

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

PAMELA CHAVES ROSENDO NAPOLEÃO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO CONTEÚDO DE ALGAS COMO
RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

SANTA TERESA

2015

PAMELA CHAVES ROSENDO NAPOLEÃO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO CONTEÚDO DE ALGAS COMO
RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* Santa Teresa, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. M.Sc. Adriano Goldner Costa

SANTA TERESA

2015

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

N216s Napoleão, Pâmela Chaves Rosendo.

Sequência didática aplicada ao conteúdo de algas como recurso pedagógico para o ensino de biologia / Pâmela Chaves Rosendo Napoleão.--2015.

83f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. M.Sc. Adriano Goldner Costa.

Monografia (graduação em Ciências Biológicas) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Santa Teresa, 2015.

Inclui bibliografias.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Algas. 3. Sequência didática. 4. Ensino-aprendizagem. I. Costa, Adriano Goldner. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 22 – 570.7

PAMELA CHAVES ROSENDO NAPOLEÃO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO CONTEÚDO DE ALGAS COMO
RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Santa Teresa*, ES, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Professor. *Msc.* Adriano Goldner Costa

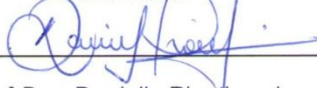
Aprovado em 04 de Dezembro de 2015.

COMISSÃO EXAMINADORA



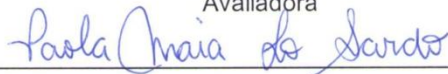
Prof. *Msc.* Adriano Goldner Costa
Instituto Federal do Espírito Santo

Orientador



Prof. *Dsc.* Danielle Piontkovsky
Instituto Federal do Espírito Santo

Avaliadora

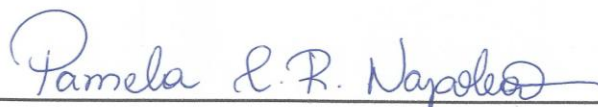


Prof. *Msc.* Paola Maia Lo Sardo
Avaliadora externa

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que esta Monografia pode ser parcialmente utilizada, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 04 de dezembro de 2015.



Pamela Chaves Rosendo Napoleão

A Deus, que me ampara e me ama incondicionalmente. Aos meus pais, Francisco e Danubia, e meu irmão Pedro, essências do meu viver. Ao Joaquim, pela força e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que nunca me desamparou, nos momentos mais difíceis me deu colo. Sem seu impressionante amor e infinita graça eu não teria chegado até aqui.

Aos meus pais, Francisco e Danubia, pelo amor e cuidado sem medidas. Ao meu irmão, Pedro Henrique, meu maior presente, por ser minha inspiração e mesmo pequeno me deu muita força. Obrigada pela família que somos, é a maior benção de Deus para a minha vida, o alicerce que toda filha/irmã precisa ter. Mesmo na ausência foram presentes e compreensivos. Devo muito a vocês!

Agradeço ao Joaquim, por compartilhar momentos difíceis de uma jornada longe do abrigo dos familiares, pelo companheirismo e pelas palavras que sempre usou bem para me encorajar. Agradeço pela paciência do convívio e pelo amor incalculável que temos um pelo o outro.

Sou imensamente grata ao meu mestre, Adriano, pela paciência e cautela em me ensinar, pelas oportunidades que me deu, se não fosse por ele eu não teria conseguido um projeto de Iniciação Científica. Obrigada pelos corridos, às vezes árdusos, dias de orientação, por não rejeitar dúvidas frequentes de uma graduanda em desespero.

Às queridas, Danielle Piontkovsky e Paola Lo Sardo, que mesmo distantes, mas não ausentes, foram essenciais na elaboração e no fluir deste trabalho. Dois exemplos de excelentes professoras e como aluna eu não posso deixar de querer ser um pouquinho como vocês quando for lecionar. Agradeço pelos ensinamentos de práticas pedagógicas que transcendem teorias.

Às minhas avós, que me instruíram, me mostraram o melhor caminho a seguir, mesmo estando longe, saber que torcem por mim já é o bastante. Amo vocês!

À minha amiga, Ohana, e à amiga de infância, Quézia, que compreenderam a ausência e nunca deixaram a distância ser um empecilho para a nossa amizade.

Agradeço, em especial, a minha grande amiga, Leonora Pereira (*in memoriam*), minha parceira, que sempre me ajudou e fazia o que estava além do seu alcance. Nossa formatura é para você, Leo!

Agradeço à amiga Laiza, pela amizade que foi construída nesses quatro anos de curso e por compartilhar do mesmo amor pelas Algas. E Carla, pela simplicidade e cumplicidade, agradeço por todas as vezes que as portas da casa “dos Possatti” foram abertas para mim. A amizade de vocês eu levarei por toda a minha vida.

À Danielly, Juliete e Taís pelos longos dias de estudo, mas que valeram a pena, e as muitas vezes que precisei de vocês.

Aos colegas de classe Aline, Anna Caroline, Caroline, Fabrício, Iliana, Lorena, Luiz, Marciele, Rodrigo e Yan, pelo convívio, pela paciência, pela ajuda com trabalhos, provas, exercícios. Alguns ombros eu usei mais do que outros, mas em algum momento da caminhada precisei de todos.

Agradeço a Carlinhos, meu segundo pai, muitas foram as vezes que precisei de você também.

A minha segunda família, Maytê e Maricelia, pessoas maravilhosas que Deus colocou em minha vida. Obrigada por tudo!

Ao Valdir, Silvano, Mazinho, Elisson e Edgar, e suas esposas, Genilza, Vanuza, Jucineia, Marilene e Juliana, e também Mirian e Jacqueline - tios do coração, tenho um imenso carinho por vocês e sei que é recíproco. A ajuda e as orações de vocês foram importantíssimas.

Aos técnicos e estagiários dos laboratórios do Ifes – *Campus* Santa Teresa, vocês foram muito importantes para o progresso do projeto de pesquisa, assim como toda a equipe que fez parte do projeto.

À Escola Frederico Pretti, por me receber como estagiária, onde tudo começou e o amor “à primeira aula” aconteceu. A toda equipe, pedagogas, professor Selso Luiz,

direção e aos alunos maravilhosos, parte singular do trabalho. A contribuição de vocês é de valor imensurável. Vou levar por toda a vida.

Sou muito grata a todos vocês e não pude deixar de citá-los. Obrigada por fazerem parte da minha história. Devo essa conquista a vocês!

“Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da semente.”

Henfil (1944 – 1988)

RESUMO

O presente trabalho propôs o desenvolvimento de uma sequência de atividades didáticas de maneira sistemática, visando a ampliação do conhecimento acerca das algas, com destaque para suas diversas características e sua importância ambiental, ecológica e econômica. Foram realizadas seis etapas, em quatro momentos, com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Frederico Pretti”. As atividades consistiram em uma dinâmica inicial para levantamento do conhecimento prévio dos alunos a respeito das algas em geral e, a partir dela, foi elaborada uma aula teórica expositiva. Em outro momento, uma aula de campo foi realizada com a coleta de amostras de água no reservatório do Setor de Suinocultura do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* Santa Teresa. Em seguida, os estudantes foram encaminhados para o Laboratório de Ecologia e Biodiversidade do mesmo instituto, onde puderam visualizar microalgas de diversos grupos, sendo mais abundantes as que pertenciam à Divisão Euglenophyta. Este momento foi bastante enriquecedor para o aprendizado dos sujeitos da pesquisa, pois eles puderam interagir com o meio, verificando quais fatores podem influenciar na proliferação daqueles organismos, bem como a sua contribuição para o ecossistema aquático e fornecimento de oxigênio para a atmosfera. O último momento consistiu em avaliar, por intermédio de um texto com erros conceituais e de um jogo de alvo com perguntas e respostas, se as informações passadas foram compreendidas pelos estudantes. Como resultado, os erros conceituais mais identificados pelos alunos e as perguntas respondidas com maior embasamento foram os que estavam relacionados com as aulas práticas, em que os estudantes demonstraram maior envolvimento e participação efetiva nas atividades propostas. Através dos dados obtidos foi possível perceber que a adoção de práticas pedagógicas diferenciadas, em relação ao que vem sendo utilizado tradicionalmente no ensino de algas, permite uma maior aproximação dos sujeitos com o tema e com o meio a sua volta. Dessa forma, metodologias de ensino diferenciadas mostram-se necessárias para aprimorar o desenvolvimento e a concretização do processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Biologia – Estudo e ensino. Algas. Sequência didática. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This paper proposes the development of a series of educational activities in a systematic way in order to expand knowledge about the algae, highlighting its many features and its environmental, ecological and economic. Six stages were carried out in four stages with the students of the 2nd year of high school at the State Elementary School and East "Frederico Pretti". The activity consists of an initial momentum for raising the students' prior knowledge about the algae in general, and from it we created a expository lecture. At another point, a field class was conducted by collecting water samples in the swine sector of the reservoir of the Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus Santa Teresa*. Then the students were sent to the Laboratory of Ecology and Biodiversity of the same institute, where they could view microalgae various groups, being more abundant belonging to the Division Euglenophyta. That moment was very enlightening to learn of the research subjects because they could interact with the environment, checking what factors can influence the proliferation of those bodies as well as their contribution to the aquatic ecosystem and supply of oxygen to the atmosphere. The last time was to evaluate, through a text with misconceptions and a target game with questions and answers, whether past they understand the students. As a result, more conceptual mistakes identified by students and questions answered better basis were those who were related to the practical classes, where students demonstrated greater involvement and effective participation in the proposed activities. Through the data obtained it was observed that the adoption of differentiated pedagogical practices, in relation to what has been traditionally used in teaching algae, allows a closer approximation of the subjects with the subject and with the environment around you. Thus, differentiated teaching methods appear to be necessary to improve the development and implementation of the teaching-learning process.

Keywords: Biology - Study and teaching. Algae. Didactic sequence. Teaching and learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Entrada da EEEFM “Frederico Pretti”	23
Figura 2 – Modelo da primeira atividade.....	25
Figura 3 – Resposta relativa à pergunta nº 2, realizada por um aluno.....	29
Figura 4 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 2.....	30
Figura 5 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 3.....	31
Figura 6 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 4.....	32
Figura 7 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 5.....	33
Figura 8 – Esquemas realizados por alguns alunos para representar as algas.....	34
Figura 9 – A – Esquema realizado por um estudante para representar as algas que vivem fixas a um substrato; B - Esquema realizado por outro estudante para representar algas de diferentes morfologias.....	35
Figura 10 – Reservatório do Setor de Suinocultura do IFES – <i>Campus</i> Santa Teresa utilizado para coletade algas.....	39
Figura 11 – A – Auxílio de outra aluna na coleta de água com balde para a filtração; B – Auxílio de um aluno com o manuseio da rede de fitoplâncton; C – Auxílio de uma aluna para filtração do fitoplâncton durante a coleta realizada no reservatório do Setor de Suinocultura.....	41
Figura 12 – A – Manuseio do Disco de Secchi para determinar a profundidade na margem do ambiente aquático; B – Uma das alunas realizando anotações.....	42
Figura 13 – Estudantes observando as microalgas no microscópio óptico.....	44
Figura 14 – Atividade realizada em dupla pelos estudantes.....	45
Figura 15 – A – Alga do gênero <i>Phacus</i> encontrada em maior quantidade na amostra viva do reservatório da Suinocultura; B – A mesma alga observada a partir da amostra fixada com solução formalina.....	47
Figura 16 – A – Esquema representando a forma contorcida da alga do gênero <i>Phacus</i> ; B – Esquema da alga do gênero <i>Phacus</i> , enfatizando o grão de paramilo; C – Esquema representando alga do gênero <i>Desmodesmus</i> ; D – Esquema representando uma alga colonial; C – Esquema representando a alga do gênero <i>Selenastrum</i>	48

Figura 17 – A – <i>Trachelomonas</i> ; B – <i>Euglena</i> ; C – <i>Tetraedron</i> ; D – <i>Staurastrum</i> ; E – <i>Desmodesmus</i> ; F – <i>Selenastrum</i> ; G – Chlorophyceae colonial; H – <i>Microcystis</i> ; I – Cyanophyceae colonial; J – <i>Scenedesmus</i>	49
Figura 18 – Parágrafo 2 do texto “Tem alga nessa água” com indicações de erros conceituais realizadas por um participante.....	51
Figura 19 – A – Parágrafo 3 do texto “Tem alga nessa água” com indicações de erros conceituais realizadas por um participante; B – Continuação do parágrafo 3 do texto “Tem alga nessa água”.....	52
Figura 20 – Parágrafo 4 do texto “Tem alga nessa água” sem indicações de erros conceituais.....	53
Figura 21 – A – Estudantes realizando a atividade; B – Correção dos erros conceituais na sala de aula.....	55
Figura 22 – A – Equipe 1; B – Equipe 2; C – Aluna em posição para mirar o alvo.....	56
Figura 23 – A – Figura 23 – A – Aviso sobre a aula da manhã seguinte; B – Compartilhamento de foto da alga <i>Phacus</i> registrada por uma aluna no dia da aula prática; C – Relato de aluno sobre a aula e compartilhamento de fotos.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada às algas.....	26
Tabela 2 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada à fotossíntese.....	27
Tabela 3 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada ao oxigênio.....	28
Tabela 4 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada à produção primária.....	28
Tabela 5 – Dados das variáveis limnológicas abióticas obtidas no reservatório da Suinocultura.....	43
Tabela 6 – Erros e acertos relativos à atividade da dinâmica “Encontre o erro”.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	DESENVOLVIMENTO	22
2.2	ÁREA DE ESTUDO E PÚBLICO PARTICIPANTE	22
2.3	SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES	24
2.3.1	Encontro 1 – Dinâmica para levantamento do conhecimento prévio dos alunos	24
2.3.1.1	Respostas relativas à pergunta nº 1 “O que você sabe sobre a palavra escrita acima?”	26
2.3.1.1.1	<i>Respostas relacionadas às “algas”</i>	26
2.3.1.1.2	<i>Respostas relacionadas à “fotossíntese”</i>	26
2.3.1.1.3	<i>Respostas relacionadas à “maré vermelha”</i>	27
2.3.1.1.4	<i>Respostas relacionadas ao “oxigênio”</i>	27
2.3.1.1.5	<i>Respostas relacionadas à “produção primária”</i>	28
2.3.1.2	Respostas relativas à pergunta nº 2 “Qual é a primeira palavra que vem a sua mente quando falamos em “algas”?”	29
2.3.1.3	Respostas relativas à pergunta nº 3 “Você já viu uma alga? Se sim, onde?”	30
2.3.1.4	Respostas relativas à pergunta nº 4 “O que você gostaria de saber sobre elas?”	31
2.2.1.5	Respostas relativas à pergunta nº 5 “Para você, o que é uma alga? Faça um desenho!”	33
2.3.2	Encontro 2 – Aula expositiva	36
2.3.3	Encontro 3 – Aula de campo e laboratorial	38
2.3.3.1	Aula de campo – Coleta no reservatório localizado no Setor de Suinocultura do IFES	38
2.3.3.2	Aula laboratorial – Observação das amostras no Laboratório de Ecologia e Biodiversidade do IFES	44
2.3.4	Encontro 4 – Dinâmicas	50
2.3.4.1	Encontro 4 – Dinâmica “Encontre o erro”	50
2.3.4.2	Encontro 4 – Dinâmica com jogo de alvo	56
2.4	O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE)	58
2.5	PERCEPÇÕES	59

2.6	UTILIZAÇÃO DA REDE SOCIAL “FACEBOOK” COMO FERRAMENTA AUXILIADORA	59
3	CONCLUSÃO	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICES	65
	ANEXOS	77

1 INTRODUÇÃO

As algas são consideradas um dos grupos de organismos mais antigos na Terra, presentes desde o período Pré-cambriano, há três bilhões de anos (BOLD; WYNNE, 1985). São muitas vezes conceituadas como vegetais inferiores, de forma simples, contendo em comum com as plantas a clorofila e uma parede celular composta por celulose (FRANK *et al.*, 1969). Na Grécia Antiga, os filósofos tentavam reunir os organismos de acordo com as similaridades entre si, no entanto, o critério era basicamente o movimento; se o organismo movia-se, consideravam-no como animal, quando não se movia, então o classificavam como vegetal (AGUIAR *et al.*, 2013). Todavia, Aristóteles (384-322 a.C.) não classificava os organismos de forma tão simples, levando em consideração caracteres comuns entre eles, como os morfofisiológicos, os comportamentais, dentre outros (RODRIGUES, 2010).

O termo *Algae*, no plural, foi utilizado pela primeira vez na Roma Antiga para designar plantas sem raiz, caule e folha que eram lançadas na praia (AGUIAR *et al.*, 2013). Esta classificação perdurou com Lineu, que propôs “Alga” como uma categoria taxonômica, em 1753, no seu livro *Species plantarum* (BICUDO; MENEZES, 2010). Atualmente, “Alga” é um termo de uso popular, utilizado para denominar uma ampla variedade de organismos de diferentes morfologias, modos reprodutivos, fisiologias e ecologias, decorrendo em uma natureza de diversa caracterização, o que as torna um grupo artificial.

Em suma definição, as algas constituem-se desde organismos unicelulares, morfologicamente simples, com hábitos planctônicos, até as enormes formas de hábitos bentônicos que habitam mares frios, possuindo talos multicelulares com formação de tecidos. A fotossíntese é a via de produção de alimento principal das algas, porém há aquelas que conseguem se desenvolver no escuro, necessitando de energia química ao invés de luminosa (como ocorre nas fotossintetizantes); e aquelas que assimilam seu alimento por absorção ou fagocitose, compartilhando essa característica com os protozoários (BICUDO; MENEZES, 2006).

As algas exercem um importante papel no ecossistema aquático como base da cadeia alimentar. Além disso, possuem alta capacidade de tolerância aos inúmeros

fatores ambientais e resistência às alterações no meio aquático e àquelas decorrentes da atividade humana. Também podem ser rapidamente afetadas por efluentes químicos ou domésticos que, por serem ricos em nitrogênio e fósforo, acarretam um crescimento expressivo na população, levando a ocorrência de fenômenos conhecidos como “florações”, que, na maioria das vezes, são um indicativo de eutrofização (VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2003).

Conhecer aspectos básicos sobre as algas é de extrema importância durante a vida escolar, pois se trata de um conteúdo interdisciplinar, relacionando-se com a ecologia, a evolução, a geologia, a paleontologia, dentre outros. Além disso, associa-se a questões econômicas e sociais, pois as algas são largamente utilizadas nas indústrias alimentícias e de cosméticos, e estão bem próximas do ser humano, em lagos, rios, reservatórios, fornecendo indicativos bons ou ruins acerca da qualidade da água, por exemplo. Apesar de sua ampla ocorrência no ambiente e da proximidade com o ser humano, muitas vezes, as algas não são notadas, possivelmente pela falta de conhecimento sobre o assunto.

Mesmo considerando a importância dessa temática, observa-se que a aprendizagem dos conteúdos de Botânica e Algas no Ensino Médio apresenta dificuldades notórias. Tal fato pode estar relacionado tanto à escassez de estudos que se relacionam a esses organismos (quando comparados aos demais) quanto à dificuldade inerente ao próprio conteúdo, que apresenta conceitos pouco desenvolvidos no dia-a-dia dos alunos, sendo costumeiro utilizar nomes do conhecimento comum ao invés de termos científicos.

Apesar da importância do estudo das algas, existem muitas dificuldades em se trabalhar tal conteúdo pelo fato de apresentar termos complexos, como dito anteriormente, e pelas próprias características do grupo, que apresenta diferentes estruturas morfológicas, modos de reprodução/divisão, ciclos de vida, dentre outras características. Por isso, metodologias alternativas, como as sequências didáticas, podem ser facilitadoras para se trabalhar essa temática. As sequências didáticas são atrativas, quando bem elaboradas e quando se utiliza a modalidade didática que melhor se adéqua a caracterização da turma escolhida. Tarefas diferentes do comum despertam interesse nos alunos, chamando-lhes a atenção para uma parte

específica dos conteúdos que é pouco abordada no ensino de Ciências e Biologia da Educação Básica.

Neste contexto, o conteúdo relacionado às algas torna-se um grande desafio para os estudantes, visto que, mesmo estando próximas às pessoas, a grande maioria delas são invisíveis a olho nu, dificultando a compreensão de sua forma, tamanho e função. Além disto, na maioria das vezes, o livro didático aborda grande parte das algas dentro do Reino Protista e o grupo das cianobactérias no Reino Monera, juntamente com as bactérias, fragmentando a ideia de que todas as algas apresentam características comuns, apesar das distâncias filogenéticas.

Diante disso, ressalta-se a importância de promover inovações didáticas e repensar o modo de abordagem dos conteúdos escolares com “Algas”, proporcionando ao aluno diferentes maneiras de aprendizagem. Segundo Krasilchik (2004), as disciplinas devem estar ligadas a modalidades didáticas, uma vez que a variação das atividades estimula os alunos do Ensino Médio, intensificando o interesse pelo assunto abordado.

As sequências didáticas são procedimentos de etapas ou passos para tornar mais eficiente o processo de aprendizado. Zabala (1998, p. 18) define as sequências didáticas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Desenvolver uma sequência didática para o ensino de Biologia pode proporcionar aos alunos uma visão global dos conteúdos envolvidos e facilitar a montagem do trabalho do professor em sala de aula, podendo alterar qualquer atividade proposta de acordo com o andamento da turma. Além disso, é possível utilizar várias modalidades didáticas como vídeos, pesquisas, jogos, problematização, entre outras, buscando atender às individualidades dos alunos. Cabe também ao professor, na elaboração e desenvolvimento de sequências de ensino, considerar as concepções prévias que os alunos possuem, na tentativa de se obter uma aprendizagem significativa esta, por sua vez, “ocorre quando uma nova informação

relaciona-se de modo não arbitrário com outra informação pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz” (AUSUBEL *et al.*, 1980; MOREIRA, 1999).

Vale ressaltar que, de acordo com a teoria de Dolz e Schneuwly (1996), para que as sequências didáticas contribuam efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem, tal abordagem deve envolver o desenvolvimento progressivo de atividades variadas, propondo identificação daquilo que já é conhecido por eles e relacionando àquilo que ainda precisa ser internalizado.

O processo de ensino se evidencia pela conciliação de atividades do professor e dos alunos. Os métodos, como meios mais adequados de realizar objetivos, são ações, passos e procedimentos do professor pelos quais se organizam as atividades de ensino, em que o resultado é a compreensão consciente das informações e as habilidades de conhecer (LIBÂNEO, 2013). Utilizar métodos alternativos de ensino, além de ser fascinante aos discentes, possibilita ao professor uma maneira diversificada de avaliar, verificando os ganhos de argumentação, fundamentação das ideias e caracterização das respostas sobre as atividades propostas.

Conforme o PCN, para que o ensino de Biologia desperte o interesse dos alunos, ele deve ser realizado de forma contextualizada, buscando a formação de um estudante que depreenda a realidade em que está inserido e que seja capaz de compreender os eventos naturais, e, a partir disto, tomar decisões no seu cotidiano:

[...] impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida. Trata-se de inverter o que tem sido a nossa tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, independentemente das vivências, de referências a práticas reais, e colocar essa ciência como meio para ampliar a compreensão sobre a realidade, recurso graças ao qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, instrumento para orientar decisões e intervenções. (BRASIL, 1998. p. 36.)

À vista disto, o município de Santa Teresa constitui-se em um excelente local para execução de estudos desta natureza, pois é contemplado com um trecho do rio Santa Maria do Doce, que compreende uma área total de 3.063,40 km² (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO DOCE, 2010), o que possibilita a realização de

aulas de campo que abordem o papel ecológico e ambiental das algas, bem como a influência que os fatores bióticos e abióticos exercem no desenvolvimento das comunidades em que esses organismos são encontrados.

Pensando ainda numa proposta de sequência didática sobre as algas, o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - *Campus* Santa Teresa conta com um excelente espaço laboratorial, equipado com microscopia, que pode ser utilizado pelos estudantes para observar os organismos não visualizados a olho nu, possibilitando a consolidação do que é trabalhado em sala de aula e ampliando o conhecimento. Pelo fato do conteúdo de algas ser muito fragmentado e composto por diversos nomes científicos, aulas somente teóricas tornam-se pouco atrativas e as informações pouco compreendidas pelos alunos, fazendo-lhes esquecerem-se facilmente.

Considerando que as algas não podem ser agrupadas em uma mesma categoria taxonômica, o que dificulta a caracterização simples do grupo, e tendo esses organismos papel fundamental na ecologia aquática e no meio ambiente como um todo, é importante promover novas estratégias de ensino e trazer aos alunos métodos alternativos que facilitem a compreensão das informações no decorrer do aprendizado. Desse modo, as sequências didáticas apresentam-se como uma estratégia de abordagem interessante para os professores, que muitas vezes não ministram o conteúdo de algas na disciplina de Biologia por pensarem que os alunos terão dificuldades em aprender e acabam não encontrando uma maneira satisfatória de lecionar.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar uma sequência de atividades didáticas de maneira sistemática, visando a ampliação do conhecimento acerca das algas, com destaque para as principais características biológicas, incluindo sua importância ambiental, ecológica e econômica. Para tanto, a pesquisa foi realizada com os alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Frederico Pretti”, situada no Distrito de São João de Petrópolis, município de Santa Teresa – ES.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 ABORDAGEM DOS DADOS

A maior parte da pesquisa em questão foi de caráter qualitativo, pois não se restringiu a dados mensuráveis. Quando se trata do sujeito, levam-se em consideração os traços subjetivos e suas singularidades. A pesquisa qualitativa de acordo com Ludke e André (1986) “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” além do mais, permite a obtenção de dados que não são contemplados em questionários e entrevistas.

Os dados que foram produzidos são prevalentemente descritivos, o material obtido foi rico em relatos pessoais, incluem fotografias, desenhos e citações para esclarecer os pontos de vista.

Entretanto, alguns resultados também foram expressos de forma quantitativa, através da construção de gráficos e tabelas contendo a frequência e o percentual relativo de classes de palavras presentes nas respostas dos alunos participantes da pesquisa, bem como os índices de erro e de acerto em uma das atividades propostas.

2.2 ÁREA DE ESTUDO E PÚBLICO PARTICIPANTE

A escola escolhida para execução deste trabalho foi a EEEFM “Frederico Pretti” (Figura 1), também conhecida como escola Polivalente, localizada na Rua Projetada s/nº, no distrito São João de Petrópolis, Santa Teresa - ES. Esta instituição teve suas obras iniciadas entre 1974 e 1976 e os primeiros trabalhos começados em 05 de maio de 1976, com a denominação de Escola Polivalente de “São João de Petrópolis”, com ensino de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental. O educandário é resultado de uma parceria entre o Ministério da Educação e Cultura, o Governo do Estado e a Prefeitura Municipal de Santa Teresa. Em sua construção foi utilizado um empréstimo da Agência Norte-americana para o Desenvolvimento Internacional.

Em 1979, a instituição de ensino absorveu a Escola de 1º Grau São João de Petrópolis, que atendia aos alunos da 1ª a 4ª série, extinta no ano de 1980. Já em 10 de julho de 1978, houve o ato de aprovação dos cursos de habilitação para o ensino do magistério em 1º grau e técnico de administração. Em 13 de julho de 1992, já trabalhava-se com a pré-escola. Em de julho de 1995, a escola desenvolveu cursos técnicos como o de Contabilidade, sendo aprovado em novembro de 1998. Então, em outubro de 2002, começou a ser trabalhado o nível médio (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DA EEEFM “FREDERICO PRETTI, 2013).

Atualmente, a escola atende alunos de 1ª a 8ª série do Ensino Fundamental e de 1ª a 3ª série do Ensino Médio. Não há ensino técnico disponível. O funcionamento no turno matutino é das 7 horas às 11 horas e 55 minutos; no turno noturno, de 18 horas e 20 minutos às 22 horas e 30 minutos. Não há atividades no período vespertino. Os alunos residem nas proximidades da escola, nos distritos de São João de Petrópolis, Santa Julia e Santo Antônio do Canaã.

Figura 1 – Entrada da EEEFM “Frederico Pretti”.



Fonte: Arquivo próprio.

O público participante deste trabalho foram os alunos do 2º ano do Ensino Médio, apresentando faixa etária de 16 a 18 anos.

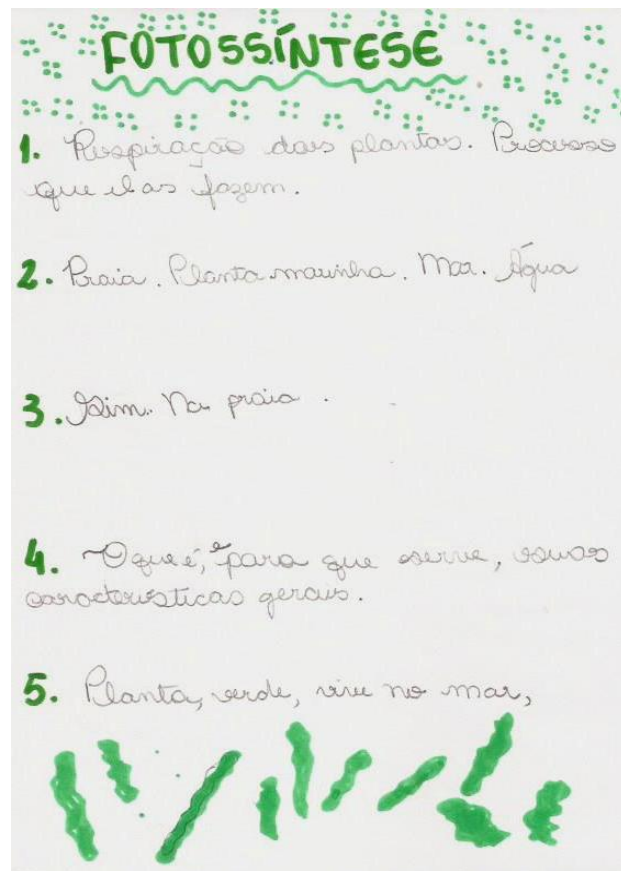
2.3 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

As sequências de atividades foram desenvolvidas no mês de outubro de 2015, distribuídas em 4 encontros, separados por etapas e objetivos, e realizados de acordo com a disponibilidade da instituição acolhedora. No primeiro encontro, realizou-se uma atividade com intuito de constatar, previamente, o conhecimento dos estudantes a respeito das algas. No segundo encontro, foi realizada uma aula teórica expositiva com base nas respostas dos alunos produzidas no primeiro encontro, que contribuíram também para a construção das demais atividades e para o propósito final. O terceiro encontro foi necessário para aplicar em campo e no espaço laboratorial o que foi abordado durante a aula teórica. No quarto e último encontro com os estudantes, foram propostas dinâmicas que permitiram verificar a compreensão dos mesmos acerca dos assuntos abordados sobre as algas, bem como levantar os acertos e as falhas cometidos ao longo das interações. Durante todo o processo, foram realizados registros por meio de fotografias, anotações e atividades escritas, as quais auxiliaram a avaliação final da aplicação da sequência didática.

2.3.1 Encontro 1 – Dinâmica para levantamento do conhecimento prévio dos alunos

O trabalho se iniciou com a apresentação da proposta/temática à turma do 2º ano do Ensino Médio e entrega do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo I) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo II). Em seguida, deu-se início à primeira atividade, com intuito de realizar um levantamento sobre os conhecimentos prévios dos estudantes acerca das algas. Segundo Libâneo (2013), “nenhum ensino pode ser bem-sucedido se não partir das condições prévias dos alunos para enfrentar conhecimentos novos”. Desse modo, cada aluno recebeu uma folha com uma palavra já escrita, seguida pelos números de 1 a 5, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Modelo da primeira atividade.



Fonte: Arquivo próprio.

As palavras selecionadas foram: “Algas”, “Fotossíntese”, “Maré Vermelha”, “Oxigênio” e “Produtor Primário”. Os números correlacionaram-se às perguntas que foram ditadas e dialogadas: Pergunta nº 1: “O que você sabe sobre a palavra escrita acima?”; Pergunta nº 2: “Qual é a primeira palavra que vem a sua mente quando falamos em Algas?”; Pergunta nº 3: “Você já viu uma Alga? Se sim, onde?”; Pergunta nº 4: “O que você gostaria de saber sobre elas?”; Pergunta nº 5: “Para você o que é uma Alga? Faça um desenho!”.

Dos 32 alunos matriculados na turma do 2º ano, 29 participaram da primeira atividade. Dentre os 29 participantes desta primeira etapa da pesquisa, sete receberam a folha com a palavra “Algas”, sete com a palavra “Fotossíntese”, sete com o termo “Maré Vermelha”, cinco receberam a palavra “Oxigênio” e três alunos receberam o termo “Produtor Primário”.

2.3.1.1 Respostas relativas à pergunta nº 1 “O que você sabe sobre a palavra escrita acima?”

2.3.1.1.1 Respostas relacionadas às “algas”

A primeira pergunta “O que você sabe sobre a palavra escrita acima?” se diferenciou para os alunos de acordo com o termo que cada um deles recebeu na folha, enquanto as outras quatro perguntas foram iguais para todos. Dos sete alunos que receberam a palavra “algas”, dois afirmaram em suas respostas que são encontradas no mar, cinco disseram que está relacionada à produção de oxigênio, dois alunos fizeram referência à alimentação no mar para peixes e tartarugas, dois disseram que são plantas aquáticas, um afirmou que as algas fazem fotossíntese, e houve um aluno que afirmou não ter nenhum conhecimento sobre a palavra “geradora”. Desta forma, as respostas foram classificadas em grupos de expressões, de acordo com a frequência com que foram mencionadas, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada às algas.

Classes de respostas	Frequência (%)
Produzem oxigênio	36
Ficam no mar	14
Servem de alimento	14
Plantas aquáticas	14
Fazem fotossíntese	14
Não tem conhecimento	8

Fonte: elaboração própria.

2.3.1.1.2 Respostas relacionadas à “fotossíntese”

Todos os sete alunos que receberam a palavra “fotossíntese” conseguiram explicar, basicamente, o que tal processo biológico representa (Tabela 2). Dentre as

respostas, estão as expressões “é o processo realizado pelas plantas para produzir oxigênio”, “faz o oxigênio”, “tem-se nas plantas de coloração verde e precisa-se do sol”, “respiração das plantas, processo que elas fazem”, no entanto, essa última definição está descrita erroneamente, os estudantes confundem bastante os processos de respiração e fotossíntese. As plantas, além de realizarem a respiração, são capazes de realizar a fotossíntese que, quimicamente, é o inverso da respiração.

Tabela 2 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada à fotossíntese.

Classes de respostas	Frequência (%)
Processo realizado pelas plantas para produzir oxigênio	43
Respiração das plantas	43
Presente nas plantas de coloração verde	14

Fonte: elaboração própria.

2.3.1.1.3 Respostas relacionadas à “maré vermelha”

Sobre a “maré vermelha”, dos sete estudantes que receberam esta palavra, apenas um demonstrou na resposta certo conhecimento sobre o assunto, afirmando ser “quando a água recebe uma cor avermelhada, devido a pigmentação das algas, mas não sei porque motivo”. Os outros seis participantes não souberam do que se tratava.

2.3.1.1.4 Respostas relacionadas ao “oxigênio”

Cinco alunos receberam a palavra “oxigênio” e dentre as respostas estiveram as frases “é o mais importante para nossas vidas, sem oxigênio não sobrevivemos”, “é um tipo de gás que encontramos na atmosfera, é o ar que respiramos e necessitamos para sobreviver”, “está presente na fórmula da água e também está na

tabela periódica”. A distribuição das respostas de acordo com os termos presentes está demonstrada na Tabela 3, abaixo.

Tabela 3 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada ao oxigênio.

Classes de respostas	Frequência (%)
Sobrevivência dos seres vivos	58
Presente na atmosfera	14
Presente na tabela periódica	14
Presente na água	14

Fonte: elaboração própria.

2.3.1.1.5 Respostas relacionadas à “produção primária”

Os estudantes que receberam o termo “produtor primário”, apesar de terem sido poucos a receber esse termo de modo que não tem como generalizar o conhecimento da turma, apresentaram conhecimento bastante superficial sobre o assunto e expressaram suas respostas de forma sucinta como “o primeiro que produz”, “quem produz o alimento” e “são os vegetais” conforme mostrado na Tabela 4, afirmando que em algum momento do processo de ensino na escola, as relações ecológicas foram trabalhadas.

Tabela 4 – Percentual relativo das respostas da pergunta 1 relacionada à produção primária.

Classe de respostas	Frequência (%)
Primeiro a produzir	40
Produz alimento	40
Vegetais	20

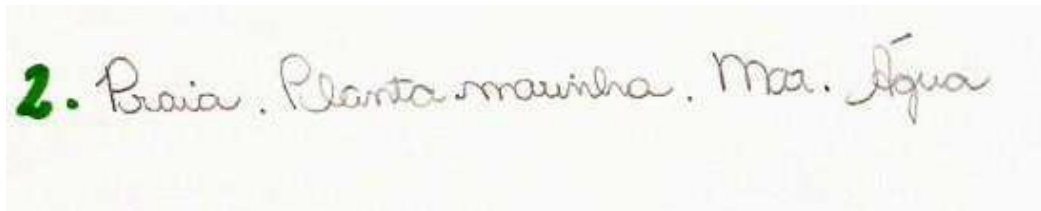
Fonte: elaboração própria.

De modo geral, nessa primeira questão, referente às palavras diversificadas, a turma apresentou uma compreensão bastante ampla dos seus significados, considerando o nível de ensino em que se encontram. As palavras e termos utilizados nesta etapa da sequência didática foram, posteriormente, trabalhados nas aulas expositiva e prática, uma vez que estão relacionadas a importantes processos desempenhados pelas algas.

2.3.1.2 Respostas relativas à pergunta nº 2 “Qual é a primeira palavra que vem a sua mente quando falamos em “algas”?”

A segunda pergunta que os alunos responderam fazia referência a apenas uma palavra. Entretanto, nas respostas apareceram vários termos que remetem aos habitats onde as algas podem ser encontradas, como exemplificado na Figura 3, bem como aos diferentes papéis que desempenham no meio.

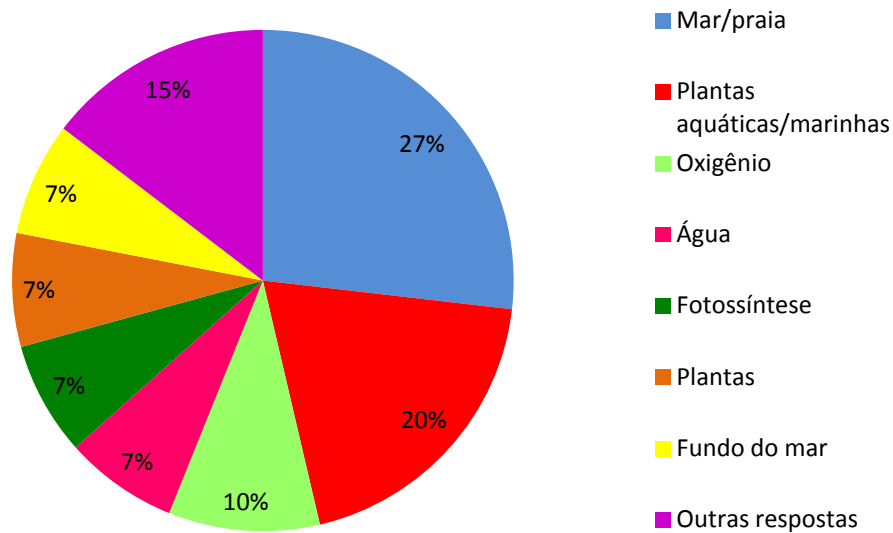
Figura 3 – Resposta relativa à pergunta nº 2, realizada por um aluno.



Fonte: Arquivo próprio.

Diante da diversidade de termos presentes nas respostas, foi construído um gráfico indicando o percentual das classes de palavras registradas pelos alunos, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 2.



Fonte: elaboração própria.

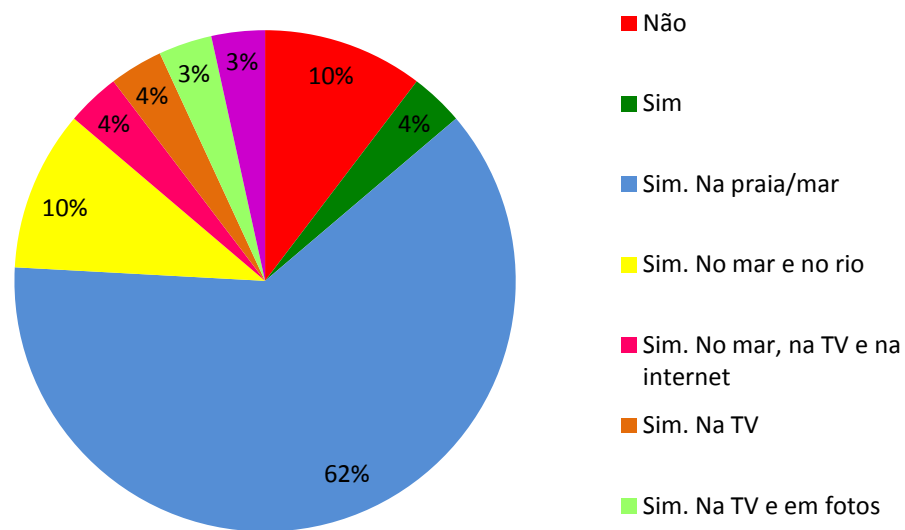
Nesta segunda pergunta, apareceram onze vezes afirmações relacionando as algas à praia e ao mar, afirmações fazendo referência às plantas aquáticas ou marinhas apareceram oito vezes, quatro vezes apareceram a palavra oxigênio e as palavras “fotossíntese”, “água”, “fundo do mar” e “plantas” apareceram três vezes entre as respostas dos estudantes. Dentre as outras palavras e termos mencionados pelos alunos ao se tratar das algas estão: “*seres vivos*”, “*água salgada*”, “*importantes*”, “*seres aquáticos*”, “*mato*” e “*planta nojenta*”. As palavras que mais apareceram nas respostas, com 27% de frequência, foram “mar” e “praia”.

2.3.1.3 Respostas relativas à pergunta nº 3 “Você já viu uma alga? Se sim, onde?”

A maioria dos estudantes afirmou ter visto as algas em meio aquático, sendo que 18 afirmaram ter observado em praias ou mar e três em mares e rios; um afirmou que visualizou as algas, mas não especificou o local; outro aluno afirmou ter visto as algas no mar, na TV e na internet; um relatou ter visto apenas na TV; outro na TV e em fotos; e apenas um afirmou que viu as algas em livros didáticos, somente. Dos 29 alunos que participaram desta primeira etapa, três afirmaram não ter visto as algas de modo algum, como mostrado na Figura 5.

Rosa *et al.* (2015) desenvolveram uma sequência didática com três turmas do segundo ano do ensino médio e, no diagnóstico inicial, observaram que a maioria dos alunos (72%) havia presenciado as algas nos oceanos, como também registrado no presente estudo, em que foi registrado um percentual de 62% para as palavras paria/mar.

Figura 5 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 3.

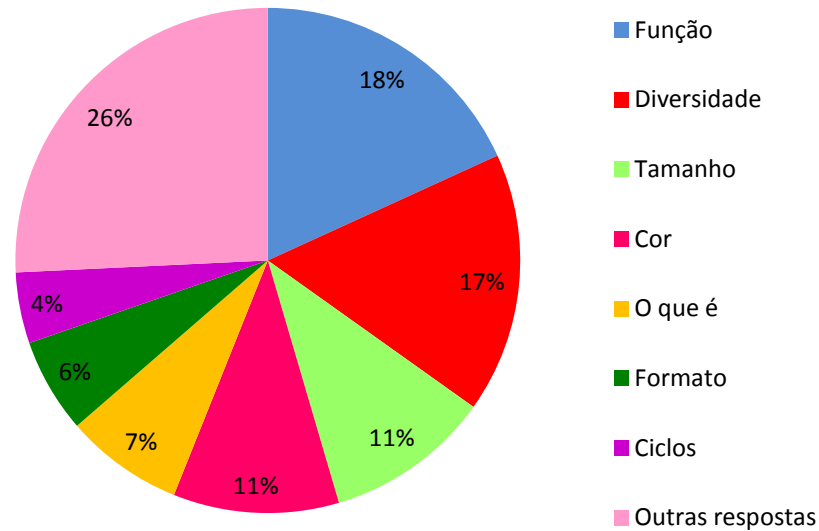


Fonte: Elaboração própria.

2.3.1.4 Respostas relativas à pergunta nº 4 “O que você gostaria de saber sobre elas?”

A quarta pergunta deste primeiro momento da pesquisa trouxe a maior diversidade de respostas, quando comparadas às demais. As curiosidades que mais surgiram nas respostas, apresentando maior frequência, foram em relação ao que são as algas, para que elas servem, quais são os tipos que existem/espécies/variedades, que formato e tamanho elas apresentam, como é o seu ciclo de vida e quais cores possuem. A Figura 6, a seguir, mostra a frequência das respostas, considerando as classes de palavras registradas pelos discentes.

Figura 6 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 4.



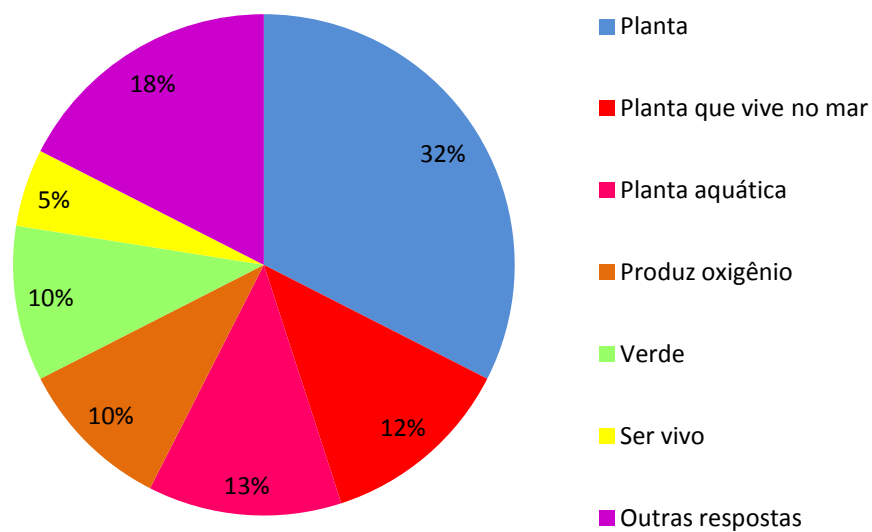
Fonte: Elaboração própria.

Algumas respostas apresentaram-se bastante interessantes; através delas pode-se perceber que os alunos foram além de apenas querer saber o que são as algas, pois a maioria deles já possuía uma noção do que elas representam e apenas três não haviam tido nenhum contato com elas. Dentre as outras questões que eles gostariam de saber, estiveram presentes nas respostas: “*se podem fazer algum mal ao ser humano*”, “*como surge nas águas, se alimenta de quê, se tem alguma função, se ela beneficia em algo ou ser considerado algo ruim*”, “*para que servem, porque ficam no mar, de onde ela vem, faz mal ou bem a quem consumir*”, “*características gerais, sua formação e suas utilidades nos ambientes onde habitam*”, “*peso*”, “*textura*”, “*composição*”, “*como produz oxigênio*”, “*de onde ela vem*”, “*se podem fazer mal*”, “*utilidades no ambientes que habitam*”, “*porque existem*”, “*porque estudá-las*”, “*porque ficam no mar*”, “*de onde vem*”. Alguns alunos demonstraram o desejo de conhecer as algas, afirmando que “*gostaria de vê-la, ver no microscópio, pegar, ver como é*” e “*queria conhecê-las mais, porque não sei nada sobre elas, se elas movem, se elas só dão no mar, tamanho, e de que se alimentam*”.

2.2.1.5 Respostas relativas à pergunta nº 5 “Para você, o que é uma alga? Faça um desenho!”

Abaixo (Figura 7), está representado o gráfico com o percentual das respostas dadas pelos alunos, considerando as classes de palavras identificadas.

Figura 7 – Percentual relativo das respostas referentes à pergunta nº 5.



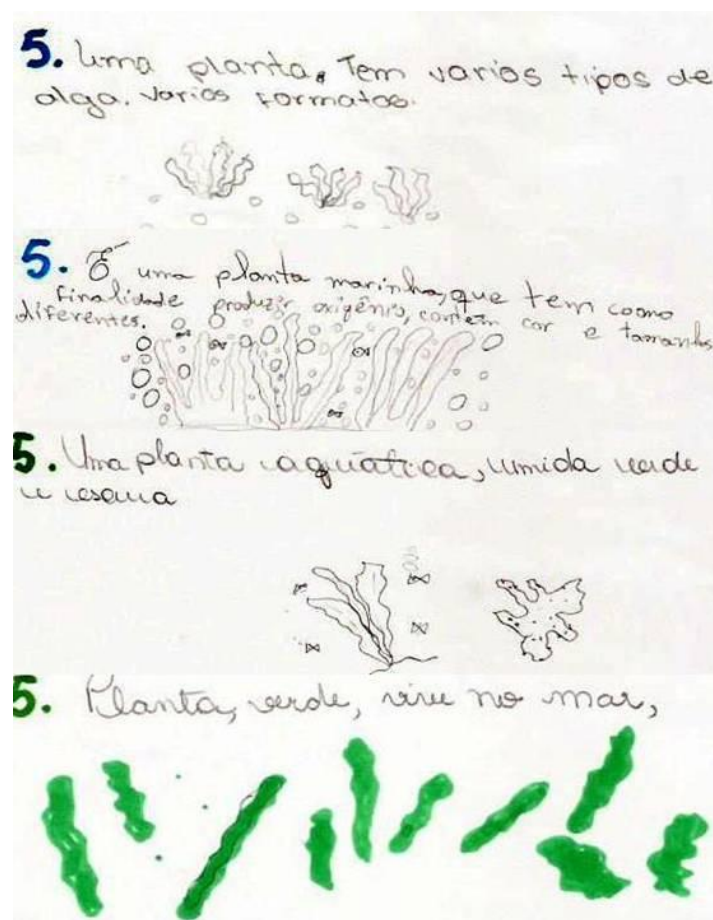
Fonte: Elaboração própria.

Apesar dessa última pergunta ser um pouco semelhante à pergunta nº 2 “Qual é a primeira palavra que vem a sua mente quando falamos em Algas?”, os alunos trouxeram dezenas de definições e significados diversificados, enriquecendo suas respostas. A maioria dos alunos afirmou que as algas são plantas ou plantas aquáticas ou marinhas e ainda descreveram características que eles achavam específicas das algas, bem como relacionaram as algas ao seu papel no ambiente marinho e importância na produção de oxigênio, como por exemplo, “*uma planta aquática, importante porque produz oxigênio e que serve de alimento para outros animais, como tartarugas*” e “*são plantas, vivem no fundo do mar e produz oxigênio para alguns animais marinhos e também os alimenta*”. Dentre outras definições encontradas estiveram “*planta aquática úmida, verde e escura*”, “*é uma planta*

gelatinosa”, “planta molenga”, “planta, textura lisa e gelatinosa”, “uma planta aquática que há diferentes tipos”.

Em relação à segunda parte da questão 5, quando foi pedido aos alunos para desenharem uma alga, todos esquematizaram organismos macroscópicos. Isso pode ser explicado, possivelmente, pelo fato deles já terem apresentado algum tipo de contato anterior com o ambiente marinho, onde as macroalgas são facilmente visualizadas, ou pela visualização em livros, internet ou fotos. A Figura 8 mostra o desenho que quatro alunos realizaram para demonstrar o que seriam algas para eles.

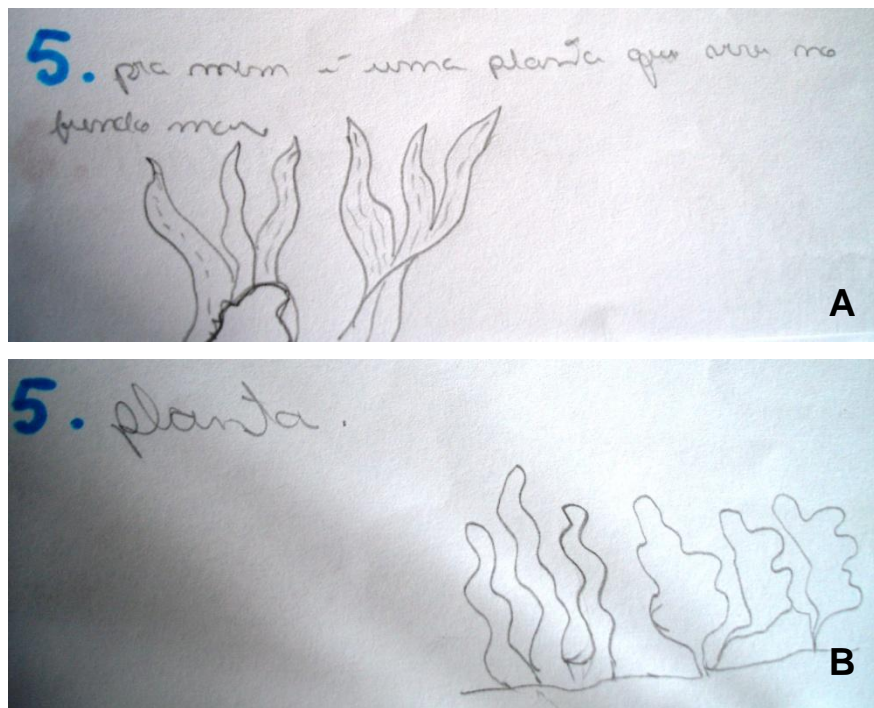
Figura 8 – Esquemas realizados por alguns alunos para representar as algas.



Fonte: Arquivo próprio.

Alguns estudantes desenharam as macroalgas como se elas estivessem fixas a um substrato (Figura 9) e houve alguns esquemas em que as algas pareciam estar dispersas ou flutuando, evidenciando que eles poderiam ter visualizado as algas bem próximas à faixa de areia da praia. Outros fizeram esquemas abordando exemplos diferentes de algas, indicando que eles conheciam ou avistaram mais de um tipo de alga, como representado na Figura 9.

Figura 9 – A – Esquema realizado por um estudante para representar as algas que vivem fixas a um substrato; B - Esquema realizado por outro estudante para representar algas de diferentes morfologias.



Fonte: Arquivo próprio.

Através deste primeiro encontro, pôde-se perceber que a maior parte dos alunos apresentava um conhecimento superficial sobre o assunto proposto, desconhecendo a existência das algas microscópicas. Em alguns casos, pôde-se perceber, também, a expressão de sentimentos, quando afirmam que as algas “são plantas nojentas”, por exemplo.

Utilizar enfoques com palavras e perguntas, de modo mais amplo, faz com que o pesquisador vá especificando e precisando melhor os focos de interesse no decorrer

do estudo (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Este levantamento prévio acerca dos conhecimentos dos alunos consistiu em um ótimo ponto de partida para a realização das etapas seguintes, uma vez que as palavras e termos sugeridos no primeiro momento com a turma, assim como as proposições dos participantes, foram potencializadas nas aulas teórica, de campo e prática em laboratório.

2.3.2 Encontro 2 – Aula expositiva

O segundo momento com a turma do 2º ano foi caracterizado por uma aula teórica expositiva, planejada com base no que os alunos haviam respondido no encontro anterior sobre o que gostariam de aprender referente às algas. As respostas abordaram conceitos, curiosidades, variedade, importância ecológica, benefícios, dentre outros interesses manifestados pelos estudantes.

Cabe aqui destacar que a escola onde este trabalho foi desenvolvido, por ter enfrentado uma enchente no ano de 2013, não conta com muitos recursos didáticos (os computadores estão quebrados, os livros comprometidos e os poucos que a biblioteca possui não são disponibilizados facilmente para os alunos). Muitos livros foram doados por outras instituições de ensino e o Governo do Estado começou a compensar a falta dos materiais perdidos somente na metade do ano de 2014, incluindo a aquisição de novos livros didáticos. O único projetor multimídia portátil que a escola dispõe apresenta dificuldades de utilização pelos docentes, tornando necessário realizar o agendamento com bastante antecedência. Por todos esses motivos, os equipamentos utilizados para a realização das atividades do segundo encontro da pesquisa foram disponibilizados pelo Ifes – *Campus Santa Teresa*.

Na aula foi trabalhado, inicialmente, o conceito correto de “algas”, esclarecendo que não são “plantas”, como a maior parte dos alunos presumiu. De modo geral, foram abordados os seguintes tópicos:

- a) A presença de clorofila “a” como pigmento principal e a realização da fotossíntese;
- b) A variedade de tipos morfológicos (unicelular, colonial, filamentosos, pluricelular macroscópico);

- c) A classificação das algas, retratando a evolução, conectando a estudos paleontológicos, teoria do Big Bang e distribuição entre os domínios Bacteria e Eukarya;
- d) Os modos de vida (em suspensão na coluna d'água - fitoplâncton, aderidos/associados a um substrato - perifíton, ou aderidos/associados ao fundo - fitobentos);
- e) Nutrição (através da fotossíntese, quimiossíntese e mixotrofia);
- f) Tipos de movimentos (por flagelos, por deslizamento, por movimentos ameboides e ausência de movimento);
- g) Ocorrência, local em que as encontramos (ambientes úmidos, região de água doce, salgada e salobra, associação com líquens, etc);
- h) Importância ecológica, relacionando as algas à produção primária e como primeira fonte de energia e alimento à fauna aquática, além da atividade do fitoplâncton no fornecimento de oxigênio à atmosfera;
- i) Importância econômica (utilização das algas na culinária oriental, na produção de fármacos e cosméticos, extração de rochas - diatomito - para produção de dinamite, cimento, abrasivos, pasta de dente, etc);
- j) Importância ambiental (algas como bioindicadores e formação de blooms/florações);
- k) Características das seis principais divisões de algas (Cyanophyta, Euglenophyta, Heterokontophyta, Dinophyta, Rhodophyta e Chlorophyta);
- l) Chlorophyta: ancestral das plantas superiores, que supostamente deu origem a toda a diversidade de briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas existentes;
- m) Dinophyta: responsáveis pelos fenômenos "Bioluminescência" e "Maré Vermelha";
- n) Cyanophyta: responsáveis pela morte de mais de 50 pessoas na clínica de hemodiálise em Caruaru (PE);
- o) Heterokontophyta: utilizadas na fabricação de cimento, dinamite, gel de sílica antimofa, pasta de dente e culinária oriental;
- p) Rhodophyta: utilizadas na fabricação de gelatinas, sorvetes, balas, geleias e cosméticos.

A aula teórica é um dos recursos mais tradicionais e utilizados em didática; uma das vantagens que possui é a velocidade na transmissão da informação, sendo efetivamente empregada quando se pretende explicar conceitos difíceis (PAZIN, 2007). Nesta etapa do estudo, não se observou um grande envolvimento dos alunos e surgiram poucas dúvidas no decorrer da explicação, indicando que a utilização de aulas expositivas, de forma isolada, pode ser insuficiente e pouco proveitosa na aquisição do conhecimento.

2.3.3 Encontro 3 – Aula de campo e laboratorial

2.3.3.1 Aula de campo – Coleta no reservatório localizado no Setor de Suinocultura do IFES

A EEEFM “Frederico Pretti” conta com um Laboratório de Bioquímica que é o espaço mais rico da escola em termos de equipamentos, contendo alguns microscópios, animais fixados em formol ou álcool, modelos didáticos, muitos reagentes para realizar experimentos e uma televisão que captura imagens de microscopia, bastante útil. Entretanto, é um espaço pouco utilizado pelos professores e, apesar de possuir estes materiais, não há lâminas e lamínulas, nem mesmo manutenção do microscópio para execução de uma aula prática com objetivo de visualizar microrganismos. Dessa forma, para executar as atividades referentes ao segundo encontro, foi realizada uma aula de campo no Setor de Suinocultura do IFES – *Campus* Santa Teresa, seguida de uma aula no Laboratório de Ecologia e Biodiversidade do mesmo instituto, onde foram observadas as amostras em microscópio óptico.

O reservatório onde foi conduzida a atividade de campo fica localizado próximo ao setor de criação de porcos (Suinocultura) do Ifes, sendo caracterizado por apresentar mata ciliar pouco desenvolvida, com plantações de café nas adjacências (em um ponto mais alto que o lago), que contribuem para o escoamento superficial de nutrientes e agrotóxicos na água. Trata-se de ecossistema aquático lântico, possuindo margens pouco retificadas e com elevada inclinação. No dia em que foi realizada a atividade com os alunos, o ambiente apresentava água com coloração verde e encontrava-se em um nível bastante baixo, considerando sua profundidade

total. O reservatório em questão é frequentemente visitado por alguns animais (patos, gansos e outras aves), lançando excrementos diretamente na água, como ilustrado na Figura 10.

A aula de campo iniciou com uma música e dança - “A terra é nossa mãe, devemos cuidar dela, unidos *a gente somos um*” - em grande roda, não com intenção de promover habilidades corporais ou levar à descoberta da linguagem corporal, mas utilizar a dança como instrumento de socialização e integração com os estudantes e com o meio ambiente.

Os estudantes, inicialmente, ficaram retraídos, mas no decorrer da dança se “soltaram”. A dança fez com que os alunos ficassem dispostos a realizar as atividades seguintes.

Figura 10 – Reservatório do Setor de Suinocultura do IFES – *Campus Santa Teresa* utilizado para coleta de algas.



Fonte: Arquivo próprio.

Os equipamentos utilizados na atividade de campo foram, primeiramente, explicados quanto ao manuseio, funcionamento e utilidade, conforme descrito nos parágrafos a seguir.

A coleta de algas foi realizada com auxílio de uma rede de fitoplâncton com 20 μm de abertura de malha. Para a amostragem com este equipamento, geralmente, são realizados arrastos horizontais na sub-superfície da coluna d'água a fim de se obter uma amostra concentrada (BICUDO; MENEZES, 2006). No entanto, devido ao baixo nível de profundidade do reservatório, foi utilizado um balde para fazer a coleta de água, que foi então passada através da rede de fitoplâncton para amostragem qualitativa das algas. A Figura 11 evidencia a realização deste procedimento e a participação efetiva dos alunos.

Figura 11 – A – Auxílio de uma aluna na coleta de água com balde para a filtração; B – Auxílio de um aluno com o manuseio da rede de fitoplâncton; C – Auxílio de uma aluna para filtração do fitoplâncton durante a coleta realizada no reservatório do Setor de Suinocultura.



Fonte: Arquivo próprio.

O Disco de Secchi consiste em um disco metálico, com a superfície dividida em quadrantes pintados de preto e branco e ligado a uma corda graduada de 10 em 10 cm (Figura 12). Este equipamento, normalmente, é usado para se determinar a transparência média da coluna d'água e possibilita estimar a profundidade da zona eufótica (região iluminada da coluna d'água). Entretanto, devido ao baixo nível d'água do ecossistema, o disco foi utilizado somente para medir a profundidade total no ponto de coleta (próximo à margem direita do reservatório).

As variáveis limnológicas abióticas foram determinadas para auxiliar a caracterização do estado da água do reservatório (Tabela 5). Tais dados ajudam a compreender o predomínio de determinados grupos de algas, uma vez que atuam como indicadores biológicos de situações de estresse por eutrofização, provocando mudanças na composição específica, na densidade e na biomassa, com influência determinante nas modificações da relação entre fitoplâncton-zooplâncton e, conseqüentemente, na estrutura da cadeia trófica (HARRIS, 1988).

Os dados relativos ao pH, temperatura, sólidos totais dissolvidos, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido, bem como a profundidade total da margem do tanque (Tabela 5), foram obtidos através de aparelhos e equipamentos disponibilizados pelo IFS. No momento das medições, foi solicitado aos alunos que registrassem os dados de campo para que prestassem atenção no que estava sendo apresentado (Figura 12-B).

Figura 12 – A – Manuseio do Disco de Secchi para determinar a profundidade na margem do ambiente aquático; B – Uma das alunas realizando anotações.



Fonte: Arquivo próprio.

Tabela 5 – Dados das variáveis limnológicas abióticas obtidas no reservatório da Suinocultura.

Variáveis	Dados
Profundidade total	18 cm
Temperatura da água	23°C
pH	7,72
Condutividade Elétrica	450 μ S/cm
Sólidos Totais Dissolvidos	230 ppm
Oxigênio Dissolvido	3,37 ppm

Fonte: elaboração própria.

Fatores como o pH, a densidade de algas, a concentração de oxigênio e a condutividade elétrica influenciam nas respostas dos organismos no ambiente aquático. A coloração verde escura que a água do reservatório apresentou no momento da atividade de campo foi devido à grande quantidade de organismos ali presentes, especialmente do fitoplâncton (microalgas em suspensão). De acordo com as espécies existentes, é possível inferir sobre a qualidade da água, se a mesma pode estar contaminada ou eutrofizada, adequada ou imprópria para o consumo e outros usos. A eutrofização, segundo Barreto *et al.* (2013) consiste numa grande quantidade de nutrientes na água, podendo ser provocada pelo escoamento de fertilizantes agrícolas, águas pluviais de cidades, detergentes, resíduos de minas, drenagem de dejetos humanos, entre outros.

Após a coleta, as amostras foram armazenadas em dois frascos de vidro, um contendo a amostra viva e outro com solução formalina para fixar e manter o material preservado para uso posterior em estudos morfológicos e taxonômicos (BICUDO; MENEZES, 2006).

Finalizada a atividade de campo, os alunos foram encaminhados ao Laboratório de Ecologia e Biodiversidade (LEB) do IFES para analisar a amostra e identificar os grupos de algas encontrados.

2.3.3.2 Aula laboratorial – Observação das amostras no Laboratório de Ecologia e Biodiversidade do IFES

Ao chegar no laboratório, os alunos que tiveram contato direto com a água do reservatório foram instruídos a lavarem as mãos enquanto os demais recebiam os jalecos que a própria instituição dispõe para uso naquele local. Alguns cuidados, tanto para a aula de campo como na de laboratório, devem ser sempre tomados, e, por isso, foi solicitado aos alunos que viessem com vestimenta e calçado adequados (calça e sapatos fechados).

Como a turma já esteve no laboratório do *campus* no segundo semestre do ano de 2014, em virtude de uma atividade referente ao Estágio Supervisionado II, não foi necessário explicar o funcionamento dos microscópios. Ao realizar as atividades dentro do laboratório, foi possível observar que a maior parte dos alunos esteve familiarizada com os equipamentos e realizou a montagem das lâminas sem grandes dificuldades no manuseio (Figura 13).

Figura 13 – Estudantes observando microalgas no microscópio óptico.



Fonte: Arquivo próprio.

Nesta etapa, os alunos formaram duplas que receberam uma folha (Apêndice I) para preencher com os dados das variáveis limnológicas determinadas em campo, pois apenas uma aluna havia feito a anotação. Além disso, a folha foi utilizada para registrar quantas vezes os alunos observaram uma determinada alga ao microscópio, relacionando-a ao grupo pertencente, conforme a Figura 14.

Figura 14 – Atividade realizada em dupla pelos estudantes.

Isa


ATIVIDADE I

ANÁLISE DE AMOSTRAS – TANQUE DA SUINOCULTURA


1. Preencha corretamente os dados das variáveis limnológicas registradas na coleta:

Transparência média da água:	18 cm
Temperatura:	23 °C
pH:	7,72
Condutividade Elétrica:	150 $\mu\text{mS/cm}$
Sólidos Totais Dissolvidos:	930 ppm
Oxigênio Dissolvido:	3,37 ppm

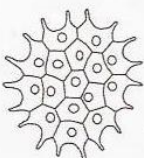
2. Faça uma análise das lâminas, verifique a presença de organismos semelhantes a esses das figuras e identifique-os:

a) 

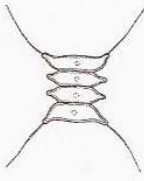
Nº de vezes encontrado: 1
Nome: diatomea

b) 


Nº de vezes encontrado: 15 vezes
Nome: Euglena

c) 


Nº de vezes encontrado:
Nome:

d) 

Nº de vezes encontrado: 1
Nome: chlorita

e) 

Nº de vezes encontrado: 1
Nome: Cyanobacteria

f) 

Nº de vezes encontrado: 1
Nome: desmídia

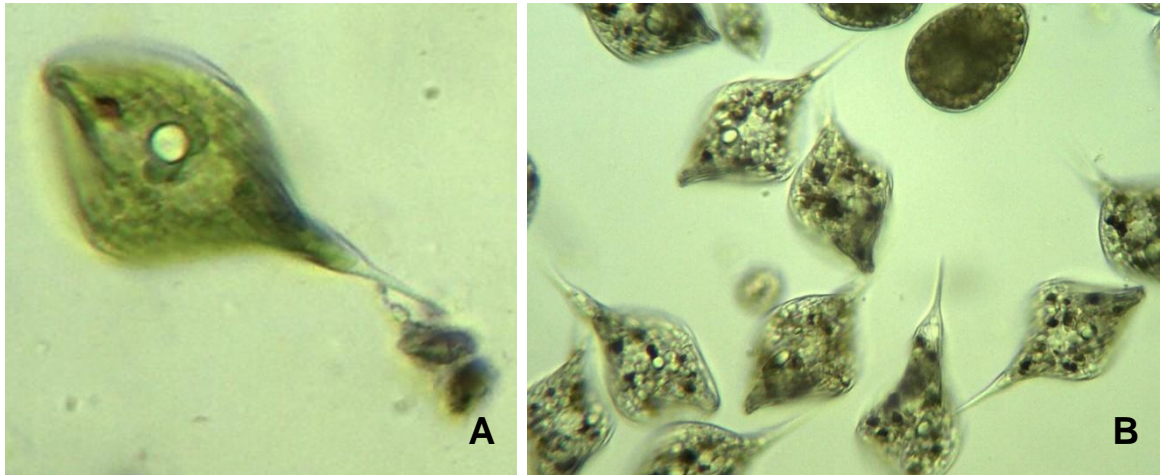
OBS.: Outros organismos encontrados poderão ser desenhados no verso desta folha.

As ilustrações da questão 2 desta atividade foram previamente determinadas para facilitar a análise dos alunos, uma vez que representam algas frequentemente encontradas em ambientes aquáticos da região (o levantamento foi obtido através de coletas realizadas anteriormente em ecossistemas localizados na área da bacia de drenagem do Rio Santa Maria do Rio Doce). Os esquemas representaram algas que pertencem a grupos distintos, sendo a letra “a” uma alga da divisão Heterokontophyta; “b” uma alga da divisão Euglenophyta; e “c, d e f” algas da divisão Chlorophyta, que foram colocadas em maior quantidade, propositalmente, por constituírem o grupo de maior diversidade de espécies; o esquema da letra “e” representou uma alga da divisão Cyanophyta. As imagens adotadas neste momento do trabalho permitiram o reconhecimento dos organismos visualizados no microscópio, mesmo sem os participantes terem uma base sobre identificação, apesar dos mesmos terem visto inúmeras imagens de microalgas na aula teórica.

As divisões Dinophyta e Rhodophyta não foram abordadas nessa aula, pois o grupo dos dinoflagelados não apresenta tanta ocorrência como os demais e o grupo das algas vermelhas é constituído, predominantemente, por organismos macroscópicos. Considerando que a maioria dos alunos já teve contato com as macroalgas nas praias, o enfoque da aula prática foi mais voltado para as microalgas.

As algas encontradas em maior quantidade na observação das amostras pertenceram ao gênero *Phacus*, da divisão Euglenophyta, e por esse motivo os estudantes não registraram tantos representantes de outros grupos, que chamaram menos a atenção. As algas da divisão Euglenophyta ocorrem, em sua maioria, em ambientes dulcícolas e se caracterizam pela presença de dois flagelos, um reservatório onde se inserem os flagelos, um estigma avermelhado devido a presença de carotenoides (Figura 15), grãos de reserva de paramilo, um vacúolo contrátil, e são desprovidas de parede celular (não contém celulose), possuindo apenas uma película que a confere flexibilidade (LOURENÇO, 2006). A presença desses organismos em grande quantidade, causando o fenômeno chamado floração, pode ser um indicativo de eutrofização.

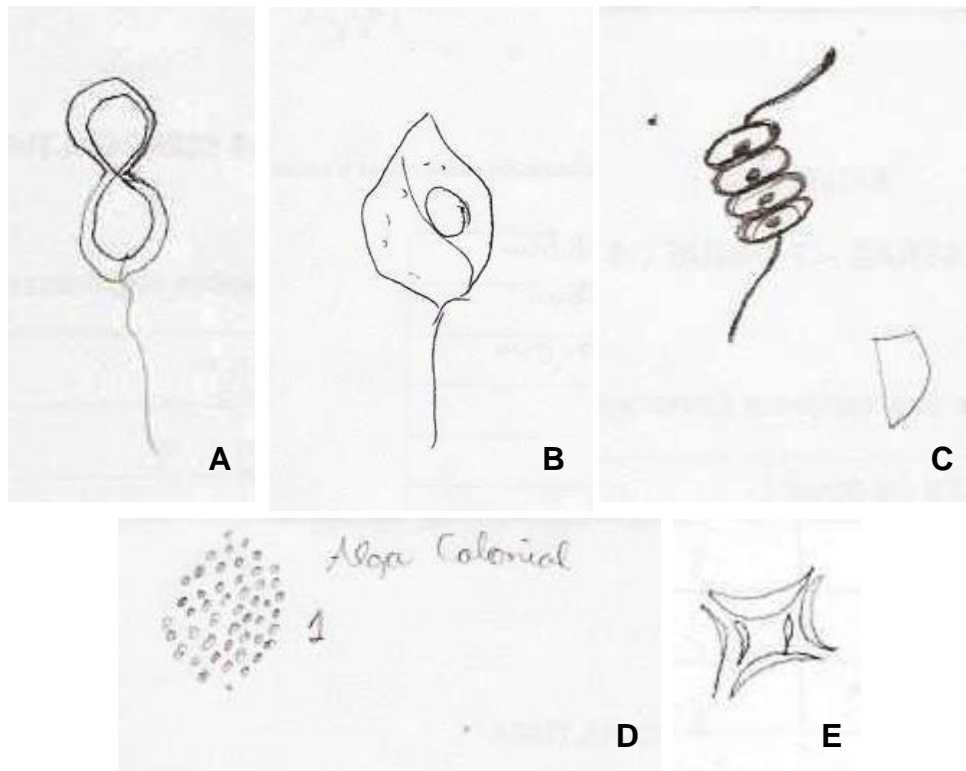
Figura 15 – A – Alga do gênero *Phacus* encontrada em maior quantidade na amostra viva do reservatório da Suinocultura; B – A mesma alga observada a partir da amostra fixada com solução formalina.



Fonte: Arquivo próprio.

Foi solicitado aos alunos que registrassem o maior número de algas que conseguissem visualizar e desenhassem os organismos de morfologias diferentes das que já estavam na folha da atividade (Figura 16).

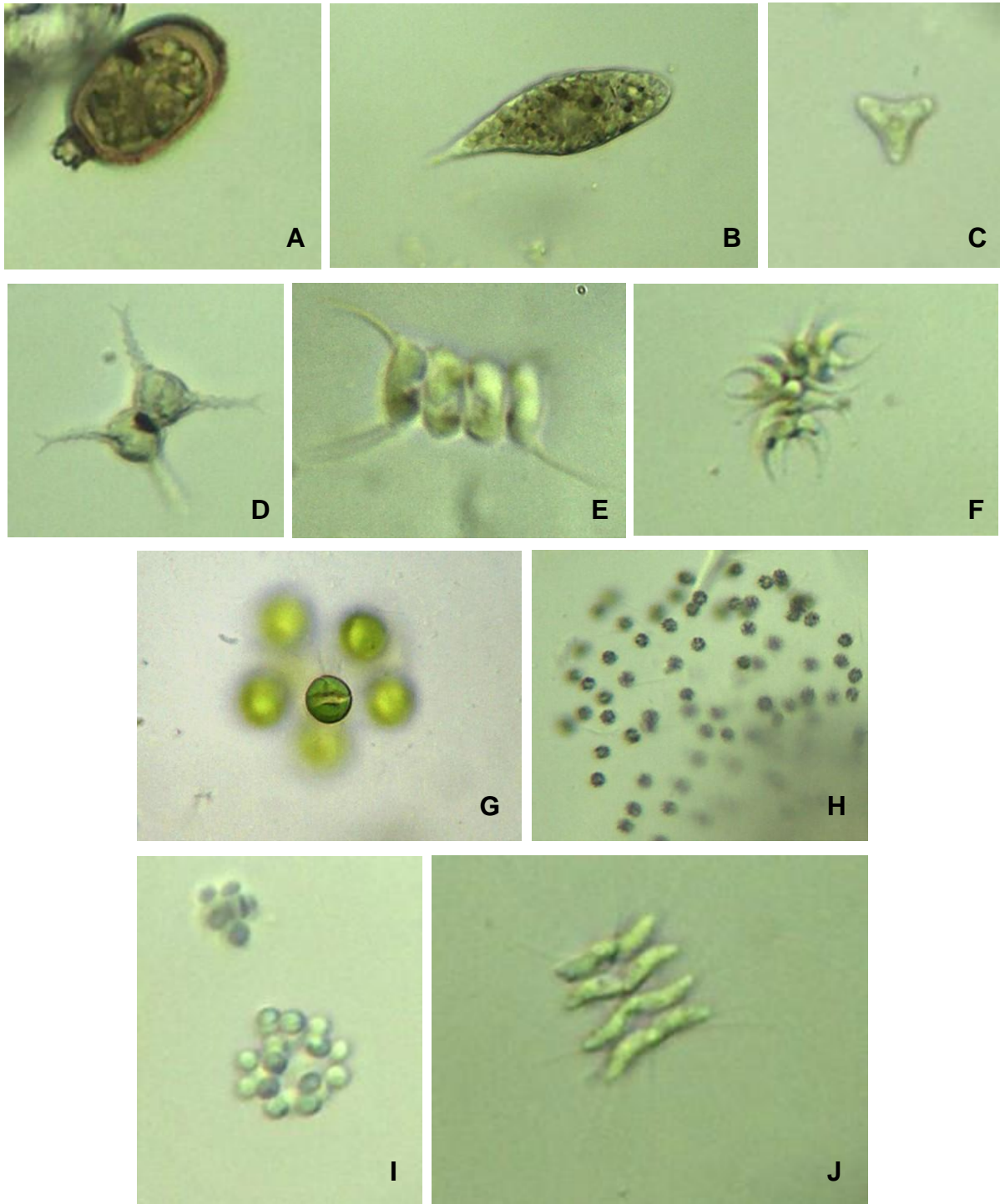
Figura 16 – A – Esquema representando a forma contorcida da alga do gênero *Phacus*; B – Esquema da alga do gênero *Phacus*, enfatizando o grão de paramilo; C – Esquema representando alga do gênero *Desmodesmus*; D – Esquema representando uma alga colonial; E – Esquema representando a alga do gênero *Selenastrum*.



Fonte: Arquivo próprio.

Apesar de a amostra ter apresentado uma quantidade significativa da microalga *Phacus*, a qual os estudantes se dedicaram mais em desenhar e contabilizar, outros gêneros também foram observados posteriormente, como *Microcystis*, *Trachelomonas*, *Euglena*, *Tetraedron*, *Desmodesmus*, *Scenedesmus*, *Selenastrum*, *Staurastrum*, e algumas colônias (Figura 17).

Figura 17 – A – *Trachelomonas*; B – *Euglena*; C – *Tetraedron*; D – *Staurastrum*; E – *Desmodesmus*; F – *Selenastrum*; G – Chlorophyceae colonial; H – *Microcystis*; I – Cyanophyceae colonial; J – *Scenedesmus*.



Fonte: Arquivo próprio.

No trabalho com sequência didática realizado por Rosa et al. (2015), os estudantes puderam observar as cianobactérias, a diferença de coloração entre as microalgas e as principais diferenças estruturais entre os grupos. Neste estudo, o registro de algas com morfologias diversas e pertencentes a diferentes grupos taxonômicos, também possibilitou a observação e comparação de características semelhantes as do referido trabalho.

De modo geral, as aulas práticas de campo e laboratório possibilitaram aos alunos uma visão mais ampla do meio ambiente e dos organismos ali presentes como parte do todo. Visualizar os organismos em microscópio, suas formas, cores, locomoção, instiga conhecer o inexplorado, possibilita uma descoberta do obscuro. As aulas de laboratório se harmonizam com as aulas teóricas, como um forte incentivador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de uma determinada experiência facilita a assimilação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais servem somente para ilustrar a teoria (CAPELETTO, 1992).

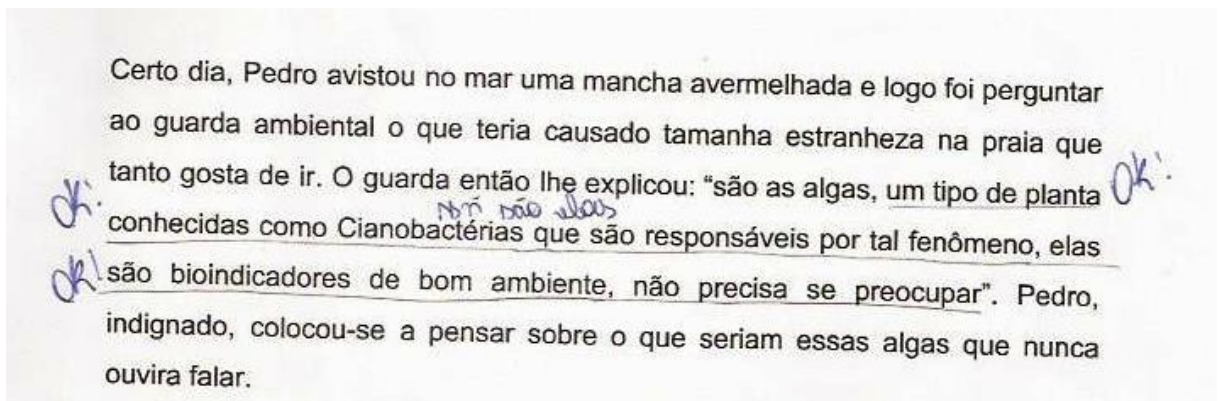
2.3.4 Encontro 4 – Dinâmicas

2.3.4.1 Encontro 4 – Dinâmica “Encontre o erro”

As dinâmicas do último encontro foram utilizadas para verificar os ganhos que as etapas anteriores haviam trazido aos estudantes, em termos de conhecimento acerca das algas. Logo, no primeiro momento foi disponibilizado um texto - “Tem alga nessa água”, contendo uma narrativa com afirmações em que os estudantes teriam que grifar os trechos que continham informações erradas. Taxini et al. (2012) desenvolveram uma sequência didática com o tema “Estações do Ano” e uma das atividades propostas foi a observação por parte dos alunos em busca de erros conceituais contidos no vídeo que passaram. A busca pelos erros conceituais, não afirma somente que os participantes prestaram atenção na aula, mas também trabalha a percepção e concentração, e ainda, em qual ponto houve mais acertos e que passou despercebido ou teve pouca intensidade.

O texto disponibilizado (Apêndice II) foi composto por quatro parágrafos, sendo que no primeiro não havia erro conceitual, o segundo parágrafo possuía três afirmações escritas erroneamente, no terceiro parágrafo haviam seis erros distribuídos ao longo do texto e no último parágrafo haviam três informações conceituadas de forma errada. Apenas um estudante não participou desta etapa do trabalho, somando-se, então, 31 alunos participantes deste momento. A Figura 18 mostra os erros identificados por um aluno participante da atividade.

Figura 18 – Parágrafo 2 do texto “Tem alga nessa água” com indicações de erros conceituais realizadas por um participante.



Fonte: Arquivo próprio.

Na sequência de frases “avistou no mar uma mancha avermelhada [...] são as algas, um tipo de planta conhecidas como Cianobactérias que são responsáveis por tal fenômeno, elas são bioindicadores de bom ambiente” pode-se identificar três afirmações em que há erro. O primeiro erro localizado está quando afirma-se que as algas são um tipo de planta. Quando o texto traz a frase “uma mancha avermelhada”, refere-se ao fenômeno da Maré Vermelha causada pelos Dinoflagelados, entretanto o trecho está se referindo às Cianobactérias, que não são as responsáveis por tal fenômeno. O último erro expressado nesse parágrafo diz “são bioindicadores de bom ambiente”, sendo que, na verdade, as Cianobactérias são bioindicadores de ambientes poluídos/eutrofizados. Além disso, se ocorrer a liberação de toxinas pela lise das células, a água do local poderá ficar inapropriada para consumo humano. O parágrafo em questão abordou a classificação das algas e os fenômenos relacionados a elas, os quais foram discutidos na aula teórica.

No terceiro parágrafo da história, pode-se perceber seis erros conceituais inseridos em diferentes pontos (Figura 19).

Figura 19 – A – Parágrafo 3 do texto “Tem alga nessa água” com indicações de erros conceituais realizadas por um participante; B – Continuação do parágrafo 3 do texto “Tem alga nessa água”.

Na manhã seguinte, Pedro observou muitas plantas aquáticas espalhadas nos bancos de areia, eram bem verdes e tinham uma fina espessura. Um pescador percebendo sua curiosidade disse: “o nome dela é Diatomácea, mas não a confunda com alface, não pode comer, pois elas liberam toxinas!”. Sem saber o que fazer e um tanto impressionado, Pedro começou a caminhar em direção aos guardas que vigiavam a praia. “O que são as algas? E porque elas estão na Praia do Sul?”, indagou Pedro. Então o guarda respondeu: “As algas são organismos heterotróficos, só conseguem viver em águas salgadas e se essa água contiver poucos nutrientes elas se desenvolvem melhor. Muitas algas nós não conseguimos visualizar, mas sabemos que estão lá pela coloração que elas dão ao ambiente. “Porque não conseguimos ver?”, perguntou Pedro. “Porque existem algas que são microscópicas, não conseguimos vê-las a olho

OK!
OK!
OK!

A

nu”, disse o guarda. “E como elas são? Que cores possuem? Posso levar para a minha cachoeira?”, questiona Pedro. E a conversa foi longa...

B

Fonte: arquivo próprio.

Nota-se na primeira linha a utilização da palavra “*planta*” fazendo referência às algas encontradas na praia, caracterizando o mesmo erro registrado nas definições dos alunos durante o primeiro encontro, quando perguntou-se o que são algas. O segundo erro aparece quando o texto relaciona as diatomáceas com as algas verdes e de fina espessura, quando, na verdade, são as algas macroscópicas do gênero *Ulva* (divisão Chlorophyta). As diatomáceas são microalgas e pertencem à mesma divisão das algas pardas (Heterokontophyta). Outra inconsistência aparece quando o texto menciona que as diatomáceas, ou as algas verdes, liberam toxinas, caracterizando o terceiro erro. O quarto, quinto e sexto erros estão na frase “as

algas são organismos heterotróficos, só conseguem viver em águas salgadas e se essa água contiver poucos nutrientes elas se desenvolvem melhor. Na verdade, as algas são organismos autotróficos e se desenvolvem tanto em águas salgadas como em águas dulcícolas e salobras, proliferando em ambientes ricos em nutrientes, como fósforo, nitrogênio, potássio, magnésio, enxofre, hidrogênio, cálcio, carbono, dentre outros compostos (LOURENÇO, 2006). Esse terceiro parágrafo abordou um pouco sobre a classificação das algas, sua morfologia, diversidade dos grupos, características gerais e habitat, temas discutidos anteriormente na aula teórica, sendo o último discutido também na aula de campo.

O último parágrafo do texto (Figura 20) traz 3 frases escritas equivocadamente, abordando a morfologia e diversidade dos grupos, composição e utilidades das algas, também discutidas na aula teórica.

Figura 20 – Parágrafo 4 do texto “Tem alga nessa água” sem indicações de erros conceituais.

Chegando em casa, Pedro contara a sua Vovó Beta tudo o havia aprendido. “Vó, você sabia que os Dinoflagelados possuem cinco flagelos? E que a gente pode retirar das Euglenas uma substância chamada Agar e produzir dinamite, pasta de dente, gelatina, sorvetes e balas?”. Vovó Beta, atenciosa, prestou bastante atenção, mas nada entendia, de certo pressentia que o neto também não entendera nada sobre as algas. Pobre Pedro!

Fonte: Arquivo próprio.

O primeiro erro deste parágrafo está na frase “*você sabia que os Dinoflagelados possuem cinco flagelos?*”, pois os dinoflagelados possuem, na verdade, dois flagelos. O segundo erro encontra-se na afirmação que o *Ágar* é uma substância que as Euglenas possuem, sendo que o correto é que são as algas vermelhas (Rhodophyta) que contém essa substância. Ainda fazendo referência ao *Ágar*, a frase que segue “*produzir dinamite, pasta de dente, gelatina, sorvetes e balas*” está errada devido às palavras “dinamite” e “pasta de dente”, pois estas substâncias são

produzidas utilizando-se o diatomito, rocha resultante da sedimentação das paredes celulares das diatomáceas, que são compostas por sílica. Por outro lado, pode-se sim fazer gelatinas, sorvetes e balas com o Ágar. A Tabela 6 mostra a quantidade de acertos e erros relativos a esta atividade.

Tabela 6 – Erros e acertos relativos à atividade da dinâmica “Encontre o erro”.

Erros Conceituais	Nº de alunos que indicaram o erro	Nº de alunos que não indicaram o erro	Acertos (%)	Erros (%)
Algas como um tipo de planta	24	7	78	22
Cianobactérias relacionadas ao fenômeno da mancha avermelhada	13	18	41	59
Cianobactérias como indicadores de bom ambiente	11	20	35	65
Algas como plantas aquáticas	3	28	10	90
Diatomáceas relacionadas às algas verdes e de fina espessura	5	26	16	84
Diatomácea ou Algas verdes relacionadas a liberação de toxinas	14	17	45	55
Algas como organismos heterotróficos	20	11	65	35
Algas só habitam em águas salgadas	29	2	94	6
Em ambientes com poucos nutrientes as algas se desenvolvem melhor	21	10	68	32
Dinoflagelados possuem cinco flagelos	23	8	75	25
Euglenas possuem substância chamada Ágar	0	31	0	100
Substância Ágar na produção de dinamite e pasta de dente	2	29	6	94

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar esta atividade, pôde-se perceber que no segundo parágrafo, quando cita-se três erros conceituais, a frase “*são as algas, um tipo de planta*” apresentou uma atenção maior, sendo a mais destacada pelos alunos, quando comparada às outras duas afirmações. No segundo parágrafo, a repetição de algas como plantas não teve tanta repercussão, provavelmente, pelo fato dos estudantes já terem evidenciado o erro anteriormente. Identificar que as Diatomáceas não são algas verdes e de fina espessura e que elas, ou as algas verdes, não estão relacionadas à liberação de toxinas, foi mais difícil para os alunos, talvez pela própria forma da escrita, que pode ter dificultado o entendimento ao ler a frase. A afirmação “*as algas são organismos heterotróficos, só conseguem viver em águas salgadas e se essa*”

água contiver poucos nutrientes elas se desenvolvem melhor” contiveram três erros conceituais e foram facilmente identificados pelos participantes. No último parágrafo, a afirmação “os *Dinoflagelados possuem cinco flagelos*” também apresentou um considerável índice de acerto quando comparada às outras afirmações.

Os alunos realizaram a atividade individualmente e logo após entrega das folhas as correções foram feitas, a figura 21 mostra como foram estes momentos.

Figura 21 – A – Estudantes realizando a atividade; B – Correção dos erros conceituais na sala de aula.



Fonte: Arquivo próprio.

De modo geral, os maiores acertos estiveram relacionados ao que os estudantes presenciaram nas aulas de campo e prática em laboratório, quando puderam observar que não existem apenas os tipos de algas que são encontrados nas praias. Também puderam concluir que as algas, assim como as plantas superiores, fornecem oxigênio para a atmosfera através da fotossíntese e são verdes, em sua maioria, por causa da presença de cloroplastos que possuem clorofila. Além disso, compreenderam bem o papel das microalgas nas cadeias alimentares, servindo de alimento a protozoários, microcrustáceos e outros organismos aquáticos. O erro encontrado em maior quantidade foi o da frase que afirmava que as algas só conseguem viver em águas salgadas, uma vez que foi facilmente comprovado o contrário quando os estudantes visualizaram microalgas oriundas do reservatório de água doce do setor de suínos do Ifes. Além disso, as avaliações e determinações de variáveis no ambiente analisado permitiram aos alunos inferir sobre a quantidade de

nutrientes presentes na água, relacionando esta condição com as algas encontradas, o que pode ter contribuído na identificação do erro “se essa água contiver poucos nutrientes elas se desenvolvem melhor”.

2.3.4.2 Encontro 4 – Dinâmica com jogo de alvo

O jogo de alvo foi a última etapa do trabalho. A turma se dividiu em dois grandes grupos para compor equipes que responderiam às perguntas de acordo com a cor que um integrante do grupo acertasse (Figura 22).

Figura 22 – A – Equipe 1; B – Equipe 2; C – Aluna em posição para mirar o alvo.



Fonte: Arquivo próprio.

Foram elaboradas 40 perguntas distribuídas em diferentes níveis de dificuldade conforme as cores do jogo. As questões abordaram as características gerais, morfológicas, ecológicas e econômicas das algas que foram discutidas na aula teórica, bem como aspectos relacionados à aula de campo e laboratorial. As perguntas que os alunos não conseguiram responder, indicando maior nível de dificuldade, ou tendo que passar para a outra equipe foram: “Podemos utilizar o Ágar para produzir sorvete, gelatina, balas e dinamite. Verdadeiro ou Falso?”, “Quem são os responsáveis por causar a Maré Vermelha?”, “Qual grupo de algas tem parede celular impregnada de sílica?”, “É possível usar a sílica para fazer cimento, bloco de construção e gelatina. Verdadeiro ou Falso?”, “A principal substância extraída das algas vermelhas é o Ágar. Verdadeiro ou Falso?”, “Algas + Fungos = ?”, “As cianobactérias tem características de fungos, bactérias ou animais?”, “Um ambiente poluído/eutrofizado terá grande quantidade de nutrientes. Nesse ambiente vai ter muitas ou poucas algas?”, “Qual é o nome da fenda que as diatomáceas secretam óleo?”. Essas perguntas, por terem apresentado maiores pontuações, foram preferidas pelos estudantes, entretanto, foram também as mais difíceis. A maior parte delas se refere a aspectos específicos dos grupos algais.

As perguntas respondidas mais facilmente foram: “As algas possuem clorofila a?”, “Quais foram os grupos de algas que estudamos?”, “As algas se movimentam?”, “As algas são encontradas somente em rios, mares e lagoas?”, “A pasta de dente é um produto que pode conter substâncias retiradas das algas?”, “As algas são produtores, consumidores ou decompositores?”, “As algas se movimentam com flagelos?”, “Existem algas pluricelulares?”, “Existem algas unicelulares?”, “Qual grupo de algas foi o mais abundante no reservatório da suinocultura?”, “As algas da ordem Pennales tem formato de quê?”, “As Euglenas são algas bioindicadoras de poluição. Verdadeiro ou Falso?”, “As Euglenas são algas móveis ou imóveis?”, “Porque utilizamos o balde para filtrar a água do reservatório da suinocultura?”, “As algas podem viver no fundo dos oceanos?”, “Todas as algas são verdes?”, “As algas podem viver na superfície da água?”, “Podemos utilizar as algas na alimentação?”, “O que é fitoplâncton?”. Embora boa parte das perguntas foram simples, com respostas de sim ou não, algumas questões estiveram relacionadas ao que os estudantes vivenciaram nas aulas anteriores. A questão relativa à aula de campo “Porque utilizamos o balde para filtrar a água do reservatório da suinocultura?” foi

claramente respondida pela aluna participante, que explanou o seguinte: “*Porque o nível da água estava baixo e não dava pra passar a rede porque vinha com areia, aí tinha que pegar os organismos que ficam em cima assim*” (fazendo gestos com as mãos, indicando uma superfície).

Nas aulas teóricas, houve pouca interação dos estudantes, que ficavam quietos, de cabeça baixa, como se o conteúdo fosse desinteressante. Entretanto, nas aulas práticas de campo e laboratório, bem como nas dinâmicas propostas, os estudantes foram instigados a participar e “pôr a mão na massa”, efetivamente. Como resultado, os alunos souberam responder melhor às perguntas relacionadas ao que haviam vivenciado em aula de campo e laboratorial.

Novamente mencionando o trabalho realizado por Rosa *et al.* (2015), elas também observaram que os alunos mostraram-se mais interessados por atividades práticas, relatando que as mesmas poderiam ser realizadas constantemente pelos professores. Em seu estudo, elas registraram que, ao longo da sequência didática, as aulas práticas se apresentaram como um ponto positivo durante o aprendizado, pois nesta etapa obtiveram total participação dos estudantes.

Com base em todas as atividades realizadas e resultados obtidos, foi possível elaborar uma sequência didática (Apêndice III) que poderá servir de material complementar para professores de Biologia, quando forem trabalhar o conteúdo de algas.

2.4 O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO (AEE)

Na turma do 2º ano, em que foram desenvolvidas todas as etapas do projeto, havia um aluno com necessidades específicas. O mesmo recebia atendimento especializado com o acompanhamento de uma professora graduada em Pedagogia e com cursos de especialização na área. A professora desenvolvia com este aluno atividades de adaptação e complementação aos estudos na sala de aula regular. Entretanto, em dois dias da semana o aluno recebia uma atenção maior, ficando a sós com a professora numa sala de atendimento educacional especializado, onde praticavam escrita no computador.

Nos dias de interação com a turma, quando foram desenvolvidas as ações da sequência didática, a professora de AEE não esteve presente em nenhum momento para acompanhar o aluno em questão. A partir das atividades realizadas, percebeu-se que o aluno não teve um bom aproveitamento das informações trabalhadas. Nesse sentido, pode-se afirmar que a sequência de atividades não atendeu a todos os alunos de forma efetiva, podendo ser repensada quanto ao desenvolvimento com alunos que necessitem de uma atenção especial.

2.5 PERCEPÇÕES

O professor responsável pelo componente curricular de Biologia na EEEFM “Frederico Pretti” ministra aulas há 32 anos e atua em todas as turmas da escola, ensinando Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e Biologia do 1º ao 3º ano do Ensino Médio, no turno da manhã, e apenas o Ensino Médio no turno noturno. Ele utiliza um caderno com antigas anotações como material complementar ao livro didático.

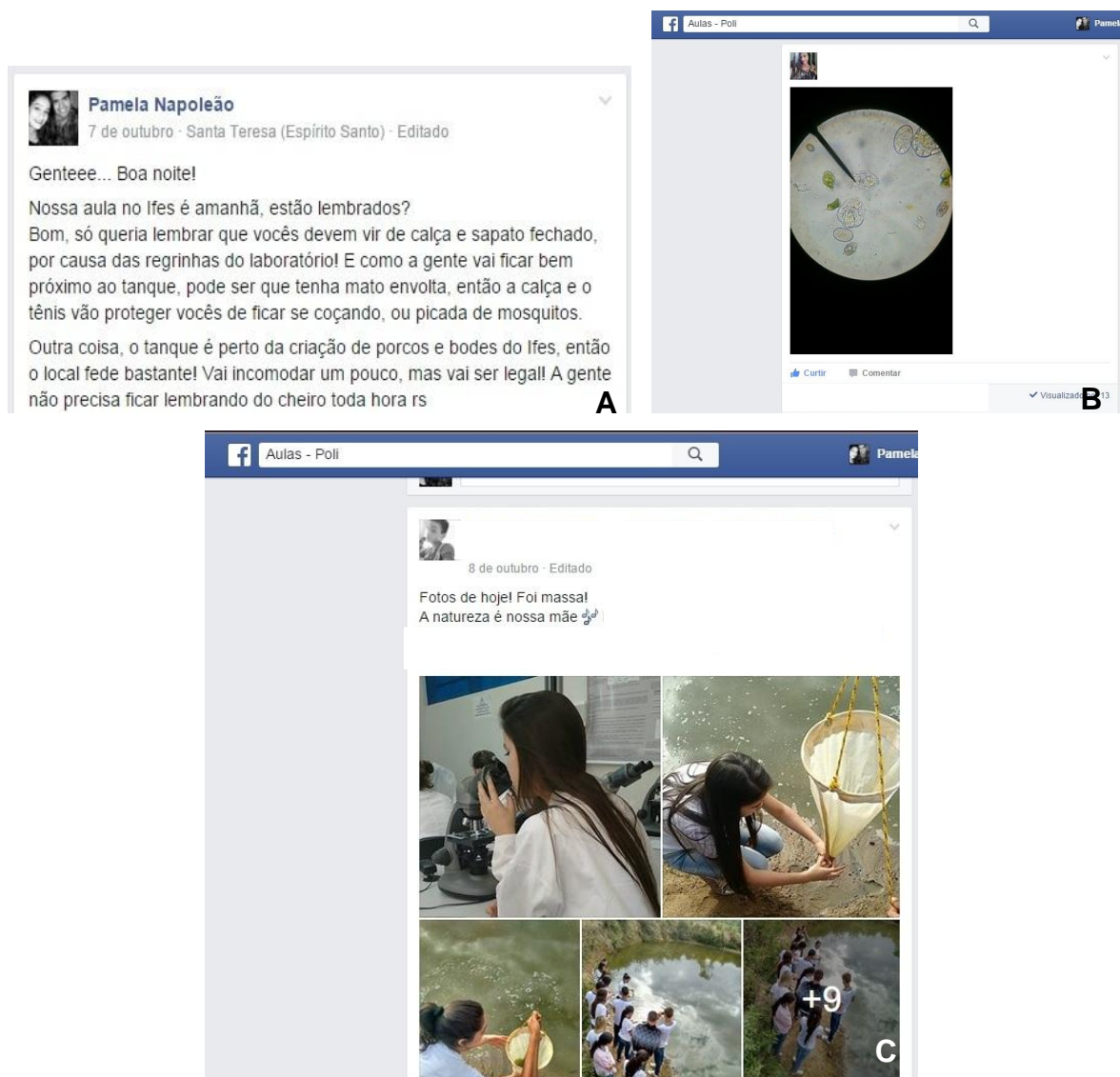
No período em que a turma de 2º ano foi acompanhada para a aplicação deste estudo, pode-se perceber que o professor apresentava uma carga horária semanal de trabalho fechada, com apenas uma aula de planejamento às quartas-feiras. Como resultado disso, o professor abordava conceitos mais rígidos e utilizava materiais bastante antigos. Por outro lado, sua dedicação e força de vontade eram admiráveis, no entanto, notou-se um pouco de cansaço e, por isso, talvez, as aulas carecessem de uma dinamização maior.

2.6 UTILIZAÇÃO DA REDE SOCIAL “FACEBOOK” COMO FERRAMENTA AUXILIADORA

O Facebook é um espaço virtual, gratuito, interativo e que muitos têm acesso. Diante disso, foi criado um grupo nesta rede social para compartilhar fotos, momentos e enviar avisos aos alunos participantes da pesquisa (Figura 23). A utilização dessa ferramenta proporcionou à pesquisadora uma série de informações importantes sobre o que mais os alunos estiveram interessados durante as etapas do trabalho,

auxiliando a avaliação de cada etapa da sequência didática e do processo como um todo. Além disso, explorar recursos que são comuns aos estudantes traz uma aproximação maior entre pesquisador-participante, como foi observado neste estudo.

Figura 23 – A – Aviso sobre a aula da manhã seguinte; B – Compartilhamento de foto da alga *Phacus* registrada por uma aluna no dia da aula prática; C – Relato de aluno sobre a aula e compartilhamento de fotos.



Fonte: Facebook.

3 CONCLUSÃO

Considerando que o conteúdo de algas é pouco abordado no ensino médio, principalmente pela complexidade do assunto e desvinculação com a realidade do aluno e também pela falta de conhecimento dos professores, a proposta de uma sequência didática facilita o acesso às informações, uma vez que envolve atividades diferenciadas e fora do modelo tradicional de ensino, despertando maior interesse nos estudantes.

Com metodologias diversificadas e inovações didáticas, é possível tornar um conteúdo complexo em algo mais simples, possibilitando que nenhum tema que faça parte da matriz curricular da educação básica seja excluído da prática docente em sala de aula por ser considerado confuso ou pelo fato dos professores acreditarem que os alunos terão dificuldade em aprender. Observou-se neste estudo que a aproximação do conteúdo estudado, através de aulas dinamizadas, possibilitou a participação dos estudantes como agentes ativos no processo educativo.

A partir da sequência de atividades realizada neste trabalho, pôde-se concluir que quando foram abordadas questões discutidas somente em sala aula, os estudantes apresentaram uma maior dificuldade para expressar seus conhecimentos. Todavia, as informações abordadas em aula de campo e na prática laboratorial tiveram maior proveito e foram mais bem compreendidas pelos sujeitos da pesquisa. Vale ressaltar que teoria e prática são elementos complementares para o entendimento da ciência.

No tocante ao conteúdo de algas, vale ressaltar que elas têm grande relação com o nosso cotidiano e que, portanto, suas características, funções e aplicações deveriam ser conhecidas por todos, sendo fundamental trabalhar a difusão desses conhecimentos na escola por meio de métodos pedagógicos alternativos, como as sequências didáticas.

Por fim, é importante salientar que o desenvolvimento de trabalhos com práticas de ensino mais dinâmicas são essenciais para o processo de ensino-aprendizagem, auxiliando tanto o docente como o discente. Vale ressaltar também que há poucos trabalhos realizados com sequências didáticas no que se refere, especificamente, ao

ensino de algas que e os materiais produzidos precisam ser disponibilizados para o enriquecimento das ações escolares por parte dos professores.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. *et al.* Concepções sobre algas na Educação Básica como ponto de partida para reflexões no ensino de Ciências e Biologia. **E-mosaicos: Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p.25-40, dez. 2013.

AUSUBEL, D. P. *et al.* **Psicologia Educacional**. Rio Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

BARRETO, L. V. *et al.* EUTROFIZAÇÃO EM RIOS BRASILEIROS. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 9, n. 16, p.2165-2179, 01 jul. 2013. Disponível em:
<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/biologicas/EUTROFIZACAO.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Introdução: As algas do Brasil. In: FORZZA, RC., org., et al. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. pp. 49-60. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/z3529/pdf/forzza-9788560035083-06.pdf> Acesso em 20 abr. 2015.

_____. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições**. 2ª ed. São Carlos: Rima. 502p. 2006.

BOLD H.C. e WYNNE M.J. **Introdução às Algas : Estrutura e reprodução**. 2nd ed. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. xvi +, 720 pp.
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. **Plano de ação de recursos hídricos da unidade de análise Santa Maria do Doce**. 91p. 2010. Disponível em:
<http://www.riodoce.cbh.gov.br/_docs/planobacia/PARH/PARH_SM_Doce.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2015

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1998. p. 33-36

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992. p. 224.

DOLZ, J.; SHNEUWLY, B. "**Genres et progression en expression en expression orale et écrite. Éléments de réflexions a propos d'une expérience romande**". *Enjeux*, 1996b, nº37/38, pp.49-75.

FRANK, N., FERGUSON, LC, CROSS, R. I. AND REDMAN, DR, 1969. **Prototheca, uma causa da mastite bovina**. *Am. J. vet. Res.*, 30, 1969.

HARRIS, G. P., 1988. **Aspectos estruturais de sucessões fitoplâncton**. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 23: 2221-2225.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed., São Paulo: EDUSP, 2004.

LIBÂNEO, J. C. Didática 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2008

LOURENÇO, S. O. **Cultivo de Microalgas Marinhas: Princípios e aplicações.** ed. 1, São Carlos: RiMa, 2006.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. - Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 1986.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** Ed. Pedagógica e Universitária, São Paulo: 1999. 195p.

PAZIN, F. A. **Aula teórica: quando utilizar?** Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (1): 3-6.

Projeto Político Pedagógico da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Frederico Pretti", São João de Petrópolis, 2013. p. 04-14.

RODRIGUES, S. P. Uma contribuição para o ensino da sistemática na sala de aula: relato de experiência sobre a classificação dos animais de Aristóteles e Linné.

História da Ciência e Ensino: construindo interfaces, v 2, 2010, pp.89-97

Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/4156>>

Acesso em 20 abr. 2015.

ROSA, J.; TOSTES, R.; SILVA, K. TRABALHANDO ALGAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA. In: 3º EREBIO - ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2015, Ubá. **Anais.** Juiz de Fora: Ufjf, 2015.

TAXINI, C. L. *et al.* Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema "Estações do Ano" no Ensino Fundamental. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.81-97, jan. 2012. Disponível em:

<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/287/796>>. Acesso em: 23 maio 2015.

VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. C. E.. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. **Quim. Nova**, Maringá - PR, v. 27, n. 1, p.139-145, 11 jul. 2003. Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá.

ZABALA, A. **A Prática educativa: Como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

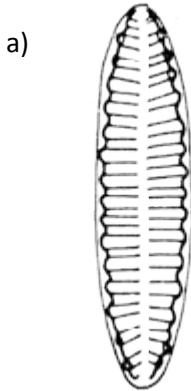
APÊNDICE I – Atividade realizada em aula de campo e laboratorial

ANÁLISE DE AMOSTRAS – RESERVATÓRIO DA SUINOCULTURA

1. Preencha corretamente os dados das variáveis limnológicas registrados na coleta:

Transparência média da água:	
Temperatura:	
pH:	
Condutividade Elétrica:	
Sólidos Totais Dissolvidos:	
Oxigênio Dissolvido:	

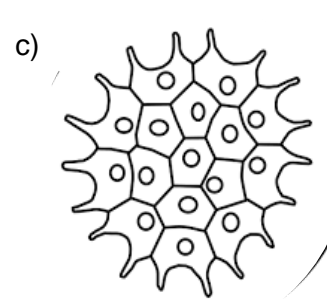
2. Faça uma análise das lâminas, verifique a presença de organismos semelhantes a esses das figuras e identifique-os:



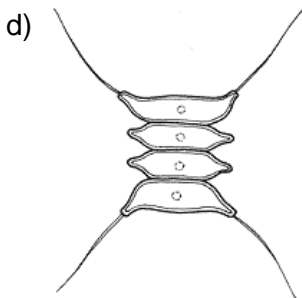
Nº de vezes encontrado:
Nome:



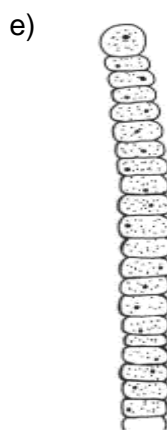
Nº de vezes encontrado:
Nome:



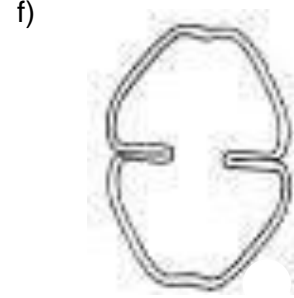
Nº de vezes encontrado:
Nome:



Nº de vezes encontrado:
Nome:



Nº de vezes encontrado:
Nome:



Nº de vezes encontrado:
Nome:

OBS.: Desenhe outros organismos encontrados na amostra no verso desta folha.

APÊNDICE II – Texto “Tem alga nessa água”

Em um vilarejo bem distante da cidade, morava Pedro. Com seus amigos, Pedro gostava de nadar nas cachoeiras e explorar novos lugares, mas o seu lazer preferido era passear na casa da Vovó Beta que ficava bem pertinho da praia. Na Praia do Sul, Pedro sempre fazia castelos de areia e juntava conchas ao final da tarde.

Certo dia, Pedro avistou no mar uma mancha avermelhada e logo foi perguntar ao guarda ambiental o que teria causado tamanha estranheza na praia que tanto gosta de ir. O guarda então lhe explicou: “são as algas conhecidas como *Cianobactérias* que são responsáveis por tal fenômeno, elas são bioindicadores de *bom ambiente*, não precisa se preocupar”. Pedro, indignado, colocou-se a pensar sobre o que seriam essas algas que nunca ouvira falar.

Na manhã seguinte, Pedro observou muitas *plantas aquáticas* espalhadas nos bancos de areia, eram bem verdes e tinham uma fina espessura. Um pescador percebendo sua curiosidade disse: “o nome dela é *Diatomácea*, mas não a confunda com alface, não pode comer, pois elas *liberam toxinas!*”. Sem saber o que fazer e um tanto impressionado, Pedro começou a caminhar em direção aos guardas que vigiavam a praia. “O que são as algas? E porque elas estão na Praia do Sul?”, indagou Pedro. Então o guarda respondeu: “As algas são organismos *heterotróficos*, só conseguem viver em *águas salgadas* e se essa água contiver *poucos nutrientes* elas se desenvolvem melhor. Muitas algas nós não conseguimos visualizar, mas sabemos que estão lá pela coloração que elas dão ao ambiente. “Porque não conseguimos ver?”, perguntou Pedro. “Porque existem algas que são microscópicas, não conseguimos vê-las a olho nu”, disse o guarda. “E como elas são? Que cores possuem? Posso levar para a minha cachoeira?”, questiona Pedro. E a conversa foi longa...

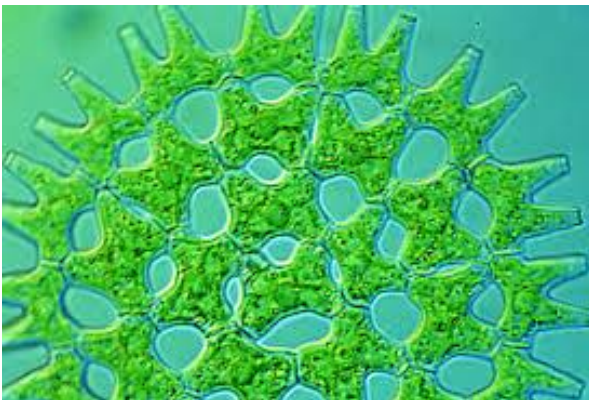
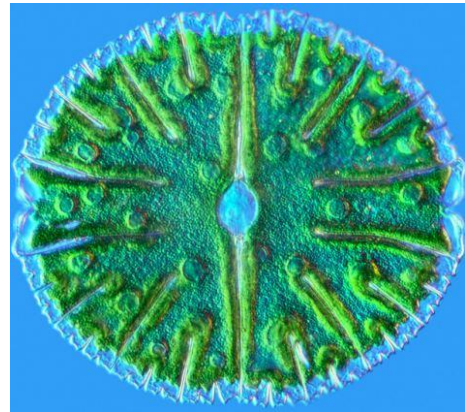
Chegando em casa, Pedro contara a sua Vovó Beta tudo o que havia aprendido. “Vó, você sabia que os Dinoflagelados possuem *cinco* flagelos? E que a gente pode retirar das Euglenas uma substância chamada *Ágar* e produzir *dinamite*, *pasta de*

dente, gelatina, sorvetes e balas?”. Vovó Beta, atenciosa, prestou bastante atenção, mas nada entendia, de certo pressentia que o neto também não entendera nada sobre as algas. Pobre Pedro!

Autora: Pamela Chaves Rosendo Napoleão

APÊNDICE III – Proposta de Sequência Didática

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ALGAS



Elaborado por Pamela Chaves Rosendo Napoleão



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

ENCONTRO 1

TEMA: ALGAS – Dinâmica para levantamento do conhecimento prévio dos alunos

NIVEL ESCOLAR: 2º ANO – ENSINO MÉDIO

TEMPO: 1 AULA/55MIN

OBJETIVO: Realizar um levantamento sobre o conhecimento prévio dos alunos.

ATIVIDADE: Distribuir papel com palavras relacionadas ao tema e fazer perguntas ditadas para que os estudantes respondam.

MATERIAL NECESSÁRIO:
Lápis, borracha e papel.

ENCONTRO 2

TEMA: ALGAS – Aula expositiva para abordar características gerais

NIVEL ESCOLAR: 2º ANO – ENSINO MÉDIO

TEMPO: 1 AULA/55MIN

OBJETIVO: Trabalhar com os alunos os aspectos gerais sobre as algas, como diversidade, habitat, relação com o meio ambiente e aplicações na indústria.

ATIVIDADE: Apresentar os principais grupos de algas (Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Heterokontophyta, Chlorophyta e Rhodophyta), suas características morfológicas, fisiológicas e a importância ambiental, ecológica e econômica.

MATERIAL NECESSÁRIO:
Projetor de multimídia.

ENCONTRO 3

TEMA: ALGAS – Aula de Campo

NIVEL ESCOLAR: 2º ANO –
ENSINO MÉDIO

TEMPO: 1 AULA/55MIN

OBJETIVO: Interagir com o meio ambiente e analisar fatores bióticos e abióticos que influenciam no desenvolvimento dos organismos fitoplanctônicos.

ATIVIDADE: Coletar amostra de água em algum rio, lagoa, reservatório ou praia. Analisar o que tem em torno desses locais.

MATERIAL NECESSÁRIO:
Frascos

ENCONTRO 4

TEMA: ALGAS – Aula laboratorial

NIVEL ESCOLAR: 2º ANO –
ENSINO MÉDIO

TEMPO: 1 AULA/55MIN

OBJETIVO: Consolidar e qualificar o que foi proposto em sala de aula e em campo, unindo a teoria com a prática.

ATIVIDADE: Analisar em microscópio óptico as microalgas que compõem o fitoplâncton, bem como identificar os táxons.

MATERIAL NECESSÁRIO:
Lâminas, lamínulas, microscópio óptico, pipeta.

ENCONTRO 5

TEMA: ALGAS – Dinâmica
“Encontre o erro”

NIVEL ESCOLAR: 2º ANO –
ENSINO MÉDIO

TEMPO: 1 AULA/55MIN

OBJETIVO Trabalhar a
concentração e avaliar a
percepção dos alunos quanto
aos erros contidos na história.

ATIVIDADE: Encontrar erros
conceituais no texto.

MATERIAL NECESSÁRIO:
Papel e lápis.

ENCONTRO 6

TEMA: ALGAS – Dinâmica
“Jogo de alvo”

NIVEL ESCOLAR: 2º ANO –
ENSINO MÉDIO

TEMPO: 1 AULA/55MIN

OBJETIVO Avaliar, através das respostas e formulação de ideias dos alunos, o quanto puderam compreender do conteúdo trabalhado nas atividades anteriores, assim como promover a interação entre a turma e esclarecer possíveis dúvidas.

ATIVIDADE: Jogo de alvo com perguntas e respostas.

MATERIAL NECESSÁRIO:
Feltro, velcro, cartolina, caneta,

ANEXOS

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS SANTA TERESARodovia ES-080, Km 93 – São João de Petrópolis – 29660-000 – Santa Teresa – ES
27 3259-7878**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O jovem _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar das atividades do Projeto de Pesquisa “SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO CONTEÚDO DE ALGAS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA”. Nesta pesquisa, pretendemos desenvolver uma sequência de atividades didáticas, visando trabalhar a compreensão sobre as algas, suas diversas características e importâncias ambiental, ecológica e econômica.

O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é devido a pouca abordagem sobre o tema na educação básica, e a complexidade do grupo das algas. Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: a) dinâmica 1; b) aula teórica; c) aula de campo; d) aula laboratorial; e) dinâmica 2; f) dinâmica 3.

Para participar desta pesquisa, o jovem sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, nem receberá quaisquer vantagens financeiras. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, ele tem assegurado o direito à indenização. Ele será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. O (A) Sr. (a), como responsável pelo jovem, poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. A participação dele é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a identidade do jovem com padrões profissionais de sigilo. O jovem não será identificado em nenhuma publicação. O risco envolvido na pesquisa consiste apenas na exposição da identidade (por

imagem ou por sonoridade). A pesquisa contribuirá para o processo de ensino-aprendizagem do aluno participante.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável, por um período de 5(cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – *Campus* Santa Teresa e a outra será fornecida ao Sr. (a).

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, responsável pelo jovem _____, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar a decisão do menor sob minha responsabilidade de participar, se assim o desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Santa Teresa, ____ de _____ de 2015.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá contatar:

Pesquisador responsável: Pamela Chaves Rosendo Napoleão

Endereço: Rua Arapuê – Res. Centro da Serra – Serra – ES – CEP: 29179-190

Fone: (27) 9 9774-8510

E-mail: pamelanapoleao@gmail.com

ANEXO II – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS SANTA TERESARodovia ES-080, Km 93 – São João de Petrópolis – 29660-000 – Santa Teresa – ES
27 3259-7878**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar das atividades do Projeto de Pesquisa “SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO CONTEÚDO DE ALGAS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA”. Nesta pesquisa, pretendemos desenvolver uma sequência de atividades didáticas, visando trabalhar a compreensão sobre as algas, suas diversas características e sua importância ambiental, ecológica e econômica.

O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é devido a pouca abordagem sobre o tema na educação básica, e a complexidade do grupo das algas. Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: a) dinâmica 1; b) aula teórica; c) aula de campo; d) aula laboratorial; e) dinâmica 2; f) dinâmica 3.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá quaisquer vantagens financeiras. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, você tem assegurado o direito à indenização. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. A pesquisa contribuirá para o processo de ensino-aprendizagem do aluno participante.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável, por um período de 5(cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – *Campus Santa Teresa* e a outra será fornecida ao Sr. (a).

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi o termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Santa Teresa, ____ de _____ de 2015.

Assinatura do jovem

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá contatar:

Pesquisador Responsável: Pamela Chaves Rosendo Napoleão

Endereço: Rua Arapuê – Res. Centro da Serra – Serra – ES – CEP: 29179-190

Fone: (27) 9 9774-8510

E-mail: pamelanapoleao@gmail.com