, de habilidades e do envolvimento emocional com os ecossistemas visitados.

As atividades tiveram, também, uma abordagem interdisciplinar na observação do meio ambiente, relacionando os aspectos funcionais do ecossistema com fatores bióticos e abióticos e com as adaptações apresentadas pelos organismos, além do tratamento de questões referentes à conservação e principais impactos das atividades antrópicas.

Em relação ao mergulho, a integração era centrada nas técnicas e no funcionamento do equipamento e, por outro lado, nas ações de fatores como pressão e temperatura da água do mar no corpo humano, relacionados à anatomia, fisiologia, condicionamento e saúde (BERCHEZ *et al.*, 2007; URSI *et al.*, 2010).

1.4 - Projeto “Mergulhando na Educação de Seropédica”

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) atua na pesquisa acadêmica há 114 anos. Deste tempo transcorrido, 66 anos se passaram em Seropédica. Onde, até hoje, fica o seu campus principal. Entretanto, o convívio com a comunidade circunvizinha nunca foi pautado em uma relação recíproca.

Mesmo atualmente, ela enfrenta um distanciamento simbólico com essa população. Esse fenômeno pode ser descrito como uma fronteira invisível que separa o universo acadêmico de seu entorno. Ele é recorrente em outras instituições de ensino de outras partes do Brasil e pode ser interpretado, entre outros fatores, pela distância entre o conhecimento popular e o conhecimento científico (GUIVANT, 1997; KIYOTA, 2004).

Essa distância pode ser aumentada com o fenômeno de resistência simbólica¹¹, fator importante para a aprendizagem significativa, quando remete à reflexão e à (re)construção do conhecimento, mas ao mesmo tempo pode se tornar um fator impeditivo da aprendizagem quando obstaculiza a interação sujeito e objeto de aprendizagem (GAUTHIER; CASTRO JR.; BATISTA, 2005; VINHAES; ALVES; MARQUES, 2010).

Inspirado no Projeto Trilha Subaquática do Prof. Dr. Flávio Berchez, ora apresentado, o Prof. Dr. Guilherme H. Pereira Filho, do Departamento de Botânica, do Instituto de Biologia/UFRRJ (atualmente professor da Universidade Federal de São Paulo) idealizou um projeto de extensão que propunha o mergulho para além de uma atividade recreacional, não mais dirigido aos turistas como o projeto paulista, mas com estudantes de escola pública, intitulado: “Mergulhando na Educação de Seropédica” desenvolvido desde 2011.

As premissas desse projeto são: o reconhecimento do outro como semelhante independentemente de sua condição; respeito ao outro não significa submissão e por fim, educação é para todos, sem exceção, e não apenas para afortunados.

Nessa concepção, o mergulho é utilizado como ferramenta de ensino interdisciplinar envolvendo conceitos da biologia (fisiologia humana, zoologia, botânica e ecologia), física (mecânica, ótica e termodinâmica), química (pH e salinidade), matemática (estatística), geografia (geologia e biogeografia), história (contextualização) e filosofia (ética). Esse projeto critica a visão educacional tradicional, conteudista e

¹¹ Ato de preservação cultural e/ou ideológica.

retrógrada e foi dirigido a alunos do primeiro ano do ensino médio do Centro Integrado de Educação Pública Maria Joaquina de Oliveira (CIEP 155), localizado em Seropédica. Seu objetivo foi aproximar os alunos do ambiente científico da UFRRJ e favorecer uma nova possibilidade de construção de conhecimento.

Articulando-se a essa ação, no período entre 2011 e 2012, a Prof^a Dr^a Valéria Marques, do Departamento de Psicologia, do Instituto de Educação (UFRRJ), propôs como desdobramento a pesquisa intitulada “Mergulho, Conexão entre Seropédica e UFRRJ: o uso da narrativa na educação ambiental”. O objetivo do projeto foi de avaliar a narrativa como instrumento metodológico da primeira fase de construção de tecnologia social¹² referente à EA, junto a professores do Ensino Médio de Seropédica participantes do projeto “Mergulhando na Educação de Seropédica”. Como fruto desta parceria, despontaram: a) pôster na XXI Jornada de Iniciação Científica / UFRRJ – 2011, intitulada “Avaliação preliminar da narrativa de professores em um projeto de educação ambiental”; b) VI SIMPED Simpósio Pedagógico e Pesquisa em Educação, AEDB-2011, intitulado “Mergulho, Conexão entre Seropédica e UFRRJ: o uso da narrativa na educação ambiental”.

1.4.1 - Projeto “Mergulho e ideias, inovação e ideais”

Diante da experiência do projeto anteriormente realizado, amadureceu-se a necessidade da consolidação de propostas educacionais interdisciplinares para a produção de materiais didáticos acessíveis. Esta proposta teve como objetivo a organização de um “Kit mergulho”, composto de materiais didáticos envolvendo o mergulho como ferramentas educacionais no Ensino Médio numa perspectiva da educação inclusiva. Os materiais deveriam atuar como facilitadores de conceitos subsunçores¹³ relacionados ao tema de modo significativo e que simultaneamente despertassem a curiosidade e o interesse epistêmico do aprendiz.

Acadêmicos do curso de Psicologia e Biologia trabalharam de modo articulado. E, assim, surgiu o Projeto “Mergulho e ideias, inovação e ideais” desenvolvido no período entre 2012 e 2013. Neste projeto, foram contemplados 63 alunos do CIEP 155, quase que exclusivamente com alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

¹² Abrange técnicas, métodos e produtos replicáveis criados para solucionar algum tipo de problema social.

¹³ Conhecimento prévio segundo David Ausubel

O mergulho livre, desta vez, ocorreu em Ilha Grande, Angra dos Reis/RJ, mais especificamente na Lagoa Azul, entre os dias 14 e 16 do mês de maio de 2013. Durante a execução das atividades contou-se com a participação de onze monitores (incluindo o pesquisador responsável por essa monografia), sendo estes, discente de graduação da UFRRJ dos cursos de Ciências Biológicas, Engenharia Florestal e Licenciatura em Ciências Agrícolas, discentes de pós-graduação em Biologia Animal pela UFRRJ e um Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. Essa equipe teve, ainda, a supervisão dos docentes da UFRRJ Prof. Dr. Guilherme H. Pereira Filho (Departamento de Botânica) e Prof^a Dr^a Valéria Marques (Departamento de Psicologia).

Veras (2014) entrevistou oito alunos participantes deste projeto durante o desenvolvimento desta ação na Ilha Grande, com o objetivo de verificar se o tema “Mergulho” alcançaria a aprendizagem significativa e interdisciplinar de acordo com a visão dos alunos participantes, a autora concluiu que

[...] os discentes após as atividades perceberam uma articulação entre os conhecimentos apresentados. Sendo este, resultado de um rompimento parcial das barreiras disciplinares. Os nexos estabelecidos envolveram as próprias experiências, os conteúdos disciplinares escolares, o mergulho e a ciência. A atividade prática promoveu interesse pela aprendizagem, além de oportunizar o autoconhecimento através de descobertas pessoais e coletivas. Os envolvidos perceberam que o aprendizado pode ser apresentado em diferentes locais e momentos e não apenas no ambiente escolar, propondo-se o ensino de forma lúdica, agradável e contextualizada. Acreditamos que as atividades propostas possam facilitar a atribuição de sentido pelos alunos e, portanto esperamos que elas venham a ser apropriadas como tecnologias sociais (VERAS, 2014, p.33).

Considerando que:

- O pensamento narrativo favorece o enlace entre o conhecimento leigo e o científico;
- A aprendizagem significativa incentiva a proatividade, a reflexão e o compromisso com o conhecimento;
- A Educação Ambiental Crítica insere o humano na discussão acerca do meio ambiente;
- A contribuição da Divulgação Científica (DC) para o ensino é benéfica por proporcionar contato com as diferentes formas do conteúdo escolar, por possibilitar

a discussão de temas atuais sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e, por ser uma forma de inclusão sociocultural.

Justifica-se a proposta desta investigação, que tem como fundo as seguintes questões: Será que estes alunos adolescentes da educação básica, que participaram deste projeto, poderiam atualizar sua vivência? Será que o mergulho pode contribuir para que eles tenham construído e continuem construindo conhecimento? Será que eles podem assumir o papel de mediadores de aprendizagem, e contribuir na divulgação científica?

Vale a pena destacar que, entre 2012 e 2014, alguns desdobramentos surgiram a partir do Projeto “Mergulho e ideias, inovação e ideais”. Nesse período, uma equipe multidisciplinar e multi-institucional debruçou-se sobre o desafio de produzir e publicar o livro “Mergulho: Proposta de uma nova ferramenta educacional” pela editora da UFRRJ (Edu), com o objetivo de sistematizar e divulgar a filosofia por trás do trabalho desenvolvido. Além disso, também foi desenvolvida uma monografia de licenciatura intitulada “Mergulhando na Educação: Percepção de discentes do ensino médio de uma escola pública do município de Seropédica/RJ a respeito da educação não formal e interdisciplinar” – 2013. Assim como, uma dissertação de mestrado intitulada: “Mergulho como ferramenta educacional inclusiva: O uso de questionário na avaliação da percepção ambiental de professores e estudantes do ensino médio em Seropédica – RJ” – 2014.

No próximo capítulo será apresentado o desenho desta pesquisa, no intuito de estudar estas questões.

1.5 - OBJETIVOS

1.5.1 - Objetivo geral

Verificar se a proposta educacional do Projeto Mergulhando na Educação de Seropédica, no seu subprojeto “Mergulho e Ideias, inovação e ideais”, através da Trilha Virtual, contribui para a posição ativa na construção de conhecimento e na divulgação científica promovida por estudantes para estudantes em uma escola pública de Seropédica/RJ.

1.5.2 - Objetivos específicos

Conhecer a percepção dos adolescentes acerca dos temas: educação, qualidades do educador, aprendizagem e o processo de construção de conhecimento e compará-la com a proposta da educação baseada nos preceitos interacionistas de Bruner.

Conhecer através do debate e da auto-avaliação de sua experiência como monitor, a percepção do estudante do processo de aprender relacionado à divulgação científica

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Partindo do princípio que

[...] pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas; como atividade de busca, indagação, investigação inquirição da realidade, é a atividade que vai permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos que nos auxiliem na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações (PÁDUA, 1997, p. 29).

Este trabalho se caracteriza como uma forma de pesquisa, visto que buscou-se verificar a contribuição do material didático “Trilha Virtual” na construção do conhecimento do adolescente e na divulgação científica para outros adolescentes. Esta trilha era parte integrante do projeto “Mergulho e ideias, inovação e ideais”. Para tanto, foram trabalhados como dados: bases textuais e as narrativas dos sujeitos pesquisados.

Nessa perspectiva, a pesquisa qualitativa foi inserida na metodologia. Isto se deve a visão de que a realidade que contextualiza os fenômenos educacionais é uma construção sócio-histórica. Assim sendo, não há intenções de generalização dos resultados, pois não há leis que se aplicam a todo o tempo e lugar, mas sim concepções interpretativas que consistem em possibilidades de gerar conhecimento (SILVA e MIRANDA, 2012). Dentro desse panorama, optou-se por empregar o método da pesquisa-ação, permitindo, assim, uma abordagem mais ativa por parte dos alunos estudados, como pelo próprio pesquisador. Segundo Silva e Miranda (2012, p. 15)

A pesquisa-ação visa mudanças e resoluções de problemas, pressupondo uma ação entre os participantes do processo investigativo/interventivo. A relação do pesquisador com o meio é interativa, desprovida de circunstâncias pré-fabricadas ou de definições concebidas a priori. O que existe nessa relação é uma ação intencional e deliberada, porém não previamente planejada, já que o trabalho é “com os outros” e não “sobre os outros”.

Cabe destacar que, neste enquadre, o pesquisador assume um papel de mediação e interpretação do movimento do grupo, no qual busca captar o significado do narrador (sujeito participante da pesquisa), porém, sem ignorar a influência em/de sua própria significação pessoal, além de promover e acompanhar o processo foco do estudo.

A construção narrativa da realidade, segundo Bruner, pode ser estendida para a construção narrativa da identidade (VIEIRA, HENRIQUES, 2014). Esta proposição é valorizada e utilizada como base desta pesquisa. Os textos narrativos produzidos pelos sujeitos da pesquisa foram considerados em suas diferentes formas: orais, escritas, plásticas e gestuais.

Para captar o movimento e a dinâmica deste processo, optou-se pela análise narrativa dos dados coletados na qual o percurso hermenêutico¹⁴ é explicitado, permitindo a exteriorização da subjetividade de todos os participantes, inclusive do pesquisador.

A cognição não é considerada separada da emoção, portanto, a emoção presente nos encontros é indicada e a interpretação destes momentos é apresentada de forma clara e detalhada. A subjetividade de ambos, sujeitos da pesquisa e pesquisador, é garantida e considerada.

Para a coleta e registro de dados, utilizou-se gravador de áudio, filmadora e diário de campo. O diário foi usado objetivando ponderar as narrativas apresentadas pelos monitores e seus desdobramentos para a atividade pedagógica dentro da perspectiva de Barbier (2004) e Morin (2004). Segundo esses autores, o diário de campo reflete as implicações do pesquisador com e sobre o objeto da pesquisa em um determinado contexto.

Por meio dos recursos utilizados busca-se tomar consciência da atitude do próprio pesquisador diante do tema e sua influência sobre a análise e discussão dos dados (MENEZES, 2013).

Piana (2009) defende que a pesquisa-ação possui aspectos teóricos, metodológicos e práticos que transpõem o reducionismo empirista. O embasamento teórico é utilizado para interpretar a realidade, sem a pretensão de desvendar completamente o real. Porém, utilizando instrumentos cientificamente apropriados no caminho metodológico.

A categorização dos dados foi feita *a posteriori*, como disposto no quadro 2. O pesquisador organizou todos os dados coletados e entrou em contato com estas

¹⁴ Lógica interpretativa.

informações como um observador de segunda ordem (MARQUES, 2005). Os pontos recorrentes, enfáticos, discrepantes, canônicos, carregados de emoção relacionados ao tema estudado foram registrados e agrupados, por fim, obteve-se duas categorias.

Categorias	Subcategorias
Aprendizagem significativa e educação ambiental crítica	Conhecimento leigo e científico na trilha virtual
	Diálogo, aprendizagem e processo de construção do conhecimento
Socialização da aprendizagem: experiência com monitoria	Experiência como monitor (divulgador científico)

Quadro 2 – Categorias e Subcategorias utilizadas para a análise de dados

2.1 – Sujeitos da pesquisa

Dois estudantes de uma escola pública estadual em Seropédica, do sexo masculino, que participaram no Projeto “Mergulho e Ideias, inovação e ideais” em 2013 e que, voluntariamente, se dispuseram a participar da pesquisa.

Dois pontos merecem destaque: 1) dos sessenta e três alunos que participaram do projeto em 2013, a maior parte se transferiu para o turno noturno ou saiu da escola em 2014 (informação coletada com os próprios sujeitos da pesquisa atual); e 2) inicialmente, três participantes se dispuseram a participar da pesquisa e cumpriram o pré-requisito de ter ido à Ilha Grande/RJ. Entretanto, logo no terceiro encontro, houve uma desistência por questões pessoais laborativas, e permaneceram dois sujeitos na pesquisa. Um deles cursava o nono ano do ensino fundamental, com 17 anos; e outro cursava o segundo ano do Ensino Médio, com 19 anos. Ambos estudavam no turno da manhã. Os nomes usados são fictícios, sendo, respectivamente, Ivan e Marcos. Curiosamente, eles são irmãos.

Para facilitar a leitura e compreensão do leitor quanto às narrativas, apresenta-se a seguir um quadro com as características subjetivas inferidas pelo pesquisador através de suas observações e interpretações registradas no diário de campo e nas transcrições dos vídeos e áudios. Sendo importante destacar que, o fato de ser filmado pode modificar a espontaneidade, constranger ou inibir inicialmente os participantes, contudo

não seria possível coletar com precisão tantos dados importantes relativos aos sujeitos de pesquisa se não fosse por meio desse recurso.

A diminuição, ou a própria supressão, desta dificuldade pode ser obtida através da qualidade da interação estabelecida entre o pesquisador e o sujeito da pesquisa, o que parece ter ocorrido. Isso pode ser confirmado presente nas próprias falas e nos comportamentos dos sujeitos da pesquisa.

2.1.1 – Características dos sujeitos pesquisados, inferidas e interpretadas pelo pesquisador.

O quadro 3 apresenta informações sobre o monitor Ivan (nome fictício para preservar a identidade do participante da pesquisa), feitas durante a pesquisa-ação.

Características observadas e registradas	Inferência e interpretação do pesquisador
<ul style="list-style-type: none"> Assiduidade, pontualidade 	<ul style="list-style-type: none"> Interesse e responsabilidade.
<ul style="list-style-type: none"> Atenção e concentração mesmo com fatores de distração no exterior 	<ul style="list-style-type: none"> Motivação.
<ul style="list-style-type: none"> Oratória – no início pouca, no final com desembaraço. 	<ul style="list-style-type: none"> Introspecção e insegurança ao novo.
<ul style="list-style-type: none"> Mochila sempre no colo no início e, no final, sem uso da mochila (mais solto). 	<ul style="list-style-type: none"> Desconforto e timidez inicial que foi diminuindo ao longo do processo depois do laço de confiança(maior segurança).
<ul style="list-style-type: none"> Apagar constantemente o que escrevia ou quando lia, perguntava muito. 	<ul style="list-style-type: none"> Insegurança ou busca por melhor clareza.
<ul style="list-style-type: none"> Fazer comentários, dar sugestões, perguntar. 	<ul style="list-style-type: none"> Participação ativa.
<ul style="list-style-type: none"> Ricas conversas, dar ideias, dar e aceitar sugestões. 	<ul style="list-style-type: none"> Boa interação com o pesquisador.
<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade na expressão e organização de ideias. Construções frasais pouco elaboradas - não impedindo seu empenho. 	<ul style="list-style-type: none"> Pouco estímulo e apoio (por parte da escola e/ou família) no desenvolvimento de sua capacidade de expressão. Problema superado por sua vontade de participar.
<ul style="list-style-type: none"> No ano anterior driblou as regras para participar do projeto(era do Ensino Fundamental), mas ele queria muito mergulhar. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinação e desejo.

Quadro 3 – Nome do monitor: Ivan – 17 anos, nono ano do Ensino Fundamental.

O quadro 4 apresenta informações sobre o monitor Marcos (nome fictício para preservar a identidade do participante da pesquisa), feitas durante a pesquisa-ação.

Características observadas e registradas	Interpretação e inferência do pesquisador
<ul style="list-style-type: none"> • Descrição de detalhes nas produções. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observador.
<ul style="list-style-type: none"> • Participação e observação ativa, mais falante, expõe com facilidade sua opinião, sorri mais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descontraído, extrovertido, bem-estar, confiante.
<ul style="list-style-type: none"> • Atraso e algumas faltas, mas informado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiplos interesses e comprometido no jeito dele, pois logo se inseria e contribuía com o trabalho.
<ul style="list-style-type: none"> • Faz perguntas durante todo o processo e busca articular com ideias prévias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Curioso.
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de dirigir a atenção e ao mesmo tempo mantê-la flutuante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivação, talvez possa apresentar dificuldade na escola em seguir o pensamento pronto do outro.
<ul style="list-style-type: none"> • Assertividade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança.

Quadro 4 - Nome: Marcos – 19 anos, segundo ano do Ensino Médio.

2.2 - Caracterização do local e da parceria

Os encontros com os alunos participantes ocorreram tanto no CIEP 155 Maria Joaquina de Oliveira, como no Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, conforme a exigência das atividades, seguindo o planejamento coletivo. Ambas as instituições cederam o espaço físico necessário para a realização da pesquisa.

Essas duas instituições se encontram no município de Seropédica que possui 78.186 habitantes em uma área de 283.762 km². Em Seropédica, encontra-se 40 colégios de nível Pré-escolar, 53 do nível Fundamental e 13 do nível Médio. Nesses três níveis escolares existem, ao todo, 20.608 alunos matriculados e 1.508 docentes atuando.

Embora a paisagem agrária seja predominante, o setor de serviços é o que mais movimenta a economia local - rendimento sessenta vezes maior que o setor agrário (IBGE, 2013). Além disso, o município não se localiza em uma região litorânea (Figura 1), desta forma, é possível afirmar que, provavelmente, a atividade de mergulho em Ilha Grande foi uma experiência nova para muitos participantes.

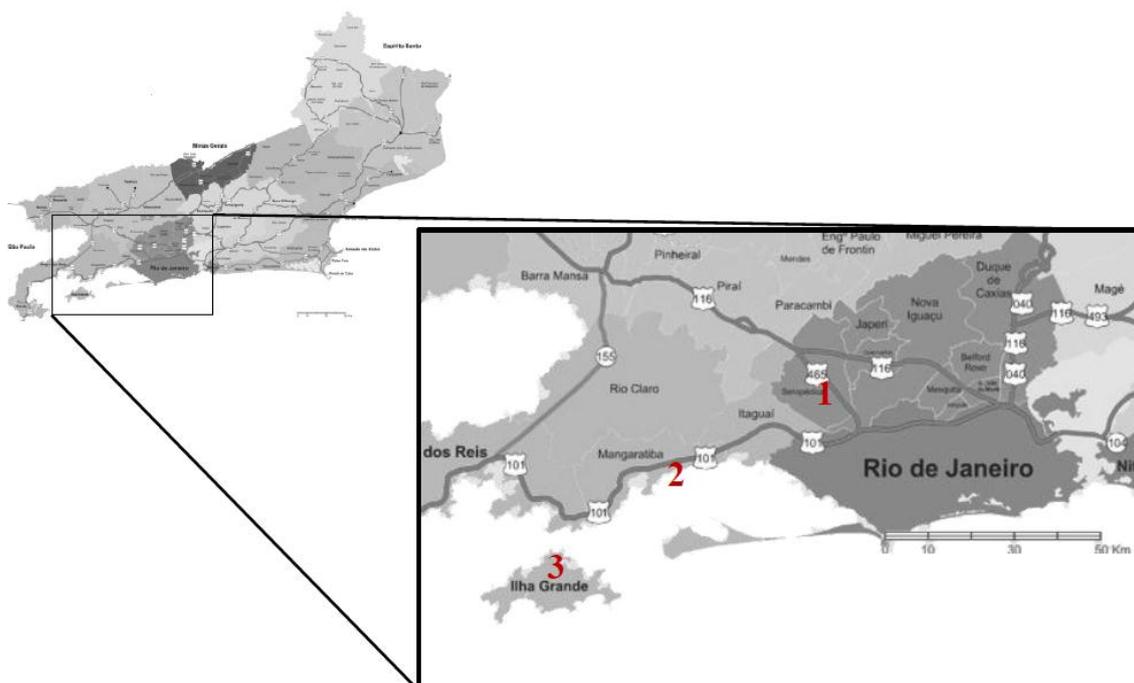


Figura 1: Mapa do Estado do Rio de Janeiro. (1) Seropédica. (2) Itacuruçá, Mangaratiba. (3) Ilha Grande, Angra dos Reis. Fonte: <http://www.rio-turismo.com/mapas/regioes.htm>

2.3 - Encontros

Houve oito encontros com, aproximadamente, duas horas de duração cada. Todos os encontros foram registrados no diário de campo, em vídeo e/ou áudio. O quadro 5 apresenta um resumo dos temas/atividades, por encontros.

Encontro	Descrição	Aspecto principal observado
1º	Apresentação da proposta para os interessados – CIEP 155	Os voluntários se mantiveram atentos durante todo o processo de exposição da proposta. Demonstraram timidez, porém foram participativos. Não houve problemas com equipamentos. Monitores aprovaram o material já pré-produzido, mas fizeram diversas sugestões.
2º	Início da análise crítica dos banners – CIEP 155	Os monitores demonstraram valorizar o diálogo saudável entre professor e aluno (meta aprendizagem).

3º	Visitação do Museu de Zoologia - Instituto de Biologia (UFRRJ)	Interesse pelo mundo acadêmico e por compreender o fenômeno da evolução, que se refletiu na despreocupação do monitor com o tempo de duração do encontro (que deveria durar duas horas, mas acabou se estendendo por quatro horas). Neste dia apenas Marcos pode comparecer.
4º	Visitação do laboratório de biologia marinha Visitação do Museu de Zoologia Continuação da discussão sobre os banners Ensaio para a exposição – Instituto de Biologia (UFRRJ)	Com os dois monitores presentes foi possível apresentá-los a rotina de pesquisa em um laboratório de biologia marinha, assim como levá-los a exposição do Museu de Zoologia. Em ambos os casos eles fizeram muitas perguntas e demonstraram estar realmente interessados em compreender todo aquele universo novo para eles. Nesse dia, foi possível perceber que ambos estavam muito participativos e confiantes no trabalho que estavam desenvolvendo.
5º	Ensaio para a exposição Observação de lâminas de células animais - Instituto de Biologia (UFRRJ)	Marcos fica doente e só Ivan comparece. É pedido a ele que repasse as informações ao irmão. Em vários momentos o monitor demonstrou já dominar informações científicas discutidas nos encontros anteriores. Embora estivesse cansado e com sono, é perceptível seu esforço para se manter atento. Mesmo assim, intervenções estratégicas e observações pertinentes por parte do monitor marcaram esse dia de atividades. Ivan demonstra curiosidade e empolgação ao manipular pela primeira vez um microscópio ótico para enxergar células (que não eram só fotografias ou desenhos de um livro).

6º	Convite dos alunos para a exposição Sorteio dos alunos visitantes – CIEP 155	Ao todo, foram 83 interessados e 50 sorteados, dos quais, 35 compareceram. Algumas variáveis apontam possibilidades de leitura: 1º a exposição foi em uma sexta-feira, dia com índice alto de faltas; e 2º com o sorteio, grupos de amigos que estavam interessados em visitar foram desmembrados, afetando a aderência à proposta. O convite foi feito pessoalmente (pelo pesquisador e pelo monitor - Ivan) de sala em sala. Após o sorteio retornou-se as salas para divulgar os nomes dos sorteados.
7º	Exposição – CIEP 155	Monitores claramente empenhados em fazer uma boa apresentação. Alunos atentos e curiosos. Mesmo os alunos conhecidos por, serem mais agitados, pareciam tranquilos durante a exposição. Percebeu-se uma evidente melhora no desempenho dos monitores a cada novo grupo de alunos que entrava na exposição.
8º	Avaliação final	<p>Marcos foi muito mais exigente consigo mesmo com relação a avaliação de seu trabalho. Destacando os quesitos “desafiador” e “dinâmico” como seu pior desempenho. Além disso, diz que achou excelente a exposição. E que para melhorá-la ele deveria ter mais tempo de preparo e estudo.</p> <p>Ivan se autoavaliou com um desempenho próximo à média dos alunos. Colocando apenas o quesito “desafiador” com uma nota mediana. Sua sugestão de melhoria seria levar a exposição para outras escolas.</p>

Quadro 5 - Resumo dos temas/atividades por encontros

2.4 - Procedimentos

Em um primeiro momento, houve encontro com esses alunos (que passaram a serem chamados de monitores) para expor os painéis da Trilha Virtual para outros alunos na escola. O encontro ocorreu no CIEP 155 Maria Joaquina de Oliveira (onde eles estudam), em horários que não prejudicariam suas aulas. Os monitores foram divididos em dois grupos. Monitores do turno da manhã se reuniram com a equipe de pesquisadores no período da tarde. Já os monitores do turno da tarde tinham encontros pela manhã. Após a apresentação da proposta de utilização dos painéis, foi aberto um debate para que os monitores fizessem críticas, sugestões e comentários. Ao ser deixado claro que a ideia era obter uma participação ativa deles, no processo de formulação do evento de divulgação, passou-se a atuar colaborativamente neste intuito. Baseados nas propostas e ideias dos alunos, foram marcados encontros, em um segundo momento, para executar as modificações necessárias levantadas.

Pensando em estimular um maior interesse e engajamento nos assuntos acadêmicos por parte dos monitores, assim como, pretendendo estreitar os laços de confiança e parceria, foi marcada uma visita a um dos laboratórios que estuda organismos marinhos da UFRRJ, assim como ao Museu de Zoologia do Instituto de Biologia da UFRRJ.

Com a apresentação finalizada, conjuntamente, foi agendada a data para levá-la a toda a escola. O convite foi feito presencialmente de sala em sala, quando os alunos informavam seu desejo de participar. Como havia mais alunos interessados do que vagas para a participação na exposição, fez-se um sorteio.

No dia da exposição, durante os intervalos das aulas no CIEP 155, os alunos foram recebidos pelos dois monitores para conhecer a Trilha Virtual em forma de banners. Os monitores guiavam os alunos pela trilha virtual relatando suas experiências e tirando dúvidas dos alunos. Quando os alunos chegavam ao fim da trilha eram orientados pelos monitores a responder a um pequeno questionário avaliativo sobre o projeto e o desempenho dos próprios monitores. Neste momento, também era pedido para cada um nomear o personagem principal da história, colocando no verso do questionário (utilizado para que o público avaliasse o desempenho dos monitores). A ideia era fazer um sorteio para escolher um nome depois de terminada a exposição. Além disso, foi pedido para que eles se organizassem em grupos e desenvolvessem um final para a história e contassem para câmera como ele seria.

Todos os dados foram registrados ao longo do processo, categorizados e analisados. A seguir, serão apresentados os resultados obtidos e a análise realizada.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não por acaso, os dados obtidos nesta pesquisa permitiram uma reflexão pessoal em relação à realidade onde os monitores estavam inseridos, assim como, sobre o conceito mais amplo que o termo educação abarca. A partir da proximidade do pesquisador com os sujeitos, é possível estabelecer um relacionamento espontâneo, comprometido e verdadeiro, possibilitando o aprofundamento das informações obtidas (PIANA, 2009).

Os resultados foram categorizados em dois eixos, um versa o processo de construção de conhecimento, intitulado “Aprendizagem significativa e educação ambiental crítica” e o outro eixo “Socialização da aprendizagem: experiência com monitoria” versa sobre a divulgação científica.

3.1 - Aprendizagem significativa e educação ambiental crítica

Os monitores participaram ativamente e mostram-se críticos a respeito da educação, da aprendizagem e em especial da educação ambiental, ao longo de todo processo. Neste tópico, suas narrativas foram reunidas em duas subcategorias: a primeira foca a relação entre o conhecimento leigo e científico, que transpareceu principalmente no processo de reflexão e preparação da Trilha Virtual; a segunda foca o processo de construção do conhecimento dos monitores a respeito do tema.

3.2 - Conhecimento Leigo e Científico na Trilha Virtual

Os monitores mostraram-se atentos e participantes ativos na proposta da pesquisa. Cada qual, a seu modo, contribuiu para a melhoria dos banners para a formação da Trilha Virtual. Eles foram capazes de estabelecer relações, levantar reflexões e formular indagações, além de enriquecer o tema de cada banner.

O diálogo aberto e franco permitiu a circulação do conhecimento. A seguir, um registro do diário de campo.

O monitor Ivan completa sua fala dizendo que existe uma espécie de alga que produz muito mais oxigênio. O pesquisador disse que estava correto e perguntou se ele leu isso no livro que lhe foi emprestado. Ele disse que não.

Já sabia dessa informação mesmo. (08/10/2014 – Apenas Ivan estava presente)

No total foram 13 painéis (apêndice 3), cada painel foi revisado e discutido pelos monitores junto ao pesquisador, no quadro 6 há um resumo dos principais conteúdos e os pontos críticos levantados pelos monitores.

Painéis	Principais conteúdos	Pontos levantados pelos monitores
1 - Capa	Créditos	Marcos pergunta se na capa “Rilha Grande” está correto. Ele não tinha percebido que havia um “T” estilizado no título “Trilha Subaquática” e de alguma forma leu a palavra “grande” também.
2 - ET chegando à Terra	Cosmologia, Astronomia, Astrofísica, Astrobiologia, Geologia, Meteorologia, e Geografia.	Marcos sinaliza que talvez fosse interessante mudar a nave do ET para um estilo menos humano. Ele até se dispôs a desenhar uma nova nave, porém acabou perdendo o desenho que fez e a alteração não ocorreu.
3 - Pane na nave e viagem de Seropédica até Conceição de Jacareí	Física, Geografia, História, Matemática, Cartografia.	Os dois monitores sinalizaram a atitude antiética do ET de pegar “emprestado” o carro do humano. Até pensaram em um final alternativo onde ele devolvia o veículo. Contudo, acabaram mudando de ideia.
4 - Embarque para Ilha Grande	História, Antropologia, Sociologia, Geografia, Economia, Biologia.	Ivan sugere a necessidade de deixar mais claro para o leitor que a mulher na história é uma turista que irá visitar Ilha Grande.
5-Trilha de Abraão até Dois Rios e visitação do Museu do Cárcere	História, Sociologia, Geografia, Cartografia, Biologia.	Os monitores discutem o conceito de camuflagem e fazem sugestões com relação à cor do ET.

6 - História do Mergulho	História, Física, Química, Biologia, Oceanografia,	Foi levantada a questão relativa ao <i>design</i> do computador do ET e seu sistema de holograma. Curiosidades sobre a história do mergulho também foram debatidas.
7 - Recordes mundiais e importância econômica das algas	Física, Química, Geologia, Biologia.	A cena de diálogo com o pescador foi largamente discutida. Culminando com algumas alterações.
8 - Navegando de Dois Rios até Freguesia de Santana e compreendendo o fenômeno da zonação	Física, Química, Geologia, Biologia, Oceanografia,	O conceito de zonação foi minuciosamente explicado.
9-Compreendendo o efeito de maré	Astronomia, Astrofísica, Física, Geologia, Oceanografia, Biologia.	Discutiu-se como seria a melhor maneira de explicar o fenômeno das marés.
10 - Explorando Freguesia de Santana e mergulhando na Lagoa Azul	História, Economia, Biologia, Física.	Foi levantada a possibilidade de aumentar o número de imagens desse painel, assim como a melhoria do contraste entre a foto na visão humana e na visão alienígena.
11-Conhecendo a biodiversidade marinha da região	Biologia e Oceanografia.	A apresentação dos microrganismos foi bem debatida entre os monitores e o pesquisador.
12 - Discutindo relações ecológicas, espécies exóticas invasoras e camuflagem	Biologia	O foco dessa discussão foi a melhor forma de abordar os conceitos de cadeia trófica e camuflagem.
13- Fenômenos físicos e a vida marinha	Física e Biologia.	A diversidade biológica, assim como os conceitos de pressão e refração da luz foram abordados.

Quadro 6 – Pontos críticos levantados pelos monitores

As principais contribuições dos monitores na articulação entre o conhecimento leigo e científico se deu na revisão do uso da linguagem e do tipo de pensamento que se supunha que os estudantes que visitariam a exposição iriam utilizar.

No diário de campo registrou-se a participação no planejamento dos monitores, e destaca-se a importância dada ao diálogo pelos monitores, e a percepção deles de como deveria ocorrer a dinâmica da Trilha virtual. Optou-se por uma visita livre em pequenos grupos que possibilitasse que cada visitante explorasse o material a seu ritmo

e modo, assim como cada um poderia ter atenção diferenciada, sem impedir a troca coletiva.

Foi perguntado como eles pretendem fazer a apresentação. Foram sugeridas duas formas: uma na qual o monitor vai apresentando cada um dos painéis e outra na qual ele fica como suporte para dúvidas permitindo que os espectadores tenham mais liberdade para ir no ritmo deles.

Marcos disse preferir a segunda opção. Achava melhor dar mais liberdade aos alunos.

Foi perguntado se eles acham necessária uma apresentação introdutória. Marcos diz que sim. Diz que é legal falar do passeio. Ele acha que as pessoas que mergulharam no ano anterior terão mais interesse que as que não participaram. (03/10/2014 - Marcos e Ivan estavam presentes)

Observou-se que os monitores conseguiram se deslocar nos papéis entre monitores e estudantes, reforçando a máxima, “ensina aquele que é capaz de aprender”.

A experiência com a monitoria foi descrita como válida pelos monitores, Marcos relatou ter tido alguma experiência em liderança com atividades religiosas a qual faz parte, e enfatizou a importância da mesma. Liderança não é sinônimo de autoritarismo, e sim de função de coordenação reconhecida pelo grupo. A liderança dos monitores era intrínseca e não imposta. Naturalmente os visitantes se dirigiam a eles, assim como conversavam entre si.

Pode-se inferir que a escolha da metodologia da pesquisa-ação foi adequada visto que condizia coerentemente com a proposta educacional desenvolvida. Pesquisador e monitores foram corresponsáveis pela atividade desde seu planejamento, até a avaliação final, após a execução.

Foi de um dos monitores, o Ivan, a sugestão de convidar diretamente os estudantes nas turmas para que os interessados viessem à Trilha Virtual. Sua intuição de que desta forma congregariam mais pessoas interessadas, se comprovou na experiência educacional. Cada decisão era muito debatida e observou-se no comportamento dos monitores (tônus muscular, posição corporal, fala) a concentração em busca de uma solução ou direção. Outro registro no diário de campo aponta nesta direção quando relata sobre a contribuição de um dos monitores a respeito da organização de forma aberta aos visitantes:

Essa sua fala pode ser interpretada como uma preocupação em apresentar para toda a escola de maneira mais democrática e, ao mesmo tempo, pode sinalizar seu compromisso e disposição de ficar até a noite trabalhando no projeto. (03/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

Embora não estivesse nos planos originais levar a exposição para as turmas do período noturno, Marcos sugeriu que esses alunos também fossem contemplados e se dispôs a ficar das 7h até as 19h para apresentar para os três turnos da escola.

Nos diversos encontros foi possível perceber que os monitores conseguiam estabelecer relações com os fatos científicos e seu dia a dia. Nos últimos encontros ficou claro que eles não só assimilaram as informações discutidas nos primeiros encontros, como também as reinterpretaram e as assimilaram em seu cotidiano. Como assinalado no diário de campo:

Marcos pergunta se um casal com Síndrome de Down teria filhos com a mesma síndrome. E se isso caracterizaria uma nova espécie. (03/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

Desta forma, embora ele não possua informações suficientes para chegar a respostas dessas indagações por contra própria, ele já consegue associar o conceito de hereditariedade com evolução.

Em todos os momentos de discussão eles demonstraram ser flexíveis, mas, ao mesmo tempo, não se inibiram de se posicionar quando achavam que poderiam contribuir com algo na interação com o pesquisador.

Em um dos momentos onde o pesquisador aborda os fenômenos óticos responsáveis pelos seres humanos conseguirem enxergar as cores, os dois monitores demonstraram total fascinação perante um fenômeno tão presente em suas vidas e que eles não faziam ideia de como funcionava.

Quando Ilha Grande é abordada na discussão, os irmãos fazem logo uma associação com as informações que eles têm de lá. Marcos diz que seu pai já viu uma reportagem que contava a história de dois presidiários que fugiram de lá. Ivan complementa dizendo que um criminoso muito famoso – que ele não se recorda o nome – já foi detento na ilha. Logo em seguida ele pergunta se há tubarões na ilha. Indicando fazer associações entre a geografia do lugar, a ocupação humana e sua relação com possíveis predadores.

Em outro momento, quando lhe são explicadas as diferenças entre mergulho livre e mergulho autônomo, Marcos dá mais um sinal de deslumbramento com o ambiente marinho:

“Pô, se ali em cima eu fiquei maluco [com toda a beleza do lugar], se eu mergulhasse [com cilindro] eu ia sumir de perto de vocês.” (03/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

Ele ainda complementa dizendo que a experiência é única e que vale muita a pena. Continuando no assunto, Ivan pergunta se todos os alunos de biologia precisam aprender a mergulhar. Aparentemente, ele estava avaliando se valeria a pena entrar no curso para aprender a mergulhar. Percebendo seu interesse em participar de mais atividades de campo, o pesquisador relata que o aluno de doutorado que os recebeu no laboratório de biologia marinha havia comentado que, na próxima vez que for fazer coleta, tentaria marcar em um fim de semana para que os dois irmãos pudessem participar. Ivan, que aparentava prestar bastante atenção, indagou do que se tratava “fazer coleta”. Após compreender seu significado, ficou ainda mais empolgado com a oportunidade.

Durante a produção do material pedagógico houve a preocupação por parte do pesquisador de abordar conteúdos escolares presentes no currículo do Ensino Médio. Dentre eles pode-se citar os seguintes conceitos: refração da luz, termodinâmica, pressão, empuxo, matéria e energia, propagação de onda, salinidade, osmose, potencial hidrogeniônico (pH), movimento planetário, interação gravitacional, composição físico-química da Terra, grandezas astronômicas, formação do sistema solar, ecossistemas, hidrodinamismo, biodiversidade, interações ecológicas, evolução, estratégias de sobrevivência, fisiologia animal e vegetal, recursos naturais e conservação, mudanças climáticas, interpretação cartográfica, relevo e formação geológica, história do Brasil, história antiga, idade média, grandes navegações, revolução industrial, antropocentrismo, consumismo.

Um exemplo de conexão entre o conhecimento leigo e científico fica claro na narrativa do monitor Marcos a seguir

Marcos diz que gostou dessa ideia da nave do alienígena ser movida a energia solar, pois nos filmes de ficção científica eles sempre são mais avançados tecnologicamente que os humanos.

A aprendizagem significativa de Ausubel (MOREIRA, 2009) foi observada no seguinte trecho:

Quando o pesquisador comenta sobre a falta de saneamento básico na UFRRJ - que deveria dar o exemplo como instituição de Ensino Superior - e a “inevitável” contaminação dos corpos hídricos da região (incluindo do Rio Guandu), Marcos questiona as consequências para a população ribeirinha e de pescadores. Indaga, também, se não haveria mortalidade de peixes e intoxicação dos moradores do entorno.

Pode-se constatar que o conhecimento prévio ancorou o novo conhecimento de forma não arbitrária e sim pela apreensão e construção de significado. Bruner (2002,

2001) valoriza a articulação entre o conhecimento leigo e científico, além de defender que o pensamento narrativo pode colaborar nesta seara. Quanto mais articulações forem feitas no processo de aprendizagem, quanto mais sentido se obtém, ou seja, a aprendizagem se torna significativa e prazerosa. A educação, nesta direção, contribui para a emancipação e autoria do pensamento e permite o exercício crítico de leitura da realidade.

Esse exercício de pensar não é exclusivo dos estudantes, o próprio pesquisador permitiu-se experimentar esse processo, construindo novos conhecimentos, saindo da lógica que fragmenta conteúdos para a visão interdisciplinar, resgatando a natureza unitária do conhecer (MORAES, 2008), como se pode observar no trecho retirado do diário de pesquisa:

“De todos os momentos da pesquisa o mais marcante foi quando percebi o quanto a realidade dos jovens de Seropédica era distante do mundo acadêmico da UFRRJ. Independente da proximidade física, pareciam mundos paralelos desconectados. O próprio conteúdo curricular parecia não dialogar com a vida dos alunos. Aproximar a Ciência dos estudantes se mostrou desafiador, pois era como se ela não fizesse parte da vida escolar. Apenas através de uma abordagem holística e descontraída consegui atrair a atenção dos mentores para o cerne do trabalho.” (29/08/2014)

A atividade educacional baseada em projetos facilita o estabelecimento de um elo em comum entre as disciplinas, oportunizando o sentido do aprender. O próprio licenciando deveria ter a oportunidade de vivenciar projetos nesta concepção para provocar a reflexão e vivenciar a interdisciplinaridade. A experiência aliada à formação teórica favorece esta mudança educacional.

3.3 - Diálogo, aprendizagem e processo de construção do conhecimento

Uma frase recorrente na fala de um dos monitores resume a posição observada sobre o que facilitaria a aprendizagem: “O professor se abrir para o aluno, e o aluno para o professor”. Nesta pesquisa-ação, o aspecto dialógico foi vivenciado no curso da investigação e valorizado pelos monitores em suas experiências, como pode ser observado na transcrição a seguir:

“Eu aprendi, não com todos os professores, mas com alguns que o professor tem que aprender com os alunos e os alunos tem que aprender com os professores. É uma forma de diálogo melhor. Tanto o professor vai entender o aluno quanto o aluno vai entender o professor.” (14/08/14 – Apenas Marcos estava presente)

Os monitores não apenas discutiram sobre a importância da atividade e da participação para a aprendizagem, eles vivenciaram isto. Toda a revisão do material educacional “Trilha virtual” foi trabalhada em conjunto monitores e pesquisador. A observação foi priorizada e não a memorização (“decoreba”) ou o conteúdo vazio conforme defendido na abordagem construtivista interacionista dos autores estudados. Os monitores contribuíam não apenas com ideias e opiniões, mas apresentavam experiências, sugestões e novos materiais, como pode ser observado no registro abaixo:

Quando foi falado sobre os sinos de mergulho, Marcos disse que compreende o fenômeno, fazendo analogia com um copo vazio virado de cabeça para baixo, dentro de um recipiente maior com água. (03/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

O movimento de aprendizagem não se restringia ao momento presencial do encontro e nem apenas aos temas da Trilha Virtual, por exemplo, depois de participar da visita ao museu na UFRRJ, um dos monitores, o Marcos, quis entender mais sobre evolução, foi pesquisar o tema e trouxe contribuições no encontro seguinte. Outro exemplo fica claro no registro do diário de campo:

O monitor Marcos começou a perguntar muitas coisas sobre a faculdade, como era morar no alojamento, o custo disto, bandeirão etc. Ele começou a ficar animado, levando em consideração a situação socioeconômica deles e a possibilidade de bolsas, estudos. Ele foi achando bem interessante o que ia descobrindo. Essa conversa, sobre como funciona a universidade, começou antes da visita ao museu de zoologia (16h – em uma volta pela Rural). Depois, no final do dia, ele veio perguntar mais coisas. Parecia que antes ele imaginava ser impossível cursar a universidade, mas agora descobria ser viável. (29/08/2014 – Apenas Marcos estava presente)

Piaget (citado por Silva, Viana e Carneiro, 2011) considerava a criança como um “cientista”, dada sua curiosidade, segue uma anotação do diário de campo:

Ivan diz que leu o livro sobre organismos de costões rochosos (se referindo a ele como “livro dos animais”). O pesquisador perguntou se ele vira algo interessante que tivesse relação com o projeto. Ivan respondeu que o caranguejo amarelo - que não é caranguejo – tinha lhe chamado a atenção. (08/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

A curiosidade relaciona-se com a pulsão epistemofílica, como se observa a seguir:

Ivan chamou a atenção para o tema, o pesquisador havia passado alguns vídeos sobre evolução. Ele disse ter gostado muito de compreender como o processo funciona. Continuando a fala, mostrou-se mais focado no site da Rural com seus cursos de graduação, pois se dedicou a leitura das ementas dos cursos e pesquisou informações. Isto aponta que ele já está indo além da aparência, ele já delinea algumas questões, que podem estar difusas ainda, mas tem uma busca por algo mais – “ele quer saber” (desejo). (08/10/2014 – Apenas Ivan estava presente)

Destacou também a importância da motivação. Ausente em um dos encontros no qual foi passado um vídeo, o monitor Ivan afirmou que iria pesquisar e ver em casa. Interessante também observar, que embora ambos fossem religiosos, isto não interferiu na disponibilidade e interesse em debater assuntos polêmicos tais como a origem do universo, a origem da vida e a evolução biológica.

Presume-se que quando sua curiosidade é alimentada e respeitada, a motivação acompanha o processo. Isto pode ser observado na disponibilidade de tempo, em algumas situações o encontro ultrapassou o horário previsto, pois os monitores estavam interessados em continuar o debate e traziam novas questões, como pode ser observado no seguinte registro no diário de campo:

Foi perguntado para eles sobre o que conhecem a respeito das galáxias. Eles disseram que não sabiam definir, então, o assunto foi explicado. Marcos fala que ficou impressionado com uma notícia que ele assistiu na TV discorrendo sobre um planeta que foi descoberto e que seria muito parecido com o nosso, porém 6 vezes maior. Ele fala que às vezes ele sai com seu pai e descobre que não conhece uma enormidade de lugares. Ai ele lembra que o planeta Terra é maior ainda. (03/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

Houve fluidez na articulação entre o conhecimento antigo e o novo. Os monitores foram proativos e durante a exposição não se preocuparam em falas memorizadas ou solicitar dos visitantes a repetição do conteúdo. Eles se mostraram descontraídos, apesar da tensão inicial frente ao novo, e a socialização do conhecimento transcorreu de forma prazerosa.

3.4 - Socialização da aprendizagem: experiência com monitoria

A monitoria neste projeto de pesquisa ganhou o caráter de divulgação científica (DC), na qual os monitores se relacionavam com os demais estudantes adolescentes, buscando transmitir em uma linguagem compartilhada com seus pares os conteúdos científicos encontrados ao longo da Trilha Virtual. Além de tornar o conteúdo mais acessível e interessante, os monitores garantiram um clima descontraído e incentivaram (assim como eles próprios vivenciaram) a expressão de pensamento e o compartilhamento de conhecimentos entre os visitantes da exposição.

O formato da trilha virtual organizada em painéis no formato de história em quadrinhos (HQ) foi bem aceito pelo público. A partir de seus comentários e reações, pode-se observar que eles captaram a essência da proposta. Sem o objetivo de substituir

aulas formais, esta experiência buscou despertar o desejo em conhecer e investigar mais sobre o tema. Isto se comprovou nas perguntas realizadas.

O grupo de visitante extrapolou o questionamento sobre o que estava sendo exposto, buscando mais informações sobre como havia sido a vivência do mergulho na Ilha Grande sob o ponto de vista dos monitores. Esta experiência de educação não formal contribuiu que também os monitores não ficassem restritos às informações disponíveis nos painéis e enriquece o diálogo. A Trilha Virtual serviu como recurso didático promovendo a aproximação e interação entre as pessoas.

Pode-se inferir que esta vivência influenciou também o lugar deles no grupo de estudantes. Antes dessa ação educativa, um dos monitores tinha um destaque no grupo e em diversas vezes era rodeado de alunas, depois da Trilha Virtual, este mesmo acontecimento foi observado pelo pesquisador com o outro monitor, as alunas o procuraram para saber mais sobre a atividade.

Os estudantes visitantes não permaneceram em uma posição passiva, apenas recebendo informações, eles também assumiram uma posição ativa na aprendizagem (BRUNER, 1998). Eles puderam explorar os painéis cada qual em seu ritmo e interesse. Tendo em vista que o propósito do Projeto Base “Mergulhando na Educação de Seropédica” e seus subprojetos visam muito mais a atitude e o desejo de investigar do que propriamente o conteúdo em si, estes momentos observados de interação e construção de conhecimento comprovaram o alcance da meta.

O ir e vir de perguntas, assim como a sistematização dos conhecimentos que formavam redes durante o diálogo estabelecido entre os visitantes e os monitores coadunam-se com a proposta do currículo em espiral de Bruner (1998), que coloca que o mesmo assunto é revisitado diversas vezes modificando-se o grau de aprofundamento. Estabelecer conexões e relacionar conhecimentos são ações em processo e não verdades finais alcançadas. Bruner (1998) destaca que captar a estrutura da matéria é compreender sua “estrutura vertebral” para torna-se livre e construir relações de sentido. Quando se compreende efetivamente um tema, além de poder falar sobre ele de diferentes formas para diferentes públicos, são abertas possibilidades de novos enlaces e generalizações. O conhecimento é sempre colocado em jogo, enquanto ele for atualizado ele se mantém válido.

A autoavaliação e a reflexão fazem parte do processo de aprendizagem, da construção do pensamento e possibilitam analisar os pontos fortes e fracos e providenciar ações que favoreçam o processo do aprender. Isto se transparece na função

de mediação. Quando o discurso do mediador é coerente com sua ação (MARQUES, 2005), ele vivencia o movimento de construção de conhecimento da mesma forma que busca oportunizar o movimento do outro. Há um movimento nos papéis daquele que ensina e daquele que aprende. Isto pode ser percebido na anotação realizada no diário de campo

Na exposição, no primeiro grupo Ivan percebeu algumas dificuldades em sua atuação como monitor e no intervalo de vista entre os grupos buscou o pesquisador para esclarecer suas dúvidas. Nos grupos seguintes ele superou suas dificuldades e, determinado a aprimorar sua atuação, ele exclamou: “- Ah! Lembrei dos nomes de alguns organismos e consegui passar para os alunos.” Neste relato, ele pareceu demonstrar satisfação, felicidade e orgulho de si. (10/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

A construção do conhecimento pode ser observada ao longo do processo e comprovada durante a apresentação da Trilha Virtual.

Ivan faz uma intervenção junto aos visitantes e cita uma informação biológica que foi abordada e discutida pela equipe no primeiro encontro. Isto demonstra que ele já está se instrumentalizando com as informações a que foi exposto, assim como, é capaz de socializar o aprendido. (10/10/2014 - Marcos e Ivan estavam presentes)

O clima favorável à aprendizagem na revisão e discussão dos painéis também contribuiu para a construção do conhecimento como pode ser visto, por exemplo, no registro do diário de campo a seguir:

Uma demonstração de curiosidade e interesse pelo assunto pode ser constatada quando, mostrando fotos de poliquetas. Foi sinalizada a enorme diversidade morfológica. O monitor Ivan diz que achou algumas muito bonitas por causa das cores e comenta que nem imaginava que esses organismos existiam. (08/10/2014 – Apenas Ivan estava presente)

Na exposição da Trilha Virtual, esta cena se repetiu, os visitantes fizeram o mesmo comentário e o monitor conduziu a situação de forma apropriada. Aproveitou-se a oportunidade e foi comentado, também, que o mais legal é que essa diversidade toda está tão próxima do grupo, pois afinal, Ilha Grande está a apenas 80km de Seropédica. (10/10/2014 - Marcos e Ivan estavam presentes)

Através de horas de conversas gravadas com os monitores sobre assuntos relacionados ao ensino; de suas respostas em um questionário (apêndice 1) sobre educação - aplicado antes da exposição; da avaliação dos alunos ao desempenho dos monitores (apêndice 2); da autoavaliação dos monitores; e da própria observação do evento por parte do pesquisador, foi possível ter uma visão um pouco mais aprofundada de suas ideologias. A partir desses dados, surgiram algumas inferências. A seguir, a tabela 1 apresenta os resultados das fichas avaliativas:

Tabela 1 - Resumo comparativo entre a avaliação dos alunos e a autoavaliação dos monitores.

Características	MB %	Autoavaliação		Observação
	%	Ivan	Marcos	
Didático	74,3	MB	B	Autoavaliação em acordo com avaliação externa
Atencioso	100	MB	MB	OK
Competente	77,14	MB	B	Autoavaliação em acordo com avaliação externa
Dinâmico	91,43	MB	R	Desacordo nas avaliações - autoavaliação mais rígida
Respeitoso	97,14	MB	MB	OK
Educado	94,3	MB	MB	OK
Desafiador	48,6	B	R	Autoavaliação em acordo com avaliação externa
Prático	57,14	MB	B	Desacordo nas avaliações - avaliação externa mais rígida
Cuidadoso	80	MB	MB	OK

Fonte: dados levantados pelo autor, 2014.

Para os irmãos participantes, um bom educador dever ser: atencioso; companheiro; dinâmico; cuidadoso; flexível; bem humorado; respeitoso; coerente; objetivo; democrático e favorecer atividades práticas, coletivas e de campo. Durante a exposição, algumas dessas características puderam ser observadas com certa facilidade nos monitores. Sendo elas: o cuidado; a atenção; a flexibilidade; o respeito e o bom humor com os alunos. Levando em consideração que os monitores ainda são alunos do Ensino Médio e Fundamental; que não possuem especialização na área pedagógica nem ambiental; que só tiveram 6 encontros para se preparar para a exposição; que o público alvo demonstrou ter gostado muito do trabalho; conclui-se que seu desempenho superou todas as expectativas.

3.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início desta pesquisa esperava-se verificar se a exposição intitulada Trilha Virtual – material pedagógico desenvolvido ao longo do subprojeto “Mergulho e Ideias, Inovação e Ideais” (pertencente ao projeto “Mergulhando na Educação de Seropédica”) – seria capaz de estimular um posicionamento ativo diante da construção do conhecimento e na divulgação científica promovida por estudantes com foco na comunidade escolar da rede estadual de Seropédica/RJ.

Mais especificamente, o trabalho visava verificar: a possibilidade de interação entre os conceitos de educação ambiental crítica e aprendizagem significativa; as conexões estabelecidas pelos monitores na Trilha Virtual, entre o conhecimento leigo e o científico; levantar a percepção dos adolescentes sobre ensino-aprendizagem em comparação ao interacionismo de Bruner; o potencial de um estudante da Educação Básica como agente de divulgação científica.

Durante todo o processo constatou-se que o trabalho colaborativo e democrático aliado à curiosidade própria dos estudantes despertou o interesse pelo conhecimento acadêmico. A vontade de se engajar na divulgação científica foi consequência natural do ambiente reflexivo e receptivo que se criou. Não faltaram exemplos que indicassem o comprometimento e a vontade de executar um bom trabalho. Três fatores foram considerados fundamentais para o sucesso da empreitada. O primeiro foi o fato do contato inicial com os monitores ter acontecido em um ambiente lúdico, prazeroso e instigante. Levá-los para Ilha Grande (lugar que não conheciam), para praticar mergulho livre (atividade que nunca tinha feito), junto com seus amigos em um ambiente de descontração e sem cobranças, ajudou a conquistar o respeito e a confiança no trabalho da equipe. Em um comentário de Marcos o processo de construção da aprendizagem fica mais evidente:

“Em todos esses anos de escola, nunca tinha feito um passeio desse porte. A primeira saída de campo que fiz- para um lugar distante - foi o mergulho com vocês.” (21/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

Ivan complementa:

“(...) o que me chamou a atenção é que quando eu ia para a praia, pensava que era raso. Mas quando mergulhamos [com vocês] ficamos até com medo ao perceber a profundidade. Essa foi melhor parte [relata com um grande sorriso no rosto]!” (21/10/2014 – Marcos e Ivan estavam presentes)

As intervenções dos monitores ao longo da organização da exposição deixavam claro que eles haviam compreendido que estavam ali como agentes ativos com autoria e autonomia de pensamento. Não havia hierarquia ou dogmatismo que atravancassem o diálogo e o trabalho colaborativo. Ambos pareceram empolgados com a ideia de compartilhar as informações científicas que tiveram contato.

Em ricas discussões com os monitores sobre a responsabilidade do homem em relação ao meio em que vive, foi possível observar a interação entre os conceitos-chave desse trabalho. Não por acaso, quando se compreende a epistemologia por trás dos conceitos de educação ambiental crítica e aprendizagem significativa facilmente a

conexão percebida. Levando em consideração que aprendizagem significativa remete-se a uma compreensão mais profunda das coisas; e que a educação ambiental crítica está balizada em uma visão mais holística e historicamente responsável sobre a relação do homem com o mundo natural, percebe-se que a abordagem de um dos conceitos favorece o outro.

Em muitos momentos, observou-se os adolescentes fazendo associações entre sua realidade cotidiana e os fatos científicos que eram debatidos. Ao longo do tempo, pode-se perceber que essas associações ocorriam de forma cada vez mais natural. Talvez, em função de o pesquisador permitir um diálogo mais informal e estimular suas intervenções, os monitores tenham se sentido mais confiantes em expor seus pensamentos. Ao analisar as respostas dos dois irmãos sobre educação e seus desempenhos na exposição, pode-se inferir que embora eles não possuam clareza na ideologia educacional que defendem (até porque, em geral, as escolas não estimulam a reflexão sobre o próprio processo de ensino-aprendizagem), eles valorizam a democracia e o respeito às diferenças. Características estas, que são muito importantes para um ensino mais humanista.

Diante da receptibilidade do público e da própria postura comprometida e engajada dos monitores, é inegável o potencial desses jovens para a divulgação científica. A impressão que ficou é a de que eles têm muito a falar. Como se houvesse um impulso interno em compartilhar suas experiências e conhecimentos. Essas características, aliadas à vontade de explorar e aprender mais sobre o universo científico, fizeram toda a diferença. Na atividade de Trilha Virtual observou-se que os dois monitores perceberam a importância da articulação entre o conhecimento leigo e o científico, assim como demonstraram compreender as contribuições positivas do ensino não formal e interdisciplinar. Quando questionados sobre suas avaliações em relação à exposição obteve-se respostas interessantes:

“Eu achei boa a exposição na escola. (...) mas acho que tem coisas ali que poderiam melhorar, como por exemplo: eu poderia ter conseguido ser mais desafiador com os alunos se tivesse tido mais tempo para me preparar.”
(Marcos, 21/10/2014)

“O que mais me marcou, foram os momentos em que os alunos tinham dificuldade em compreender algo, e eu conseguia ajudá-los. Mesmo não sabendo muito sobre o mar, sempre vinha algo em minha mente que era útil na situação.” (Ivan, 21/10/2014)

No primeiro depoimento, pode-se perceber o nível de autocrítica ao qual Marcos se submete. O que se traduziu em seu esforço para executar um bom trabalho. Na fala

de Ivan, observa-se o orgulho que ele sentia em ser útil e ao mesmo tempo assumir uma posição de destaque (levando em consideração que ele, em geral, é muito tímido).

Uma observação que não poderia passar em branco é o relato desprezioso de Ivan (porém muito significativo para o pesquisador) onde afirma que irá prestar prova para o Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR) no dia 30 de novembro deste ano. Portanto, não estaria disponível para um novo encontro neste dia. Ao ser questionado sobre o curso técnico que ele pretendia fazer, para a surpresa e orgulho do pesquisador, Ivan responde que pretendia cursar Meio Ambiente. Se o projeto influenciou ou não sua escolha, é impossível ter certeza. Porém, saber que este aluno continuará investindo em seus estudos, saciando sua curiosidade e ampliando seu conhecimento científico, é motivo de alegria.

Independentes de todos os resultados positivos, seria imprudente da parte do pesquisador não observar as limitações do projeto, assim como os equívocos cometidos em sua execução. Por questões de logística e dificuldades de conciliar o calendário da escola com o dos participantes, o pesquisador promoveu menos encontros do que pretendia com os monitores. O que foi parcialmente compensado pelo próprio esforço e empenho dos mesmos. Muito embora a escola tenha garantido o espaço para a execução das atividades, não se percebeu o interesse da direção em flexibilizar determinadas burocracias para facilitar as atividades do projeto. Infelizmente, essa divergência de interesses inviabilizou a reapresentação da exposição no turno da tarde e da noite.

Refletindo-se sobre possíveis melhorias para futuras exposições, o pesquisador conclui que seria viável aumentar o número de painéis para abordar mais profundamente conceitos como unidades de conservação presentes na ilha, geologia local e a climatologia da região. A utilização de fichas com informações complementares, curiosidades e até um pequeno *quiz*, seria uma forma de aumentar a interatividade do evento. Uma apresentação com fotos dos participantes do mergulho e/ou vídeos também é uma possibilidade. Baseado na experiência do Projeto Trilha Sub (USP) sabe-se que outro recurso muito proveitoso é a demonstração de pequenos experimentos de física e química contextualizados com a exposição, assim como a apresentação ao vivo dos equipamentos de mergulho autônomo.

Para o pesquisador o maior ganho dessa atividade foi perceber o quão prazeroso pode ser trabalhar em conjunto com jovens na socialização do conhecimento. Foi impossível não sentir-se realizando o sonho de contribuir positivamente para a formação de um cidadão. Esse sonho foi e ainda é sua maior motivação para atuar no magistério.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO PARA OS MONITORES DA EXPOSIÇÃO

EXPOSIÇÃO: TRILHA SUBAQUÁTICA
PROJETO MERGULHANDO NA EDUCAÇÃO DE SEROPÉDICA
Parceria UFRRJ / CIEP 155

1. Qual é a sua disciplina favorita na escola?
2. Em sua concepção como aluno, que características seriam essenciais a um bom educador?
3. Qual foi o professor que mais te marcou na escola? O que ele tinha de diferente dos outros professores? O que você aprendeu com ele? Que disciplina ele ministrava?
4. Se hoje você fosse um professor, como imagina que seria a sua aula? Que disciplina você ministraria? Por que?
5. Descreva o comportamento do pior professor que você já teve. Se pudesse dar umas dicas para ele melhorar, o que você sugeriria?
6. O que você mudaria e o que manteria na sua escola?
7. Em que situação você acha que aprende melhor?
8. Você tem alguma estratégia na hora de estudar? Em caso afirmativo, descreva-a.
9. Algum professor seu já avaliou o desempenho de seus alunos sem utilizar provas? Que tipo de avaliação ele usou? Qual a forma de avaliação que você prefere?
10. Para você, como seria uma prova bem feita?

APÊNDICE 2. FICHA AVALIATIVA ACERCA DA EXPOSIÇÃO

EXPOSIÇÃO: TRILHA SUBAQUÁTICA PROJETO MERGULHANDO NA EDUCAÇÃO DE SEROPÉDICA Parceria UFRRJ / CIEP 155

Equipe: nome dos componentes

Gostaríamos de conhecer a sua opinião sobre esta exposição, ela nos ajudará a melhorar nosso trabalho. Avalie entre MB- muito bom; B – bom, e R – regular. No final deixe uma mensagem sua. Agradecemos sua colaboração.

Turma:	Turno:	Idade:	Gênero:
Você foi mergulhar em Ilha Grande junto com o Projeto de Mergulho da UFRRJ em 2013? () sim () não			

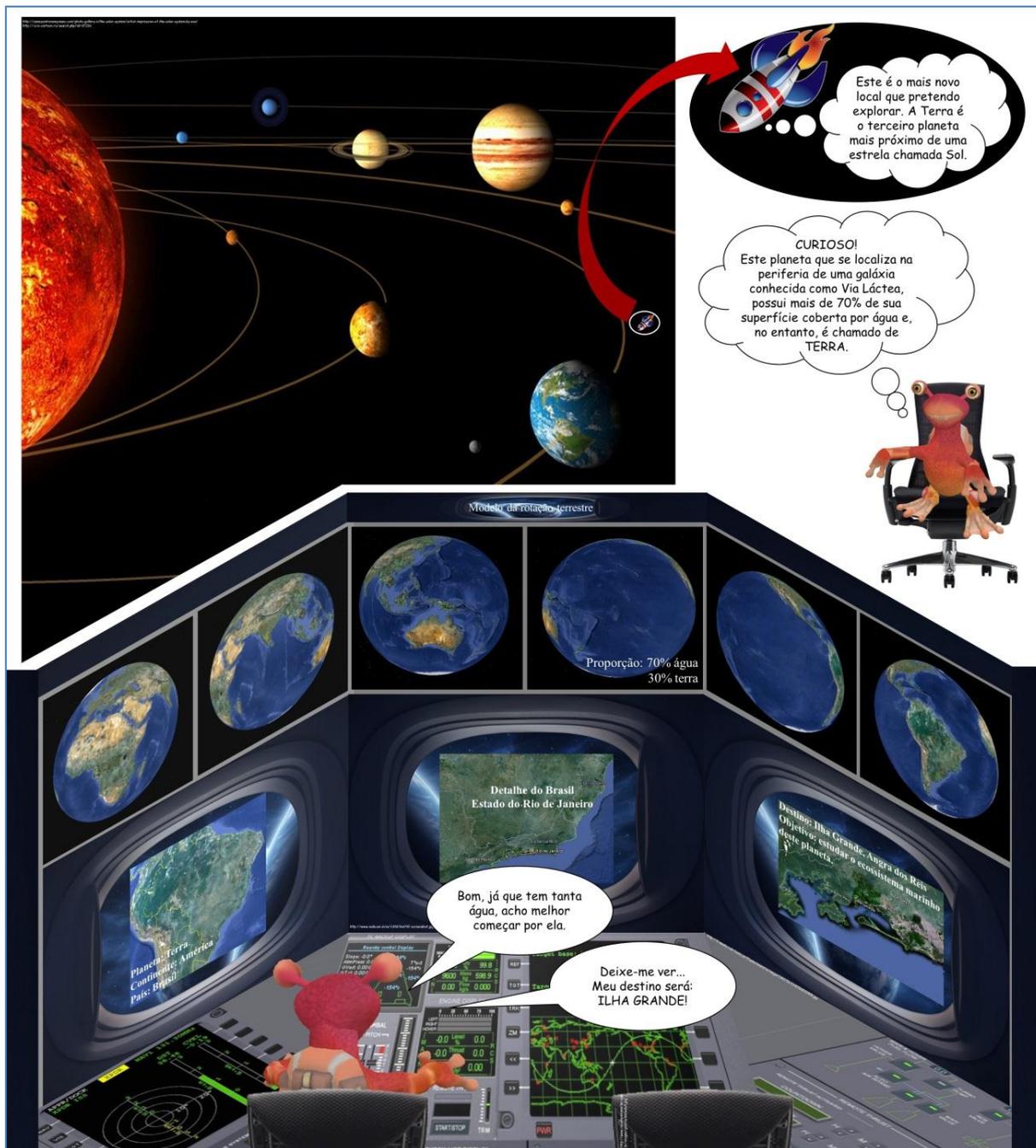
Pergunta	Muito bom	Bom	Regular
1) Qual sua opinião sobre esta exposição?			
2) Em que grau esta exposição correspondeu a sua expectativa inicial?			
3) Avalie cada característica abaixo observada no monitor que lhe acompanhou na visita			
• Didático – soube explicar os conteúdos			
• Atencioso – deu atenção ao visitante			
• Competente – dominou os assuntos apresentados			
• Dinâmico – apresentou os temas com leveza e dinamismo			
• Respeitoso – lidou com os visitantes com respeito			
• Educado – tratou os visitantes com educação			
• Desafiador – provocou reflexão com perguntas			
• Prático – relacionou o conteúdo com o dia a dia			
• Cuidadoso – interessou-se pelo bem estar dos visitantes			

4) Que sugestões você apresenta para que esta exposição possa ser melhorada? A palavra é sua!

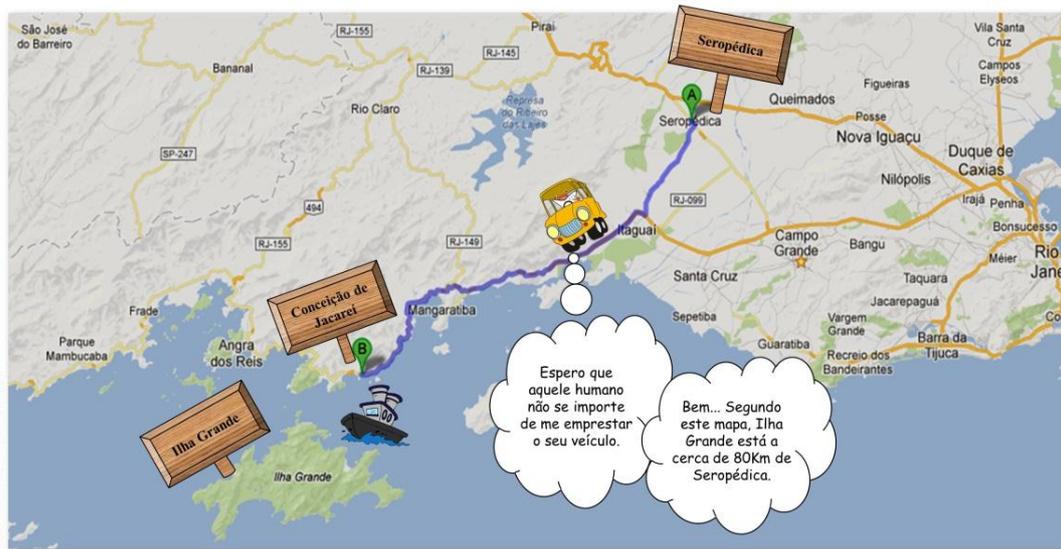
APÊNDICE 3. PAINÉIS



Painel 1 – Capa do Projeto Trilha Virtual



Painel 2 – Chegada do alienígena à Terra



Painel 3 – Viagem de Seropédica à Conceição de Jacaré

Mais tarde, em Conceição de Jacaréi...



Guia de Turismo de Ilha Grande

Caramba! Como essa ilha tem história para contar...



Na história da Ilha Grande há registro que os primeiros habitantes foram os índios tamoiós que chamavam esta ilha de Upaum Guaçu. Nome este que significa Ilha Grande em português.

Pirataria
Documentos demonstram que desde o século XVI o contrabando de mercadorias por frotas estrangeiras ocorria na região. Ilha Grande representava um porto para o reabastecimento dos navios, fornecendo água potável e lenha, principalmente.

Colonização
Em 1591 foi registrada a primeira ocupação de portugueses no local.

Lavouras
A cana de açúcar representou a primeira forma de cultivo na ilha. Para tal, era utilizado mão de obra escrava. Isto também aconteceu durante o plantio de café, onde Ilha Grande se destacou entre os séculos XVIII e XIX, posteriormente entrando em declínio.

Lazareto
Hospital criado para imigrantes em 1886 que permaneceu em funcionamento até 1913, para então, em 1939 ser utilizado como alojamento para fuzileiros navais. Em 1940, o Lazareto se transformou na Colônia Penal Cândido Mendes. Posteriormente, foi demolido pelo governador Carlos Lacerda.

Presídio de Dois Rios
Em 1903, foi instalada oficialmente a Colônia Penal de Dois Rios, onde ficavam retidos os presos comuns. Em 1940, com a transferência dos presos para o Lazareto, Dois Rios abrigou os presos políticos da 2ª Guerra Mundial. Suas ruínas ainda podem ser visitadas.

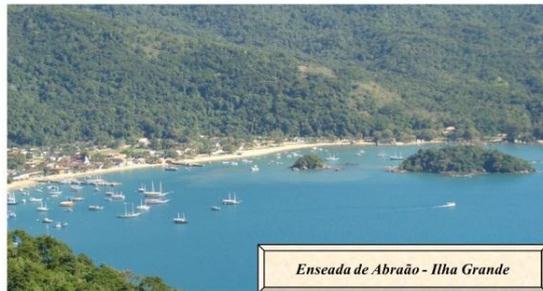


Desta vez não tem erro! Vou me esconder na bagagem de alguém e, assim, não vão sair correndo assustados.

Nossa! Que lugar mais bonito.

Estou ansiosa para conhecer Ilha Grande.

Ela nem me viu... ^^



Enseada de Abraão - Ilha Grande

Painel 4 – Embarque para Ilha Grande

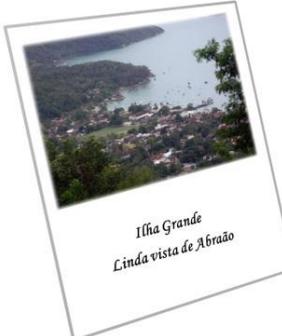
É tão divertido poder mudar de cor de vez em quando... Pena que esses humanos não possam fazer o mesmo.

Para não ter problemas terei que andar camuflado.



No meio desta trilha há um mirante onde é possível avistar Abraão inteiro. É um ótimo ponto para turistas tirarem bonitas fotos.

Após uma boa caminhada, finalmente chega-se ao antigo presídio, que hoje funciona como museu. Nele é possível conhecer sua história e objetos da época, como: uniformes, utensílios da carceragem e até armas artesanais feitas pelos detentos com o objetivo de facilitar suas tentativas de fuga. Também é possível ter contato com os relatos de presos políticos famosos, como artistas e intelectuais consagrados.



Painel 5 – Conhecendo o Museu do Cárcere



O mergulho consiste na exploração submarina utilizando-se ou não de equipamentos especiais. Existem evidências de que o homem começou a criar acessórios para tal fim há 6.500 anos.

Alguns desenhos assírios de 900 a.C. mostram homens debaixo d'água respirando através de um **saco de couro com ar**, provavelmente para fins militares.



Enquanto outras gravuras mostram mergulhadores usando o que hoje chamamos de **sino aberto de mergulho**.

Os mergulhos eram feitos em apneia (prendendo a respiração) ou utilizando sistemas primitivos para o fornecimento de ar através de baldes e mangueiras. Pedras amarradas em uma corda serviam de lastro (peso para afundar mais rápido) e podiam ser abandonadas no fundo para facilitar a subida.



Em 1715, John Lethbridge construiu a primeira **roupa de pressão atmosférica (ou caixa)**.

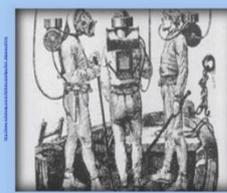
Foi feita em madeira no formato de um barril e dotada de vigias de vidro e saídas para os braços confeccionadas em couro.



O mergulhador permanecia suspenso por um cabo ligado a um navio na superfície. A roupa permitiu que Lethbridge trabalhasse por mais de 20 anos resgatando cargas de navios em profundidades de até 20 m.

Logo após a invenção do compressor de ar no início do século XIX, Charles Deane e seu irmão adaptaram para o mergulho um capacete utilizado em minas de carvão e incêndios, criando o primeiro **escafandro** realmente funcional.

Para evitar o alagamento do capacete, em 1839, Augustus Siebe criou uma roupa impermeável na qual era fixada a parte inferior do capacete, o chamado **corselete**. A roupa era alimentada por uma bomba manual que mandava o ar para um capacete de metal, equipado com válvula de saída de ar.



Em 1866, surgiu na França o primeiro equipamento de mergulho autônomo, chamado de **SCUBA** (Aparelho de Respiração Subaquática Independente, na sigla em inglês), ainda sem um suprimento de ar de alta pressão.

Criado por Rouquayrol e Denayrouze, este equipamento podia ser utilizado com ou sem uma máscara metálica.

O ar podia ser fornecido através de uma mangueira vinda da superfície (modo dependente) ou, em mergulhos mais curtos e rasos, transportado pelo próprio mergulhador em pequenos cilindros (modo autônomo).

Na década de 40, os franceses Jacques Yves Cousteau e Emile Gagnan criaram o Aqualung ("palmão aquático", em inglês): equipamento que possui cilindros de ar em alta pressão e regulador para o envio deste ar.



Hoje, o SCUBA com o Aqualung compõem a base do equipamento do mergulhador autônomo (que precisa de suprimento de ar), enquanto o mergulho livre é praticado apenas com o uso do snorkel, máscara e nadadeiras.

Painel 6 – Pesquisando sobre a história do mergulho



Painel 7 – Carona com pescador



ZONAÇÃO



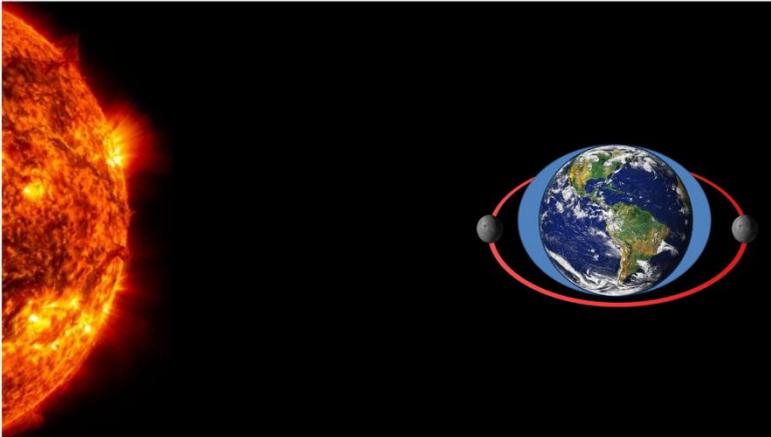
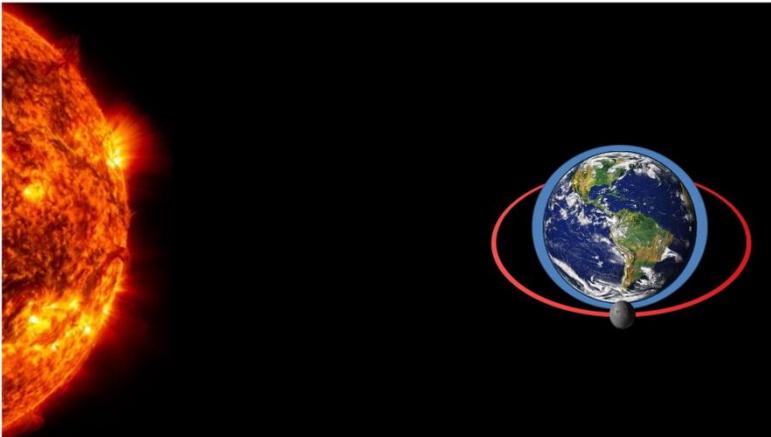
Essas manchas são resultado da distribuição em faixas horizontais dos organismos ao longo do costão rochoso. Esse fenômeno é conhecido como Zonação. Ele está relacionado às adaptações dos seres vivos em relação aos fatores bióticos (predação, competição, parasitismo, etc.) como também aos fatores abióticos (variação das marés, temperatura, hidrodinamismo, salinidade, irradiância, entre outros). No costão rochoso a competição por espaço é intensa, principalmente no médio e no infralitoral - por causa da alta diversidade de organismos nessas áreas. Apenas organismos com grande resistência a dessecação são capazes de sobreviver no supralitoral. Como consequência, essa área possui menor diversidade e densidade biológica.



Painel 8 – Entendendo zonação

Quando você fala que as marés influenciam a distribuição dos organismos você deve estar se referindo ao fenômeno resultante da interação gravitacional da Lua e do Sol com os oceanos da Terra?

É curioso saber que quando a Sol e a Lua estão alinhados com o planeta, as forças gravitacionais se somam deformando as massas d'água da Terra. Consequentemente, marés de grande amplitude se formam durante a Lua nova e cheia. Porém, quando o sistema Lua-Terra-Sol formam um ângulo de 90° (durante a Lua crescente e minguante), a força gravitacional da Lua e do Sol competem entre si, provocando marés baixas.





Chegamos a Freguesia de Santana. Se quiser pode pegar aquela trilha para conhecer a região. Depois posso te elevar para mergulhar na Lagoa Azul se preferir.

Muito obrigado. Te encontro mais tarde então.



Quantas espécies diferentes de plantas!



O que será aquilo na praia?

Painel 9 – Discutindo o efeito das marés

Que triste... O que será que ocorreu com esse animal?

Eu preciso tirar algumas fotos desses animais incríveis...

Monumento religioso mais importante da Ilha Grande. Construído em 1843, no lugar de uma antiga capela, sobre adro retangular, sustentados por muros de arrimo. A Freguesia foi importante centro industrial e agrícola do século XVII, com extensas lavouras de café, cana-de-açúcar, legumes e cereais, além de engenhos de açúcar e aguardente.

Você está falando do golfinho? Eu o vi na areia quando passei por lá mais cedo. É triste ver um animal tão bonito morto...

Eu vi um esqueleto muito estranho na praia.

Acho que mergulhar na Lagoa Azul vai te dar uma animada.

Estou empolgado para conhecer todos os organismos que tem aqui.

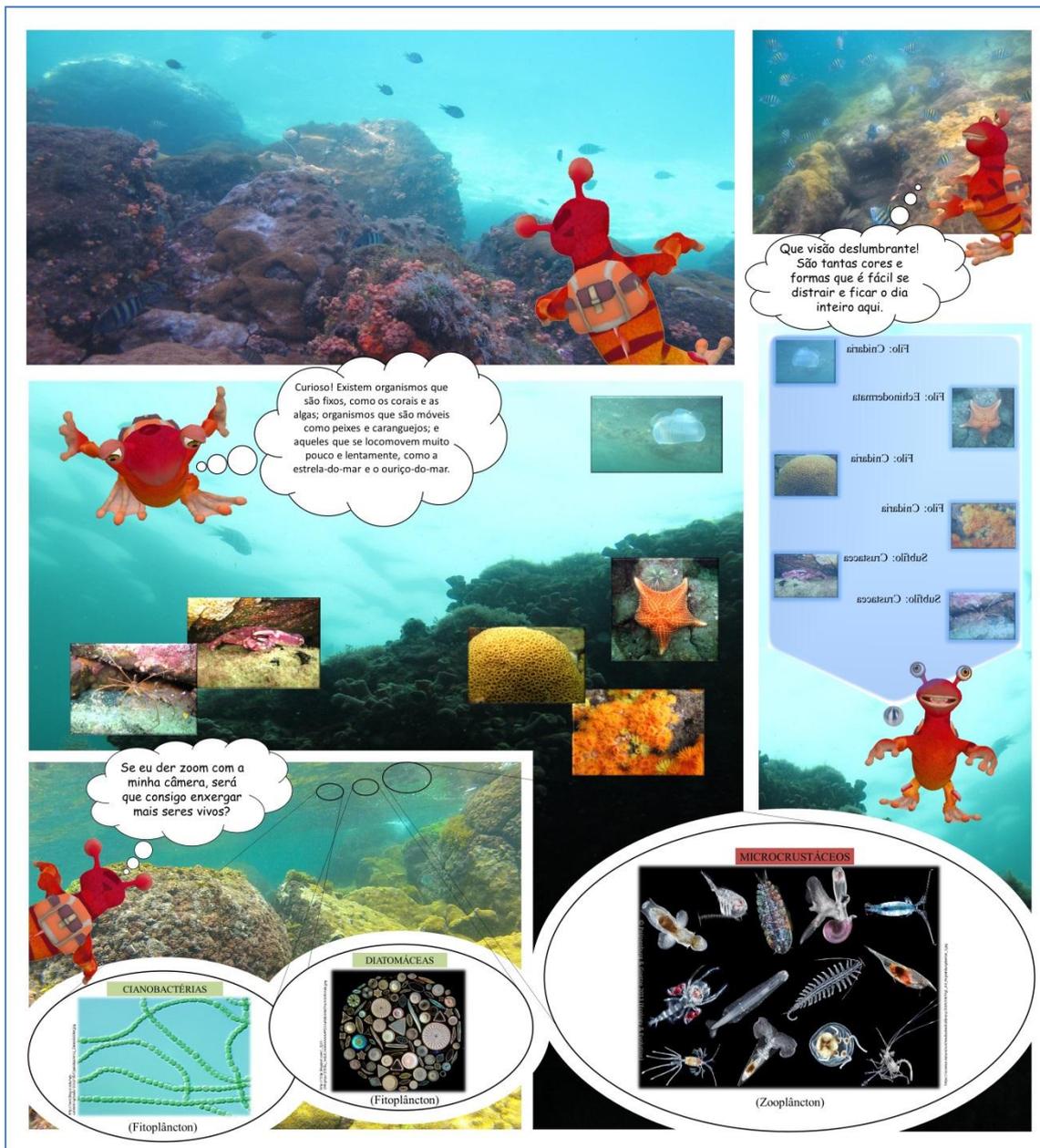
Só tome cuidado para não se perder, garoto.

Moram de inveja terráqueos. Minha visão é perfeita aqui embaixo. ;)

Como os humanos não são uma espécie que evoluiu no ambiente marinho, eles não possuem olhos adaptados para enxergar dentro d'água. Por isso, precisam de óculos de mergulho para enxergar tão bem quanto eu.

Visão humana sem óculos de mergulho

Painel 10 – Trilha em Freguesia de Sant'Ana



Painel 11 – Conhecendo as várias formas de vida marinha

É interessante perceber que a cadeia alimentar do ambiente terrestre pode ser análoga a cadeia alimentar do ambiente marinho.

Neste planeta parecem existir seres que buscam ativamente seu alimento, e outros que parecem não fazê-lo, nada para consegui-lo. É melhor pesquisar...

Que objeto estranho é aquele?

Ele é tão exótico! Adorei. Vou levar de lembrança. Ele ficará ótimo como decoração.

Como é colorido esse organismo. Preciso descobrir o que é.

Provavelmente esse ouriços-do-mar devem estar agrupados aqui por haver abundância de alimento.

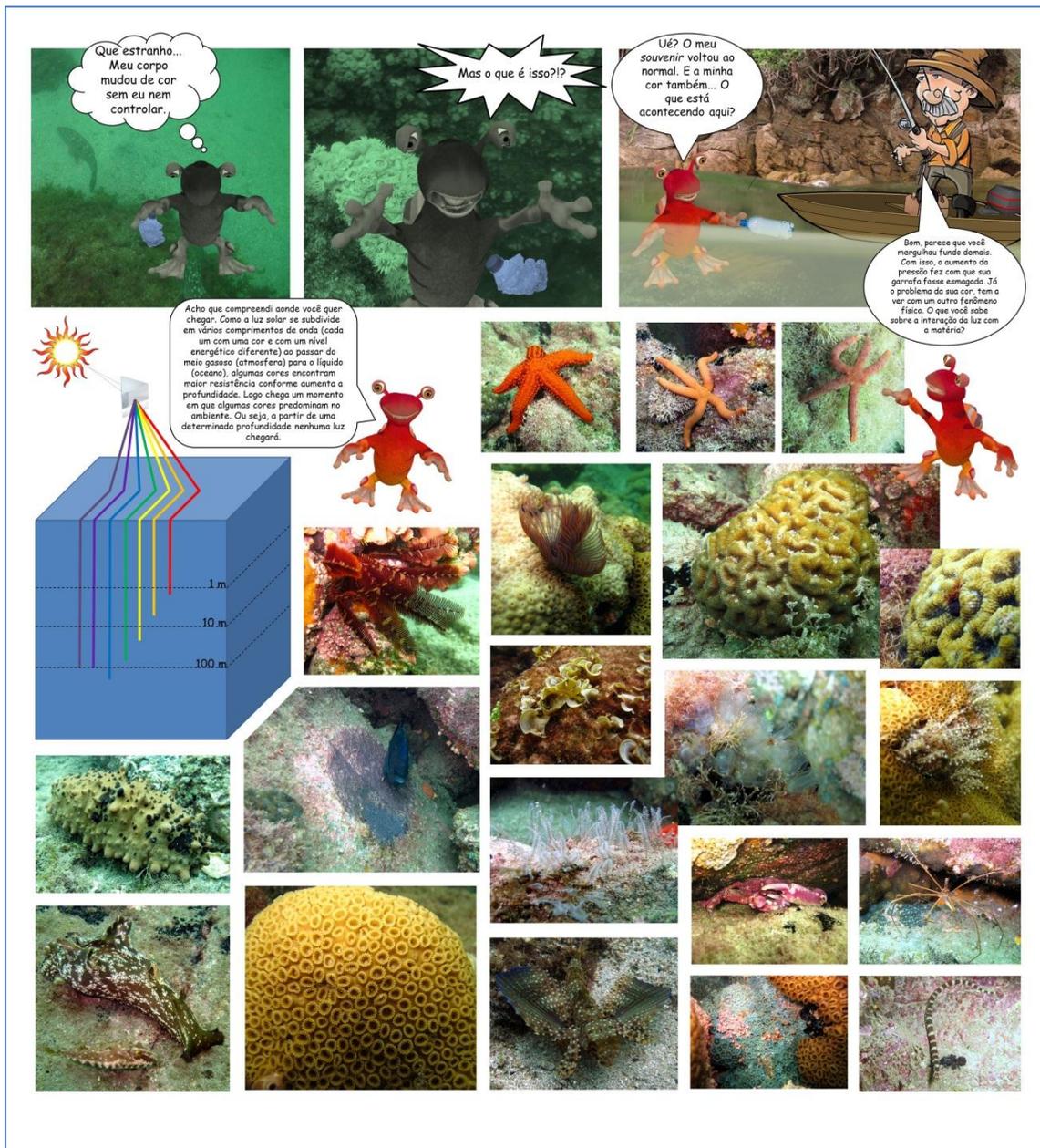
É bom eu ficar de olhos bem atentos, pois aqui existem muitos seres capazes de se camuflarem no ambiente.

Que maneira! Quando me aproximo, o coral-sol se fecha.

A camuflagem é um recurso resultante da ação da seleção natural sobre uma certa espécie, usado por vários organismos para se protegerem dos seus predadores.

www.coralol.org.br

Painel 12 - Relações ecológicas e a luta pela sobrevivência



Painel 13 – Fenômenos físicos e a vida

REFERÊNCIAS

ANDALÉCIO, A. M. L. A transdisciplinaridade na universidade: o discurso e a prática. RECIIS – **Revista Eletrônica de Comunicação Informação e Inovação em Saúde**. Rio de Janeiro, v.3, n.3, 2009. p.84-90. Disponível em <<http://www.reciis.cict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/270>>. Acesso em: 21 maio 2012.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

BARROS, H. G. de P. L. de. Quatro Cantos de Origem. *In* MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. MARTINS, L.; LOURENÇO, M. F.; FERNADNES, J. A.; FLORENTINO, H. A. Educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? *In*: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, 2004, Bauru. **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**, 2004.

BASSO, C. **Escolha profissional**: estudantes universitários em crise durante as fases intermediárias da formação acadêmica. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós graduação em Psicologia. Florianópolis, 2008. Disponível em <<http://instserop.files.wordpress.com/2012/07/dissertac3a7c3a3o-de-mestrado-clc3a1udia-doc1.pdf>>. Acesso em 14 novembro de 2014.

BERCHEZ, F.; GHILARDI, N.; ROBIM, M. J.; PEDRINI, A. G.; HADEL, V. F.; FLUCKIGER, G.; SIMÕES, M.; MAZZARO, R.; KLAUSENER, C.; SANCHES, C.; BESPALÉC, P. Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. **OLAMCiência & Tecnologia**, ano II, v. 7, n° 3, p. 181-209, Rio Claro/SP, dezembro 2007. Disponível em <<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/822.pdf>>. Acesso em

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não-formal. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 57, n. 4, Dec. 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 novembro de 2014.

BRUNER, J. **Realidade mental, mundos possíveis**. Porto Alegre: Artmed. 2002.

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

_____. **O processo da educação**. Edições 70, Lisboa, 1998.

_____. **Atos de Significação**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

_____; HASTE, H. **La elaboración del sentido: la construcción del mundo por el niño**. Serie Cognición y Desarrollo Humano. 20. Paidós. Barcelona, 1990

_____. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1969.

BUENO, W.C. da C. Jornalismo Científico. *In* MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. MARTINS, L.; LOURENÇO, M. F.; FERNADNES, J. A.; FLORENTINO, H. A. Educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? *In*: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, 2004, Bauru. **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**, 2004.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico**. São Paulo: Cortez, 5ª edição. 2011.

CONTIER, A. T.; NETTO, M. L. Representações Mentais: O Pensamento Narrativo e o Pensamento Paradigmático Integrados. *Fênix Revista de História e Estudos Culturais*. Vol. 4. Ano IV, n 1, janeiro-fevereiro-março de 2007. Disponível em <<http://www.revistafenix.pro.br/PDF10/ARTIGO7.SECAO%20LIVRE.Ana.Teresa.Contier.pdf>>. Acesso em 18 de novembro de 2014.

FERREIRA, P. V. P. Relações Entre Aprendizagem e Desenvolvimento: A Abordagem de Jerome Bruner. **Psicopedagogia online**. 2003. Disponível em <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=413>>. Acesso em 18 de novembro de 2014.

GAUTHIER, J. Z.; CASTRO JR.; L. V.; BATISTA, M. G. A valorização das culturas dominadas e de resistência e seus efeitos científicos e filosóficos – “as dublagens culturais”. In SANTOS, I.; GAUTHIER, J. FIGUEIREDO, N. M. A.; PETIT, S. H. **Práticas da pesquisa nas Ciências Humanas e Sociais: abordagem sociopoética**. São Paulo: Atheneu, 2005, capítulo 2, p. 41-82.

GRANDO, R. C. **O Jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica In LAYRARGUES, P. P.(coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente: Brasil, 2004. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/livro_ieab.pdf>. Acesso em 17 de novembro 2014.

GUIVANT, J. S. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.14, n.3, p.411-446, 1997. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yNowye72gWwJ:https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/download/8979/5089+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em maio de 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=330555&search=rio-de-janeiro|seropedica|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em 15 de novembro de 2014.

KIYOTA, N. A relação homem e natureza e a mediação entre os saberes dos técnicos e dos agricultores. Sociedade Brasileira de Economia Administração e Economia Rural. SOBER. **XLII Congresso da SOBER**. 2004 - Cuiabá-MT. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/13P557.pdf>>. Acesso em 17 de novembro de 2014.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. MARTINS, L.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. Educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, 2004, Bauru. **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**, 2004.

MARQUES, V. **Ruptura epistemológica e psicologia: a importância do olhar fluido**. Tese de Doutorado em Psicologia. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2005.

MARQUES, V.; PEREIRA-FILHO, G.H. **Mergulho: Uma nova ferramenta educacional**. Seropédica: Edur, 2013.

MARQUES, R. **A pedagogia de Jerome Bruner**. Escola Superior de educação. Instituto Politécnico de Santarém. s/data. Disponível em <http://www.ese.ipsantarém.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A%20Pedagogia%20de%20JeromeBruner.pdf>. Acesso em 18 de novembro de 2014.

MENEZES, V. A. O. **Educação Inclusiva**: considerações sobre atitudes de educadores em Volta Redonda (RJ) através de técnicas projetivas de coleta de dados. Seropédica, 2013, p. 52. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

MENUCCI, F; FELIX, J. Ações sociais eficientes e transformadoras. **Revista Extensão**. Ano 1. n.03. Janeiro-Fevereiro 2009, p. 6-7. Rio de Janeiro: EDUR. Disponível em <http://www.ufrj.br/revistaextensao/revista.htm#capa03> . Acesso em Janeiro de 2011.

MORAES, M. C. **Ecologia dos Saberes**: Complexidade, Transdisciplinaridade e Educação: Novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais. São Paulo: Antakarana/WHH, 2008.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa. Site do **Professor Marco Antonio Moreira**, 2009. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>> Acesso em 14 de novembro 2014.

MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica**: uma antropopedagogia renovada. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, v. 9, n. 9 e 10, p. 1- 6, 2004-2005.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da Pesquisa**: abordagem teórico-prática. Campinas: Papirus, 1997.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1996.

PIANA, M. C. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 233 p.

PIMENTA, S. G. Epistemologia da prática ressignificando a didática. In: FRANCO, M. A.; PIMENTA, S. G. (Orgs.). **Didática**: embates contemporâneos. São Paulo: Editora Loyola, 2010. p. 15-42.

ROQUEPLO, P. La partage du savoir. In MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. MARTINS, L.; LOURENÇO, M. F.; FERNADNES, J. A.; FLORENTINO, H. A. Educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, 2004, Bauru. **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**, 2004.

SILVA, L. C.; MIRANDA, M. I. **Pesquisa-ação**: Uma abordagem alternativa à práxis educacional. Uberlândia: Edufu, 2012.

SILVA, P. S. M.; VIANA, M. N.; CARNEIRO, S. N. V. O Desenvolvimento da Adolescência na Visão de Piaget. Site **Psicologia.pt** – O portal do Psicólogos, 2011. Disponível em <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0250.pdf>. Acesso em 14 de novembro de 2014

SMITH, M. K. **Non Formal Education**. Disponível em: <<http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm#idea>>. [1996] 2001. Acesso em 21 de novembro de 2014.

URSI, S. *et. al.* Projeto “trilha subaquática virtual nas escolas”: proposta de uma atividade didática sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade. **Revista da SBEnBio**. III ENEBIO & IV EREBIO – Regional 5. V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. São Paulo: v. 3, p. 3821-3829, 2010. Disponível em <<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Ursietal2010-%20Trilha.pdf>>. Acesso em 16 de novembro de 2014.

VALADARES, J. Fundamentação epistemológica da Teoria da Aprendizagem Significativa. V Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. **Anais**. 11 a 15 de Setembro de 2006. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10400.2/1326>>. Acesso em: jul. 2011.

VERAS, P. C. **Mergulhando na educação**: Percepção de discentes do ensino médio de uma escola pública do município de Seropédica/RJ a respeito da educação não formal e interdisciplinar. Seropédica, 2014.

VIEIRA, A. G.; HENRIQUES, M. R. A construção narrativa da identidade. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. vol. 27, nº 1, janeiro-março, 2014, p. 163-170. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <<http://www.redalyc.org/pdf/188/18831132018.pdf>>. Acesso em 18 de novembro de 2014.

VINHAES, I. R. D. M.; ALVES, S. C. V.; MARQUES, V. **Resistência simbólica como indício de autonomia e autoria de pensamento na aprendizagem significativa**. Pôster apresentado na Jornada Científica da UFRRJ. Seropédica/RJ: UFRRJ, 2010.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti. **Teoria Da Aprendizagem Significativa De David Ausubel**. Disciplina de estágio supervisionado em Ensino de Física I. Curso de Física. Licenciatura Plena. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. 2008. Disponível em:http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto_1_referenciais_teoricos_ausubel.pdf. Acesso em novembro de 2014.