



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VICTOR GENTIL LEITE DE ARAÚJO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A DISCIPLINA BIOLOGIA EM UMA
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2016

VICTOR GENTIL LEITE DE ARAÚJO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A DISCIPLINA BIOLOGIA EM UMA ESCOLA
DE ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas do Departamento de Biologia
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do título
de Licenciado em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. José Roberto
Feitosa Silva

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

A687a Araújo, Victor Gentil Leite de.

Alfabetização científica e a disciplina biologia em uma escola de ensino médio. / Victor Gentil Leite de Araújo. – 2016.
51 f. : il., color.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2016.
Orientação: Prof. Dr. José Roberto Feitosa da Silva.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Estudantes - avaliação. 3. Disciplina escolar. I. Título.

CDD 570

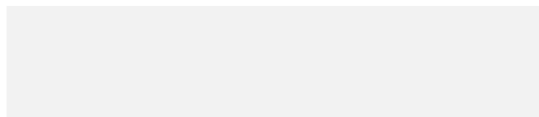
VICTOR GENTIL LEITE DE ARAÚJO

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A DISCIPLINA BIOLOGIA EM UMA ESCOLA
DE ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas do Departamento de Biologia
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do título
de Licenciado em Ciências Biológicas

Aprovada em: 16/02/2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ao meu orientador, obrigado pela paciência e pela excelente orientação.

Aos meus pais e irmãos, obrigado pelo amor e carinho.

À Geórgia, meu amor, obrigado por tudo.

RESUMO

A disciplina Biologia ministrada no Ensino Básico tem como base os Parâmetros Curriculares Nacionais, tentando cumprir com as competências e habilidades descritas no documento oficial. Foi analisada essa disciplina, a partir de pesquisa com alunos em uma escola pública na cidade de Fortaleza. Utilizou-se a definição de alfabetização científica para compreender como os alunos utilizam os conhecimentos adquiridos nas aulas. Constatou-se que a maioria dos alunos encontra-se no nível funcional, sendo capazes de memorizar e repetir o que foi abordado em sala, porém, não encontrando aplicabilidade para esse conhecimento. Isso ocorre porque a disciplina Biologia é considerada, por parte dos alunos, conteudista e de difícil compreensão. O uso excessivo da linguagem técnica, por parte dos professores, contribui para essa opinião dos jovens. A falta de uso de outros espaços físicos, além da sala de aula, também contribui para isso, pois a disciplina Biologia trata da diversidade dos seres vivos. As habilidades e competências descritas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais seriam melhor alcançadas, assim como os alunos poderiam atingir outros níveis de alfabetização científica, se as aulas fossem realizadas em outros espaços.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Parâmetros Curriculares Nacionais, Currículo.

ABSTRACT

Biology subject taught in basic education is based on the National Curriculum Standards, trying to accomplish their skills and abilities described in the official document. This discipline was analyzed, based on research with students of a public school in Fortaleza. Scientific literacy definition was used to understand how students use the knowledge acquired in the classes. It was found that most students are at the functional level, being able to memorize and repeat what was discussed in class, but not finding applicability to this knowledge. This is because the Biology discipline is considered, by the students, purely content and difficult to understand. The excessive use of technical language, by teachers, contributes to this view from the students. The lack of use of other physical spaces, beyond the classroom also contributes to this, as the Biology discipline deals with the diversity of living things. The skills and competencies outlined by the National Curriculum Standards would be best achieved, as well as students could reach other scientific literacy levels if the classes were held in other spaces.

Keywords: Biology Education, National Curriculum Standards, Curriculum.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Você gosta da disciplina de biologia?.....	13
Gráfico 2 – Você gosta da aula de biologia? Por quê?.....	13
Gráfico 3 – Justificativa das respostas SIM: Você gosta da aula de biologia? Por quê?.....	14
Gráfico 4 – Justificativa das respostas NÃO: Você gosta da aula de biologia? Por quê?.....	14
Gráfico 5 – Qual conteúdo da biologia lhe chama mais atenção?.....	16
Gráfico 6 – Escreva sobre algo que você vivenciou fora da escola que lhe lembrou a aula de biologia.....	17
Gráfico 7 – Qual a importância das aulas de biologia na sua vida?.....	17
Gráfico 8 – Para você, como seria uma excelente aula de biologia?.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Primeiras experiências na disciplina Biologia.....	8
1.2 A disciplina Biologia no Ensino Médio.....	9
1.2.1 Documento oficial.....	9
1.2.2 Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia.....	9
1.2.2.1 Representação e comunicação.....	9
1.2.2.2 Investigação e compreensão.....	10
1.2.2.3 Contextualização sociocultural.....	10
1.3 A Disciplina Biologia e a Alfabetização Científica.....	11
2 OBJETIVOS.....	11
3 METODOLOGIA.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
6 REFERÊNCIAS.....	21
APEÊNDICE A – PESQUISA PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....	22
ANEXO A – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.....	23
ANEXO B – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA BIOLOGIA NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA.....	29

1 INTRODUÇÃO

1.1 Primeiras experiências na disciplina Biologia

A ideia de trabalhar com a importância das aulas de biologia na vida social dos alunos veio de uma necessidade presenciada durante minha experiência como professor. Participei do Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) Biologia no período de agosto de 2012 a dezembro de 2014 desenvolvendo atividades na Escola Estadual de Ensino Médio Liceu de Messejana (EEMLM), onde também lecionei, tive experiência como professor temporário, de agosto de 2013 a julho de 2014. As disciplinas Estágios Supervisionado no Ensino Médio I e II ocorreram também nesta instituição. Nesse período pude perceber que os interesses dos alunos eram muito direcionados para as avaliações e pouco voltados para a vida fora da escola. Vale ressaltar que a escola, além de ser responsável por proporcionar o ensino formal ao aluno, contribui também para a formação de sua cidadania.

Durante minhas aulas, tanto no estágio como professor temporário, percebia alguns alunos dispersos e outros diziam que nunca utilizariam aquelas informações na vida. Isso me levou a repensar sobre as aulas de biologia. Me fez refletir sobre como as aulas deveriam ser preparadas e aplicadas. Me abriu os olhos para o seguinte questionamento: “Para que servem as aulas de Biologia?” Depois disso tentei ao máximo trazer o conteúdo da disciplina para o cotidiano dos alunos, de modo que as aulas ficassem mais interativas e com uma maior participação de todos.

Após essa modificação, pude perceber um maior interesse dos alunos pelas aulas de Biologia, o que me proporcionou uma maior satisfação pelas experiências iniciais da vida profissional. Percebi também que nem sempre era possível aproximar o conteúdo ministrado em sala com o cotidiano.

De acordo com Selles (2014, p. 14), “...entendemos que a formação docente guarda um compromisso com a transformação do ensino, tanto considerado em um sentido mais pontual, quanto em um sentido que extrapola a sala de aula. Ou seja, a formação de professores em Ciências Biológicas também está comprometida com a formação intelectual, cultural e política de nossos alunos da Educação Básica”.

Farei uma descrição da disciplina Biologia em contexto formal do ensino básico.

1.2 A disciplina Biologia no Ensino Médio

1.2.1 Documento oficial

De acordo com o PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais), na área das Ciências da Natureza incluem-se as competências relacionadas à apropriação de conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e suas interações ou desdobramentos como formas indispensáveis de entender e significar o mundo de modo organizado e racional, e também de participar do encantamento que os mistérios da natureza exercem sobre o espírito que aprende a ser curioso, a indagar e descobrir. O agrupamento das Ciências da Natureza tem ainda o objetivo de contribuir para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante.

Quando nos referimos à Biologia (ANEXO A), há aspectos relacionados a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação. Há também aqueles que permitem a formação de conceitos, a avaliação e a tomada de posição cidadã.

1.2.2 Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia

1.2.2.1 Representação e comunicação

- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.
- Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.
- Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
- Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.
- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.
- Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.

1.2.2.2 Investigação e compreensão

- Relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.
- Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
- Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
- Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.
- Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
- Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

1.2.2.3 Contextualização sociocultural

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

1.3 Disciplina Biologia e a Alfabetização Científica

Algumas competências e habilidades necessárias ao aprendizado dos conteúdos da disciplina Biologia não exigem apenas memorização e repetição de conceitos. Há aquelas que também exigem do estudante interpretação e resolução de problemas contextualizadamente.

Para compreender de que maneira a ação do professor, ministrando aulas de Biologia, pode facilitar a aproximação dos alunos ao seu cotidiano, aproprio-me da temática Alfabetização Científica e Cidadania, como referencial para análise desta pesquisa. Utilizamos a abordagem de Krasilchik e Marandino (2004, p. 18):

Podemos, no entanto, distinguir variadas formas de entender a alfabetização científica. Na literatura, autores preocupados com a alfabetização em biologia, por exemplo, admitem que esse processo se desenrola em quatro estágios (BSCS, 1993):

1. Nominal – quando o estudante reconhece termos específicos do vocabulário científico, como átomo, célula, isótopo e gene.
2. Funcional – quando o estudante define os termos científicos (como os exemplificados), sem compreender plenamente seu significado, conceituando genes como base hereditária, átomo como partícula da matéria etc.
3. Estrutural – quando o estudante compreende ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico, como é o caso do entendimento de que continuidade genética é mantida pela reprodução.
4. Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que envolve também conexões e vínculos com outras disciplinas, como, por exemplo, o conhecimento da constituição, das vantagens e das desvantagens do uso de sementes transgênicas geneticamente modificadas.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa se propôs a alcançar os seguintes objetivos:

- Investigar se a disciplina Biologia no EEMLM prioriza a exposição do conteúdo.
- Evidenciar se a disciplina Biologia ministrada no EEMLM fornece subsídios ao aluno para compreender seu cotidiano.

3 METODOLOGIA

A pesquisa sobre a disciplina Biologia e a identificação do nível de Alfabetização Científica foi realizada em uma escola onde o pesquisador já estava inserido no cotidiano da instituição, já estando fora da sala de aula, mas na qualidade de bolsista do PIBID.

Para a obtenção dos dados a serem utilizados na pesquisa foi utilizado um questionário contendo seis questões, sendo três delas objetivas e as demais abertas ou discursivas.

O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas

por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”

Segundo Marconi & Lakatos (1999), "questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito."

Foi escolhida essa modalidade de coleta de dados pelos seguintes fatos: Possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa; implica menores gastos com pessoal posto que o questionário não exige treinamento dos pesquisadores e preserva o anonimato das pessoas.

Foi elaborado um pré-teste em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio para verificar a aplicabilidade do questionário. Após seu êxito, o questionário definitivo (APÊNDICE A) foi aplicado em maior escala em sete turmas de terceiro ano do Ensino Médio.

Foram escolhidas turmas de terceiro ano para a aplicação do questionário pelo simples fato dessas turmas já terem visto todo o conteúdo proposto para o Ensino Médio.

As perguntas presentes no questionário foram escolhidas de modo que, a partir das respostas, possa-se descobrir seu gosto pessoal pela disciplina, em que nível de Alfabetização Científica se encontram e como seriam suas idealizações de uma aula ideal. Os questionários foram examinados, as respostas tabuladas e subdivididas em categorias. Todas as respostas foram contabilizadas e devidamente transcritas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as respostas da pesquisa, detalharemos cada pergunta e as interpretações das respostas, usando os PCN's como documento oficial, na perspectiva da categorização proposta por Krasilchik e Marandino (2004) quando pertinente.

Gráfico 1 – Você gosta da disciplina de biologia?

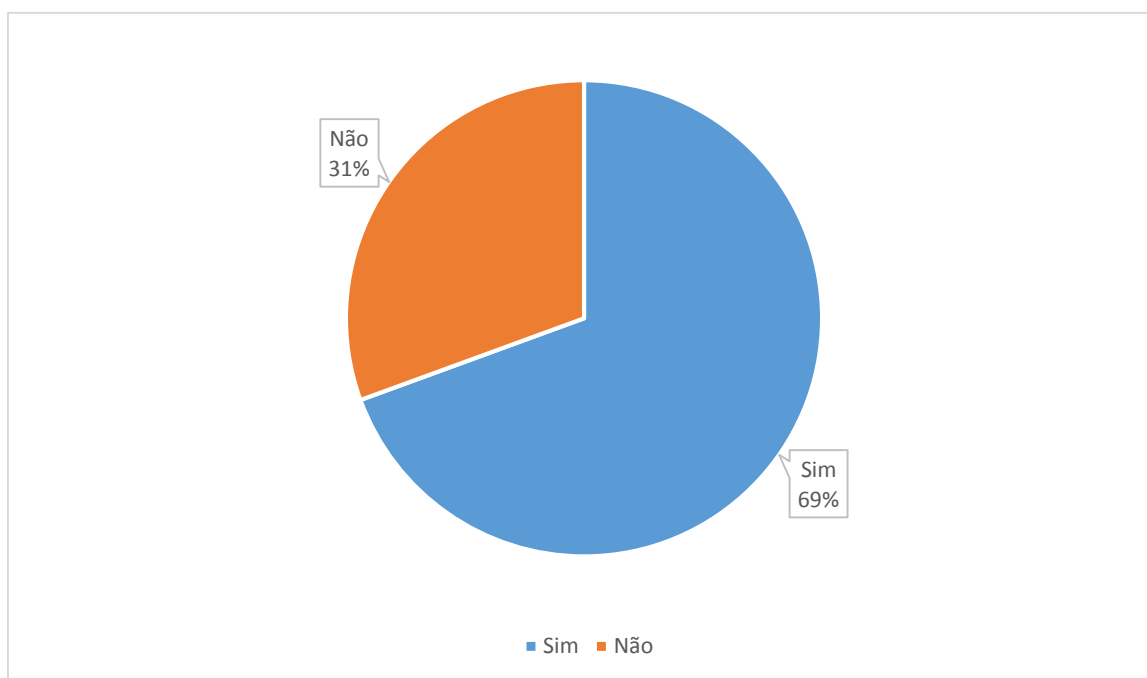


Gráfico 2 – Você gosta da aula de biologia? Por quê?

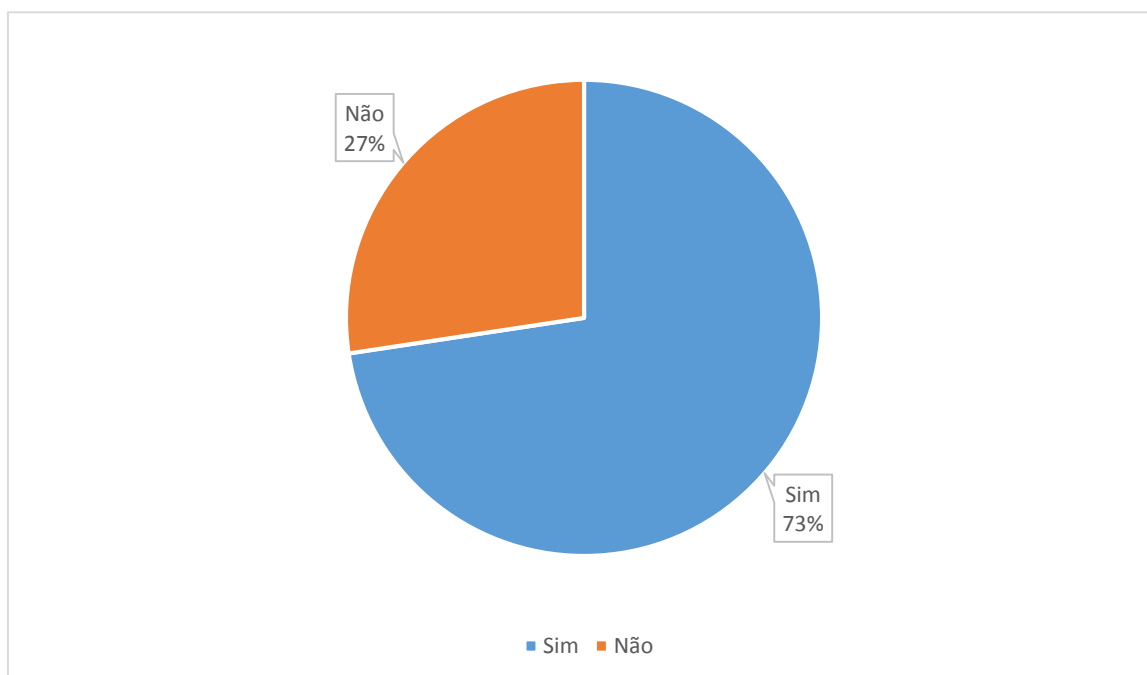


Gráfico 3 – Justificativa das respostas SIM: Você gosta da aula de biologia? Por quê?

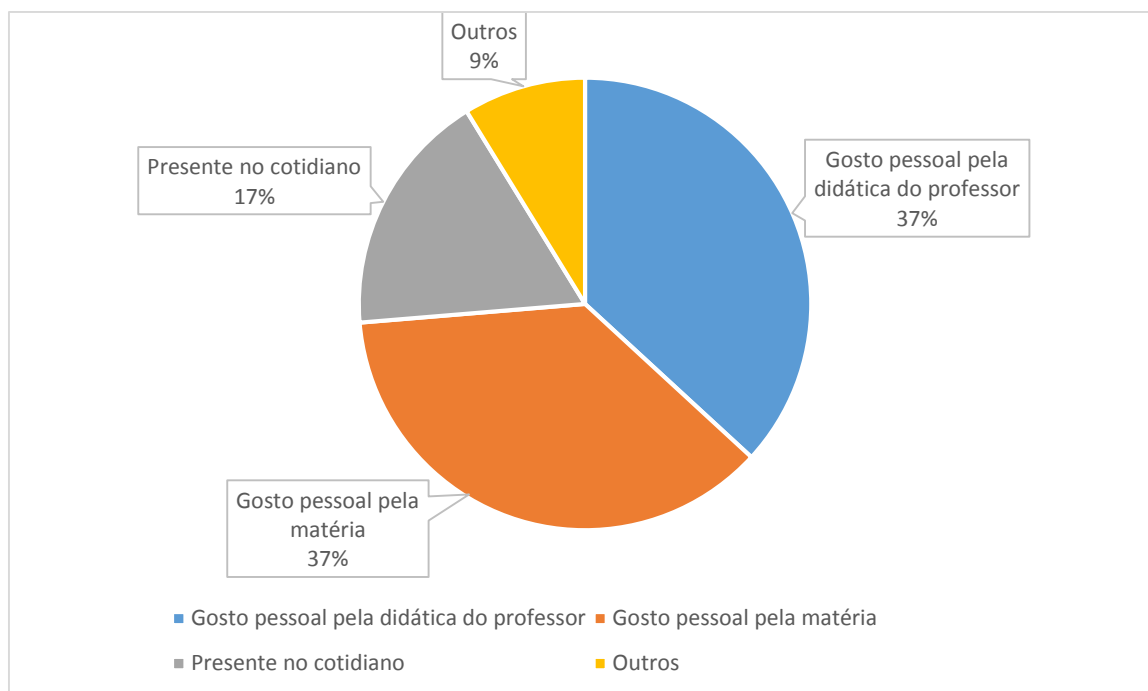


Gráfico 4 – Justificativa das respostas NÃO: Você gosta da aula de biologia? Por quê?



A disciplina Biologia inserida no ensino médio de acordo com os PCN's, tem
 “...no que compete à Biologia, os objetivos educacionais... que têm a ver com a construção

de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã”. Os alunos pesquisados têm interesse, em sua maioria, tanto pela disciplina quanto pelas aulas (Gráficos 1 e 2), o que pode refletir que as aulas estão correspondendo ao conteúdo esperado e ministrado de acordo com os documentos oficiais, indicando que os jovens têm interesse pelos assuntos ministrados, como citado abaixo:

Aluno A: “*Gosto de Biologia porque acho o conteúdo importante*”.

Os alunos que gostam das aulas se manifestaram justificando o gosto a partir da ação do professor, do conteúdo abordado, por estar presente em seu cotidiano e por poderem aplicar o conhecimento aprendido não somente em sala de aula (Gráfico 3).

O gosto pela didática do professor pode estar relacionado ao fato do professor abordar assuntos de interesse do aluno.

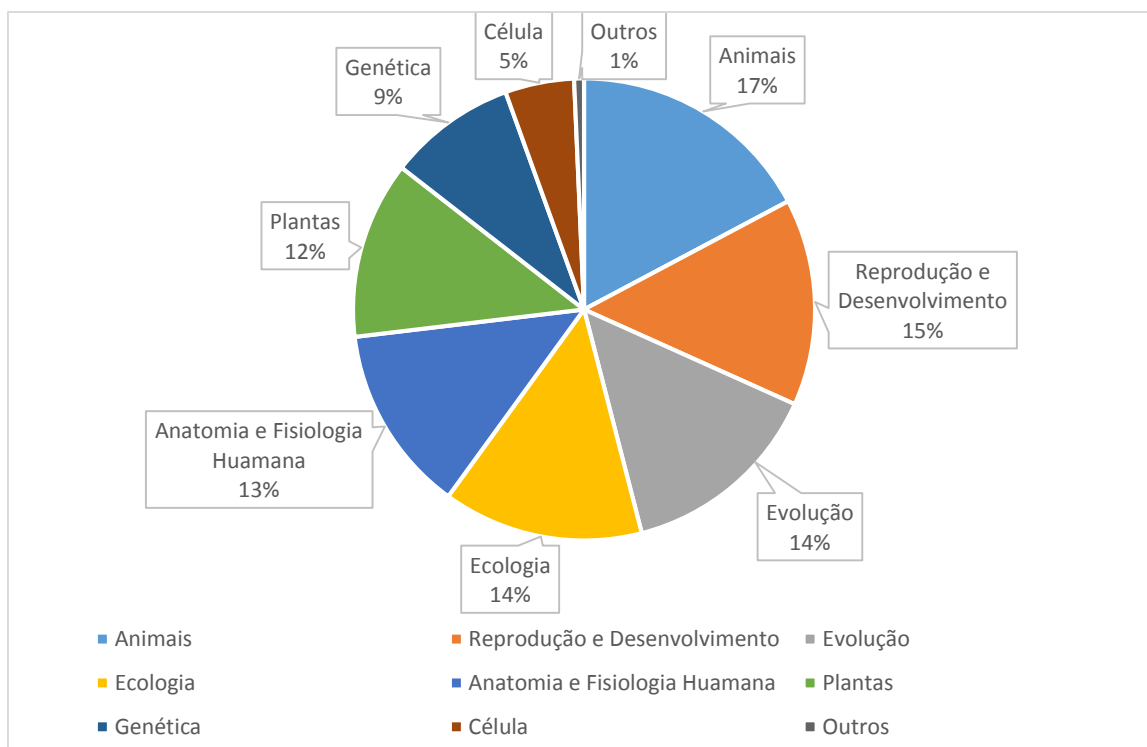
Já os 27% alunos que não gostam da disciplina (Gráfico 2) justificam pela dificuldade de compreender o conteúdo refletindo (Gráfico 4), portanto, na linguagem usada pelo professor nas aulas, corroborando que a linguagem científica adotada pelas Ciências Biológicas se distancie da realidade dos alunos, causando o distanciamento dos alunos pela aula, como comprovado pelas afirmações:

Aluno B: “*...acho a matéria complicada...*”

Aluno C: “*...não entendo nada que é dito em sala*”.

Como afirmam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 53) “...quando ensinamos Biologia no nível médio, ainda que reconheçamos a necessidade de tratar de conteúdos mais abstratos e vinculados ao mundo acadêmico, não deixamos de abordar outros conteúdos de caráter mais utilitário, isto é, que atendam às necessidades sociais de nossos alunos”.

Gráfico 5 – Qual conteúdo da biologia lhe chama mais atenção?



A maioria dos assuntos abordados na disciplina Biologia chamam atenção de forma equitativa pelos alunos (Gráfico 5). Observando melhor o gráfico, percebe-se que os assuntos ligados ao próprio jovem (Reprodução e desenvolvimento, anatomia e fisiologia humana), totalizando 28%, representam uma maior proximidade com a vida desses jovens, despertando um maior interesse dos mesmos pelo conteúdo. O que remete ao fato de tanto a escola quanto o professor estarem contemplando todo o programa da disciplina de forma equilibrada.

O programa da disciplina biologia na escola pesquisada (ANEXO B) corrobora o interesse dos alunos de acordo com todo o conteúdo descrito e executado.

Gráfico 6 – Escreva sobre algo que você vivenciou fora da escola que lhe lembrou a aula de biologia

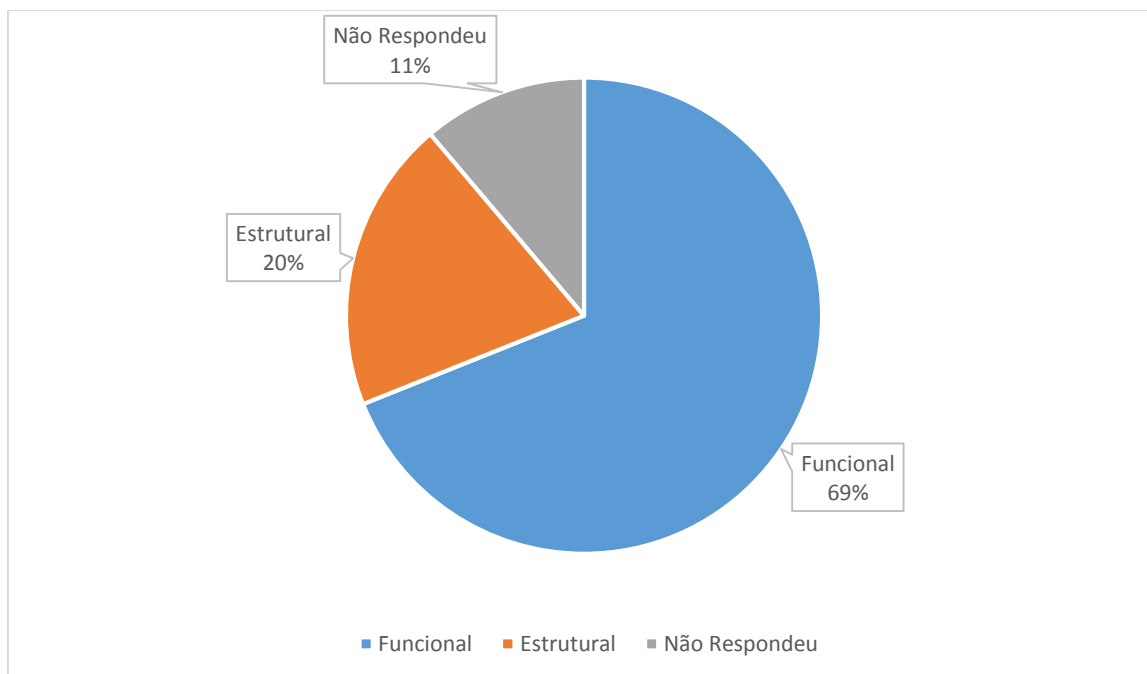
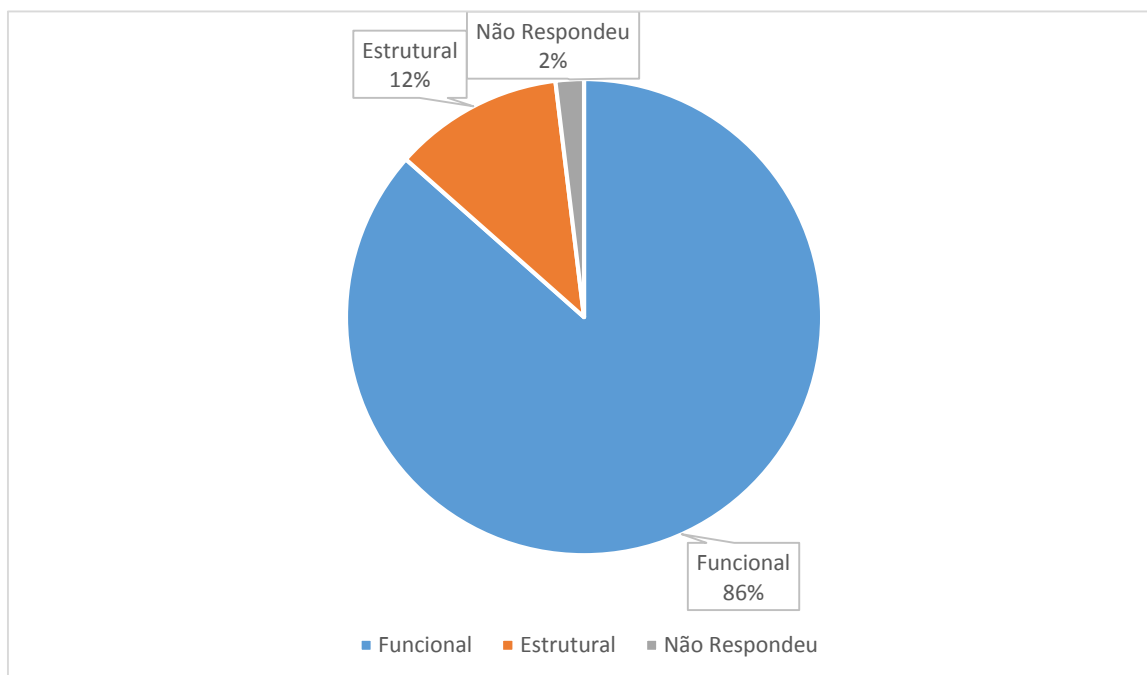


Gráfico 7 – Qual a importância das aulas de biologia na sua vida?



As questões 4 e 5 (Gráficos 6 e 7) foram elaboradas para tentar categorizar o nível de alfabetização científica como proposto por Krasilchik e Marandino (2004). De acordo

com os resultados, pode-se perceber com clareza que a grande maioria dos alunos se encontra no nível funcional. Foi possível chegar a essa conclusão a partir de respostas como:

Aluno D: *“Coisas que vejo no jornal, sobre biologia e consigo compreender melhor agora”*;

Aluno E: *“Quando fiz o ENEM, li e lembrei das aulas de genética e plantas”*.

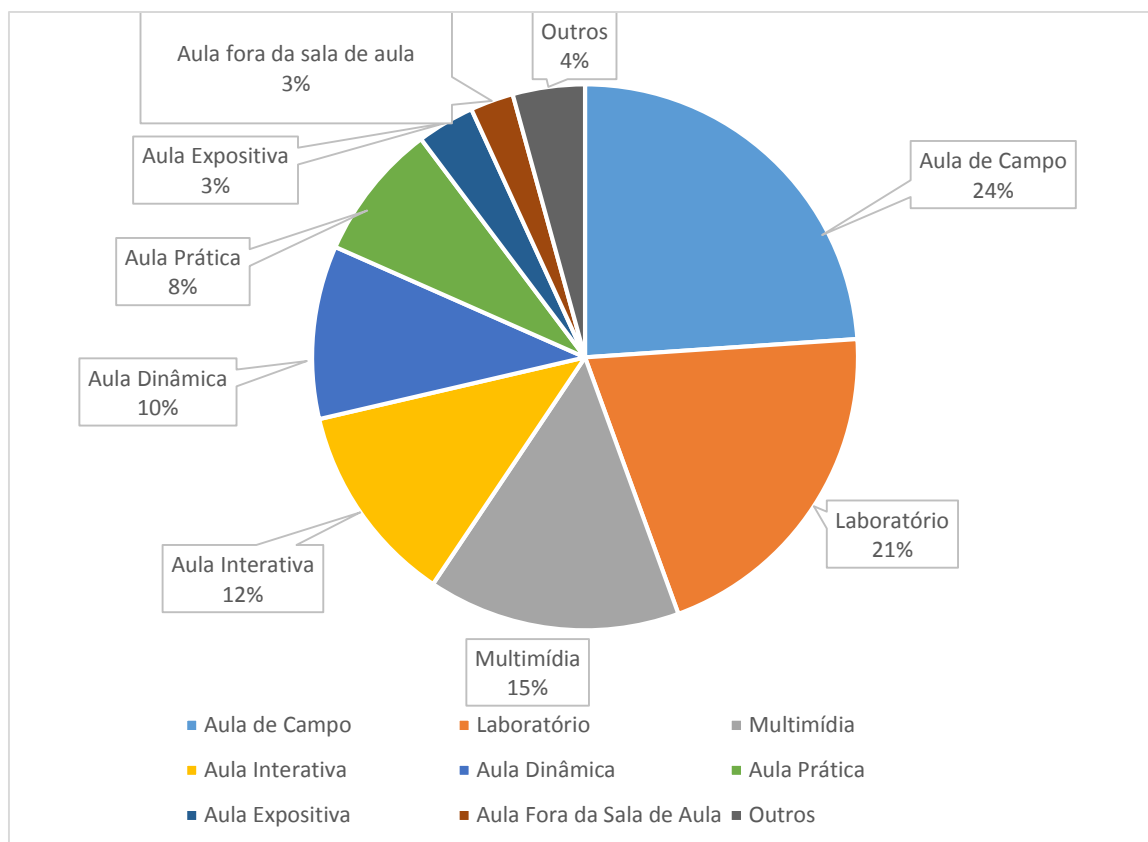
Esses relatos corroboram com a afirmativa de Krasilchik e Marandino (2004, p. 19): *“Admite-se que o processo de alfabetização científica passa por esses estágios nos cursos escolares e, nesse sentido, é comum atingir a fase da alfabetização funcional de um conceito, mas muito raramente a fase multidimensional”*.

O nível estrutural, categorizado para uma menor porcentagem dos alunos foi evidenciado pelas respostas:

Aluno C: *“...sei como prevenir doenças, sei como cuidar da minha alimentação e sei como meu corpo reage...”*

Aluno D: *“Observando minha árvore genealógica junto com meus familiares, entendi porque a cor verde nos olhos da minha família. Uma mulher chegou na minha casa e disse que tinha um verme em seu estômago. Imaginei se era teníase ou lombriga e fiquei imaginando como ela poderia ter pegado esse verme”*.

Gráfico 8 – Para você, como seria uma excelente aula de biologia?



Interpretando o gráfico, percebe-se que a sala de aula não é o ambiente físico mais propício ao aprendizado de Biologia (48%).

Se refletirmos que a disciplina Biologia trata da diversidade dos seres vivos, e os Parâmetros Curriculares Nacionais, descrevendo as habilidades e competências: Investigação e compreensão assim como contextualização sociocultural, podem ser melhor alcançados se realizados em campo, em laboratório ou em outros espaços, despertando nos adolescentes a maior capacidade de relacionar o que foi relatado em sala de aula com o que pode ser evidenciado fora dela.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Disciplina Biologia, na Escola Estadual de Ensino Médio Liceu de Messejana, a partir das respostas dos alunos, foi evidenciada como sendo conteudista, já que grande parte dos estudantes se encontra em um nível de alfabetização científica funcional, o que limita a ação destes no dia a dia pela dificuldade de relacionar o conteúdo aprendido na escola ao seu cotidiano.

Sugere-se que a escola repense suas formas de ministrar aulas, abordar conteúdos e a começar a ouvir mais a opinião dos alunos sobre esses temas. Tanto a instituição quanto os professores, devem repensar não apenas o ensino, mas principalmente a aprendizagem dos alunos.

Para que se torne possível à uma maior porcentagem dos alunos alcance o nível estrutural de alfabetização científica, deveriam ser utilizados outros espaços físicos da escola que não a sala de aula, por exemplo o laboratório de biologia e os jardins e praças no entorno.

Enfatizamos que, a partir dos documentos oficiais descritos nesse trabalho, a disciplina Biologia deve também contribuir para uma formação cidadã, não apenas para uma formação conteudista que apenas memoriza e repete o que foi ministrado em sala de aula.

REFERÊNCIAS

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 2000

SELLES, S. E. **Desafios da formação e da prática de professores de Biologia: abrindo janelas**. In: BARZANO, M. A. L. (Org). **Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos**. Goiânia: Índice Editora, 2014.

APÊNDICE A – PESQUISA PARA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

1. Você gosta da disciplina de biologia?

Sim Não

2. Você gosta da aula de biologia?

Sim Não

Por quê?

3. Qual conteúdo da biologia que lhe chama mais atenção?

Plantas Animais Genética Células

Reprodução e Desenvolvimento Ecologia

Anatomia e Fisiologia Humana Evolução

Biológica

Existe algum outro conteúdo que lhe chame atenção?: _____

Por quê?

4. Escreva sobre algo que você viveu fora da escola que lhe lembrou a aula de biologia.

5. Qual a importância das aulas de biologia na sua vida?

6. Para você, como é uma excelente aula de biologia?

ANEXO A – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Conhecimentos de Biologia

Cada ciência particular possui um código intrínseco, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo.

É objeto de estudo da Biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda de organismos no seu meio. Um sistema vivo é sempre fruto da interação entre seus elementos constituintes e da interação entre esse mesmo sistema e demais componentes de seu meio. As diferentes formas de vida estão sujeitas a transformações, que ocorrem no tempo e no espaço, sendo, ao mesmo tempo, propiciadoras de transformações no ambiente.

Ao longo da história da humanidade, várias foram as explicações para o surgimento e a diversidade da vida, de modo que os modelos científicos conviveram e convivem com outros sistemas explicativos como, por exemplo, os de inspiração filosófica ou religiosa. O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.

Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político. É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico.

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.

O desenvolvimento da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e de clonagem traz à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

A física dos átomos e moléculas desenvolveu representações que permitem compreender a estrutura microscópica da vida. Na Biologia estabelecem-se modelos para as microscópicas estruturas de construção dos seres, de sua reprodução e de seu desenvolvimento. Debatem-se, nessa temática, questões existenciais de grande repercussão filosófica, sobre ser a origem da vida um acidente, uma casualidade ou, ao contrário, a realização de uma ordem já inscrita na própria constituição da matéria infinitesimal.

Neste século presencia-se um intenso processo de criação científica, inigualável a tempos anteriores. A associação entre ciência e tecnologia se amplia, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando cada vez mais o mundo e o próprio ser humano. Questões relativas à valorização da vida em sua diversidade, à ética nas relações entre seres humanos, entre eles e seu meio e o planeta, ao desenvolvimento tecnológico e sua relação com a qualidade de vida, marcam fortemente nosso tempo,

pondo em discussão os valores envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico.

A decisão sobre o quê e como ensinar em Biologia, no Ensino Médio, não se deve estabelecer como uma lista de tópicos em detrimento de outra, por manutenção tradicional, ou por inovação arbitrária, mas sim de forma a promover, no que compete à Biologia, os objetivos educacionais, estabelecidos pela CNE/98 para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e em parte já enunciados na parte geral desse texto. Dentre esses objetivos, há aspectos da Biologia que têm a ver com a construção de uma visão de mundo, outros práticos e instrumentais para a ação e, ainda aqueles, que permitem a formação de conceitos, a avaliação, a tomada de posição cidadã.

Um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida pelos alunos, a compreensão de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em Biologia, como nas demais ciências, se constituem em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Essa postura busca superar a visão a-histórica que muitos livros didáticos difundem, de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças, num jogo de montar biológico.

Ao longo do Ensino Médio, para garantir a compreensão do todo, é mais adequado partir-se do geral, no qual o fenômeno vida é uma totalidade. O ambiente, que é produto das interações entre fatores abióticos e seres vivos, pode ser apresentado num primeiro plano e é a partir dessas interações que se pode conhecer cada organismo em particular e reconhecê-lo no ambiente e não vice-versa. Ficará então mais significativo saber que, por sua vez, cada organismo é fruto de interações entre órgãos, aparelhos e sistemas que, no particular, são formados por um conjunto de células que interagem. E, no mais íntimo nível, cada célula se configura pelas interações entre suas organelas, que também possuem suas particularidades individuais, e pelas interações entre essa célula e as demais.

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Essa visualização da interação pode preceder e ensejar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida. Para que se elabore um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente e estimulante que se estabeleçam conexões com aspectos do conhecimento tecnológico a eles associados.

O objetivo educacional geral de se desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação, pode ser promovido num programa de aprendizado escolar. Por exemplo, nos estudos das relações entre forma, função e ambiente, que levam a critérios objetivos, através dos quais os seres vivos podem ser agrupados. Ao estudar o indivíduo, estar-se-á estudando o grupo ao qual ele pertence e vice-versa; o estudo aprofundado de determinados grupos de seres vivos em particular – anatomia, fisiologia e comportamentos – pode se constituir em projetos educativos, procurando verificar hipóteses sobre a reprodução/evolução de peixes, samambaias ou seres humanos. Nesses projetos coletivos, tratando de questões que mereceram explicações diversas ao longo da história da humanidade, até que se estabelecessem as atuais leis da genética, pode-se discutir algumas dessas explicações, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas, permitindo a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica. As discussões sobre tais representações e sobre aquelas elaboradas pelos alunos, devem provocar a necessidade de se obter mais informações, com a intenção de superar os limites que cada uma delas apresenta para o entendimento da transmissão de características.

As considerações acima sugerem uma articulação de conteúdos no eixo Ecologia-Evolução que deve ser tratado historicamente, mostrando que distintos períodos e escolas de pensamento abrigaram diferentes idéias sobre o surgimento da vida na Terra. Importa relacioná-las ao momento histórico em que foram elaboradas, reconhecendo os limites de cada uma delas na explicação do fenômeno. Para o estabelecimento da hipótese hoje hegemônica, concorreram diferentes campos do conhecimento como a Geologia, a Física e a Astronomia. Essa hipótese se assenta em prováveis interações entre os elementos e fenômenos físico-químicos do planeta, em particular fenômenos atmosféricos, e que resultaram na

formação de sistemas químicos nos mares aquecidos da Terra primitiva. A vida teria emergido quando tais sistemas adquiriram determinada capacidade de trocar substâncias com o meio, obter energia e se reproduzir.

Reconhecer tais elementos da Terra primitiva, relacionar fenômenos entre si e às características básicas de um sistema vivo são habilidades fundamentais à atual compreensão da vida. Os estudos dos processos que culminaram com o surgimento de sistemas vivos leva a indagações acerca dos diferentes níveis de organização como tecidos, órgãos, aparelhos, organismos, populações, comunidades, ecossistemas, biosfera, resultantes das interações entre tais sistemas e entre eles e o meio. Identificar e conceituar esses níveis de organização da matéria viva, estabelecendo relações entre eles, permite a compreensão da dinâmica ambiental que se processa na biosfera.

Uma idéia central a ser desenvolvida é a do equilíbrio dinâmico da vida. A identificação da necessidade de os seres vivos obterem nutrientes e metabolizá-los permite o estabelecimento de relações alimentares entre os mesmos, uma forma básica de interação nos ecossistemas, solicitando do aluno a investigação das diversas formas de obtenção de alimento e energia e o reconhecimento das relações entre elas, no contexto dos diferentes ambientes em que tais relações ocorrem. As interações alimentares podem ser representadas através de uma ou várias sequências, cadeias e teias alimentares, contribuindo para a consolidação do conceito em desenvolvimento e para o início do entendimento da existência de um equilíbrio dinâmico nos ecossistemas, em que matéria e energia transitam de formas diferentes – em ciclos e fluxos respectivamente – e que tais ciclos e fluxos representam formas de interação entre a porção viva e a abiótica do sistema.

A tecnologia, instrumento de intervenção de base científica, pode ser apreciada como moderna decorrência sistemática de um processo, em que o ser humano, parte integrante dos ciclos e fluxos que operam nos ecossistemas, neles intervém, produzindo modificações intencionais e construindo novos ambientes. Estudos sobre a ocupação humana, através de alguns entre os diversos temas existentes, aliados à comparação entre a dinâmica populacional humana e a de outros seres vivos, permitirão compreender e julgar modos de realizar tais intervenções, estabelecendo relações com fatores sociais e econômicos envolvidos. Possibilitarão, ainda, o estabelecimento de relações entre intervenção no ambiente, degradação ambiental e agravos à saúde humana e a avaliação do desenvolvimento sustentado como alternativa ao modelo atual.

Para o estudo da dinâmica ambiental contribuem outros campos do conhecimento, além da Biologia, como Física, Química, Geografia, História e Filosofia, possibilitando ao aluno relacionar conceitos aprendidos nessas disciplinas, numa conceituação mais ampla de ecossistema. Um aspecto da maior relevância na abordagem dos ecossistemas diz respeito à sua construção no espaço e no tempo e à possibilidade da natureza absorver impactos e se recompor. O estudo da sucessão ecológica permite compreender a dimensão espaço-temporal do estabelecimento de ecossistemas, relacionar diversidade e estabilidade de ecossistemas, relacionar essa estabilidade a equilíbrio dinâmico, fornecendo elementos para avaliar as possibilidades de absorção de impactos pela natureza.

Conhecer algumas explicações sobre a diversidade das espécies, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas e em que foram substituídas ou complementadas e reformuladas, permite a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica. Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos.

As relações entre alterações ambientais e modificações dos seres vivos, estas últimas decorrentes do acúmulo de alterações genéticas, precisam ser compreendidas como eventos sincrônicos, que não guardam simples relação de causa e efeito; a variabilidade, como consequência de mutações e de combinações diversas de material genético, precisa ser entendida como substrato sobre o qual age a seleção natural; a própria ação da natureza selecionando combinações genéticas que se expressam em características adaptativas, também precisa considerar a reprodução, que possibilita a permanência de

determinado material genético na população. A interpretação do processo de formação de novas espécies demanda a aplicação desses conceitos, o que pode ser feito, por exemplo, pelos alunos, se solicitados a construir explicações sobre o que poderia determinar a formação de novas espécies, numa população, em certas condições de isolamento geográfico e reprodutivo.

Para o estudo da diversidade de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da Botânica, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico, ou seja, a história geológica da vida. Focalizando-se a escala de tempo geológico, centra-se atenção na configuração das águas e continentes e nas formas de vida que marcam cada período e era geológica. Uma análise primeira permite supor que a vida surge, se expande, se diversifica e se fixa nas águas. Os continentes são ocupados posteriormente à ocupação das águas e, neles, também a vida se diversifica e se fixa, não sem um grande número de extinções.

O estudo das funções vitais básicas, realizadas por diferentes estruturas, órgãos e sistemas, com características que permitem sua adaptação nos diversos meios, possibilita a compreensão das relações de origem entre diferentes grupos de seres vivos e o ambiente em que essas relações ocorrem. Caracterizar essas funções, relacioná-las entre si na manutenção do ser vivo e relacioná-las com o ambiente em que vivem os diferentes seres vivos, estabelecer vínculos de origem entre os diversos grupos de seres vivos, comparando essas diferentes estruturas, aplicar conhecimentos da teoria da evolução na interpretação dessas relações são algumas das habilidades que esses estudos permitem desenvolver.

Ao abordar as funções acima citadas, é importante dar destaque ao corpo humano, focalizando as relações que se estabelecem entre os diferentes aparelhos e sistemas e entre o corpo e o ambiente, conferindo integridade ao corpo humano, preservando o equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde. Não menos importantes são as diferenças que evidenciam a individualidade de cada ser humano, indicando que cada pessoa é única e permitindo o desenvolvimento de atitudes de respeito e apreço ao próprio corpo e ao do outro.

Noções sobre Citologia podem aparecer em vários momentos de um curso de Biologia, com níveis diversos de enfoque e aprofundamento. Ao se tratar, por exemplo, da diversidade da vida, vários processos celulares podem ser abordados, ainda em um nível fenomenológico: fotossíntese, respiração celular, digestão celular etc. Estudando-se a hereditariedade, pode-se tratar a síntese proteica e, portanto, noções de núcleo, ribossomos, ácidos nucleicos.

A compreensão da dinâmica celular pode se estabelecer quando for possível relacionar e aplicar conhecimentos desenvolvidos, não só ao longo do curso de Biologia, mas também em Química e Física, no entendimento dos processos que acontecem no interior das células. Elaborar uma síntese, em que os processos vitais que ocorrem em nível celular se evidenciem relacionados, permite a construção do conceito sistematizado de célula: um sistema que troca substâncias com o meio, obtém energia e se reproduz. Compreende-se, assim, a teoria celular atualmente aceita, assim como se abre caminho para o entendimento da relação entre os processos celulares e as tecnologias utilizadas na medicina ortomolecular, a aplicação de conhecimentos da Biologia e da Química no entendimento dos mecanismos de formação e ação dos radicais livres, a relação desses últimos com o envelhecimento celular.

É recomendável que os estudos sobre Embriologia atenham-se à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos.

A descrição do material genético em sua estrutura e composição, a explicação do processo da síntese protéica, a relação entre o conjunto protéico sintetizado e as características do ser vivo e a identificação e descrição dos processos de reprodução celular são conceitos e habilidades fundamentais à compreensão do modo como a hereditariedade acontece.

Cabe também, nesse contexto, trabalhar com o aluno no sentido de ele perceber que a estrutura de dupla hélice do DNA é um modelo construído a partir dos conhecimentos sobre sua composição.

É preciso que o aluno relacione os conceitos e processos acima expressos, nos estudos sobre as leis da herança mendeliana e algumas de suas derivações, como alelos múltiplos, herança quantitativa e

herança ligada ao sexo, recombinação gênica e ligação fatorial. São necessárias noções de probabilidade, análise combinatória e bioquímica para dar significado às leis da hereditariedade, o que demanda o estabelecimento de relações de conceitos aprendidos em outras disciplinas. De posse desses conhecimentos, é possível ao aluno relacioná-los às tecnologias de clonagem, engenharia genética e outras ligadas à manipulação do DNA, proceder a análise desses fazeres humanos identificando aspectos éticos, morais, políticos e econômicos envolvidos na produção científica e tecnológica, bem como na sua utilização; o aluno se transporta de um cenário meramente científico para um contexto em que estão envolvidos vários aspectos da vida humana. É um momento bastante propício ao trabalho com a superação de posturas que, por omitir a real complexidade das questões, induz a julgamentos simplistas e, não raro, preconceituosos.

Não é possível tratar, no Ensino Médio, de todo o conhecimento biológico ou de todo o conhecimento tecnológico a ele associado. Mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada, revelando como e por que foram produzidos, em que época, apresentando a história da Biologia como um movimento não linear e freqüentemente contraditório.

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

O desenvolvimento de tais competências se inicia na escola fundamental, mas não se restringe a ela. Cada um desses níveis de escolaridade tem características próprias, configura momentos particulares de vida, de desenvolvimento dos estudantes, mas guarda em comum o fato de envolver pessoas, desenvolvendo capacidades e potencialidades que lhes permitam o exercício pleno da cidadania, nesses mesmos momentos.

É preciso, portanto, selecionar conteúdos e escolher metodologias coerentes com nossas intenções educativas. Essas intenções estão expressas nos objetivos gerais da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e também naqueles específicos da disciplina de Biologia. Elas incluem, com certeza, compreender a natureza como uma intrincada rede de relações, um todo dinâmico, do qual o ser humano é parte integrante, com ela interage, dela depende e nela interfere, reduzindo seu grau de dependência, mas jamais sendo independente. Implica também identificar a condição do ser humano de agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas.

Entre as intenções formativas, garantida essa visão sistêmica, importa que o estudante saiba: relacionar degradação ambiental e agravos à saúde humana, entendendo-a como bem-estar físico, social e psicológico e não como ausência de doença; compreender a vida, do ponto de vista biológico, como fenômeno que se manifesta de formas diversas, mas sempre como sistema organizado e integrado, que interage com o meio físico-químico através de um ciclo de matéria e de um fluxo de energia; compreender a diversificação das espécies como resultado de um processo evolutivo, que inclui dimensões temporais e espaciais; compreender que o universo é composto por elementos que agem interativamente e que é essa interação que configura o universo, a natureza como algo dinâmico e o corpo como um todo, que confere à célula a condição de sistema vivo; dar significado a conceitos científicos básicos em Biologia, como energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio dinâmico, hereditariedade e vida; formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos da Biologia, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.

No ensino de Biologia, enfim, é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia

Representação e comunicação

- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.

- Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.
- Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
- Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc
- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.
- Expressar dúvidas, idéias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.

Investigação e compreensão

- Relacionar fenômenos, fatos, processos e idéias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
- Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.
- Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.
- Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
- Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.
- Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
- Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

Contextualização sócio-cultural

- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos.
- Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.
- Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
- Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

ANEXO B – PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA BIOLOGIA
ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 1º ANO

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professores: TÂMISA e PEDRO VASCONCELOS

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.</p> <p>Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.</p> <p>Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.</p> <p>Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).</p> <p>Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.</p>	<p style="text-align: center;">1º BIMESTRE</p> <p>1. Reprodução e Desenvolvimento.</p> <p style="text-align: center;">2º BIMESTRE</p> <p>2. A Natureza da Vida.</p> <p>3. Organização e Processos Celulares.</p>	<p>1.1. Reprodução e ciclos de vida.</p> <p>1.2. Desenvolvimento embrionário dos animais.</p> <p>1.3. Desenvolvimento embrionário humano.</p> <p>2.1. O que é vida?</p> <p>2.2. Origem da vida na Terra.</p> <p>2.3. A base molecular da vida.</p> <p>3.1. A descoberta da célula.</p> <p>3.2. Fronteiras da célula.</p>
---	--	--

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 1º ANO

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professores: TÂMISA e PEDRO VASCONCELOS

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Expressar dúvidas, idéias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.</p> <p>Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.</p> <p>Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.</p> <p>Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.</p> <p>Selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados.</p>	<p style="text-align: center;">3º BIMESTRE</p> <p>3. Organização e Processos Celulares (cont.).</p> <p>4. Metabolismo Celular.</p> <p style="text-align: center;">4º BIMESTRE</p> <p>4. Metabolismo Celular (cont.).</p> <p>5. A Diversidade Celular dos Animais.</p>	<p>3.3. O Citoplasma.</p> <p>3.4. Núcleo e cromossomos.</p> <p>3.5. Divisão celular: mitose e meiose.</p> <p>4.1. Metabolismo energético (I): respiração celular e fermentação.</p> <p>4.2. Metabolismo energético (II): fotossíntese e quimiossíntese.</p> <p>4.3. O controle gênico das atividades celulares.</p> <p>5.1. Tecidos epiteliais.</p> <p>5.2. Tecidos conjuntivos.</p> <p>5.3. Tecido sangüíneo.</p> <p>5.4. Tecidos musculares.</p> <p>5.5. Tecido nervoso.</p>
--	---	--

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 2º ANOS – 1º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professores: CLEITON e MARGARIDA

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Compreender a importância da nomenclatura binomial, da classificação biológica e o porquê dos vírus não estarem incluídos em nenhum reino.</p> <p>Conhecer a estrutura geral dos vírus, bactérias, algas e protozoários e estar informado que alguns desses seres podem causar doenças.</p> <p>Valorizar o estudo sistematizado das algas e compreender a alternância de gerações.</p> <p>Reconhecer e explicar a importância ecológica dos fungos.</p> <p>Conhecer os principais tipos de nutrientes presentes nos alimentos e reconhecer o papel de cada um deles no organismo.</p> <p>Conhecer a organização dos sistemas digestório e cardiovascular e estar informado dos principais cuidados com eles.</p> <p>Reconhecer o papel do sistema imunitário na defesa contra agentes estranhos.</p>	<p>A diversidade biológica.</p> <p>Vírus, bactérias, algas, protozoários e fungos.</p> <p>Anatomia e fisiologia da espécie humana.</p>	<p>Sistemática e classificação biológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos da classificação biológica. - Classificação biológica e parentesco evolutivo. - Os reinos de seres vivos. <p>Vírus e bactérias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vírus. - Bactérias. <p>Algas, protozoários e fungos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algas. - Protozoários. - Fungos. <p>Nutrição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentos e nutrientes. - Organização do sistema digestório. - O processo da digestão. <p>Circulação sanguínea</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema cardiovascular humano. - Fisiologia da circulação sanguínea. - O sangue e as defesas corporais.
---	--	---

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 2º ANOS – 2º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professores: CLEITON e MARGARIDA

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Conhecer os principais grupos de plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), identificar suas estruturas e reconhecer o tipo de reprodução de cada grupo.</p> <p>Conhecer a anatomia e a localização dos tecidos da raiz, caule e folha.</p> <p>Conhecer os aspectos básicos da nutrição e da fisiologia das plantas.</p> <p>Reconhecer a fotossíntese como a fonte primária de alimentos orgânicos para as plantas.</p> <p>Identificar os principais grupos de hormônios (auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico e etileno).</p> <p>Conhecer os componentes básicos e funcionamento dos sistemas respiratório, urinário, muscular e esquelético e estar informado dos principais cuidados com esses sistemas.</p>	<p>Diversidade, anatomia e fisiologia das plantas.</p> <p>Anatomia e fisiologia da espécie humana.</p>	<p>Diversidade e reprodução das plantas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Características gerais das plantas.- Plantas avasculares: briófitas.- Plantas vasculares sem sementes: pteridófitas.- Plantas vasculares com sementes nuas: gimnospermas.- Plantas vasculares com flores e frutos: angiospermas. <p>Desenvolvimento e morfologia das angiospermas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Formação de tecidos e órgãos em angiospermas.- Raiz.- Caule.- Folha. <p>Fisiologia das angiospermas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Nutrição mineral das plantas.- Nutrição orgânica das plantas.- Hormônios vegetais.- Controle dos movimentos nas plantas.- Fitocromos e desenvolvimento. <p>Respiração e excreção.</p> <ul style="list-style-type: none">- Sistema respiratório humano.- Sistema urinário humano. <p>Movimento e suporte do corpo humano.</p> <ul style="list-style-type: none">- Sistema muscular humano.- Sistema esquelético humano.
---	--	--

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 2º ANOS – 3º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professores: CLEITON e MARGARIDA

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Caracterizar animais diblásticos, triblásticos, acelomados, pseudocelomados, celomados, protostômios e deuterostômios.</p> <p>Caracterizar os animais (esponjas, cnidários, platelmintos, nematódeos, moluscos, anelídeos e artrópodes) quanto à organização corporal, às principais classes e à reprodução.</p> <p>Estar informado sobre os riscos à saúde da humanidade que alguns desses animais podem causar e reconhecer importância deles para o ambiente.</p> <p>Conhecer as principais divisões do sistema nervoso e seus respectivos componentes.</p> <p>Conhecer os tipos de células sensoriais quanto à origem e a qualidade do estímulo.</p> <p>Conhecer as principais glândulas endócrinas e seus respectivos hormônios e as principais disfunções.</p>	<p>A diversidade dos animais.</p> <p>Anatomia e fisiologia da espécie humana.</p>	<p>Introdução ao estudo dos animais, poríferos e cnidários.</p> <ul style="list-style-type: none"> - O reino Animalia. - Filo Porifera (poríferos ou esponjas). - Filo Cnidaria (cnidários). <p>Platelmintos e nematódeos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filo Platyhelminthes (platelmintos). - Filo Nematoda (nematódeos). <p>Moluscos e anelídeos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filo Mollusca (moluscos). - Filo Annelida (anelídeos). <p>Artrópodes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características gerais dos artrópodes. - Diversidade dos artrópodes. - Anatomia e fisiologia dos artrópodes. - Reprodução dos artrópodes. <p>Integração e controle corporal: sistemas nervoso e endócrino.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema nervoso. - Os sentidos. - Sistema endócrino.
---	---	--

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 2º ANOS – 4º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professores: CLEITON e MARGARIDA

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Caracterizar os animais (equinodermos e cordados) quanto à organização e à simetria corporais; aos locais onde vivem; à alimentação e à digestão; às principais classes; à forma de reprodução.</p> <p>Descrever o funcionamento do sistema hidrovascular de um equinodermo.</p> <p>Caracterizar as características gerais dos cordados (tubo nervoso dorsal, notocorda, fendas faringianas, cauda pós-anal).</p> <p>Explicar a função da bexiga natatória dos peixes.</p> <p>Estar informado sobre as principais serpentes peçonhentas.</p> <p>Fazer um comparativo quanto ao tipo de excreção e a quantidade de câmaras cardíacas dos peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.</p>	<p>A diversidade dos animais.</p>	<p>Equinodermos e cordados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equinodermos. - Características gerais dos cordados. - Protocordados. - Características gerais dos craniados. - Peixes. - Anfíbios (clado Amphibia). - Répteis (clado Reptilia). - Aves (clado Aves) - Mamíferos (clado Mammalia).
---	-----------------------------------	--

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 3º ANOS – 1º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professor: ALDERI

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Compreender a hipótese da pangênese, a teoria da pré-formação e da epigênese;</p> <p>Compreender as principais diferenças entre os processos de divisão celular - mitose e meiose;</p> <p>Conceituar características dominantes e recessivas explicando-a de acordo com a lei da segregação independente;</p> <p>Representar a segregação dos cromossomos e dos alelos de um gene, conceituar monoibridismo e compreender o quadrado de Punnett.</p> <p>Conceituar genótipo e explicar sua relação com o fenótipo;</p> <p>Conceituar pleiotropia, alelos letais e alelos múltiplos;</p> <p>Conhecer a determinação genética do sistema de grupos sanguíneos – ABO, Rh e MN – e compreender a incompatibilidade.</p>	<p>Genética</p>	<p>A descoberta da segregação dos genes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principais ideias sobre hereditariedade; - As bases da hereditariedade; - Descoberta dos cromossomos e das divisões celulares; - A importância de Mendel para a genética; - A universalidade da primeira lei de Mendel. <p>Relação entre genótipo e fenótipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os conceitos de genótipo e fenótipo; - Interação entre alelos de um mesmo gene; - Variação na expressão dos genes; - Herança de grupos sanguíneos na espécie humana; - A teoria das probabilidades aplicadas à Genética.
--	-----------------	---

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 3º ANOS – 2º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professor: ALDERI

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Conhecer e aplicar os conhecimentos de Mendel relativos à segregação independente de dois pares de alelos; Conceituar interação gênica e caracterizar herança quantitativa; Conhecer os principais sistemas de determinação cromossômica do sexo; Compreender e explicar os processos de determinação genética do daltonismo e da hemofilia; Aplicar conhecimentos relativos ao conceito de ligação gênica; Caracteriza o gene como um segmento de DNA e compreender o papel de cada um dos tipos de RNA; Conceituar e explicar variabilidade genética; Conceituar aconselhamento genético e explicar sua importância no diagnóstico e na prevenção de doenças hereditária;</p> <p>Conhecer os princípios básicos da manipulação genética e estar informado sobre o Projeto Genoma Humano.</p>	<h2>1. Genética</h2>	<p>Genes com segregação independente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mendel e a descoberta da segregação independente;- A teoria cromossômica da herança;- Interações entre genes com segregação independente. <p>Genética relacionada ao sexo e ligação gênica;</p> <ul style="list-style-type: none">- A determinação do sexo;- Herança e sexo;- Ligação genética e mapeamento cromossômico; <p>Aplicações do conhecimento genético:</p> <ul style="list-style-type: none">- Como se expressam os genes;- Melhoramento genético;- Aconselhamento genético;- A Genética Molecular e suas aplicações;- Desenvolvendo o genoma humano.
---	----------------------	--

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 3º ANOS – 3º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DA NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professor: ALDERI

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Conhecer as principais diferenças entre a visão evolucionista e a visão fixista e criacionista;</p> <p>Conhecer e compreender as teorias de Lamarck e de Charles Darwin;</p> <p>Conhecer as principais evidências da evolução biológica e caracterizar órgãos homólogos e análogos;</p> <p>Reconhecer que a mutação e a recombinação gênicas são os principais fatores responsáveis pela variabilidade dos seres vivos;</p> <p>Conceituar população mendeliana;</p> <p>Conceituar anagênese e cladogênese;</p> <p>Conhecer o conceito de espécie biológico e explicar o processo de formação de novas espécies;</p> <p>Distinguir especiação alopátrica da especiação simpátrica;</p> <p>Conceituar tempo geológico e estar informado sobre como os principais grupos de organismos surgiram;</p> <p>Conhecer o processo evolutivo da espécie humana.</p>	<h2 style="text-align: center;">2. Evolução</h2>	<p>Breve história das ideias evolutivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O pensamento evolucionista; - Evidências da evolução biológica. <p>Teoria moderna da evolução:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principais fatores evolutivos; - Bases genéticas da evolução. <p>Origem das espécies e dos grandes grupos de seres vivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processo evolutivo e diversificação da vida; - Origem dos grandes grupos de seres vivos; - Evolução humana.
--	--	---

ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE MESSEJANA - 2013



Nível / Modalidade de Ensino: MÉDIO

Série: 3º ANOS – 4º BIMESTRE

Área: CIÊNCIAS DAS NATUREZA

Disciplina: BIOLOGIA

Professor: ALDERI

Objetivos	Conteúdos	Detalhamento dos Conteúdos
-----------	-----------	----------------------------

<p>Conhecer os fundamentos da Ecologia e justificar a importância dos estudos ecológicos;</p> <p>Identificar os níveis tróficos de um ecossistema e compreender o fluxo de energia nas cadeias;</p> <p>Reconhecer o comportamento cíclico dos elementos químicos que constituem as substâncias orgânicas;</p> <p>Compreender a sucessão ecológica e o conhecer os principais fatores que determinam as características de um ecossistema;</p> <p>Caracterizar e localizar geograficamente os principais biomas do mundo do mundo e do Brasil;</p> <p>Conhecer os principais problemas decorrentes da ação do homem e as alternativas que podem minimizá-las.</p>	<h3>3. Ecologia</h3>	<p>Fundamentos da Ecologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceitos básicos em Ecologia; - Teias e cadeias alimentares; - Fluxo de energia e níveis tróficos; - Ciclos biogeoquímicos. <p>Dinâmica das populações e relações ecológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características das populações; - Fatores que regulam o tamanho das populações biológicas; - Relações ecológicas intraespecíficas; - Relações ecológicas interespecíficas; <p>Sucessão ecológica e principais biomas do mundo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sucessão ecológica; - Fatores que afetam os ecossistemas; - Grandes biomas do mundo; - Domínios morfoclimáticos e principais biomas brasileiros; - Ecossistemas aquáticos. <p>Humanidade e ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poluição ambiental; - Interferência humana em ecossistemas naturais; - Caminhos e perspectivas;
--	----------------------	--