



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DE SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MARIA DAS GRAÇAS RODRIGUES BARBOSA**

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E PROCEDIMENTO EXIGIDOS  
NAS PROVAS DE BIOLOGIA DO VESTIBULAR DA UEPB DE 2009 A 2012**

**CAMPINA GRANDE  
2012**

**MARIA DAS GRAÇAS RODRIGUES BARBOSA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação **em licenciatura em Ciências Biológicas** da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Adelino da Silva Dias

CAMPINA GRANDE  
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

B238a      Barbosa, Maria das Graças Rodrigues.  
Análise dos conteúdos e procedimento exigidos nas provas de biologia do vestibular da UEPB de 2009 a 2012 [manuscrito] / Maria das Graças Rodrigues Barbosa. – 2012.  
116 f. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.

“Orientação: Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias, Departamento de Biologia”.

1. Ensino de Biologia. 2. Aprendizagem. 3. Ensino. 4. Vestibular. I. Título.

CDD 21. ed. 507

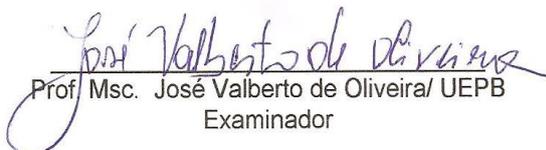
MARIA DAS GRAÇAS RODRIGUES BARBOSA

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E PROCEDIMENTO EXIGIDOS  
NAS PROVAS DE BIOLOGIA DO VESTIBULAR DA UEPB DE 2009 A 2012**

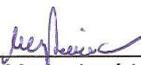
Aprovada em 26/01/2012, com nota 9,7



Profª Drª Márcia Adelino da Silva Dias / UEPB  
Orientadora



Prof. Msc. José Valberto de Oliveira/ UEPB  
Examinador



Profª Drª Maria José Lima da Silva/ UEPB  
Examinadora

Campina Grande, 26 de Janeiro de 2012

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, ao meu filho e meus irmãos que sempre me apoiaram.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, força maior e apoio em todos os momentos da minha vida.

A professora Dra. Márcia Adelino Dias pela paciência em me dar orientação para que eu pudesse concluir esse trabalho.

Aos meus amigos da faculdade dos quais cito, Thatiana, Helenice, Janilo, Adelane, Acácia, Gibram, que durante os quatro anos e meio de curso fizeram parte da minha família UEPB. Ao meu grande amigo Thonny Hill pelo apoio em todos os momentos de vida.

Também não poderia deixar de agradecer a todos os docentes que passaram pela turma de Biologia 2006.1 (noturno), já que foram à base para minha formação.

Agradeço aos meus pais Severino M. Rodrigues e Severina M. Barbosa e em especial a minha mãe, por todo esforço e dedicação. Sem ela não sei se teria conseguido chegar até aqui.

Ao pai do meu filho, por ter cuidado dele nos momentos pelo qual me ausentava para estudar.

Ao meu filho Wagner, razão do meu viver, por tolerar a ausência materna nesses quatro anos e meio de curso e ainda no período de conclusão deste trabalho monográfico.

As minhas irmãs Fabiana, Josefa, Ilda, Conceição e Josete, e aos meus irmãos Fabio e Josimar pelo apoio e compreensão por minha ausência nos encontros familiares.

“Um excelente educador não é um ser humano perfeito, mas alguém que tem a serenidade para se esvaziar e sensibilidade para aprender”. (Augusto Cury)

## **ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E PROCEDIMENTO EXIGIDOS NAS PROVAS DE BIOLOGIA DO VESTIBULAR DA UEPB DE 2009 A 2012**

### **RESUMO**

Os Conteúdos de Ensino em Biologia devem proporcionar aos estudantes meios para compreender as manifestações da vida, além da aquisição de uma postura crítica e ética sobre os estudos científicos e tecnológicos da área. Insere-se nesse estudo uma discussão sobre as Dificuldades de Aprendizagens dos Conteúdos de Biologia, que se relacionam com as questões didático-pedagógicas, a influência do livro didático e as concepções alternativas como causas dessas dificuldades. O objetivo desse estudo consistiu em identificar os conteúdos de ensino e os procedimentos didáticos exigidos nas questões das provas de Biologia do vestibular da UEPB. Para alcançar esses objetivos, foi realizada uma análise das questões de Biologia, que ocorreram no vestibular do período de 2009 a 2012, a fim de identificar os conteúdos e os procedimentos exigidos dos candidatos que se submetem a tal processo seletivo. Para análise das questões das provas foram estabelecidas duas categorias, Conteúdo e Procedimento. A categoria Conteúdo foi dividida em duas subcategorias, intituladas como: Tema e Subtema. A categoria Procedimentos se deu pela identificação dos procedimentos exigidos aos candidatos para a escolha da alternativa correta de cada questão. Com o intuito de facilitar a interpretação dos resultados, as categorias foram distribuídas pelas séries em que os conteúdos são trabalhados no Ensino Médio. Como resultados foram constatados, dentre os conteúdos ensinados no 1º ano, que os temas mais abordados nas questões foram: 1) Citologia; 2) Bioquímica Celular: A Química dos Seres Vivos; 3) Histologia; e 4) Metabolismo Celular: Energia e Controle. Dos conteúdos ensinados no 2º ano os mais abordados foram: 1) Reino Animalia, 2) Fisiologia Humana, 3) Reino Plantae. E entre os conteúdos ensinados no 3º ano os mais exigidos foram: 1) Ecologia e 2) Genética. Os procedimentos mais exigidos pelas questões das provas foram: 1) Analisar situação e aplicar conceito, 2) Sequenciar, 3) Associar, 4) Contextualizar e 5) Analisar Figura, Esquema e Tabela. Os resultados demonstram que a UEPB aborda nas provas todos os conteúdos exigidos no edital. A maioria das questões exige mais de dois procedimentos. Dessa maneira, os resultados sinalizam para a necessidade de estudo intensificado dos conteúdos de Biologia e uma maior utilização de procedimentos didáticos por partes dos alunos que querem ingressar na instituição pública de ensino superior.

**Palavras-chave:** Biologia, Conteúdos de ensino, Dificuldades de aprendizagem, Vestibular.

# ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS Y PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS EN LAS EVALUACIONES DE BIOLOGÍA DE LA SELECTIVIDAD DE LA UEPB DE 2009 A 2012

## RESUMEN

Los Contenidos de Enseñanza en Biología deben proporcionar a los estudiantes los medios para comprender las manifestaciones de la vida, además de la adquisición de una postura crítica y ética sobre los estudios científicos y tecnológicos del área. Se inserta en ese estudio una discusión sobre las dificultades del aprendizaje de los Contenidos de Biología, que se relacionan con cuestiones didácticas pedagógicas, la influencia del libro didáctico y las concepciones alternativa como razón de esas dificultades. El objetivo de ese estudio está basado en identificar los contenidos de enseñanza y los procedimientos didácticos requeridos en cuestiones de evaluaciones de Biología de la selectividad de la UEPB. Para pilla esos objetivos, fue realizado un análisis de las cuestiones de Biología, que ocurrirán en la selectividad del período de 2009 a 2012, con el intuito de reconocer los contenidos y los procedimientos solicitados de los candidatos que se someten a tal proceso selectivo. Para análisis de los contenidos fueran establecidas dos categorías, Contenido y el procedimiento. La categoría de contenido se divide en dos subcategorías, titulada: Tema y Subtema. La categoría procedimientos se dieron por la identificación de los procedimientos exigidos a los candidatos para elegí la opción correcta a cada pregunta. Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, las categorías fueron divididas por tandas en la que los contenidos son trabajados en la escuela secundaria. Como resultado fueran constados que entre los contenidos impartidos en el 1° año, los temas más discutidos fueron: 1) Citología; 2) Bioquímica Celular: La Química de los seres vivos; 3) Histología; y 4) Metabolismo Celular: Energía y Controle. Contenidos que se enseñan en el 2° año los más discutidos fueran: 1) mundo animal; 2) Fisiología Humana; 3) Reino de las Plantas. Y entre los contenidos impartidos en el 3° año los más solicitados fueran: 1) Ecología y 2) Genética. Los procedimientos más solicitados por las cuestiones de las evaluaciones fueran: 1) explorar situaciones y aplicar el concepto, 2) Secuenciar, 3) Asociar, 4) Contextualización y 5) Analizar Dibujo, Esquemas y tabla. Los resultados muestran que la UEPB aborda todo el contenido requerido en la licitación. La mayoría de las preguntas requieren más de dos procedimientos. Por lo tanto, los resultados indican la necesidad de intensificar el estudio de los contenidos de Biología y un mayor uso de procedimientos didácticos de los alumnos que desean ingresar en la institución pública de educación superior.

**Palabras clave:** Biología, Contenidos de enseñanza, Dificultades de aprendizaje, Selectividad

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b>	Procedimentos que foram analisados nas questões das Provas do Vestibular da UEPB.....	37
------------------	---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 –</b>	Temas e subtemas referente ao 1º ano do Ensino Médio priorizados nas provas de Biologia nos vestibulares da UEPB no período de 2009 a 2012.....	41
<b>TABELA 2 –</b>	Temas e subtemas referente ao 2º ano do Ensino Médio priorizados nas provas de Biologia nos vestibulares da UEPB no período de 2009 a 2012.....	45
<b>TABELA 3 –</b>	Temas e subtemas referente ao 1º ano do Ensino Médio priorizados nas provas de Biologia nos vestibulares da UEPB no período de 2009 a 2012.....	49
<b>TABELA 4 –</b>	Questões exigidas por série do Ensino Médio nas provas de Biologia do vestibular da UEPB.....	52
<b>TABELA 5 –</b>	Procedimentos priorizados nas questões das provas de múltipla escolha do vestibular da UEPB, do período de 2009 á 2012.....	53
<b>TABELA 6 –</b>	Procedimentos exigidos por conteúdos ensinados no 1º ano do Ensino Médio.....	55
<b>TABELA 7 –</b>	Procedimentos exigidos por conteúdos ensinados no 2º ano do Ensino Médio.....	57
<b>TABELA 8 –</b>	Procedimentos exigidos por conteúdos ensinados no 3º ano do Ensino Médio.....	59

## LISTA DE SIGLAS

COMVEST	Comissão Permanente do vestibular.
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade.
DCEM	Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio.
MEC	Ministério da Educação.
OCEM	Organizações Curriculares para o Ensino Médio.
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais.
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1. CAPITULO I – O ENSINO MÉDIO E OS CONTEÚDOS DE ENSINO..</b>	15
1.1 Os Conteúdos de Ensino em Biologia.....	16
1.2 Conteúdos Conceituais.....	19
1.3 Conteúdos Procedimentais.....	21
1.4 Conteúdos Atitudinais.....	22
<b>2. CAPITULO II – ESTUDO SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM SOBRE OS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA ENSINADOS NO ENSINO MÉDIO</b> .....	25
2.1 Dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de biologia.....	25
2.2 O uso do livro didático e sua relação com a dificuldade de aprendizagem.....	29
2.3 As concepções alternativas e as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de biologia.....	32
<b>3. CAPITULO III – OBJETIVOS</b> .....	34
Objetivo geral.....	34
Objetivos Específicos.....	34
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	35
4.1 A Categoria Conteúdo.....	35
4.2 A Categoria Procedimento.....	36
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	39
5.1 Os conteúdos de Biologia explorados nas questões das provas de Biologia do vestibular da UEPB de 2009 a 2012.....	39
5.2 Procedimentos priorizados pelas questões das provas de Biologia do vestibular da UEPB de 2009 a 2012.....	52
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	60
<b>7. BIBLIOGRAFIAS</b> .....	62
<b>ANEXOS</b> .....	67
<b>ANEXO A –</b> Páginas 1, 8 e 9 do Conteúdo Programático exigido para a prova de Biologia do Vestibular da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Contido no anexo I do Edital 2012.....	68
<b>ANEXO B –</b> Prova de Biologia aplicada no Vestibular 2009 da UEPB.....	72
<b>ANEXO C –</b> Prova de Biologia aplicada no Vestibular 2010 da UEPB.....	83
<b>ANEXO D –</b> Prova de Biologia aplicada no Vestibular 2011 da UEPB.....	95
<b>ANEXO E –</b> Prova de Biologia aplicada no Vestibular 2012 da UEPB.....	109

## INTRODUÇÃO

Quanto às finalidades do ensino básico, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2008) argumentam que devem elevar os objetivos dos estudantes para que eles progridam nas direções que marcam os fins da educação básica. Para tal é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes, habilidades de pensamento e de conhecimentos. Nesse contexto, os conteúdos de Biologia devem propiciar condições para o educando compreender a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente.

Em se tratando dos conteúdos de ensino, esses documentos oficiais explicitam que estes devem cumprir com os objetivos da educação básica (BRASIL, 1997). Neste estudo foram destacadas as categorias de conteúdos de ensino propostas por Coll (1987), Zabala (1998), Campos e Nigro (1999) e Pozo (2002), que classificaram os conteúdos de ensino em três categorias: conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais.

Nesse âmbito os Conteúdos Conceituais são concebidos como aqueles que abrangem os fatos, conceitos e princípios. Os procedimentais são tratados como um conjunto de ações ordenadas ao alcance de um objetivo. Por sua vez, os atitudinais referem-se aos valores necessários ao educando, que interferem no seu comportamento e nas suas atitudes (COLL, 1987; ZABALA, 1998; CAMPOS; NIGRO, 1999).

Salientamos que os estudos sobre as Dificuldades de Aprendizagens dos conteúdos de Biologia, relacionados as questões didático-pedagógicas apresentadas pelos estudantes durante o Ensino Médio, foi uma temática pouco debatida pelos cientistas educacionais. Apesar desse fato, segundo Dias (2008, p. 69) “nos últimos anos, vem-se verificando um aumento considerável do interesse pelo desenvolvimento de pesquisas nessa área”.

A expressão *Dificuldade de Aprendizagem* foi utilizada por Dias (2008) como a forma de descrever uma situação na qual um estudante não apresente sucesso na aprendizagem de determinado conteúdo. As discussões sobre esse tema que se relacionam com as questões didático-pedagógicas foram inicialmente desenvolvidas por Pozo (2002). Para este autor essa dificuldade dos alunos está relacionada à

grande demanda de novos conhecimentos, saberes e habilidades, que propõe um ritmo de mudanças muito aceleradas para os cidadãos.

Pozo (2002, p.16), explica que “talvez a aprendizagem sempre tenha sido uma tarefa difícil”, porém, atualmente essas dificuldades estão tornando-se mais visíveis, vêm aparecendo com mais frequência, nos estudos feitos pelos pesquisadores educacionais.

Quanto aos aspectos didático-pedagógicos que estão relacionados com as Dificuldades de Aprendizagem dos Conteúdos de Biologia, Pastrana (2005) diz que o tempo de estudo em sala de aula é insuficiente para o desenvolvimento dos temas de forma eficiente. Os professores raramente recebem um exercício didático eficiente em suas formações e, como consequência, não conseguem motivar a curiosidade científica no aluno.

O livro didático, como elemento de estudo e de pesquisa para estudantes e professores, podem conter, segundo Hurtado e García, (2003) Vasconcelos e Souto (2003), Krasilchik (2005), conceitos contrários, termos em desuso ou duvidosos, excesso de valorização da ciência e do cientista ou sua ridicularização. Pode conter também, inexatidões ou contradições, ambiguidades, classificações defeituosas ou excessivamente vagas, afirmações que supõem verdades absolutas, e definições errôneas que podem estar contribuindo para persistência da aprendizagem deficiente dos conteúdos.

As concepções alternativas<sup>1</sup> são apontadas por Menino e Correia (2001), Mortiner (2001), Cachapuz (2001), Luís (2004) e Dias (2008) como uma causa predominante no surgimento das Dificuldades de Aprendizagens dos conteúdos de Biologia. Os resultados dos trabalhos, desenvolvidos nessa área, tem fornecido importantes contribuições no reconhecimento da participação das concepções alternativas como causas das explicações errôneas, fornecidas pelo estudante sobre os conceitos biológicos.

Diante dessa problemática, surgiu a ideia de fazer um estudo que busque analisar as Dificuldades de Aprendizagem dos conteúdos de Biologia a partir da prova realizada pelos estudantes que se submetem ao vestibular da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

---

<sup>1</sup> Concepções alternativas – É o produto do esforço imaginativo das crianças e adolescentes para descrever e explicar o mundo que as rodeiam. Essas idéias, segundo Moreira (1996) e Menino e Correia (2001), se afastam das explicações científicas.

A escolha das provas de Biologia, do vestibular da UEPB foi feita pelos seguintes motivos: 1) A UEPB é uma das instituições mais conceituadas do estado da Paraíba, uma vez que a maior parte dos alunos da rede pública e privada do estado e de estados vizinhos fazem o vestibular nesta universidade; 2) A Comissão Permanente do Vestibular – COMVEST – exige para a prova de Biologia que o candidato tenha os conhecimentos específicos correspondentes ao ensino médio, ou equivalente em todas as áreas de Biologia e 3) A seleção dos alunos pela UEPB é realizada de acordo com o desempenho dos candidatos nas provas dos vestibulares.

A Instituição implantou recentemente um sistema denominado “Cota de Inclusão” que reserva 50% das vagas aos candidatos aprovados no vestibular que tenham cursado as três séries do ensino médio em Escola Pública do Estado da Paraíba. Em 2012 a UEPB adotará o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – como uma das modalidades de acesso aos seus cursos de Graduação, diante disso, cerca de 25% das vagas serão preenchidas a partir dos resultados do Enem, por meio do Sistema de Seleção Unificada – SISU **(RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/014, 2011)**.

Os objetivos, propostos neste estudo, consistem em: 1) analisar as provas de Biologia dos vestibulares da UEPB de 2009 a 2012 a fim de identificar os conteúdos (temas e subtemas) que foram abordados nas questões que as constituem; 2) identificar as séries do Ensino Médio nas quais os conteúdos de Biologia exigidos pelo programa da COMVEST estão sendo abordados; 3) analisar a frequência de abordagem dos conteúdos nas provas do vestibular e 4) identificar os procedimentos exigidos nas questões.

Os seus resultados serão importantes para a comunidade que pretende ingressar na instituição UEPB, para os professores que ensinam o conteúdo de Biologia em escolas de Ensino Médio e para os elaboradores das questões que constituem a Prova. O estudo apontará quais os conteúdos que são explorados em maior frequência e os principais procedimentos exigidos pelas questões, podendo ser utilizados por alunos, professores e elaboradores das questões como norteador de suas práticas.

## CAPITULO I - O ENSINO MÉDIO E OS CONTEÚDOS DE ENSINO

O Ensino Médio constitui a etapa final da educação básica, conforme o artigo 27 da Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996). É esperado que o aluno no Ensino Médio adquira conhecimentos aprofundados sobre os conteúdos que foram vistos no Ensino Fundamental, acrescidos de fundamentos científicos tecnológicos e subsídios para uma formação profissional e cidadã.

As atuais discussões sobre os Conteúdos de Ensino são realizadas a partir dos documentos elaborados pelo Ministério da Educação (MEC) para o Ensino Médio. O documento Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN+ (BRASIL, 2001), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2008) foram utilizados por este estudo como principais norteadores das discussões sobre os conteúdos de ensino.

Esses documentos foram criados pelo Ministério da Educação (MEC) para complementar e dar subsídios as propostas estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999).

O último documento publicado pelo MEC para o Ensino Médio foi denominado de Programa “Ensino Médio Inovador” (BRASIL, 2009), que traz uma discussão sobre os problemas atuais dessa modalidade de ensino.

O programa Ensino Médio Inovador (BRASIL, 2009, p. 5) denomina o nível médio de educação como:

[...] O nível de maior complexidade na estruturação de políticas públicas de enfrentamento aos desafios estabelecidos pela sociedade moderna, em decorrência de sua própria natureza enquanto etapa intermediária entre o Ensino Fundamental e a Educação Superior.

No que se refere aos conteúdos de ensino, o programa Ensino Médio Inovado (BRASIL, 2009 p. 19), não propõe alterações acerca dos conteúdos de ensino. Esse programa afirma que “a organização curricular deve considerar as diretrizes curriculares nacionais e dos respectivos sistemas de ensino e apoiar-se na participação coletiva dos sujeitos envolvidos, bem como nas teorias educacionais”.

Sob essa ótica, os currículos escolares deverão ser elaborados e organizados pela comunidade escolar, já que, é a escola que conhece a realidade de cada grupo de estudante, estando dessa maneira mais habilitada para tomar decisões a respeito do currículo que vai ser praticado na escola (BRASIL, 2009).

## **1.1 OS CONTEÚDOS DE ENSINO EM BIOLOGIA**

Os conteúdos de Biologia ensinados nas escolas mudaram ao longo dos anos. Os avanços científicos, que ocorreram nas últimas décadas, levaram a um grande avanço no conhecimento de Biologia. Isto ocasionou um aumento significativo de informações que precisavam ser passadas para a população e o meio educativo foi uma das formas das pessoas terem acesso a essas informações aumentando e mudando significativamente o conteúdo de ensino em Biologia (BRASIL, 2000).

A grande quantidade de informações, advindas das recentes descobertas científicas principalmente nas áreas da Biologia Molecular e Genética, têm se expandido progressivamente do meio acadêmico ao público em geral, pelos meios de comunicação de massa e revistas especializadas. Temas polêmicos relacionados à pesquisa genômica, clonagem de órgãos e organismos, emprego de células-tronco e a produção e utilização de organismos transgênicos passam a ser discutidos dentro e fora da escola. As pessoas são convocadas a refletir e a opinar sobre os benefícios, riscos e implicações éticas, morais e sociais provenientes das biotecnologias geradas dessas pesquisas (BRASIL, 2000; PEDRANCINI et al, 2007).

Nesse contexto, os conteúdos de ensino, especificamente os das Ciências Naturais e, mais especificamente ainda, os de Biologia, deverão priorizar a abordagem de conteúdos que visam à educação científica, orientando-se para o cumprimento dos objetivos da Educação Básica, devendo, assim, estar comprometidos com a racionalidade, o pensamento crítico e a objetividade (BRASIL, 2000).

Para colaborar com esses objetivos, os conteúdos de Biologia devem propiciar condições para o educando compreender a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante integração com o ambiente. (BRASIL, 2008). Dessa maneira, a formação dos estudantes em Biologia durante o

ensino médio deve contribuir para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna (KRASILCHIK, 2005).

Sobre o termo “conteúdos” Zabala, (1998) diz que normalmente foi utilizado para expressar aquilo que se deve aprender, mas em relação quase exclusiva aos conhecimentos das matérias ou disciplinas clássicas e, habitualmente, para aludir àquilo que se expressa no conhecimento de nome, conceitos, princípios, enunciados e teoremas.

O autor ressalta a importância de se caracterizar o termo conteúdos como:

[...] tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrange as capacidades cognitivas, como também inclui outras capacidades. Portanto serão conteúdos de aprendizagens todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social (ZABALA 1998, p. 30).

No contexto da Educação Básica, o Artigo 26 da Lei nº 9.394 determina a construção dos currículos no Ensino Fundamental e Médio, com uma Base Nacional Comum a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1996).

Afirmando o contido no artigo 26 (BRASIL, 1996) Krasilchik (2005, p. 11) assegura que:

[...] O exame das propostas curriculares aponta para uma base comum nacional em termos de conteúdos, não indicando marcantes diferenças regionais, assim como para a inexistência de grandes discrepâncias entre os programas das escolas do 2º grau e os programas para os exames vestibulares. Quando se faz a comparação entre os dois tipos documentos de uma mesma região, verifica-se a concordância de tópicos e da sua sequência, o que mostra a influência dos livros didáticos adotados localmente.

Para Dias (2008, p. 25), os conteúdos que devem compor o currículo para cumprir com os objetivos educacionais em Biologia são de vital importância, ter consciência de “quais são as implicações das descobertas científicas e do desenvolvimento tecnológico, na vida do estudante, considerando as distintas dimensões que os contextualizam na Sociedade”.

A autora afirma que essas dimensões se manifestam de diferentes maneiras no contexto de cada grupo de estudantes, motivo pelo qual é preciso

identificá-las e considerá-las no momento de planejar a construção de conhecimentos na aula. Os significados que cada grupo confere aos conteúdos influem tanto nos seus interesses como na realidade sociocultural.

Os PCNEM (BRASIL, 2000) e as OCEM (BRASIL, 2008), compreendem conteúdos de ensino como todas as aprendizagens que os estudantes devem alcançar para progredir nas direções que marcam os fins da educação numa etapa de escolarização, em qualquer área ou fora dela. Para tal é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes e habilidades de pensamento e de conhecimentos.

Dessa maneira, espera-se que os conhecimentos de Biologia contribuam para que cada cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem no planeta (BRASIL, 2000).

Coll (1987, p.161) concebe conteúdo como "[...] o conjunto de formas culturais e de saberes selecionados para integrar as diferentes áreas curriculares em função dos objetivos gerais da área", a partir da perspectiva sócio construtivista. Esse pesquisador classifica os conteúdos de ensino em três tipos fundamentais: 1) Fatos discretos, conceitos e princípios 2) Procedimentos e 3) Valores, normas e atitudes.

Os fatos discretos foram definidos, por este autor, como informações não articuladas, considerando os conceitos como aquilo que designa o conjunto de objetos, acontecimentos e símbolos que portam algumas características comuns. Os princípios são as finalidades que um enunciado descreve tais como: as mudanças que ocorrem em um conjunto de objetos, acontecimentos, situações ou símbolos, relacionando essas mudanças com as que ocorrem em outros conjuntos. Os procedimentos são um conjunto de ações ordenadas ao alcance de um objetivo. Quanto aos *valores*, estes são considerados como os princípios normativos que presidem e regulam o comportamento das pessoas em qualquer momento ou situação. As *normas* são tidas como regras de comportamento que as pessoas devem respeitar em determinadas situações e as *atitudes* como uma tendência a comportar-se de forma consistente e persistente diante de determinadas situações (COLL, 1987).

Os conteúdos e o tratamento que a eles deve ser dados assumem papel central na aprendizagem, uma vez que é por meio deles que os propósitos da escola

são obtidos. No entanto, não se trata de compreendê-los da forma como são comumente aceitos pela tradição escolar. Os PCNs (BRASIL, 1997 p. 48) dizem ser necessário “uma reflexão sobre a seleção de conteúdos, como também exige uma ressignificação, em que a noção de conteúdo escolar se amplia para além de fatos e conceitos, passando a incluir procedimentos, valores, normas e atitudes”

Partindo deste pressuposto, os próximos tópicos deste estudo contemplam os conteúdos de ensino em três categorias, seguindo os PCNs (BRASIL, 1997) e os trabalhos realizados pelos autores Coll (1987), Zabala (1998), Campos e Nigro (1999) e Pozo (2002) em Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais; cujas características serão descritas a seguir.

## **1.2 CONTEÚDOS CONCEITUAIS**

Os Conteúdos Conceituais segundo Brasil (1997) e Zabala (1998), referem-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns. Pozo (2002) considera conhecimento conceitual como representações que contem um significado como consequência de sua relação com outros aspectos do mesmo elemento.

Já os PCNs (1997) dizem que os Conteúdos Conceituais referem-se à construção ativa das capacidades intelectuais para operar com símbolos, ideias, imagens e representações que permitem organizar a realidade.

Campos e Nigro (1999, p. 45) afirmam que Conteúdos Conceituais são aqueles que remetem aos conhecimentos construídos pela humanidade ao longo da história. Esses autores associam os conteúdos conceituais a fatos e conceitos. “Os fatos são informações pontuais e restritas, como nomes, datas e acontecimentos particulares [...] Conceitos são representados por palavras que têm um significado específico e, quando ouvido, produzem uma imagem mental”.

Esse tipo de conteúdo necessita de uma compreensão maior que simplesmente conhecer a palavra. Não se pode dizer que aprendeu um conceito se não entendeu o significado. Esse tipo de conteúdo faz parte do conhecimento do estudante quando ele é capaz de repetir sua definição, quando “sabe utilizá-lo para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação, quando é

capaz de situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito” (ZABALA, 1998, p. 43).

As condições de uma aprendizagem de conceito segundo Zabala (1998) coincidiram exatamente com as que foram descritas por Campos e Nigro (1999).

[...] sabemos o conceito “rio” quando somos capazes de utilizar em qualquer atividade que o requeira, ou quando com esse termo identificamos um determinado rio, e não apenas quando somos capazes de reproduzir com total exatidão a definição desse termo (ZABALA, 1998, p. 43).

Para a aprendizagem de conceitos, Zabala (1998) comenta a importância de atividades complexas que provoquem um verdadeiro processo de construção e elaboração do conceito. Algumas atividades experimentais relacionadas aos conhecimentos prévios favorecem a aprendizagem dos conteúdos, como por exemplo, atividades com esforço mental, as que outorguem significados e funcionalidade aos novos conceitos, atividade que suponha um desafio ajustado as possibilidades reais. Tratam-se sempre de atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação, o conhecimento de situação, ou para a construção de outras ideias.

Os principais motivos que dificultam a aprendizagem significativa de conceitos e processos biológicos residem no ensino fragmentado e conservador, a reboco da ciência do século XIX, restringindo o aluno a cumprir tarefas repetitivas, sem sentido ou significado, valorizando somente a reprodução do conhecimento e, conseqüentemente formando apenas repetidores (DIAS, 2008).

Pedrancini et al (2007) constatou através de depoimentos, que os estudantes constroem explicações próprias para os fenômenos biológicos durante o processo de ensino e aprendizagem. Muitas vezes, porém, a falta de conexões entre conceitos ou o estabelecimento de conexões incorretas tornam estas explicações incompletas ou, até mesmo, inconsistentes com os princípios que se quer ensinar.

Para esses autores esse fato se deve, em parte, a carência de conexões explícitas entre os temas e disciplinas, entre as unidades distintas estabelecidas nos livros didáticos e ao ensino centrado somente na repetição ou no emprego mecânico de conceitos.

A aprendizagem de conceitos permite organizar a realidade, mas isso só é possível a partir da aprendizagem de conteúdos referentes a fatos (nomes, imagens, representações), que ocorre, num primeiro momento, de maneira memorística. A memorização não deve ser entendida como processo mecânico, mas antes como recurso que torna o aluno capaz de representar informações de maneira eficiente (BRASIL, 1997).

### **1.3 CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS**

Os PCNs (Brasil 1997), Coll (1987), Zabala (1998) e Campos e Nigro (1999), concebem os procedimentos como um saber fazer, que envolve tomar decisões e realizar uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta.

Os Conteúdos Procedimentais ensinados em ciências não são unicamente relacionados a aprendizagem do método experimental ou do método científico. Para Zabala (1998), Campos e Nigro (1999), Pozo (2002) a aprendizagem desse conteúdo incluem métodos para o trabalho de investigação, técnicas gerais sobre o estudo, estratégias que possibilitem e facilitem a comunicação, e o estabelecimento de relações entre os conceitos, destrezas manuais, entre outras.

Para Zabala (1998, p.43), são Conteúdos Procedimentais: “ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir espetar, etc.”. O autor afirma que a aprendizagem deste conteúdo remete a importância de aprender praticando o aprendido, da mesma forma como aprender andar e falar. A aprendizagem dos conteúdos procedimentais não é diferente. A repetição múltipla é o elemento imprescindível para o domínio competente dos procedimentos. É preciso fazer tantas vezes quanto forem necessárias até que seja suficiente para dominá-lo.

Zabala (1998) informa, nas escolas onde as propostas de ensino são abordadas de forma tradicional e as aulas apenas expositivas, essa afirmação não se sustenta e fica mais evidente nas propostas de ensino, referindo-se aos conteúdos procedimentais mais complexos como são as estratégias para aprendizagem.

Essa informação é confirmada nos PCNs (BRASIL, 1997) quando afirma que os Conteúdos Procedimentais são abordados muitas vezes de maneira equivocada,

não sendo tratados como objeto de ensino, que necessitam de intervenção direta do professor para serem de fato aprendidos.

Nesse contexto, a reflexão sobre a própria atitude permite que se tome consciência da atuação. Para tal, não basta repetir um conteúdo sem mais nem menos. Para poder melhorá-lo o estudante deve ser capaz de refletir sobre a maneira de realizá-lo e sobre quais são as condições ideais para o seu uso (ZABALA, 1998).

A aplicação desses procedimentos em contextos diferenciados fortalece a aprendizagem e será mais útil se podemos utilizá-lo em situações nem sempre previsíveis (BRASIL, 1997; ZABALA, 1998). Os PCNs concebem a aprendizagem de Conteúdos Procedimentais, interligando-os aos conteúdos conceituais. Contudo:

O aprendizado de procedimentos é, por vezes, considerado como algo espontâneo, dependente das habilidades individuais. Ensinam-se procedimentos acreditando estar-se ensinando conceitos; a realização de um procedimento adequado passa, então, a ser interpretada como o aprendizado do conceito (BRASIL, 1997, p. 52).

É preciso analisar os conteúdos referentes aos procedimentos não do ponto de vista de uma aprendizagem mecânica, mas a partir do propósito fundamental da educação, que é fazer com que os alunos construam instrumentos para analisar, por si mesmos, os resultados obtidos e os processos colocados em ação para atingir as metas propostas.

Ao exercer um determinado procedimento, é possível ao aluno, com ajuda ou não do professor, analisar cada etapa realizada para adequá-la ou corrigi-la, a fim de atingir a meta proposta. A consideração dos conteúdos procedimentais no processo de ensino é de fundamental importância, pois permite incluir conhecimentos que têm sido tradicionalmente excluídos do ensino, como a revisão do texto escrito, a argumentação construída, a comparação dos dados, a verificação, a documentação e a organização, entre outros (BRASIL, 1997, p.52)

## 1.4 CONTEÚDOS ATITUDINAIS

Os Conteúdos Atitudinais segundo Zabala (1998, p. 46), “engloba uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas”. De acordo com o autor *Valores* são os princípios ou as ideias éticas que permitem as pessoas emitir um juízo sobre as condutas e seu sentido. *Atitudes* são predisposições relativamente estáveis das pessoas para atuar de certa maneira. *Normas* são regras ou padrões de comportamento que devemos seguir em determinadas situações.

Os Conteúdos Atitudinais, de acordo com Campos e Nigro (1999), referem-se ao comportamento que os alunos devem assumir em sala de aula, como também a sentimentos ou a valores que os alunos atribuem a determinados fatos, normas, regras, comportamentos ou atitudes.

Campo e Nigro (1999, p 51) dizem que alguns Conteúdos Atitudinais devem ser trabalhados em todas as disciplinas curriculares da escola, até mesmo Ciências. “Valorizar a solidariedade, o respeito e a ajuda ao próximo são alguns exemplos de conteúdos atitudinais ligados especificamente a área de Ciências”. O mesmo autor classifica este conteúdo em dois tipos: atitudes dos alunos para com a ciência e atitude científica.

As atitudes dos alunos para com a ciência referem-se ao posicionamento pessoal destes em relação a fatos, conceitos e métodos científicos. As atitudes científicas seriam aquelas relacionadas especificamente à predisposição dos alunos a uma conduta ou maneira de ser, supostamente científica (CAMPOS; NIGRO, 1999).

Os Conteúdos Atitudinais permeiam todo o conhecimento escolar. A escola é um contexto socializador, gerador de atitudes relativas ao conhecimento, ao professor, colegas, disciplinas, tarefas e sociedade. A não-compreensão de atitudes, valores e normas como conteúdos escolares fazem com que estes sejam comunicados, sobretudo de forma impensada e aprendidos sem que haja uma discussão sobre esse ensinamento. Por isso, é imprescindível adotar uma posição crítica em relação aos valores que a escola transmite, explícita e implicitamente mediante atitudes cotidianas, sobretudo, dos professores e funcionários (BRASIL, 1997, p. 52).

Os PCNs (BRASIL, 1997) discorrem sobre a importância de ensinar Conteúdos Atitudinais como finalidades que devem expressar critérios, nos quais os alunos possam assim desenvolver a capacidade de posicionar-se diante das questões que interferem na vida coletiva, além de superar a indiferença e intervir de forma responsável.

Sobre a aprendizagem de atitudes, Zabala (1998, p. 47) diz: “aprendeu-se uma atitude quando a pessoa pensa, sente e atua de uma forma mais ou menos constante frente ao objeto concreto a quem dirige essa atitude”. Esse autor afirma que, as características da aprendizagem desses conteúdos está relacionada com a importância dos componentes cognitivos, afetivos ou condutuais. Para que esta aprendizagem ocorra, os Conteúdos Atitudinais devem ser ensinados acoplados a elaboração dos Conteúdos Conceituais.

Esta ênfase é observada nos PCNs (BRASIL, 1997, p. 53).

Para a aprendizagem de atitudes é necessária uma prática constante, coerente e sistemática, em que valores e atitudes almejados sejam expressos no relacionamento entre as pessoas e na escolha dos assuntos a serem tratados. Além das questões de ordem emocional, tem relevância no aprendizado dos conteúdos atitudinais o fato de cada aluno pertencer a um grupo social, com seus próprios valores e atitudes.

Nesta ótica, Pozo (2002, p. 196) discute sobre aprendizagem de atitudes por modelagem. Desse modo, “por exposição a modelos adquirimos muitas inclinações e aversões, muitos preconceitos [...] Os aprendizes tendem a adotar, em sua aprendizagem, atitudes congruentes com os modelos que receberam”.

Considerar Conteúdos Procedimentais e Atitudinais no mesmo nível que os Conceituais não implica aumento na quantidade de conteúdos a serem trabalhados, porque eles já estão presentes no dia-a-dia da sala de aula. O que acontece é que, na maioria das vezes, não estão explicitados nem são tratados de maneira consciente. A diferente natureza dos conteúdos escolares deve ser contemplada de maneira integrada no processo de ensino e aprendizagem e não em atividades específicas (BRASIL, 1997, p. 54).

Dessa forma, a aprendizagem dos três conteúdos está interligada, uma vez que quando o professor ensina um Conteúdo Conceitual, vai utilizar os Conteúdos procedimentais para alcançar o objetivo do ensino (aprendizagem de um conceito).

Por outro lado, essa aprendizagem deve ocorrer de forma que estimule a aprendizagem dos Conteúdos Atitudinais, ou seja, os valores, a ética, o respeito, a responsabilidade e outras atitudes que o aluno deverá mobilizar quando os conteúdos são ensinados e utilizá-los ao longo de sua vida.

## **CAPITULO II - ESTUDOS SOBRE AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA ENSINADOS NO ENSINO MÉDIO**

Neste capítulo, será apresentada na primeira parte uma discussão sobre As Dificuldades de Aprendizagens dos Conteúdos de Biologia, considerando principalmente os trabalhos desenvolvidos na área. Na segunda parte serão discutidos as Concepções Alternativas, já que são apontadas por muitos estudiosos como uma das causas das Dificuldades de Aprendizagem dos Conteúdos de Biologia. Na terceira parte deste capítulo, será feita uma abordagem sobre influência do livro didático nas causas das Dificuldades de Aprendizagem dos Conteúdos de Biologia que são ensinados no Ensino Médio.

### **2.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA**

A expressão *Dificuldade de Aprendizagem dos conteúdos de Biologia* foi utilizada por Dias (2008) como forma de descrever uma situação na qual um estudante não apresente sucesso na aprendizagem de determinado conteúdo. Esta dificuldade de aprendizagem se distancia das questões psicopedagógicas, uma vez que a aprendizagem desses conteúdos envolve fatores polêmicos, de grande repercussão pela mídia e de interesse pela sociedade.

Essa temática pouco debatida pelos cientistas educacionais, já que os objetivos desses pesquisadores sempre estiveram voltados para aprendizagem relacionando-as aos aspectos psicopedagógicos que influenciam a aprendizagem escolar. Porém, existem atualmente um número considerável de artigos publicado que abordam as causas da dificuldade de aprendizagem relacionadas aos temas didáticos pedagógicos (DIAS, 2008 ).

As discussões sobre as Dificuldades de Aprendizagem dos conteúdos, que incluem as questões didático-pedagógicas, foram inicialmente desenvolvidas por Pozo (2002). Para esse autor, essa dificuldade está ligada ao aumento de novos conhecimentos, saberes e habilidades que propõe um ritmo de mudanças muito acelerados a seus cidadãos e pode também, estar relacionada à constante inserção de conhecimentos que requer cada vez mais capacidade dos estudantes.

A dificuldade de aprendizagem é de difícil demonstração, uma vez que não existe um meio eficaz de demonstrar empiricamente um resultado comprobatório. Pozo (2002) e Dias (2008) falam que a deteriorização na aprendizagem pode ser percebida através do fracasso escolar, onde os estudantes não alcançam aos objetivos esperado com a aquisição dos conhecimentos necessários para aprovação.

Pozo (2002, p. 16) afirma que a dificuldade de aprendizagem sempre existiu. A diferença hoje é que essa dificuldade vem aparecendo com mais frequência nos estudos feitos pelos pesquisadores educacionais. O mesmo autor diz que a aprendizagem é uma tarefa difícil, mas surge nos educadores e educando uma necessidade de superar essa dificuldade.

Em seu estudo sobre as dificuldades de aprendizagem de Biologia Dias (2008) trabalha três pontos que apontam significativamente a deficiência na aprendizagem desse conteúdo: 1) Os entraves didático-pedagógicos que contribuem para o surgimento das Dificuldades na Aprendizagem dos conteúdos de Biologia; 2) Influência que as concepções alternativas exercem no surgimento das Dificuldades na Aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina; 3) Elementos responsáveis pelo surgimento das Dificuldades na Aprendizagem dos conteúdos de biologia que estão relacionados com a deficiência de aprendizagem do conteúdo.

Os fatores didático-pedagógicos que estão relacionados com a dificuldade na aprendizagem dos conteúdos de Biologia segundo Pastrana (2005) são:

- O tempo de estudo em sala de aula é insuficiente para o desenvolvimento dos temas de forma eficiente;
- Os professores raramente recebem um treinamento didático eficiente em suas formações;
- O fato de os professores não conseguir motivar a curiosidade científica no aluno;
- O descompasso na coordenação de conteúdos comuns ensinados pelos professores do ensino fundamental e os professores do ensino médio;
- Baixa utilização de procedimentos pedagógicos como o construtivismo;
- Falta de contextualização do conhecimento científico com os fatores da realidade social e econômica.
- Falta de recursos para melhorar a aprendizagem, limitando a

organização das práticas e o uso de materiais audiovisuais que ilustrem o conteúdo.

Os problemas clássicos gerais que dificultam a aprendizagem no campo das ciências experimentais, e particularmente na Biologia, têm a ver com natureza e a complexidade do conhecimento biológico, para uma compreensão dos fenômenos biológicos os estudantes precisam assumir e conduzir vários conceitos científicos e até mesmo interações entre eles (PASTRANA, 2005).

Em discussão sobre a comunicação entre professor/aluno em sala de aula Krasilchik (2005, p. 69) destaca a grande demanda de conceitos ensinados na disciplina de Biologia. Segundo a autora “(...) seis é o número de novos termos ensinados em cada aula de Biologia, quando consideramos que são duas a três aulas semanais da disciplina e o número de termos pode chegar a 300 novos por semestre”. Esse dado só vem a enfatizar a complexidade que é para o estudante aprender essas novas palavras e também ter domínio do significado que cada uma representa dentro do campo específico do conhecimento em Biologia.

A falta de interação professor/aluno como causador da dificuldade de aprendizagem é destacada por Pedrancini et al (2007), para estes pesquisadores, uma interação eficiente entre professor/aluno é de grande importância no processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a aprendizagem de conceitos, Hurtado e Garcia (2003) e Dias (2008), destacam que um bom ensino da ciência requer um esforço do professor para a transmissão correta dos conceitos complexos para que a transposição didática possa contribuir a assimilação correta do conceito pelos alunos, uma vez que os professores para facilitar a aprendizagem dos alunos chegam a deturpar ou falsear o conteúdo, levando por vezes a uma aprendizagem errônea do conceito. Nesse enfoque os trabalhos destacam a comunicação eficiente entre os professores e os estudantes, exigindo do professor o uso adequado dos conceitos necessário para controlar a aprendizagem exata dos conceitos.

Segundo Dias (2008) a aprendizagem conceitual está ligada aos professores, os mesmos alegam ter deficiência na aprendizagem dos conceitos e conseqüentemente para transmiti-los com precisão aos alunos. A autora ainda destaca que essa dificuldade dos professores pode ter sua gênese durante a passagem do professor, quando aluno, pelo Ensino Médio ou mesmo durante o

Ensino Fundamental, onde os primeiros conceitos foram formados com deficiência e se prolongaram até a formação docente.

Em relação aos temas de Ciências que os professores apresentaram maior dificuldade de ensinar e os alunos maior dificuldade de aprender, Dias e Nuñez (2005) realizaram pesquisa com professores de ciências do Ensino Fundamental. Entre os temas destacados pelos pesquisadores como de maior dificuldade para ensinar e os alunos para aprender estão: os ecossistemas (nutrição dos animais e vegetais); o corpo humano e saúde (constituição do corpo, alimentação e nutrição); os órgãos dos sentidos e sistema endócrino; o sistema reprodutor; e sistema imunitário (proteção e defesa do corpo humano).

Os professores alegaram como motivo para deficiência na aprendizagem desses conteúdos, o fato de não terem uma metodologia apropriada para o ensino destes temas, isso dificulta atingir aos objetivos propostos, além da falta de recursos audiovisuais que tornam a aula apenas expositiva. Ainda foi afirmado pelos professores a falta de domínio do conteúdo para ensinar, a complexidades do próprio assunto e as lacunas deixadas durante a aprendizagem dos conteúdos nas séries anteriores pelos alunos, que muitas vezes avançam sem ter apreendido o necessário nesses temas (DIAS; NUÑES, 2005).

Para Pedrancini et al (2007, p. 305), os principais motivos que dificultam a aprendizagem significativa de conceitos e processos biológicos residem no ensino fragmentado e conservador, estimulando o aluno a cumprir tarefas repetitivas, sem sentido ou significado, valorizando somente a reprodução do conhecimento e, conseqüentemente formando apenas repetidores.

As dificuldades na aprendizagem dos conteúdos que abordam o tema Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS) foram identificadas nas pesquisas desenvolvidas entre os estudantes de 3º ano do Ensino Médio no estudo feito por Pedrancini et al (2007, p. 306), em que os resultados da pesquisa mostram que os alunos têm dificuldades em relacionar simples conceitos biológicos com a importância desse saber para a biotecnologia e para sociedade. No mesmo estudo, os estudantes foram estimulados a expressar opiniões sobre transgênicos, eles demonstraram ter ouvido falar do assunto pelos meios de comunicações (TV, revistas e jornais), mas seus depoimentos revelaram tratar-se de concepções espontâneas e de senso comum, grandemente influenciada pelas notícias veiculadas pela mídia.

Segundo Dias (2008) a identificação desse aspecto pode ser um indício de que a aprendizagem dos conhecimentos científicos ocorrem durante a escolaridade básica, está, sendo insuficiente para possibilitar aos estudantes o desenvolvimento e, por conseguinte, a utilização dos conceitos como instrumentos do pensamento em situações que extrapolam o contexto escolar.

Os temas relacionados à CTS têm tido pouca prioridade em sala de aula Segundo Bazzo et al (2003, *apud* DIAS, 2008) isso decorre da dificuldade apresentada pelos próprios professores, tanto de Ensino Médio como de Ensino Superior, na compreensão e interligação dos conceitos básicos, como no caso do conteúdo sobre Biologia Molecular, que podem ser transferidos ao estudante. Devido a chegada desse tipo de conhecimento a mídia em período anterior à escola, acabam influenciando de forma errônea a aprendizagem. O mesmo autor também salienta que a abordagem dos conteúdos sobre as tecnologias a serviço da humanidade ainda tem sido feita de forma superficial, carregada de concepções inadequadas.

## **2.2 O USO DO LIVRO DIDÁTICO E SUA RELAÇÃO COM A DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM**

O livro didático é um recurso de grande importância para aprendizagem uma vez que é ele o principal elemento de consulta dos alunos para pesquisar e/ou tirar dúvidas acerca do assunto ensinado pelo professor (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Sobre essa temática, Dias (2008) comenta que os estudantes constroem ideias sobre o conhecimento expresso no livro. Dessa maneira, este recurso é visto como uma ferramenta de construção da aprendizagem a partir da leitura, devendo propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade.

Nesse contexto, merece destaque a maneira como os conteúdos estão apresentados nos livros didáticos e a forma como os estudantes os interpreta, a partir da leitura dos seus textos.

Esses fatos remetem a outro patamar das discussões sobre as dificuldades de abordagem dos conteúdos das Ciências Naturais em especial da Biologia, que guardam relação com a utilização inadequada da linguagem técnico-científica,

apresentada nos textos dos livros didáticos ou manuais de instrução, nos livros paradidáticos e nos textos veiculados pela mídia (DIAS, 2008).

Uma leitura atenta da maioria dos livros de ciências disponíveis no mercado brasileiro, Vasconcelos e Souto (2003, p. 2) revela:

Uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização. Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o produto final.

Os livros didáticos podem conter, segundo Hurtado e García, (2003) Vasconcelos e Souto (2003) conceitos contrários, termos em desuso ou duvidosos, excesso de valorização da ciência e do cientista ou sua ridicularização, inexatidões ou contradições, ambiguidades; classificações defeituosas ou excessivamente vagas, afirmações que supõem verdades absolutas, definições errôneas e redundâncias. Essas mesmas informações são confirmadas por Krasilchik (2005, p.67) que adverte sobre a questão do conteúdo e ideologia contidos no livro didático:

Outra característica dos livros didáticos, cuja importância vem sendo cada vez mais ressaltada, é a dos valores subjacentes implícitos nos textos e nas ilustrações. Preconceitos raciais e sociais como a excessiva valorização da ciência e do cientista ou, ao contrário, sua ridicularização, são mensagens que podem ser transmitidas pelos livros apoiados inadvertidamente pelo professor como parte do currículo latente.

Hurtado e García (2003) associam esse aspecto ao fato dos conteúdos expostos nos livros didáticos apresentarem aproximações com as concepções prévias e as ideias espontâneas dos estudantes.

A compreensão equivocada dos conteúdos da Biologia, originária da leitura desses livros indicam que as falhas no entendimento dos textos de Ciências podem ser um problema tão importante no surgimento das dificuldades de aprendizagem quanto às dificuldades decorrentes da não compreensão dos temas abordados durante o ensino dos conteúdos em sala de aula (DIAS, 2008).

As consequências destes problemas contribuem para dificuldade de aprendizagem dos conteúdos de Biologia. Se considerarmos que uma parcela

considerável de professores ainda concebe os livros didáticos como inflexíveis manuais norteadores dos programas de ensino (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Como consequência, as necessidades dos alunos são negligenciadas em função da abordagem fundamentada na memorização. Esse direcionamento condenou os livros a perpetuarem o uso de termos e definições pouco aplicáveis à realidade dos alunos, dados desatualizados, e ainda artifícios incapazes de estimular a leitura e/ou de limitada problematização (BIZZO, 1997; *Apud* VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Segundo Silva e Núñez (2007) alguns livros didáticos não trabalham a perspectiva de construção dos conceitos pelas ciências. Neles os conceitos aparecem como algo pronto, com informações incompletas e, às vezes, constituem graves erros conceituais. Além disso, algumas figuras ou ilustrações apresentadas em livros didáticos podem levar os estudantes a construir concepções equivocadas, em relação às explicações científicas.

Hurtado e García (2003) identificam a utilização de procedimentos incorretos nas avaliações de alunos que estudaram pelos livros de Biologia durante o Ensino Médio, evidenciando esses procedimentos por meio das contradições e incoerências de raciocínio. As respostas incorretas, elaboradas pelos estudantes que leram os textos desses livros, se apresentaram, por exemplo, como similares a algumas respostas incorretas emitidas pelos estudantes que apresentaram dificuldades de compreensão dos conteúdos, frequentando regularmente as aulas.

A falta de detecção das contradições contidas nos textos de Ciências poderá significar um inadequado controle, por meio da avaliação, do nível da compreensão dos conteúdos. Para eles, quando a contradição é detectada, o comportamento subsequente do indivíduo, na fase de controle, será examinado com maior propriedade (DIAS, 2008).

### **2.3 AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA**

As Concepções Alternativas são entendidas como produtos dos esforços imaginativos das crianças e adolescentes para descrever e explicar o mundo físico que as rodeiam (MOREIRA, 1996; MENINO; CORREIA, 2001). Para Campo e Nigro

(1999, p. 83) “as crianças criam um significado para as informações que têm acesso, adaptando-as a sua própria realidade”, ou seja, as crianças e adolescente criam representações consoante a sua própria maneira de ver o mundo e de ver a si próprio.

Segundo Campo e Nigro (1999) Menino e Correia (2001), essas concepções devem ser encaradas como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico.

A metodologia utilizada pelos professores, no processo de ensino-aprendizagem constitui também uma das causas da origem e persistência das concepções alternativas. Nesse sentido, Mortiner (2001) alega que o ensino difunde muitas concepções alternativas. Quando os professores veiculam essas concepções não organizam estratégias para questioná-las, uma vez que têm visão limitada acerca delas, isto é, o domínio do conhecimento científico pelos professores não é suficiente, o que indica que eles precisam de uma adequada formação didática para trabalhar as concepções alternativas dos estudantes.

Neste contexto, Cachapuz et al (2001) ao conceber a influência das concepções alternativas na origem das dificuldades de aprendizagens dos conteúdos, acrescenta que a adequação das estratégias de ensino às ideias prévias dos estudantes é uma posição que enriquece o trabalho do professor. Isso contribui para que, em fases posteriores, ocorra a apropriação de conhecimentos significativos para a vida dos estudantes.

As estratégias para mudança conceitual estão baseadas numa espécie de manipulação das situações e aprendizagem pelo professor, de modo a estimular nos alunos a suscitar a assimilação de uma experiência ou nova concepção (EL-HANI; BIZZO, 2002)

Complementando essa ideia, Luís (2004) afirma que as concepções alternativas são muito resistentes às mudanças e interferem ativamente em todo o processo de ensino-aprendizagem do estudante. Apesar de não revelarem coincidentes com o conhecimento científico, para as crianças as suas ideias prévias apresentam-se úteis e lógicas, tendo para elas um “valor significativo”. Servindo-se de argumentos que consideram válidos, estas representações são o resultado de um raciocínio alicerçado no que é diretamente observável.

Segundo Luís (2004, p. 31) essa resistência pode se expressar quando os estudantes chegam à aula com os conhecimentos e preferências sobre os assuntos que serão alvos de aprendizagem. Muitas das dificuldades de aprendizagem de conceitos científicos podem está relacionada com as ideias que os estudantes construíram prévia e erroneamente<sup>2</sup> sobre os fenômenos biológicos e que: “(...) é importante conhecer e compreender melhor os fatores que contribuem para a formação das concepções alternativas dos estudantes para que estas possam ser remediadas com sucesso”.

A influência das experiências físicas cotidianas é oriunda do caráter direto reiterativo de experiências do cotidiano, das formas sensoriais, assim como, das maneiras destas serem interpretadas pelo pensamento cotidiano, o que leva a internalizar, de forma acrítica, concepções sobre esses fenômenos. Quanto mais as concepções alternativas estão construídas nas experiências cotidianas de forma acrítica, mais complexos serão os processos para mudá-las (LUÍS, 2004).

A influência da comunicação verbal, visual e escrita, pode sinalizar que os estudantes se apropriam da linguagem do cotidiano, das linguagens da TV, dos livros etc. Silva e Núñez (2007) comentam que na linguagem do cotidiano, diversos termos têm um significado diferente daquele que a Ciência lhe atribui. Com isso, na escola, ao estudarem esses termos sem uma devida orientação, os estudantes transferem o significado do cotidiano para o conhecimento científico.

---

<sup>2</sup> Luís (2004) considera concepções alternativas como ideias que os estudantes constroem previamente e erroneamente.

## **CAPITULO III - OBJETIVOS:**

### **3.1 Objetivo geral**

Identificar, nas provas de Biologia do vestibular da UEPB, os conteúdos conceituais mais abordados e os procedimentos didáticos exigidos nos exames realizados nos anos de 2009 a 2012.

### **3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar os conteúdos (temas e subtemas) que foram abordados nas provas de biologia dos vestibulares de 2009 a 2012.
- ✓ Analisar se todos os conteúdos de Biologia exigidos no programa da UEPB-COMVEST estão sendo abordados nas provas do vestibular.
- ✓ Mapear os conteúdos de Biologia abordados com maior frequência nas provas do vestibular.
- ✓ Identificar os procedimentos didáticos exigidos nas questões do vestibular da UEPB que foram priorizados em cada Conteúdo (tema) de Ensino.

## CAPITULO IV – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O referido estudo foi realizado a partir de uma pesquisa documental, consistindo do tratamento analítico-descritivo das provas de Biologia do vestibular da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB que aconteceram no período de 2009 a 2012, a fim de identificar os principais conteúdos de Biologia exigidos nessas provas e encontrar os tipos de procedimentos implícitos nas questões.

Bardin (1977) descreve Pesquisa documental como uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento de forma diferente do original, a fim de facilitar a sua consulta posteriormente. As informações contidas nos documentos devem ser analisadas com o objetivo de representar em outra forma essa informação.

As provas de Biologia do vestibular da UEPB 2009, 2010 e 2011 foram constituídas de 40 questões, a prova de 2012 foi constituída por 20 questões, todas de múltipla escolha. Todas as questões foram analisadas individualmente a fim de construir as categorias de análise necessárias ao desenvolvimento deste estudo.

Os dados quantitativos coletados foram analisados por meio do programa Microsoft Office EXCEL, que favoreceu a sua representação em tabelas por valores relativos e valores percentuais médios de duas categorias, de acordo com Dias (2008).

- Os conteúdos conceituais – composto pelos temas e subtemas abordados nas provas de acordo com o programa do vestibular da UEPB;
- Tipos de Procedimentos didáticos exigidos nas questões – de acordo com a demanda cognitivo-procedimental que cada questão demanda do candidato.

O estudo se deu de forma analítico-descritiva, a partir da perspectiva quantitativa, cujo desenvolvimento foi realizado em duas etapas: na primeira, foi feito o estudo de todas as questões das provas do vestibular da UEPB, aplicadas no período entre 2009 e 2012, para identificar o conteúdo conceitual (tema e subtema). Na segunda etapa foi feito um levantamento dos tipos de procedimentos exigidos do

candidato para a escolha da alternativa correta de cada questão. Esses dados foram comparados com os conteúdos curriculares propostos para as três séries do Ensino Médio, conforme a sua distribuição durante os três anos dessa etapa final da educação básica.

## **4.1 CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS**

### **4.1.1 CONTEÚDO CONCEITUAL**

Com o intuito de atingir os objetivos para os quais se propõe esta pesquisa, estabeleceu-se duas categorias (BARDIN, 1977) relacionadas ao conteúdo conceitual: Tema e Subtema.

Como a principal fonte de coleta de dados utilizada na presente pesquisa foi a Prova do Vestibular da UEPB, achou-se por bem utilizar a categoria *Tema e Subtema*, conforme se apresenta no Programa desse Concurso, fornecido pela UEPB-COMVEST (ANEXO I 2011, p 8) no qual os conteúdos da Área de Biologia estão agrupados em 20 blocos temáticos.

Cada Tema inclui o Subtema, ou seja, as subáreas nas quais estão distribuídos os conteúdos conceituais pertencentes a cada Tema (DIAS 2008). Essa categoria foi utilizada para identificar a incidência dos Temas e Subtemas explorados nas questões das Provas de Múltipla Escolha de Biologia, do Vestibular da UEPB, no período de 2009 e 2012.

Para o desenvolvimento deste estudo, os conteúdos de ensino foram categorizados em Tema e Subtema. Como anuncia o procedimento metodológico, essa categorização foi feita utilizando a listagem de conteúdos de Biologia exigidos pela UEPB-COMVEST para a prova do vestibular no período entre 2009 e 2012. Essa listagem de conteúdos conforme se apresenta no Edital do vestibular da UEPB está disponível no Anexo - A deste trabalho.

A lista de conteúdos exigidos para a prova de Biologia está organizada em 20 blocos temáticos, cada bloco possui um Tema e um ou vários Subtemas. A fim de facilitar a interpretação dos resultados, os conteúdos foram divididos por anos do Ensino Médio, e foi realizada a partir da seqüência de conteúdos presente em livros didáticos de Biologia, utilizados nessa modalidade de ensino. Vale ressaltar que

houve o cuidado de manter nas análises das provas os mesmos conteúdos (tema e subtema) que aparece no edital do vestibular.

Os conteúdos (Tema e Subtema) do edital de abertura do vestibular 2012 foram separados e enquadrados de acordo com a série que o conteúdo aparece nos livros. Desse modo, foram agrupados como conteúdos ensinados durante o 1º ano do Ensino Médio os Temas: *Introdução ao estudo da Biologia; Bioquímica Celular: a química dos seres vivos; Metabolismo Celular: Energia e Controle; Embriologia; Reprodução e Desenvolvimento; e Histologia*. Os conteúdos agrupados para o 2º ano do Ensino Médio foram os temas: *A Diversidade da Vida; Vírus; Reino Monera; Reino Protista; Reino Fungi; Reino Plantae; Reino Animalia; Fisiologia Vegetal; e Fisiologia Humana*. Os conteúdos que apareceram nos livros didáticos do 3º ano do Ensino Médio foram os temas: *Genética, Evolução e Ecologia*.

O Tema *Atualidades em Biologia* foi considerado como um conteúdo integrante a todos os conteúdos ensinados no Ensino Médio, dessa forma o Tema foi suprimido das análises, e as questões que apresentaram evidências de assuntos da atualidade em Biologia, foram classificadas como pertencente ao tema de origem.

#### **4.1.2 CONTEÚDO PROCEDIMENTAL (PROCEDIMENTO)**

A construção da categoria Procedimento se deu pela presença dos procedimentos didáticos exigidos dos candidatos para a escolha da alternativa correta da questão. Para tal, foi analisado o enunciado e as alternativas das questões, fornecidas para a escolha pelo candidato. Consideramos que uma mesma questão pode exigir vários procedimentos.

Dias (2008) compreende que apenas listar o procedimento exigido seria insuficiente para contemplar o domínio das estratégias cognitivas exigidas por cada um dos procedimentos priorizados pelas questões das provas. Diante desta situação, a autora buscou correlacionar o significado que esses procedimentos assumem, conforme se apresentam nas questões das provas.

Para análise da categoria Conteúdo Procedimental serão considerados inicialmente os procedimentos analisados no trabalho da pesquisadora Dias (2008) e adaptados aos objetivos deste estudo. Os procedimentos cognitivos e

didáticos pedagógicos analisados nas provas de Biologia do Vestibular da UEPB estão inseridos no Quadro 1 abaixo:

**QUADRO I:** Procedimentos que foram analisados nas questões das Provas do Vestibular da UEPB.

<b>Procedimento Exigido</b>	<b>Correspondência de sentido</b>
<b>Analisar situação/ aplicar conceito</b>	Submeter uma situação ou contexto à crítica, tendo em vista conhecer sua natureza, suas proporções, suas funções, suas relações em uma dada situação. Aplicar os conceitos em um contexto; associar/identificar elementos do conhecimento ou do conceito a uma situação imposta.
<b>Associar</b>	Estabelecer uma correspondência entre dois ou mais elementos. Reunir num só conjunto, agregar, unir.
<b>Comparar</b>	Estabelecer as semelhanças/diferenças ou relações entre elementos. Confrontar, igualar, pôr em confronto.
<b>Analisar Figura / Esquema / Tabela</b>	Observar, examinar com minúcia, explorar os dados representados em uma tabela, as informações contidas em um esquema ou figura, extraindo as informações.
<b>Classificar</b>	Distribuir determinados elementos em classes. Arrumar, ordenar, determinar as categorias (para um conjunto), qualificar algo.
<b>Correlacionar</b>	Estabelecer relação ou correlação entre situações ou categorias propostas. Identificar correspondência entre variáveis ou a dependência entre as funções de distribuição de duas variáveis aleatórias, em que a ocorrência de uma favorece a variação da outra.
<b>Identificar</b>	Determinar a identidade, tomar o caráter ou configurar-se como.
<b>Inferir</b>	Deduzir por meio de raciocínio. Tirar por conclusão a partir de uma situação que se apresenta. Concluir, assumir uma posição que não é conhecida diretamente, a partir da ligação dela com outras proposições assumidas como verdadeiras.
<b>Interpretar texto</b>	Explorar, traduzir, aclarar, reproduzir o pensamento ou sentido de algo exposto. Julgar, considerar algo representado por meio de uma proposição ou texto.
<b>Interpretar gráfico</b>	Explorar, traduzir, aclarar, reproduzir o pensamento ou sentido de determinada situação representada graficamente. Julgar, considerar algo representado por meio de gráfico.
<b>Sequenciar</b>	Estabelecer a ordem precisa na qual aparece um dado elemento. Delinear a ordem. Fazer a listagem da seqüência.
<b>Contextualizar</b>	Estabelecer uma relação entre o conteúdo exigido para a questão com situações observadas no cotidiano.

FONTE: adaptação de DIAS (2008, p 140), de acordo com Bardin (1977).

## **CAPITULO V – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 OS CONTEÚDOS DE BIOLOGIA EXPLORADOS NAS QUESTÕES DAS PROVAS DO VESTIBULAR DA UEPB.**

Neste capítulo, serão apresentados os resultados e as discussões sobre os conteúdos de Biologia exigidos nas questões das provas do Vestibular da UEPB, baseados nas categorias estabelecidas para o desenvolvimento desse estudo, e os conteúdos que devem compor o currículo do Ensino Médio, segundo os documentos elaborados pelo Ministério da Educação (MEC) para essa modalidade de ensino.

Os conteúdos de ensino dos quais trataremos neste trabalho abarcam todas as aprendizagens que os estudantes devem alcançar para progredir nas direções que marcam o fim da Educação Básica. Para tal, é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes e habilidades de pensamentos e de conhecimentos.

Nesse contexto, espera-se que os conteúdos de Biologia contribuam para que cada cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem no planeta (BRASIL, 2000; BRASIL, 2008).

Uma revisão rápida das coleções de livros didáticos de Biologia de Ensino Médio dos autores: Amabis e Martho (2010); Santos; Aguilari e Oliveira (2010); Paulino (2009); e César; Sezar e Caldino (2010) mostraram uma seqüência conteudista comum a todos.

As discussões sobre os Conteúdos de Ensino foram feitas seguindo as competências e habilidades a serem desenvolvidos nos estudantes durante o Ensino Médio. Essas propostas estão determinadas nos documentos oficiais elaborados pelo MEC para o Ensino Médio. Os documentos usados para a discussão dos resultados foram: os PCNEM (BRASIL, 2000), os PCN+ (BRASIL, 2001) e as OCNs (BRASIL, 2008).

Sobre a organização curricular da disciplina de Biologia, os PCN+ (BRASIL, 2001, p 48), trazem que:

A definição das temáticas, por sua vez, leva em conta a relevância científica e social dos assuntos, seu significado na história da ciência e na atualidade e, em especial, as expectativas, os interesses e as necessidades dos alunos. Por tudo isso, é impossível (e inadequado) a elaboração de currículo único que tenha alcance nacional.

Sobre a organização curricular dos Conteúdos de Biologia, os PCN+ (BRASIL, 2001 p. 49) trazem uma proposta denominada *Temas Estruturadores do Ensino de Biologia*, que fazem referência sobre as principais áreas de interesse da Biologia, sintetizadas nos seis temas citados:

1. Interação entre os seres vivos
2. Qualidade de vida das populações humanas
3. Identidade dos seres vivos
4. Diversidade da vida
5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica
6. Origem e evolução da vida

Esses temas têm como objetivo, destacar os aspectos essenciais sobre a vida, e deverão ser trabalhados por meios dos conhecimentos científicos. Vale ressaltar, que os Temas Estruturadores, não determinam quais conteúdos devem ser ensinados pelos professores, mas servir apenas como guia orientador para a escolha do conteúdo.

### **5.1.1 Conteúdos ensinados no 1º ano do Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB**

Os conteúdos do 1º ano são os primeiros assuntos de Biologia que os estudantes ingressos ao Ensino Médio têm acesso. No entanto, sabemos que durante a passagem do estudante pelo Ensino Fundamental, eles tiveram contato com informações de Biologia, ensinadas na disciplina de Ciências Naturais.

A LDB (BRASIL, 1996) em seu artigo 27, traz que no Ensino Médio o estudante deve adquirir conhecimentos aprofundados sobre os conteúdos que foram vistos no Ensino Fundamental, acrescidos de fundamentos científicos tecnológicos e subsídios para uma formação profissional e cidadã. Nesse contexto, os conteúdos ensinados no 1º ano do Ensino Médio, deverão inicialmente subsidiar uma introdução aos conteúdos de Biologia. Como notados nos livros didáticos de Ensino

Médio, dos autores: Amabis e Martho (2010); Santos; Aguilár e Oliveira (2010); Paulino (2011); César; Sezar e Caldino (2010) e Lopes e Rosso (2010), que trazem no primeiro capítulo uma introdução sobre o estudo da Biologia, e as características gerais dos seres vivos. Posterior a essa introdução, é iniciado a abordagem dos conteúdos: Bioquímica Celular: A Química dos Seres Vivos, Citologia, Metabolismo Celular: Energia e Controle, Embriologia, Reprodução e Desenvolvimento e Histologia. Os resultados quanto aos conteúdos ensinados durante o 1º ano do Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB no período proposto neste estudo estão representados na Tabela 1:

**Tabela 1 – Temas e subtemas referente ao 1º ano do Ensino Médio priorizados nas provas de Biologia nos vestibulares da UEPB no período de 2009 a 2012.**

TEMA	SUBTEMA	Número de questões sobre o tema	Percentual de questões sobre o tema	Número de questões sobre o subtema	Percentual de questões sobre o subtema
<b>Introdução ao Estudo da Biologia</b>	Os seres vivos e suas características	3	6%	3	5,2%
	<b>Bioquímica Celular: A Química dos Seres Vivos</b>	11	22%	Água e sais minerais	6
Carboidratos e lipídeos	1			1,8%	
Proteínas	4			7%	
Vitaminas	2			3,5%	
Ácidos nucleicos	2			3,5%	
<b>Citologia</b>	A descoberta das células	16	32%	-	-
	As membranas celulares			3	5,2%
	O citoplasma			7	12,3%
	O núcleo celular			1	1,8%
	Divisão celular			5	8,8%
<b>Metabolismo Celular: Energia e Controle</b>	A fotossíntese	8	16%	6	10,5%
	Respiração celular			4	7%
<b>Embriologia</b>	Tipos de ovos e de segmentação	1	2%	1	1,8%
	Fases e características do desenvolvimento embrionário.			-	-
	Origem e destino dos folhetos embrionários.			-	-
<b>Reprodução e Desenvolvimento</b>	A reprodução e seus tipos básicos	2	4%	-	-
	A reprodução Humana			2	3,5%
	Desenvolvimento embrionário			-	-
<b>Histologia</b>	Histologia animal	9	18%	5	8,8%
	Histologia vegetal			5	8,8%
<b>TOTAL</b>		50	100%	57	100%

Os resultados apresentados na Tabela 1, mostram que o tema *Introdução ao Estudo da Biologia* apareceu em 6% das questões e apresentou o subtema os seres vivos e suas características (5,2%). Esse tema constitui a parte introdutória dos conteúdos de Biologia e está disposto no primeiro capítulo dos livros de Biologia de Ensino Médio dos autores: Amabis e Martho (2010); Santos; Aguiar e Oliveira (2010); e César; Sezar e Caldino (2010) e Lopes e Rosso (2010). Os PCN+ (BRASIL, 2001) determinam que este conteúdo deve proporcionar ao estudante uma compreensão de como os sistemas vivos funcionam e as relações que se estabelecem entre os seres vivos.

*Bioquímica Celular: a química dos seres vivos* foi o segundo tema mais abordado nas questões, com porcentagem de 22%. Os subtemas que apareceram foram: água e sais minerais (10,5%), proteínas (7%), carboidratos e lipídeos (1,8%), vitaminas (3,5%) e ácidos nucleicos (3,5%). Segundo os PCN+ (BRASIL, 2001), esse tema é estudado entre os conteúdos de Citologia. Esta informação é confirmada nos livros didáticos de Biologia do 1º ano do Ensino Médio, onde esse conteúdo antecede os estudos sobre *Citologia*.

As questões que trataram de *Metabolismo Celular: energia e controle* foram abordados em 16% e teve como subtemas exigidos: a Fotossíntese (10,5%) e a Respiração celular (7%). Esse tema é discutido nos PCN+ (BRASIL, 2001) entre o Tema Estruturador – Identidade dos Seres Vivos, como “As funções básicas vitais”, e os objetivos a serem desenvolvidos pelos estudantes incluem: analisar os processos de obtenção de energia pelos sistemas vivos – fotossíntese e respiração celular – para compreender que toda a energia dos sistemas vivos resulta da transformação da energia solar e traçar o percurso dos produtos da fotossíntese em uma cadeia alimentar (BRASIL, 2000, p. 57).

O tema citologia foi o mais presente entre os conteúdos ensinados no 1º ano do ensino Médio, com porcentagem de 32%. Os subtemas abordados nas questões de citologia foram: o citoplasma (12,3%), a divisão celular (8,8%), as membranas celulares (5,2%) e o núcleo celular (1,8%).

O resultado é justificado já que noções sobre Citologia podem aparecer em vários momentos de um curso de Biologia, com níveis diversos de enfoque e aprofundamento. Segundo os PCNEM (BRASIL, 2000) esse tema é abordado indiretamente durante o estudo sobre a fotossíntese, respiração celular,

hereditariedade, embriologia, histologia, etc. É um saber biológico exigido praticamente durante todo o Ensino Médio.

O Tema Estruturador – A Identidade dos seres vivos, proposto pelos PCN+ (BRASIL, 2001, p. 46), apresenta uma unidade temática chamada “a organização celular viva” onde estão os objetivos proposto para os estudantes durante a aprendizagem de citologia:

[...] identificar na estrutura de diferentes seres vivos a organização celular como característica fundamental de todas as formas vivas; comparar a organização e o funcionamento de diferentes tipos de células para estabelecer a identidade entre elas; representar diferentes tipos de células; e relacionar a existência de características comuns entre os seres vivos com sua origem única (BRASIL, 2000, p. 57).

O tema *Reprodução e Desenvolvimento*, com 4% foi pouco abordado nas questões. E apresentou o subtema *reprodução e desenvolvimento Humano* (3,5%). Segundo Dias (2008) este tema enfoca os conteúdos pertinentes às características reprodutivas em humanos. Nos PCNEM (BRASIL, 2000), esse tema estar relacionado ao conteúdo Embriologia.

*Embriologia* apresentou 2% das questões, foi o tema menos abordado nas provas. Teve exigido o subtema *Tipos de ovos e de segmentação* (1,8%). Os PCNEM (BRASIL, 2000, p. 19), recomendam 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. Os PCNEM, também trazem que os conteúdos de Embriologia devem ser utilizados como evidência da evolução, e para tal, não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos, nem é essencial no Nível Médio o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos seres vivos.

*Histologia* foi abordado em 18% das questões, mesmo valor percentual que *Bioquímica celular: a química da vida*. Os subtemas exigidos nas questões de Histologia foram: Histologia animal (8,8%) e Histologia vegetal (8,8%). Sobre esse tema Hurtado e Garcia (2003) fala da coexistência de textos de estudo diversificados, recomendando que os cursos estabeleçam um texto de orientação comum para aprendizagem desse conteúdo. .

A *Histologia* é um saber necessário a compreensão dos princípios básicos das funções vitais dos animais e plantas, conseguido a partir da análise dessas

funções em seres vivos que ocupam diferentes ambientes do planeta (BRASIL, 2000).

### **5.1.2 Conteúdos ensinados no 2º ano do Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB**

Os conteúdos ensinados no 2º ano do Ensino Médio, estão relacionados aos estudos dos Seres Vivos. Os livros didáticos dos autores: Amabis e Martho (2010); Santos; Aguilar e Oliveira (2010); e César; Sezar e Caldino (2010) trazem uma abordagem sobre os temas: a Diversidade da Vida, os Vírus, os Cinco Reinos (Monera, Fungi, Protista, Plantae e Animalia), e Fisiologia Vegetal e Humana.

Sobre esses temas, os PCN+ (BRASIL, 2001, p. 60), trazem a importância de “caracterizar a diversidade da vida, sua distribuições nos diferentes ambientes, e os mecanismos que favoreceram a enorme diversificação dos seres vivos”. Nesse contexto, é imprescindível que os cidadãos tenham conhecimento dessa diversidade biológica e compreendam sua responsabilidade sobre os problemas ambientais causados pelos seres humanos.

Nesse contexto, é necessário, desenvolver nos estudantes competências para analisar e relacionar a redução da diversidade da vida aos problemas sociais oriundo das regiões que apresentam um maior desgaste ambiental.

Nos PCN+ (BRASIL, 2001, p. 61) esses temas estão discutidos juntamente aos conteúdos do tema Ecologia. Eles são discutidos na parte no Tema Estruturador – Diversidade da Vida, que trazem a importância dos estudantes conhecerem a classificação biológica, a nomenclatura, a taxonomia e as principais características dos representantes de cada um dos cinco reinos.

Os resultados para a discussão dos conteúdos de Biologia que são ensinados durante o 2º ano do Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB, estão apresentados na Tabela 2:

**Tabela 2 – Temas e subtemas referente ao 2º ano do Ensino Médio priorizados nas provas de Biologia nos vestibulares da UEPB no período de 2009 a 2012.**

Tema	SUBTEMA	Numero de questões sobre o tema	Percentual de questões sobre o tema	Numero de questões sobre o subtema	Percentual de questões sobre o subtema
<b>A Diversidade da Vida</b>	Taxonomia	5	7,3%	2	2,5%
	Sistemática filogenética			3	3,8%
<b>Vírus</b>	Características gerais	5	7,3%	2	2,5%
	Estrutura e reprodução			-	-
	Principais viroses			3	3,8%
<b>Reino Monera</b>	As bactérias	6	8,6%	6	7,6%
	Cianobactérias			-	-
<b>Reino Protista</b>	Protozoários	5	7,3%	4	5%
	Algas unicelulares			1	1,3%
<b>Reino Fungi</b>	Características gerais	5	7,3%	4	5%
	Diversidade, evolução e classificação.			1	1,3%
	Importância			-	-
	Líquens			-	-
<b>Reino Plantae</b>	As plantas	9	13%	4	5%
	Algas pluricelulares			-	-
	Briófitas			1	1,3%
	Pteridófitas			1	1,3%
	Gimnospermas			-	-
	Angiospermas			3	3,8%
<b>Reino Animalia</b>	Filo Porífera	21	30,4%	1	1,3%
	Filo Coelenterata			2	2,5%
	Filo Platyhelminthes			1	1,3%
	Filo Aschelminthes			1	1,3%
	Filo Annelida			4	5%
	Filo Mollusca			4	5%
	Filo Arthropoda			5	6,3%
	Filo Echinodermata			1	1,3%
	Filo Chordata			11	14%
<b>Fisiologia Vegetal</b>	Absorção	1	1,4%	-	-
	Transporte			-	-
	Transpiração			-	-
	Coordenação			1	1,3%
<b>Fisiologia Humana</b>	A nutrição	12	17,4%	1	1,3%
	A respiração			1	1,3%
	A circulação			1	1,3%
	A excreção			1	1,3%
	O sistema nervoso			4	5%
	A regulação hormonal			4	5%
	Revestimento, sustentação e movimentos			1	1,3%
<b>Total</b>		69	100%	66	100%

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que o tema *A Diversidade da Vida* foi abordada em 7,3% das questões, teve como subtemas exigidos nas provas: a taxonomia (2,5%) e sistemática filogenética (3,8%). Este tema está

disposto no primeiro capítulo dos livros de Biologia do ensino Médio Amabis e Martho (2010); Santos; Aguilar e Oliveira (2010); e César; Sezar e Caldino (2010).

A sequência de conteúdos apresentados nesses livros didáticos, partem-se dos critérios de classificação e nomenclatura biológica utilizados inicialmente por Lineu (século XVIII) até a proposta vigente nos dias atuais. Neste Tema também estão incluídos uma introdução as características gerais (anatômicas, fisiológicas e evolutivas) dos seres vivos que compõem os cinco reinos biológicos e o estudo dos vírus e príons (DIAS, 2008).

Os PCN+ (BRASIL, 2001), comentam que os conteúdos relacionados a Biodiversidade devem ser apresentado aos alunos de forma a permitir a percepção e importância da Biodiversidade para a vida na Terra. As OCEMs (BRASIL, 2008), complementam essa informação, dispendo sobre a importância dos cidadãos terem conhecimento da diversidade biológica e compreender suas responsabilidades sobre o assunto.

Sobre a Diversidade da Vida, os PCN+ (BRASIL, 2001), dispõem como competências a serem desenvolvidas pelos estudantes: Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos, reconhecer e utilizar os principais critérios de classificação, as regras de nomenclatura e as categorias taxonômicas. O tema Vírus foi encontrado em 7,3% das questões e exigiu os subtemas: características gerais (2,5%) e principais viroses (3,8%).

O tema Reino Monera apareceu nas análises com predominância de 8,6% e teve a predominância do subtema as bactérias (7,6%). *Reino Protista* foi reconhecido em 7,3% das questões e apresentou os subtemas: protozoários (5%) e Algas Unicelulares (1,3%). As questões que abordaram o tema *Reino Fungi* somaram 7,3% das questões e teve os seguintes subtemas abordados: Características Gerais (5%); e diversidade, evolução e classificação (1,2%). Reino Plantae foi exigido em 13%, e os subtemas abordados foram: as plantas (5%); angiospermas (3,8%); pteridófitas (1,3%); e Briófitas (1,3%). Os PCN+ falam da importância dos estudantes saber caracterizar os ciclos de vida das plantas que ocupam diferentes ambientes.

Dentre os conteúdos do 2º ano do Ensino Médio que foram abordados nas questões das provas de Biologia, merece destaque o tema *Reino Animalia* como o mais abordado, com 30,4% das questões. Teve como subtemas exigidos: Filo

Chordata (14%), Filo Artropoda (6,3%), Filo Molusca (5%), Filo Annelidae (5%) Filo Coelenterata (2,5%); Filo Porífera (1,3%), Filo Platyhelminthes (1,3%), Filo Aschelminthes (1,3%), Filo Echinodermata (1,3%).

Os cinco reinos são discutidos juntos nos PCN+ (BRASIL, 2001), nos PCNEM (BRASIL, 2000). Esses documentos afirmam que, os alunos devem reconhecer as principais características dos representantes de cada um dos cinco reinos, identificando especificidades relacionadas às condições ambientais e construir árvores filogenéticas para representar relações de parentesco entre diversos seres vivos.

O tema Fisiologia Vegetal foi identificado em apenas uma questão, que corresponde a 1,4% do total. Teve como subtema exigido a coordenação (1,3%). Sobre esse tema, os PCN+ (BRASIL, 2001), falam da importância dos estudantes reconhecerem os princípios básicos e as especificidades das funções vitais das plantas.

*Fisiologia Humana* foi abordada em 17,4% das questões. Os subtemas exigidos foram: o sistema Nervoso (5%), a regulação Hormonal (5%), a nutrição (1,3%), a respiração (1,3%), a circulação (1,3%) e a excreção (1,3%). Sobre este tema, os PCNEM (BRASIL, 2000) e os PCN+ (BRASIL, 2001), discorrem sobre a necessidade das relações que se estabelecem entre os diferentes aparelhos e sistemas do organismo, entre o corpo e o ambiente, conferindo integridade ao corpo humano, preservando o equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde.

### **5.1.3 Conteúdos ensinados no 3º ano do Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB**

Os conteúdos ensinados no 3º ano do Ensino Médio, que apareceram nos livros didáticos dos autores: Amabis e Martho (2010); Santos; Aguilari e Oliveira (2010); e César; Sezar e Caldino (2010), foram os temas: Genética, Evolução e Ecologia. Considerar esses três temas como conteúdos de ensino para um ano todo, demonstra o quanto os conhecimentos dessas áreas são importantes para a sociedade. Como afirmam os PCNEMs (BRASIL, 2000, p. 14), 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”.

A aprendizagem desses conteúdos é essencial para um posicionamento criterioso relativo ao conhecimento que os estudantes devem desenvolver para construções de idéias e intervenções humanas no mundo contemporâneo. Dessa maneira, é importante conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies, diversificação intraespecífica, e a importância da biodiversidade para a vida no planeta.

Sobre o tema Evolução, as OCNs (BRASIL, 2008) os trazem como um tema de importância central para o ensino de Biologia. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas ensinados.

Os resultados para a discussão dos conteúdos de Biologia que são ensinados durante o 3º ano do Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 – Temas e subtemas referente ao 3º ano do Ensino Médio priorizados nas provas de Biologia nos vestibulares da UEPB no período de 2009 a 2012.**

TEMA	SUBTEMA	Numero de questões sobre o tema	Percentual de questões sobre o tema	Numero de questões sobre o subtema	Percentual de questões sobre o subtema
<b>Genética</b>	Conceitos básicos de genética e a primeira de Lei de Mendel	7	30,4%	1	4,4%
	Probabilidade, genética e o mapeamento genético			-	-
	A segunda Lei de Mendel			2	8,6%
	Polialelia: Alelos múltiplos			1	4,4%
	A herança do sexo			-	-
	A interação gênica			3	13%
	Ligação gênica e o mapeamento genético			-	-
<b>Evolução</b>	As teorias evolucionistas	3	13,1%	1	4,4%
	Variedade genética e seleção natural			1	4,4%
	Genética das populações e a formação de novas espécies			1	4,4%
	Os métodos de estudo e as evidências da evolução			-	-
	A história dos seres vivos			-	-
<b>Ecologia</b>	O campo de estudo	13	56,5%	-	-
	As cadeias alimentares			1	4,4%
	As relações entre os seres vivos			3	13%
	As populações naturais			-	-
	A influência do ambiente físico no organismo			1	4,4%
	As sucessões ecológicas			1	4,4%
	A biosfera e as suas divisões			-	-
	Os biomas brasileiros			5	21,6%
	Desequilíbrios ambientais			2	8,6%
	<b>TOTAL</b>				<b>23</b>

Como demonstra a tabela acima que o tema *Genética* foi abordado em 30,4% das questões. E teve os seguintes subtemas abordados: a interação gênica (13%), a segunda lei de Mendel (8,6%), conceitos básicos de genética e a primeira de lei de Mendel (4,4 %) e polialelia: alelos múltiplos (4,4%).

Neste tema, são tratados os fundamentos da hereditariedade, com destaque para a transmissão dos caracteres humanos. Os PCN+ dispõem sobre a importância da compreensão desses fundamentos para que os alunos possam conhecer e avaliar o “significado das aplicações que têm sido feitas dos conhecimentos genéticos no diagnóstico e tratamento de doenças, na identificação de paternidade ou de indivíduos, em investigações criminais, ou após acidentes” (BRASIL, p. 62 )

Sobre a aprendizagem do tema genética, os PCNEM (BRASIL, 2000) alegam ser necessário o entendimento de conceito sobre a descrição do material genético, processo da síntese protéica, a relação entre o conjunto protéico sintetizado (que determinam características do ser vivo) e a identificação e descrição dos processos de reprodução celular.

Os PCNEM colocam que “é preciso que o aluno relacione os conceitos expressos em citologia, nos estudos sobre as leis da herança mendeliana [...] alelos múltiplos, herança quantitativa e herança ligada ao sexo, recombinação gênica e ligação fatorial [...]” (BRASIL, 2000, p. 19) além da necessidade de noções de probabilidade, análise combinatória e bioquímica para dar significado às leis da hereditariedade.

A incidência do tema evolução foi 13,1% do total de questões. Os subtemas relacionados à evolução foram: as teorias evolucionistas 4,4%, Variedade genética e seleção natural (4,4%), Genética das populações e a formação de novas espécies (4,4%).

Sobre o tema evolução, os PCNEM (BRASIL, 2000) falam que as relações entre alterações ambientais e modificações dos seres vivos são decorrentes de alterações genéticas e são processos que ocorrem ao mesmo tempo, como resultados de mutações. Segundo esses documentos, a variabilidade genética precisa ser entendida como substrato sobre o qual age a seleção natural em que a própria ação da natureza seleciona combinações genéticas que se expressam em características adaptativas.

Dentre os conteúdos ensinados no 3º ano do ensino médio que foram abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB, o tema Ecologia merece destaque ao ser encontrado em 56,5% dessas questões.

Os subtemas encontrados nas questões que apresentaram o tema ecologia foram: Os Biomas Brasileiros (21,6%), As Relações entre os Seres Vivos (13%),

Desequilíbrios Ambientais (8,6%), As Cadeias Alimentares (4,4%), A influência do Ambiente Físico no Organismo (4,4%) e As Sucessões Ecológicas (4,4%).

Os conhecimentos sobre Ecologia deverão possibilitar ao estudante o estabelecimento de interações entre os diversos níveis de conhecimento que favoreçam a sua intervenção no ambiente. Neste sentido, o ensino dos conteúdos sobre a temática ambiental deverá colaborar na identificação dos processos de degradação ambiental, bem como aos agravos à saúde humana (DIAS, 2008; BRASIL, 2000).

#### 5.1.4 Conteúdos de Biologia ensinados no Ensino Médio abordados nas provas de Biologia do vestibular da UEPB.

Um grande desafio que se apresenta a todo educador é a seleção dos conteúdos que serão abordados no ensino médio frente à extensão dos programas tradicionalmente previstos ou recomendados para cada uma das três séries (BRASIL, 2001). Os resultados que demonstram os conteúdos exigidos por série do Ensino Médio, estão apresentados na Tabela 4:

**Tabela 4. Questões exigidas por série do Ensino Médio nas provas de Biologia do vestibular da UEPB**

Série do Ensino Médio	Valores relativos	Valores percentuais
1° ano	50	35,2%
2° ano	69	48,6%
3° ano	23	16,2%
<b>Total</b>	142	100%

Os resultados da Tabela 4 mostram que os conteúdos ensinados no 2° ano do Ensino Médio foram os mais abordados nas questões das provas de Biologia do Vestibular da UEPB, no período de 2009 a 2012. A incidência de questões com conteúdos do 2° ano somou 48,6% do total das questões, as que exigiram conteúdos do 1° ano foram identificados em 35,2% das questões, e as que cobraram

conteúdos do 3º ano representaram 16,2% do total de questões. Esses conteúdos foram discutidos anteriormente.

Nesse contexto, remetemos os resultados obtidos sobre os conteúdos de ensino exigidos nas provas de Biologia da UEPB, aos conteúdos apontados por Dias (2008), como os de maior dificuldade de aprendizagem. Segundo a pesquisadora, os conteúdos (temas) que os estudantes apresentaram maiores dificuldades foram: 1) Genética; 2) Citologia; 3) Os seres vivos; e 4) Ecologia. Neste sentido, a pesquisa sinalizou o tema Genética como foi o de maior índice de erro pelos candidatos, seguido de citologia. O Terceiro tema que os estudantes erraram mais, segundo os resultados apontados por Dias (2008), foi o tema os Seres Vivos. Nesse tema são abordados o estudo sobre os Vírus, os Reinos Monera, Fungi, Protista, Plantae e Animália, que foram juntos os conteúdos mais exigidos pelas provas de Biologia da UEPB. Diante desses resultados, os temas foram exigidos em grande frequência nas provas da UEPB, sugere que as provas analisadas trazem certo grau de dificuldade.

Sobre os conteúdos de Ensino, os PCN+ (BRASIL, 2001), trazem a importância de ter em mente que não é possível ensinar todo o conteúdo de Biologia previsto para o Ensino Médio. Mesmo que se compacte o vasto conteúdo e se limite a transmitir informações prontas como verdades inquestionáveis não se estará ensinando tudo, pois não existe ensino se não houver aprendizagem. Dessa maneira, o importante não é que conteúdos o professor desenvolveu, mas quais foram adequadamente assimilados pelos alunos.

Para que ocorra a aprendizagem significativa, devem ser selecionados os conteúdos e as estratégias que possibilitem ao aluno entender não só a sua realidade particular, mas principalmente o contexto maior no qual essa realidade específica se insere. A vida escolar deve fornecer ao aluno ferramentas para uma atuação consciente em sua vida (BRASIL, 2001).

## **5.2 OS PROCEDIMENTOS PRIORIZADOS PELAS QUESTÕES DAS PROVAS DE BIOLOGIA DO VESTIBULAR DA UEPB**

Os procedimentos utilizados para as análises das questões das provas de Biologia do vestibular da UEPB estão disposto na metodologia deste estudo. Esta

categoria foi aplicada à identificação dos conteúdos procedimentais exigidos do candidato ao vestibular. Nesta análise segundo (DIAS, 2008), incluiu o enunciado das questões e as alternativas fornecidas para a sua escolha.

Os procedimentos que foram exigidos nas questões das provas de Biologia do Vestibular da UEPB de 2009 a 2012, estão representados na Tabela 5, por valores relativos e valores percentuais.

**Tabela 5. Procedimentos priorizados nas questões das provas de múltipla escola do vestibular da UEPB, do período de 2009 á 2012.**

<b>PROCEDIMENTOS PRIORIZADOS</b>	<b>VALORES RELATIVOS</b>	<b>VALORES PERCENTUAIS</b>
<b>Analisar situação/ aplicar conceito</b>	142	28,3%
<b>Associar</b>	67	13,4%
<b>Comparar</b>	12	2,4%
<b>Analisar Figura / Esquema / Tabela</b>	42	8,4%
<b>Classificar</b>	15	3%
<b>Correlacionar</b>	13	2,6%
<b>Identificar</b>	39	7,8%
<b>Inferir</b>	10	2%
<b>Interpretar texto</b>	23	4,6%
<b>Interpretar gráfico</b>	5	1%
<b>Sequenciar</b>	85	16,9%
<b>Contextualizar</b>	48	9,6%
<b>Total</b>	501	100

Os procedimentos têm segundo Pozo (2002), características específicas. Coll (1987) os define como um conjunto de ações ordenadas, isto é, orientadas para a consecução de uma meta. Para Campos e Nigro (1999) e Zabala (1998), Procedimentos referem-se a um “saber fazer”.

Partindo das ideias desses autores, os resultados obtidos neste estudo, mostram na tabela 5, que as provas de Biologia do vestibular da UEPB exige um número elevado de procedimentos (quinze procedimentos). Os conteúdos procedimentais são exigidos como forma de colocar em prática os conhecimentos adquiridos com os conteúdos conceituais.

De acordo com os resultados analisados, observamos que os procedimentos mais exigidos nas questões foram: 1) Analisar situação/ aplicar conceito, 2) Sequenciar, 3) Associar, 4) Contextualizar, 5) Analisar Figura / Esquema / Tabela, 6)

Identificar e 7) Interpretar texto. E os procedimentos menos exigidos foram: 1) Correlacionar, 2) Comparar, 3) Classificar, 4) Inferir e 5) Interpretar gráfico.

Segundo os PCNs (1997), existe uma relação entre a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. A aprendizagem de conceitos e atitudes depende dos procedimentos exigidos, ou seja, de uma série de ações ordenadas para atingir um objetivo, a aprendizagem.

Com o intuito de buscar as correlações entre os temas abordados pelas questões das provas e os procedimentos exigidos, foram cruzados os resultados sobre os conteúdos com os procedimentos para cada tema. Esses dados foram agrupados conforme a série que os Conteúdos são ensinados em cada ano do Ensino Médio.

Esses resultados estão dispostos conforme a proposta do estudo realizado por Dias (2008), em uma forma proporcional à prioridade dada para cada procedimento, em função do tema abordado na questão. Os quais foram analisados em termos de subpopulação de cada tema/procedimento. A escolha por essa forma de análise decorre do fato de esta fornecer uma melhor representação quantitativa dessa relação.

### **5.2.1 Procedimentos exigidos nas questões relacionadas aos conteúdos ensinados no Ensino Médio**

Nesta parte do trabalho, estão apresentados os procedimentos que foram exigidos pelas questões das provas de Biologia do Vestibular da UEPB. Os resultados dessas análises foram representados por tabelas, em valores percentuais para cada tema/procedimento. Para facilitar a interpretação dos resultados, os temas foram agrupados, por séries do Ensino Médio. As discussões sobre procedimentos/conteúdos foram realizadas através da apresentação dos valores que os mesmos apresentaram. A discussão seguiu sempre a ordem de exigência nas provas do maior ao menor.

Os resultados das análises dos procedimentos exigidos nas questões das provas de Biologia do vestibular da UEPB no período de 2009 a 2012 que apresentaram conteúdos ensinados no 1º ano do ensino médio estão dispostos na Tabela 6:

**Tabela 6. Procedimentos exigidos por conteúdos ensinados no 1º ano do Ensino Médio nos vestibulares da UEPB de 2009 a 2012**

Procedimento Priorizado	Introdução ao Estudo da Biologia	Bioquímica Celular: A Química dos Seres Vivos	Citologia	Metabolismo Celular: Energia e Controle	Embriologia	Reprodução e Desenvolvimento	Histologia
Analisar situação/aplicar conceito	25%	26,1%	30,8%	26,7%	20%	25%	25,8%
Associar	25%	11,9%	15,4%	13,3%	20%	12,5%	17,1%
Comparar	8,3%	4,8%	1,9%	6,7%	-	12,5%	-
Analisar Figura / Esquema / Tabela	-	4,8%	9,6%	3,3%	20%	-	11,4%
Classificar	-	-	3,9%	-	-	-	5,7%
Correlacionar	8,3%	2,4%	1,9%	3,3%	-	12,5%	2,9%
Identificar	-	4,8%	11,5%	10%	20%	-	11,4%
Inferir	-	4,8%	1,9%	3,3%	-	-	-
Interpretar texto	8,3%	7,1%	1,9%	6,7%	-	-	2,9%
Interpretar gráfico	-	2,4%	-	6,7%	-	-	-
Sequenciar	25%	11,9%	17,3%	16,7%	20%	25%	17,1%
Contextualizar	-	19%	3,9%	3,3%	-	12,5%	5,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Como mostram os resultados acima, os procedimentos mais frequentemente exigidos nas questões sobre o tema Introdução ao Estudo da Biologia foram: analisar situação/aplicar conceito (25%), associar (25%), sequenciar (25%), comparar (8,3%), correlacionar (8,3%) e interpretar texto (8,3%).

Nas questões que contemplaram os conteúdos de Bioquímica celular: a química dos seres vivos, os procedimentos mais exigidos foram: analisar situação/aplicar conceito (26,1%), Contextualizar (19%), associar (11,9%), sequenciar (11,9%), interpretar texto (7,1%), comparar (4,8%), analisar figura/esquema/tabela (4,8%), inferir (4,8%) e interpretar gráfico (2,4%).

Nas questões que exploraram o tema citologia, os procedimentos mais frequentes foram: analisar situação/aplicar conceito (30,8%), sequenciar (17,3%), associar (15,4%), identificar (11,5%), analisar figura/esquema/tabela (9,6%), classificar (3,9%), Contextualizar (3,9%), comparar (1,9%), correlacionar (1,9%) e interpretar texto (1,9%).

Nas questões que abordaram o tema metabolismo celular: energia e controle os procedimentos exigidos foram: analisar situação/aplicar conceito (26,7%), sequenciar (16,7%), associar (13,3%), identificar (10%), comparar (6,7%), interpretar



Os resultados mostrados na Tabela 7 indicam que os procedimentos mais frequentemente exigidos nas questões sobre o tema A diversidade da vida foram: analisar situação/aplicar conceito (27,7%), analisar figura/esquema/tabela (22,2%), sequenciar (16,6%), associar (11,1%), classificar (5,6%), identificar (5,6%), inferir (5,6%), interpretar texto (5,6%).

Nas questões que contemplaram os conteúdos do tema Vírus, os procedimentos mais exigidos foram: analisar situação/aplicar conceito (32%), associar (15,4%), sequenciar (15,4%), analisar figura/esquema/tabela (7,7%), classificar (7,7%), identificar (7,7%) e Contextualizar (7,7%).

Nas questões que exploraram o tema Reino Monera, os procedimentos mais freqüentes foram: analisar situação/aplicar conceito (25%), identificar (20,6%), sequenciar (16,7%), analisar figura/esquema/tabela (12,5%), classificar (8,3%), associar (8,3%), Contextualizar (4,2%) e correlacionar (4,2%).

Nas questões que abordaram o tema Reino Protista os procedimentos exigidos foram: analisar situação/aplicar conceito (23,8%), analisar figura/esquema/tabela (14,2%), identificar (14,2%), sequenciar (14,2%), associar (9,6%), classificar (9,6%), correlacionar (4,8%), inferir (4,8%) e Contextualizar (4,8%).

Os procedimentos mais exigidos nas questões sobre o tema Reino Fungi foram: analisar situação/aplicar conceito (27,8%), sequenciar (22,2%), identificar (16,6%), associar (11,1%), analisar figura/esquema/tabela (11,1%), classificar (11,1%) e interpretar texto (5,6%).

No tema Reino Plantae, os procedimentos exigidos pelas questões que abordam foram: analisar situação/aplicar conceito (23%), sequenciar (15,4%), associar (11,1%), analisar figura/esquema/tabela (10,3%), contextualizar (10,3%), classificar (7,7%), identificar (7,7%), comparar (5,1%) e interpretar textos (5,1%).

Para o tema Reino Animália, os procedimentos exigidos pelas questões foram: analisar situação/aplicar conceito (29,6%), sequenciar (15,5%), associar (14,1%), Contextualizar (11,3%), analisar figura/esquema/tabela (5,6%), interpretar texto (5,6%), identificar (5,6%), comparar (2,8%), interpretar gráfico (2,8%), correlacionar (2,8%), inferir (2,8%) e classificar (1,5%).

Nas questões que abordaram o tema Fisiologia Humana os procedimentos exigidos foram: analisar situação/aplicar conceito (29,6%), contextualizar (19%), sequenciar (16,6%), associar (16,6%), analisar figura/esquema/tabela (4,8%),

Interpretar texto (4,8%), identificar (4,8%) comparar (2,4%), e correlacionar (2,4%). Os procedimentos exigidos nas questões sobre o tema *Fisiologia Vegetal* foram: analisar situação/aplicar conceito (25%), associar (25%), sequenciar (25%), contextualizar (25%).

Os resultados das análises dos procedimentos exigidos nas questões das provas de Biologia do vestibular da UEPB no período de 2009 a 2012 que apresentaram conteúdos ensinados no 3º ano do Ensino Médio estão dispostos na Tabela 8.

**Tabela 8. Procedimentos exigidos por conteúdos ensinados no 3º ano do Ensino Médio nos vestibulares da UEPB de 2009 a 2012**

Procedimentos Priorizados	Genética	Evolução	Ecologia
Analisar situação/aplicar conceito	33,3%	49,9%	27%
Associar	19%	16,7%	16,7%
Comparar	-	-	-
Analisar Figura / Esquema / Tabela	9,5%	-	8,3%
Classificar	-	-	-
Correlacionar	4,8%	-	2,1%
Identificar	-	-	2,1%
Inferir	4,8%	-	2,1%
Interpretar texto	4,8%	-	8,3%
Interpretar gráfico	-	-	-
Seqüenciar	19%	16,7%	16,7%
Contextualizar	4,8%	16,7%	16,7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Os procedimentos mais frequentemente exigidos nas questões sobre o tema Genética foram: analisar situação/aplicar conceito (33,3%), sequenciar (19%), associar (19%), analisar figura/esquema/tabela (9,5%), correlacionar (4,8%), inferir (4,8%), interpretar texto (4,8%) e contextualizar (4,8%).

Nas questões que contemplaram os conteúdos do tema Evolução, os procedimentos mais exigidos foram: analisar situação/aplicar conceito (49,9%), associar (16,7%), seqüenciar (16,7%) e Contextualizar (16,7%).

Nas questões que exploraram o tema Ecologia, os procedimentos mais frequentes foram: analisar situação/aplicar conceito (27%), associar (16,7%), seqüenciar (16,7%), Contextualizar (16,7%), analisar figura/esquema/tabela (8,3%), interpretar texto (8,3%), correlacionar (2,1%), identificar (2,1%) e inferir (2,1%).

A aprendizagem de procedimentos está entre as exigências para a formação do estudante egresso no Ensino Médio. Portanto, a correlação tema/procedimentos, implica no fato de que a utilização de um determinado procedimento ou procedimentos combinados configura como uma condição essencial durante a escolha da alternativa correta de uma questão da prova (DIAS, 2008).

O aprendizado de procedimentos é, por vezes, considerado como algo espontâneo, dependente das habilidades individuais. Os procedimentos são utilizados para facilitar a aprendizagem dos conteúdos conceituais e são ensinados de forma direta, ensinam-se procedimentos acreditando estar-se ensinando conceitos.

Os Conteúdos Procedimentais ensinados em ciências não são unicamente relacionados a aprendizagem do método experimental ou do método científico. Os procedimentos são utilizados como métodos para o trabalho de investigação, técnicas gerais sobre o estudo, estratégias que possibilitem e facilitem a comunicação, e o estabelecimento de relações entre os conceitos, destrezas manuais, entre outras (ZABALA, 1998; CAMPOS E NIGRO, 1999; POZO, 2002).

Como demonstra os resultados deste estudo, os procedimentos mais priorizados nas questões das provas de Biologia da UEPB, foram: 1) Analisar situação/ aplicar conceito; 2) Sequenciar; 3) Associar; 4) Contextualizar; 5) Analisar Figura / Esquema / Tabela; 6) Identificar; e 7) Interpretar texto. Analisando os resultados obtidos por Dias (2008), verificamos no trabalho dessa pesquisadora que os procedimentos que os estudantes apresentaram maiores índices de erros foram: 1) Associar; 2) Comparar; 3) Classificar; 4) Contextualizar; 5) Sequenciar.

Esses resultados demonstram que os procedimentos exigidos em maior frequência pelas questões das provas de Biologia da UEPB, são apontados por Dias (2008) como de grande dificuldade de aprendizagem.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto é possível afirmar que o conhecimento de Biologia deve auxiliar o estudante sobre 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 apreciação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 2000; 2001; 2008).

Essas mesmas exigências são feitas aos candidatos que se submetem ao vestibular da UEPB, pois o Edital propõe para a prova de Biologia que o concorrente demonstre capacidade de compreender, numa visão integrada e sistêmica, o significado da interferência do homem na natureza e suas implicações no atual estágio da humanidade (ANEXO I, UEPB-COMVET, 2012, p. 8).

É notada uma coerência em relação as habilidades propostos para o Ensino de Biologia e as exigidas pelo Edital para a prova do vestibular da UEPB. Porém, quando considera as exigências presentes nas questões das provas de Biologia da UEPB e o determinado pelo MEC para o ensino da disciplina, é notado uma falta de compatibilidade entre os objetivos. Uma vez que as questões das provas de Biologia da UEPB exigem uma grande demanda de conteúdo conceitual e procedimental, pouco focalizando as propostas para o ensino da disciplina, exposto no primeiro parágrafo.

As primeiras discussões deste estudo dizem respeito aos conteúdos exigidos nas provas de Biologia do vestibular da UEPB. Como resultados, foram observados que os conteúdos ensinados no 1º ano do Ensino Médio mais priorizado por essas questões foram: *Citologia*, *Bioquímica celular: a química da vida*, *Metabolismo celular: energia e controle*, e *Histologia*. Os conteúdos ensinados no 2º ano mais priorizados por essas questões foram: *Reino Animalia*, *Fisiologia humana*, *Reino plantae*, *A diversidade da vida*, *Vírus*, e *os Reinos Monera, Protista e Fungi*. Os conteúdos ensinados no 3º ano mais priorizados nas questões foram: *Ecologia*, *Genética e Evolução*.

O programa de vestibular proposto pela UEPB – COMVEST diz que a prova de Biologia avaliará os conhecimentos específicos do candidato a respeito da genética, evolução, anatomia, fisiologia, química e diversidade dos seres vivos e os processos de inter-relação entre os seres vivos e o ambiente. Como demonstram os

resultados, todos estes conhecimentos foram exigidos nas provas. Dessa maneira, podemos afirmar que foram cobrados aos candidatos todos os conteúdos exigidos pelo Edital.

As análises dos resultados mostram que todos os conteúdos (temas) exigidos para a prova de Biologia foram abordados. Foi constatado apenas que alguns subtemas não foram cobrados. No entanto, a ausência desses subtemas não quer dizer que não tenham sido abordados em questões dos anos anteriores.

Quanto à segunda dimensão deste estudo, identificamos que os procedimentos mais priorizados pelas questões das provas foram: *Analisar situação/aplicar conceito, Sequenciar, Associar, Contextualizar, Analisar Figura / Esquema / Tabela, Identificar e Interpretar texto*. Os procedimentos menos exigidos foram: *Correlacionar, Comparar, Classificar, Inferir, Interpretar gráfico*. A prioridade dada a estes procedimentos mostra que as Provas do Vestibular da UEPB, do período analisado neste estudo, estão de acordo com a proposta-padrão para um modelo de prova de múltipla escolha.

Esses resultados sinalizam para a necessidade de estudo intensificado dos conteúdos de Biologia e uma maior utilização de procedimentos didáticos por partes dos alunos que querem ingressar na instituição pública de ensino superior/UEPB no sentido de subsidiar a prática dos educadores.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 3º Ed. São Paulo: Moderna. 2010.

AMORIM, A. C. R., O ensino de Biologia e as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade: O que dizem os professores e o Currículo do ensino médio? In: **Anais do VI Encontro “Perspectiva do Ensino de Biologia”**. (p. 74-77) São Paulo: Faculdade de Educação da USP. 1997.

AULER, D. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto Brasileiro**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007 Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/>> acesso em: 29 Nov. 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAZZO, Walter A.; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz T. V. **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madri: Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

BIZZO, N. Intervenções alternativas no ensino de Ciências no Brasil. In: **Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**, 6. *Anais*. São Paulo, 1997. p. 94-99

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução CBE nº 3, de 26 de Junho de 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. **Ensino Médio Inovador**. Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica – **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de educação Básica – **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica – **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Bases Legais**. Brasília, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica – **Parâmetros Curriculares Nacionais: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica – **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, parte III**. Brasília, 2000.

CACHAPUZ, et al., **A emergência da didáctica das ciência como campo específico do conhecimento**. Revista portuguesa de educação. Volume 14, número 001. P 155 a 195, Universidade do Minho, Portugal, 2001. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/374/37414108.pdf>> acesso em: 15 Jul. 2011.

CAVALCANTE, D.D; DA SILVA, A. F. A. Modelos didáticos de professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentação. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14. 2008, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/eneq/>> acesso em: 03 Dez. 2011.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CÉSAR, S. J.; SESAR S.; CALDINI, N. J., **Biologia**. São Paulo: Saraiva, 2010.

COLL, Cesar. **Psicologia e currículo**. 5º edição. São Paulo: Ática, 1987.

DIAS. M. A. S., **Dificuldades na Aprendizagem dos conteúdos de Biologia: evidencias a partir das provas do vestibular da UFRN (2001-2008)**. 2008. 275 f. Tese de doutorado em educação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2008.

DIAS, Márcia A. S.; NUÑEZ, Isauro B. **Os conteúdos das ciências naturais: uma dimensão esquecida na formação docente para o ensino das primeiras séries do ensino fundamental**. 2005. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste. Anais do XVII EPENN: UFPA, v. 2B. p. 123-135. Belém, 2005.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. Belo Horizonte(MG): Ensaios FEE, 2002. v. 4, p. 1-25.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2º Ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996

GOUVEIA, M. S. F.. **Curso de ciências para professores de 1º grau – elementos para uma política de formação continuada**. 283 f. 1992. Tese de Doutorado em Educação – metodologia de ensino, Faculdade de Educação na Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

HURTADO, Manuel Tamayo; GARCÍA, Francisco González. **Algunas dificultades en la enseñanza de la histología animal**. Revista Electrónica de Enseñanza de las

Ciencias, 2003.v. 2. (2). Disponível em:<[www.saum.uvigo.es/reec](http://www.saum.uvigo.es/reec)> Acesso em: 22 Ago. 2011.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Cortez, 2005.

LIBÂNEO, J. C., **A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de vasili Davídov**. Revista Brasileira de Educação, número 27, set-dez, 5-24.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F., **Biologia hoje**. São Paulo. Ed. Ática, 2011.

LOPES, S.; GODOY B. C., **Biologia**. São Paulo: Saraiva, 2010.

LUÍS, Noémia M. L. **Concepções dos alunos sobre respiração e sistema respiratório: um estudo sobre a sua evolução em alunos do ensino básico**. Dissertação de Mestrado (Supervisão Pedagógica em Ensino das Ciências da Natureza), Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho, 2004. Disponível em:<<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/928/1/Tese.pdf>> Acesso em: 31 Jul. 2011.

MALAFAIA G. et al. **Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o Ensino da biologia**. Revista Eletrônica de Educação, v. 4, n. 2, nov. 2010. Artigos. ISSN 1982-7199. Programa de Pós-Graduação em Educação Disponível em: <<http://reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/94/88>> Acesso em: 04 Dez. 2011.

MENINO, H. L. CORREIA, S. O., **Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução**. Educação & Comunicação. N.º 6 p. 97-117, Dez. 2001. Disponível em: <<http://iconline.iplleiria.pt/handle/10400.8/245>> acesso em: 31 Jul. 2011.

MOREIRA, Marco A. Modelos Mentais. **Revista Investigações em Ensino das Ciências**, 1996. v.1 (3). Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/modelosmentaisport.pdf>> acesso em: 01/01/2012.

MORTIMER, E. F., **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos?** Faculdade de Educação da UFMG. Belo Horizonte, 2001. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>> acesso em: 29 Nov. 2011.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F. et al., **O Conhecimento Biológico nos Documentos Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Uma análise histórico-filosófica a partir dos estatutos da biologia, 2011**, Investigações em Ensino de Ciências – V16(2), pp. 223-243, 2011. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID262/v16\\_n2\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID262/v16_n2_a2011.pdf)> acesso em: 02 Dez. 2011.

PASTRANA, A. M. E. Ensinar Biología hoy en los niveles obligatorios o el reto de una enseñanza motivadora para un aprendizaje significativo en los tiempos que corren. : **Encuentros en la Biología**, Nº. 100, 2005. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1090173>> Acesso em: 22 Nov. 2005.

PAULINO, W. R. **Biologia**. São Paulo: Editora Ática, 2011.

PEDRANCINI, et al. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 6, nº 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5\\_Vol6\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf)>. Acesso em: 26 Jul. 2011

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

ROCHA, R. G.; GIOPPO, C.; BARRA, V. M. M., **Prática Educativa das Ciências Naturais**. Curitiba IESD – Brasil. SA. 2009.

SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. M. A., **Biologia**, São Paulo: SM, 2010.

SILVA, Eliel. **Uma Experiência de Ensino de Biologia Numa Perspectiva Inovadora**. 2010 Dissertação de mestrado (mestrado em ciências da educação) universidade da Madeira. Funchal 2010. Disponível em:<<http://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/160/1/MestradoElielSilva.pdf>> acesso em: 04 Dez. 2011.

SILVA, M. G. L.; NÚÑEZ, I. B. **Concepções Alternativas dos Estudantes**. Brasil: Secretaria de educação à distância. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Cad. II - Instrumentação para o ensino de Química II. 2007. Disponível em:<<http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/192>. > acesso em 31 Jul. 2011.

TEIXEIRA R. C. S. ; LIMA M. M. O. **O LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DOS CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DE GENÉTICA – CONNEPI**; V CONNEPI - 2010. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/>> acesso em: 04 Dez. 2011.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf> > acesso em 26 Jul. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB), Conselho de Ensino Pesquisa E Extensão. Republicação por Alterações no Quadro Demonstrativo de Vagas. **RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/014/2011**. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> Acesso em: 02 Dez. 2011.

\_\_\_\_\_, Comissão Organizadora do Vestibular (COMVEST). Biologia: Prova do Vestibular 2009. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> Acesso em: 02 Dez. 2011.

\_\_\_\_\_, Comissão Organizadora do Vestibular (COMVEST). Biologia: Prova do Vestibular 2010. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> Acesso em: 02 Dez. 2011.

\_\_\_\_\_, Comissão Organizadora do Vestibular (COMVEST). Biologia: Prova do Vestibular 2011. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> Acesso em: 02 Dez. 2011.

\_\_\_\_\_, Comissão Organizadora do Vestibular (COMVEST). Biologia: Prova do Vestibular 2011. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> Acesso em: 01 Jan. 2012.

\_\_\_\_\_, Comissão Organizadora do Vestibular (COMVEST). Processo Seletivo do Vestibular 2012 - **EDITAL Nº 03/2011**. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> acesso em: 02 Dez. 2011.

\_\_\_\_\_, Comissão Organizadora do Vestibular (COMVEST). Processo Seletivo do Vestibular 2012. **Anexo I Conteúdo Programático**. Disponível em: <<http://comvest.uepb.edu.br/>> acesso em: 04 de Dezembro de 2011.

XAVIER, M. C. F. et al. **A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio**. Ciência & educação, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n3/03.pdf>> Acesso em: 04 Dez. 2011.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## **ANEXOS**

**ANEXO A – PAGINAS 1, 8 e 9 DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO EXIGIDO PARA A PROVA DE BIOLOGIA DO VESTIBULAR DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB), CONTIDO NO ANEXO I DO EDITAL 2012.**

## ANEXO I

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### **ORIENTAÇÃO GERAL**

No Processo Seletivo I (Vestibular da UEPB) 2012 serão aplicadas provas escritas de conhecimentos específicos em Língua Portuguesa, Literatura Brasileira, Produção Textual; Língua Estrangeira; Geografia Geral e do Brasil; História Geral e do Brasil; Matemática, Física, Química e Biologia que avaliarão o desempenho necessário do concorrente para o ingresso no ensino superior.

As provas, embasadas nas disciplinas que compõem o currículo de ensino médio, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais priorizarão os conteúdos programáticos estudados nos livros didáticos e exercitarão as habilidades do candidato para identificar, comparar, relacionar, analisar, interpretar, interferir, ler equações, aplicar fórmulas, resolver expressões numéricas, sintetizar e decodificar informações expressas em linguagem verbal, não verbal e visual (fotos, mapas, gravuras, figuras, gráficos, esquemas, quadros dentre outros) nos textos, nos enunciados e nas alternativas de múltipla escolha.

#### **LÍNGUA PORTUGUESA**

A Prova de Língua Portuguesa avaliará as competências e habilidades lingüísticas do candidato para ler, compreender, analisar e interpretar textos literários, publicitários, jornalísticos, políticos, panfletários, epistolares, editoriais ou qualquer gênero textual, e ainda, as variações de fala pelo usuário, o sentido da linguagem, os aspectos lingüístico-gramaticais e discursivos e a intenção comunicativa do autor do texto.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- a) Variações lingüísticas;
- b) Comunicação e intencionalidade discursiva: funções da linguagem, polifonia, textualidade: coerência e coesão;
- c) Aspectos morfosintáticos;
- d) Aspectos semântico-estilísticos: sinonímia, antonímia, polissemia e ambigüidade;
- e) Figuras de linguagem.

#### **LITERATURA BRASILEIRA**

A prova de Literatura Brasileira avaliará a competência do candidato para ler, compreender, analisar, comparar, relacionar e interpretar obras literárias nacionais, considerando o contexto histórico, ideológico, psicológico e cultural e as relações inter/transtextuais entre a literatura brasileira e a literatura universal.

#### **I – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- a) Periodização da literatura brasileira: contexto histórico, movimentos de transição, tendências, estilos e caracterização;
- b) Autores e obras representativas;
- c) Os gêneros literários, suas formas de representação e de expressão: poemas, romances, crônicas, novelas, dramas, autos, comédias, parábolas, provérbios, folhetos de cordel, lendas, fábulas, contos de fada e mitos;
- d) Elementos internos das obras: assunto, tema, motivos, personagens, narrador, foco narrativo, tempo, espaço, ambiente, enredo, linguagem, recursos narrativos, intertextualidade e mensagem da obra.

#### **OBRAS LITERÁRIAS**

1. ANTOLOGIA POÉTICA, de Carlos Drummond de Andrade
2. CONTOS NEGREIROS, de Marcelino Freire
3. MARIAS, de Janaina Azevedo
4. OS RATOS, de Dionélio Machado

#### **PRODUÇÃO TEXTUAL**

Na avaliação da Produção textual será considerada a competência textual do candidato para produzir um texto com argumentos consistentes, clareza, objetividade e organização das idéias, de acordo com a norma padrão da língua, adequação de termos lingüísticos, fidelidade ao gênero proposto e coerência com a temática sugerida.

No caso dos candidatos surdos, a prova de Produção Textual será avaliada, considerando os aspectos semânticos e reconhecendo “a singularidade lingüística manifestada no aspecto formal da Língua Portuguesa”, conforme DECRETO Nº 5.626, de dezembro de 2005.

## **BIOLOGIA**

A prova de Biologia avaliará os conhecimentos específicos do candidato a respeito da genética, evolução, anatomia, fisiologia, química e diversidade dos seres vivos e os processos de inter-relação entre os seres vivos e o ambiente. O concorrente deverá demonstrar capacidade de compreender, numa visão integrada e sistêmica, o significado da interferência do homem na natureza e suas implicações no atual estágio da humanidade.

### **I – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. **INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA BIOLOGIA**
  - 1.1. Os seres vivos e suas características
2. **BIOQUÍMICA CELULAR – A QUÍMICA DOS SERES VIVOS**
  - 2.1 Água e sais minerais
  - 2.2 Carboidratos e lipídeos
  - 2.3 Proteínas
  - 2.4 Vitaminas
  - 2.5 Ácidos nucleicos
3. **CITOLOGIA**
  - 3.1 A descoberta das células
  - 3.2 As membranas celulares
  - 3.3 O citoplasma
  - 3.4 O núcleo celular
  - 3.5 Divisão celular
4. **METABOLISMO CELULAR: ENERGIA E CONTROLE**
  - 4.1 A fotossíntese
  - 4.2 Respiração celular
5. **EMBRIOLOGIA**
  - 5.1 Tipos de ovos e de segmentação
  - 5.2 Fases e características do desenvolvimento embrionário
  - 5.3 Origem e destino dos folhetos embrionários
6. **HISTOLOGIA**
  - 6.1 Histologia animal
    - Tecidos epiteliais
    - Tecidos conjuntivos
    - Tecidos musculares
    - Tecido nervoso
  - 6.2 Histologia vegetal
    - Tecidos meristemáticos
    - Tecidos permanentes
7. **A DIVERSIDADE DA VIDA**
  - 7.1 Taxonomia: O sistema de classificação dos seres vivos
  - 7.2 Sistemática filogenética
8. **VÍRUS**
  - 8.1 Características gerais
  - 8.2 Estrutura e reprodução
  - 8.3 Principais viroses
9. **REINO MONERA**
  - 9.1 As bactérias
    - Características gerais
    - Morfologia e Fisiologia e importância
    - Principais Bacterioses
  - 9.2 Cianobactérias
    - Características gerais
    - Morfologia e fisiologia
10. **REINO PROTISTA**
  - 10.1 Protozoários
    - Características gerais
    - Aspectos morfológicos e ecológicos
    - Diversidade, evolução e classificação
    - As principais doenças causadas por protozoários
    - A reprodução dos protozoários
  - 10.2 Algas unicelulares (classificação e características gerais)
11. **REINO FUNGI**
  - 11.1 Características gerais
  - 11.2 Diversidade, evolução e classificação
  - 11.3 Importância
  - 11.4 Associação entre fungos e outros Organismos (Líquens)
12. **REINO PLANTAE**
  - 12.1 As plantas
    - Introdução
    - Classificação
    - Ciclos reprodutores
  - 12.2 Algas pluricelulares
  - 12.3 Briófitas
  - 12.4 Pteridófitas
  - 12.5 Gimnospermas
  - 12.6 Angiospermas
13. **REINO ANIMALIA**
  - 13.1 Filo Porifera
  - 13.2 Filo Coelenterata (Cnidária)
  - 13.3 Filo Platyhelminthes
  - 13.4 Filo Aschelminthes
  - 13.5 Filo Annelida
  - 13.6 Filo Mollusca
  - 13.7 Filo Arthropoda
  - 13.8 Filo Echinodermata
  - 13.9 Filo Chordata
14. **FISIOLOGIA VEGETAL**
  - 14.1 Absorção
  - 14.2 Transporte
  - 14.3 Transpiração
  - 14.4 Coordenação
    - Os hormônios vegetais
    - Movimentos vegetais
    - Fotoperiodismo
15. **FISIOLOGIA HUMANA**
  - 15.1 A nutrição
  - 15.2 A respiração
  - 15.3 A circulação
  - 15.4 A excreção
  - 15.5 O sistema nervoso
  - 15.6 A regulação hormonal
  - 15.7 Revestimento, sustentação e movimentos.
16. **REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO**
  - 16.1 A reprodução e seus tipos básicos
  - 16.2 A reprodução humana
  - 16.3 Desenvolvimento embrionário

**17. GENÉTICA**

- 17.1 Conceitos básicos de genética e a primeira de Lei de Mendel.
- 17.2 Probabilidade, genética e o mapeamento genético.
- 17.3 A segunda Lei de Mendel.
- 17.4 Polialelia: Alelos múltiplos.
- 17.5 A herança do sexo.
- 17.6 A interação gênica.
- 17.7 A ligação gênica e o mapeamento genético.

**18. EVOLUÇÃO**

- 18.1 As teorias evolucionistas: De Lamarck e Darwin.
- 18.2 Variedade genética e seleção natural.
- 18.3 Genética das populações e a formação de novas espécies.
- 18.4 Os métodos de estudo e as evidências da evolução.
- 18.5 A história dos seres vivos.

**19. ECOLOGIA**

- 19.1 O campo de estudo da ecologia.
- 19.2 As cadeias alimentares: o fluxo de energia e o ciclo de matéria nos ecossistemas.
- 19.3 As relações entre os seres vivos.
- 19.4 As populações naturais.
- 19.5 A influência do ambiente físico no organismo.
- 19.6 As sucessões ecológicas.
- 19.7 A biosfera e as suas divisões.
- 19.8 Os biomas brasileiros.
- 19.9 Desequilíbrios ambientais.

**20. ATUALIDADES EM BIOLOGIA**

**ANEXO B – PROVA DE BIOLOGIA APLICADA NO VESTIBULAR 2009 DA UEPB.**

**BIOLOGIA**

**1ª QUESTÃO**

Leia o fragmento de texto abaixo, extraído do livro "Descobertas Acidentais em Ciências", de Royston M. Roberts (Papirus, 1993) e analise as proposições a seguir.

"Em 1889, em Estrasburgo, então Alemanha, enquanto estudavam a função do pâncreas na digestão, Joseph von Mering e Oscar Minkowski removeram o pâncreas de um cão. No dia seguinte, um assistente de laboratório chamou-lhes a atenção sobre o grande número de moscas voando ao redor da urina daquele cão. Curiosos sobre por que as moscas foram atraídas à urina, analisaram-na e observaram que esta apresentava excesso de açúcar".

- I- O pâncreas é uma glândula mista, apresentando uma região endócrina, representada pelas ilhotas pancreáticas, que produzem hormônios relacionados ao metabolismo da glicose e uma região exócrina, cujas secreções formam o suco pancreático.
- II- O suco pancreático é composto pelas enzimas digestivas (amilases, proteases, lipases e maltases) e por bicarbonato.
- III- A redução da taxa de glicose no sangue estimula a liberação de glucagon pela porção endócrina do pâncreas, o que ocasiona a quebra de glicogênio no fígado e a liberação de glicose no sangue. Esse estímulo faz com que a secreção de glucagon diminua e a taxa de glicose retorne ao normal.
- IV- O aumento do nível de glicose no sangue estimula a liberação de insulina pelo pâncreas, tendo como resposta fisiológica o aumento do transporte de glicose para as células do corpo, nos hepatócitos e nas células musculares ocorre o armazenamento desta sob a forma de glicogênio, acarretando a redução do nível de glicose. Essa redução faz com que a liberação de insulina diminua e o nível de glicose retorne ao normal.
- V- O texto acima descreve um caso onde os cães submetidos à remoção cirúrgica do pâncreas são fenotipicamente diabéticos, mas não insulino-dependentes.

Dentre as proposições acima, estão corretas as que compõem a alternativa:

- a) II, IV e V                      b) I, III e V                      c) I, IV e V                      d) I, II e III                      e) I, III e IV

**2ª QUESTÃO**

O reflexo patelar é um exemplo de ato reflexo, ou seja, de resposta do corpo humano a estímulos antes que o encéfalo tome consciência destes. Complete a descrição do reflexo patelar, de forma a torná-la coerente e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta de preenchimento.

"Um leve toque no joelho faz a perna levantar, sem que tomemos consciência desse movimento. O toque estimula \_\_\_\_\_ de um \_\_\_\_\_, que transmite esse estímulo até a \_\_\_\_\_ da medula. Nessa região, o estímulo é transformado em \_\_\_\_\_, que é transmitida aos músculos através da \_\_\_\_\_ do mesmo nervo. Esse trajeto percorrido pelo impulso nervoso forma o \_\_\_\_\_".

- a) fibras sensitivas, nervo espinal, substância branca, ordem motora, fibra motora, ato reflexo.
- b) fibras motoras, nervo misto, substância branca, ordem motora, fibra sensitiva, arco reflexo.
- c) fibras sensitivas, nervo espinal, substância cinzenta, ordem motora, fibra motora, arco reflexo.
- d) fibras motoras, nervo motor, substância cinzenta, ordem motora, fibra sensitiva, ato reflexo.
- e) fibras motoras, nervo motor, substância cinzenta, ordem motora, fibra sensitiva, arco reflexo.

**3ª QUESTÃO**

Assinale a seqüência que estabelece a relação correta entre lobo hipofisário-hormônio-efeito.

- A- adenoipófise
- B- neuroipófise

- 1 - oxitocina
- 2 - prolactina
- 3 - somatotropina
- 4 - vasopressina (ADH)
- 5 - adrenocorticotrópico (ACTH)

- I- atua sobre o córtex da adrenal e ajuda a regular o balanço hídrico.
- II- acelera as contrações uterinas no momento do parto.
- III- atua sobre as glândulas mamárias estimulando a produção de leite.
- IV- aumenta a permeabilidade das membranas dos túbulos renais à água, produzindo urina mais concentrada.
- V- atua sobre músculos, ossos e outros tecidos, promovendo o crescimento.

- a) B-1-II; A-2-III; A-3-V; B-4-IV; A-5-I
- b) B-2-II; A-4-III; A-1-V; B-5-IV; A-3-I
- c) B-5-I; A-4-III; A-1-IV; B-3-V; A-2-II
- d) A-1-I; B-3-V; A-3-IV; B-4-II; A-5-III
- e) B-4-III; A-2-II; A-5-V; B-5-I; A-5-IV

**4ª QUESTÃO**

Quando giramos num carrossel, brincamos de corrupeio ou rodopiamos por um salão de dança, ao paramos é comum sentirmos tontura e termos a impressão de que as coisas ao nosso redor continuam girando. Assinale a alternativa que explica corretamente esta sensação.

- Os movimentos da cabeça promovem a movimentação do líquido presente na cóclea e nos canais semicirculares, estimulando as células sensoriais. Esse estímulo é captado e conduzido ao cérebro pelo nervo coclear. Quando giramos o corpo e paramos bruscamente, o líquido contido nessas estruturas continua girando e estimulando as células sensoriais. O cérebro recebe a informação de que ainda estamos girando.
- Os movimentos da cabeça promovem a movimentação do líquido presente na cóclea, que é um órgão composto de um longo tubo enrolado preenchido por líquido. Esse líquido se movimenta e estimula as células sensoriais que formam o órgão espiral, de onde parte o nervo coclear. Quando giramos o corpo e paramos bruscamente, o líquido contido nessas estruturas continua girando e estimulando as células sensoriais. O cérebro recebe a informação de que ainda estamos girando, mas nossos olhos informam que paramos.
- Os movimentos da cabeça promovem a movimentação do líquido presente entre as meninges, que são membranas que protegem o sistema nervoso central. Esse líquido se movimenta e estimula as células sensoriais que formam o encéfalo. Quando giramos o corpo e paramos bruscamente, o líquido contido entre essas membranas continua girando e estimulando as células sensoriais da superfície cerebral. O cérebro recebe a informação de que ainda estamos girando, mas nossos olhos informam que paramos.
- Quando giramos, a captação de imagens em movimento sucede-se em velocidade maior que a capacidade de processamento dessas imagens pelo centro cerebral da visão; assim, quando paramos, o nosso cérebro continua processando as imagens que estão sendo transportadas pelos nervos ópticos, daí a sensação de tontura prolongar-se por alguns segundos. Para evitar essa sensação basta girarmos com os olhos fechados.
- Os movimentos da cabeça promovem a movimentação do líquido presente no utrículo, no sáculo e nos canais semicirculares, estimulando as células sensoriais. Esse estímulo é captado e conduzido ao cérebro pelo nervo vestibular. Quando giramos o corpo e paramos bruscamente, o líquido contido nessas estruturas continua girando e estimulando as células sensoriais. O cérebro recebe da orelha interna a informação de que ainda estamos girando, mas nossos olhos informam que paramos.

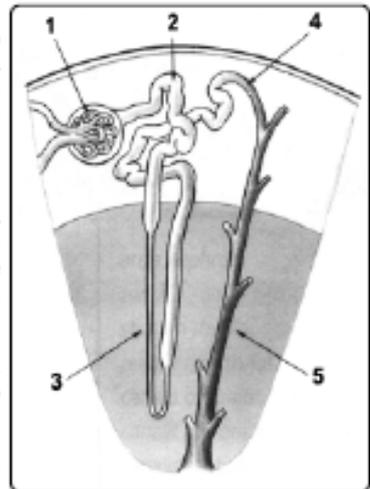
**5ª QUESTÃO**

Sobre os vírus, podemos afirmar que

- a transmissão dos vírus das plantas ocorre exclusivamente por difusão mecânica, ou seja, quando uma pessoa manipula uma planta infectada e a seguir uma sadia.
- são estruturalmente simples, sendo formados por uma ou mais cápsulas protéicas, que envolvem o DNA e o RNA, compondo o nucleocapsídeo. Alguns vírus apresentam ainda um envoltório externo ao nucleocapsídeo denominado envelope.
- se reproduzem sempre no interior de uma célula hospedeira, exceto os bacteriófagos, por terem dois tipos de ciclos de replicação: o ciclo lítico e o ciclo lisogênico.
- a infecção viral é específica, sendo esta especificidade decorrência do fato de que para um vírus penetrar em uma célula deve haver uma interação das proteínas virais com as proteínas receptoras existentes na membrana plasmática das células.
- os retrovírus podem apresentar DNA ou RNA, mas obrigatoriamente apresentam a transcriptase reversa.

**6ª QUESTÃO**

Observe o desenho representativo de um corte esquemático de um rim, ao lado, e coloque V (verdadeira) ou F (falsa) nas proposições apresentadas. Em seguida assinale a alternativa que apresentar a sequência correta.

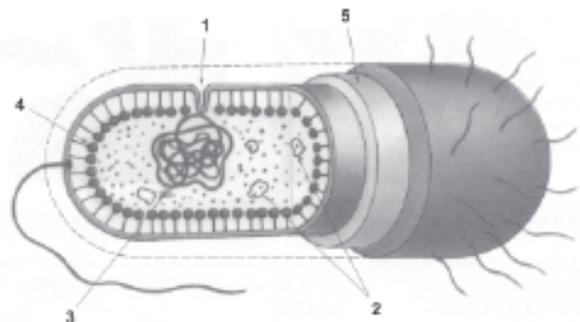


- Em 1 está representado o glomérulo, responsável pela formação do filtrado.
- As estruturas 2, 3 e 4 são respectivamente o túbulo contorcido distal, a alça néfrica e o túbulo contorcido proximal.
- As estruturas 1, 2 e 3 reunidas compõem o nefrônio, que é a unidade morfofuncional dos rins.
- O ADH atua sobre o túbulo contorcido distal (4) e sobre os ductos coletores (5), tornando as células desses túbulos mais permeáveis à água, o que promove maior retenção de água no corpo.
- Os rins têm como funções a excreção de produtos nitrogenados, a reabsorção de substâncias úteis ao organismo e a regulação do volume de líquidos do corpo, o que auxilia na manutenção da pressão arterial em níveis adequados.

- VFFVV
- VVFVF
- FFVFV
- FVVFF
- VFVFV

**7ª QUESTÃO**

Observe o esquema de uma célula bacteriana e assinale, em ordem crescente, a alternativa que identifica corretamente as estruturas numeradas.



- Mesosomo, ribossomos, nucleóide, fímbrias, cápsula.
- Mesosomo, plasmídeo, nucleóide, enzimas respiratórias, parede celular.
- Corpo basal, lisossomos, DNA, fímbrias, membrana plasmática.
- Mesosomo, plasmídeo, nucleóide, enzimas respiratórias, membrana plasmática.
- Mesosomo, ribossomos, nucleóide, membrana plasmática, parede celular.

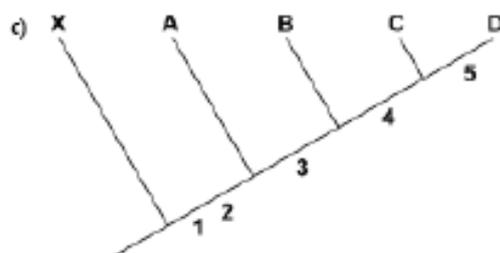
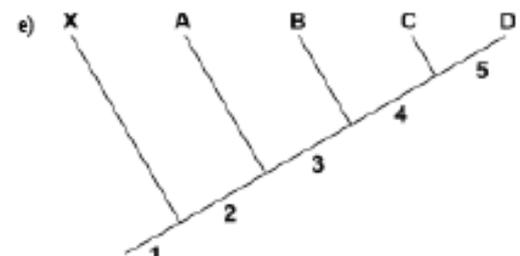
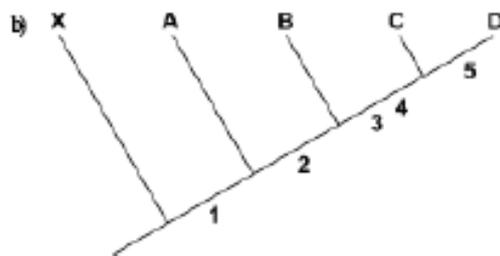
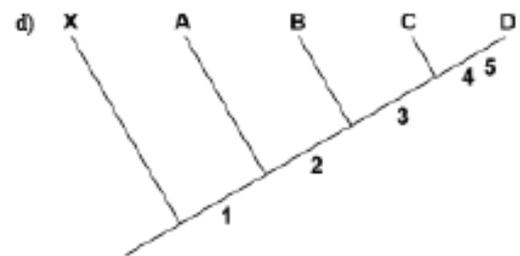
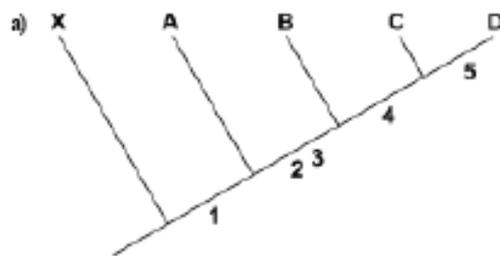
## 8ª QUESTÃO

Atualmente entende-se que a diversidade dos seres vivos é resultante de processos evolutivos, e que esses processos ocorrem basicamente por anagênese (mutação, recombinação gênica, seleção natural) e cladogênese (barreiras geográficas, comportamentais). A análise de caracteres anatômicos, fisiológicos, comportamentais, moleculares, etc., fornece dados que permitem a construção de cladogramas, que são diagramas representativos das relações entre os seres vivos.

Utilizando os dados hipotéticos da tabela ou matriz abaixo, assinale a alternativa cujo cladograma representa de forma correta as relações delineadas na tabela.

Caráter	Grupo externo X	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
1		*	*	*	*
2			*	*	*
3			*	*	*
4				*	*
5					*

\* indica presença do caráter





**16ª QUESTÃO**

Quando visitei o sítio Mata Branca, de Seu Chico de Eufrosia, no Agreste paraibano, presenciei algumas práticas que passo a relatar. A primeira foi o corte das extremidades dos galhos dos pés de jaboticaba (poda), pois Seu Chico queria aumentar a quantidade de galhos para assim aumentar a superfície de frutificação; a segunda foi quando ele colocou um fruto bem maduro num cesto contendo frutos verdeongos, envolvendo esse cesto logo em seguida com folhas de jornal, pois queria os frutos maduros para vender no domingo, na Feira da Prata, em Campina Grande. Fiquei curioso para saber a explicação científica para os dois fatos e busquei o Departamento de Biologia da UEPB. Lá os docentes da Botânica me explicaram que

- I- as auxinas produzidas pela gema apical (meristema) inibem a atividade das gemas axilares mais próximas; quando podamos um vegetal retiramos a gema apical e as gemas axilares saem do estado de dormência, formando ramos laterais, folhas e flores.
- II- as citocininas produzidas pela gema apical (meristema) inibem a atividade das gemas axilares mais próximas; quando podamos um vegetal retiramos a gema apical e as gemas axilares saem do estado de dormência, formando ramos laterais, folhas e flores.
- III- o etileno é um gás produzido pelas plantas, que atua como hormônio, sendo responsável pela maturação dos frutos; a colocação de fruto maduro junto a frutos verdes acelera a maturação, devido à liberação desse hormônio. Como ele é um gás, o processo será mais eficiente com o recipiente coberto.
- IV- a giberelina é um gás produzido pelas plantas, que atua como hormônio, sendo responsável pela maturação dos frutos; a colocação de fruto maduro junto a frutos verdes acelera a maturação, devido à liberação desse hormônio. Como ele é um gás, o processo será mais eficiente com o recipiente coberto.
- V- a primeira prática tem respaldo científico, mas a segunda não passa de crendice popular.

A alternativa que contém a(s) explicação(ões) corretas para as duas práticas é:

- a) V
- b) I e IV
- c) Apenas I
- d) II e IV
- e) I e III

**17ª QUESTÃO**

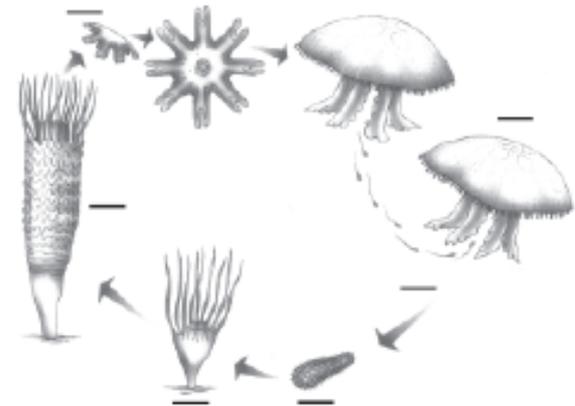
Coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas proposições apresentadas sobre o filo Chordata. Em seguida assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Durante o desenvolvimento embrionário apresentam notocorda, sistema nervoso dorsal, fendas faringianas e cauda pós-anal muscular, além de metameria, sendo que esta última também ocorreu na linhagem evolutiva dos protostômios. Estas características podem ou não persistir nos adultos.
- ( ) Estão classificados em três subfilos: Urochordata, Cephalochordata e Vertebrata.
- ( ) O sub-filo vertebrata é composto por quatro classes: Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia.
- ( ) Os répteis apresentam pele seca, sem glândulas mucosas, recoberta por escamas epidérmicas ou por placas ósseas dérmicas, respiração pulmonar, ectotermia e ovo amniótico, cuja eclosão libera um indivíduo jovem, sem estágio larval.
- ( ) Aves e mamíferos apresentam sob a pele uma camada de tecido adiposo, denominada hipoderme, que atua como isolante térmico.

- a) FFVVV
- b) VFFVV
- c) VVFVF
- d) FVVVF
- e) VVFFV

**18ª QUESTÃO**

Complete corretamente o ciclo de vida do cifozoário *Aurelia aurita* (inicie na forma adulta predominante) utilizando os termos abaixo e, em seguida, marque a alternativa cuja sequência numérica completa corretamente o esquema.



- I- Estrobilização.
- II- Efira.
- III- Plânula.
- IV- Fecundação.
- V- Cístitoma.
- VI- Medusa.

- a) VI; IV; III; V; I; II.
- b) I; III; VI; IV; II; V.
- c) VI; IV; III; II; I; V.
- d) I; II; VI; IV; III; V.
- e) I; V; VI; IV; III; II.

**19ª QUESTÃO**

No início do século passado, Monteiro Lobato criou o Jeca-Tata, personagem que representava o brasileiro da zona rural, descalço, malvestido e portador de verminose. Jeca é magro, pálido e preguiçoso, sendo estas características decorrentes da verminose. Monteiro Lobato afirmava que "Ele não é assim, ele está assim", e "Examinando-lhe o sangue assombra a pobreza em hemoglobina". Assinale a alternativa que informa o nome do parasita, modo de transmissão e profilaxia.



- a) *Ascaris lumbricoides*; ingestão de alimentos e de água contaminados por ovos; saneamento básico, lavar os alimentos, beber água filtrada e fervida.
- b) *Schistosoma mansoni*; penetração das larvas presentes na água através da pele; tratamento dos doentes, controle da população de planorbídeos, saneamento ambiental.
- c) *Ancylostoma duodenale*; penetração ativa de larvas através da pele humana; saneamento básico, evitar contato da pele com solos contaminados por larvas do parasita, utilização de calçados.
- d) *Ancylostoma brasiliensis*; penetração ativa através das mucosas; evitar contato da pele com as larvas do parasita.
- e) *Taenia solium*; ingestão de carne de porco contaminada; saneamento ambiental, inspeção rigorosa dos abatedouros e açougues, cozimento adequado das carnes.

**20ª QUESTÃO**

Leia a estrofe inicial do poema "Vozes de uma sombra", de Augusto dos Anjos, que está no livro Parnaso de Além-túmulo, de Francisco Cândido Xavier, FEB, 1931.

- 1 "Donde venho? Das eras remotíssimas,
- 2 Das substâncias elementaríssimas,
- 3 Emergindo das cósmicas matérias.
- 4 Venho dos invisíveis protozoários,
- 5 Da confusão dos seres embrionários,
- 6 Das células primeiras, das bactérias."

Agora analise as afirmativas seguintes, que interpretam o poema de Augusto dos Anjos à luz dos conhecimentos atuais da Biologia.

- I- Os versos 1 e 6 relacionam-se ao fato de que os registros mais antigos de seres vivos datam de aproximadamente 3,5 bilhões de anos, sendo estes seres semelhantes às atuais bactérias.
- II- Os versos 2 e 3 referem-se a provável composição da atmosfera primitiva, que acredita-se fosse formada por hidrogênio, gás carbônico, vapor de água e nitrogênio.
- III- O verso 4 expressa um equívoco, pois nenhum sistema de classificação (Copeland, Whittaker, Margulis/Schwartz, Woese) estabelece qualquer parentesco, ainda que longínquo entre mamíferos e protistas.
- IV- Quando o poema foi escrito, o termo protozoário era empregado para designar organismos eucariontes unicelulares, heterótrofos e com capacidade de deslocamento, que compunham o filo Protozoa dentro do Reino Animal, mas hoje esta designação não tem valor taxonômico, tendo sido substituída por Protista.
- V- A estrofe trata do processo de evolução dos animais, estabelecendo os protistas como ancestrais longínquos para aquele Reino, em virtude de serem eles os primeiros eucariontes a surgirem em nosso planeta.

Está(ão) correta(s):

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| a) II e V, apenas. | d) apenas III.    |
| b) I e II, apenas. | e) I, II, IV e V. |
| c) III e IV.       |                   |

**21ª QUESTÃO**

Sobre os envoltórios celulares, é correto afirmar:

- a) Nas células dos animais e de alguns protistas ocorre um envoltório externo à membrana plasmática, composto por moléculas de açúcar associadas exclusivamente às proteínas: é o glicocálix.
- b) A membrana plasmática é constituída por uma dupla camada de fosfolípidios que compõem um revestimento fluido, onde se encontram mergulhadas proteínas globulares. A composição química associada às características estruturais e funcionais confere à membrana a permeabilidade seletiva.
- c) A membrana celulósica, na célula vegetal jovem, é fina e pouco rígida, permitindo que a célula cresça. O espaço delimitado por ela recebe o nome de protoplasma.
- d) As células vegetais formam pontos de contato entre si, através dos quais conectam os citoplasmas devido à formação de canais citoplasmáticos denominados proplastídeos.
- e) Nas bactérias a composição química da parede celular varia de espécie para espécie, mas é composta basicamente por lignina e suberina.

**22ª QUESTÃO**

Organela formada por brotamento de vesículas do complexo golgiense, desempenha função heterofágica e autofágica, além de estar relacionada com doenças humanas, tais como silicose e artrite reumatóide. Referimo-nos, na descrição acima, ao:

- a) Vácuolo de suco celular.
- b) Peroxissomo.
- c) Acrossomo.
- d) Reticulo endoplasmático.
- e) Lisossomo.

**23ª QUESTÃO**

Suponhamos que o jerimum ou abóbora, fruto que faz parte do hábito alimentar do brasileiro com diferentes denominações, apresente variação de massa entre 1 kg e 3 kg, com intervalos de 250 g entre cada valor. Do cruzamento entre heterozigotos, qual a proporção de indivíduos heterozigotos esperada?

- a)  $\frac{35}{128}$
- b)  $\frac{56}{256}$
- c)  $\frac{21}{128}$
- d)  $\frac{70}{256}$
- e)  $\frac{20}{64}$

**24ª QUESTÃO**

Análise as proposições abaixo, referentes a eritroblastose fetal (DHRN).

- I- É condição para sua ocorrência a incompatibilidade sanguínea para o Sistema D (Rh) entre os parentais, sendo a mãe Rh<sup>-</sup> e o pai Rh<sup>+</sup>.
- II- É necessário que a mãe esteja previamente sensibilizada para que a DHRN venha a se manifestar.
- III- Em casal em que a mulher é dd e o homem é Dd, a probabilidade de manifestação da doença na 1ª gestação, considerando-se que a mulher não tenha recebido transfusão de sangue de tipo Rh<sup>+</sup>, é de 50%.
- IV- Em casais em que a mulher é Rh<sup>-</sup> e o homem Rh<sup>+</sup>, não estando a mulher previamente sensibilizada, o(a) primeiro(a) filho(a) Rh<sup>+</sup> não manifestará DHRN, pois durante a gestação não ocorre contato entre o sangue da mãe e do nascituro.

Estão corretas apenas as proposições

- a) II, III e IV.
- b) I, II e IV.
- c) I, III e IV.
- d) I e III.
- e) II e IV.



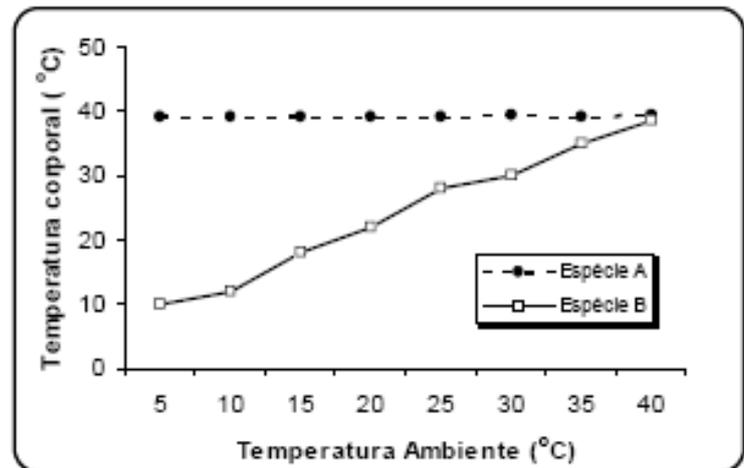
## 27ª QUESTÃO

Ao lado tem-se a representação gráfica da temperatura corporal de duas espécies animais com pesos aproximados expostos a diferentes condições de temperatura do ambiente. Sobre esse gráfico analisem-se as seguintes afirmações:

- I- Ambos podem ser animais de sangue quente ou não  
 II- A espécie A pode ser uma ave e a B pode ser um anfíbio  
 III- A espécie A é homeotérmica e a B poecilotérmica  
 IV- A espécie A só pode ser um mamífero e a B um réptil

São verdadeiras

- a) II e III, apenas  
 b) I e III  
 c) II, III e IV  
 d) Somente III  
 e) I e IV



## 28ª QUESTÃO

A classificação dos seres vivos sempre é tema de muitos debates. Várias propostas existem nesse sentido; as principais estão representadas no quadro abaixo:

Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.)	Haeckel (1834 - 1919)	Copeland (1956)	Whitaker (1969)	Woese (1990)
Reino plantae Reino animalia	Reino plantae Reino animalia Reino protista	Reino plantae Reino animalia Reino protista Reino monera	Reino plantae Reino animalia Reino protista Reino monera Reino fungi	Domínio bactéria Domínio archaea Domínio eukarya

Das postulações dos autores a sua época, é INCORRETO afirmar que, na classificação de

- a) Copeland, são separados os grupos de organismos microscópicos com e sem núcleo.  
 b) Woese, os fundamentos estão na análise da sequência de nucleotídeos de RNA ribossômico e outros critérios moleculares.  
 c) Aristóteles, são desconsiderados os grupos de organismos microscópicos.  
 d) Haeckel, são incluídos os grupos de organismos microscópicos produtores e consumidores.  
 e) Whitaker, são separados os grupos de organismos unicelulares produtores.

## 29ª QUESTÃO

No mundo animal há vários graus de sociabilidade, o mais alto dos quais é a eussociabilidade. Sobre organismos eussociais pode-se afirmar que

- I- são altruístas e representados por todos os insetos.  
 II- ocorre clara sobreposição de gerações em uma mesma colônia.  
 III- há o cuidado cooperativo com a prole.  
 IV- há divisão de tarefas com sistemas de castas (reprodutores e operárias).

Das afirmações acima,

- a) III e IV são falsas.  
 b) I e IV são falsas.  
 c) II e III são falsas.  
 d) somente a I é falsa.  
 e) somente a IV é falsa.

## 30ª QUESTÃO

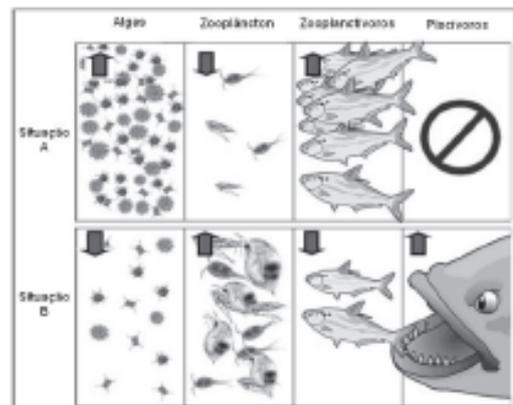
A energia é essencial para o desenvolvimento social e econômico do mundo. No entanto, sua produção e consumo provocam danos ambientais consideráveis. O uso crescente de combustíveis fósseis é apontado como a principal causa do aumento nas concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera e do cada vez mais evidente aquecimento global, mas outras formas de geração de energia também contribuem para esse problema. Entre elas estão as usinas hidrelétricas. A noção de que as hidrelétricas – responsáveis, no Brasil, por 77% da eletricidade produzida – fornecem uma energia “limpa” vem sendo revista. (Ciência Hoje, vol. 41, 2008).

A principal contribuição das usinas hidrelétricas na produção e emissão de gases estufa é

- através da decomposição de matéria orgânica nas áreas alagadas pelos reservatórios de algumas usinas gerando e emitindo metano e gás carbônico.
- através do represamento de rios, impedindo a circulação da água e provocando acúmulo de gases estufa.
- através do desmatamento das matas ciliares dos rios e de florestas que serão alagadas na formação do lago da usina.
- através da movimentação de imensas turbinas que geram calor por atrito com a vazão em larga escala de água pelas comportas das usinas.
- através dos poluentes e contaminação advindos das atividades de sua bacia de drenagem, tais como: indústria, irrigação, pecuária, lavouras, entre outros, ricos em metano e gás carbônico.

## 31ª QUESTÃO

O termo biomaniplulação significa controle biológico para a recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas quais pequenas mudanças nas relações biológicas podem produzir modificações favoráveis nos mesmos” (Edmondson, 1991). Na figura ao lado observa-se uma cadeia alimentar de um lago em duas situações, com (B) e sem (A) piscívoros no topo da cadeia alimentar. Destas situações pode-se concluir que



- a redução de produtores primários, na situação B, depende diretamente do incremento de herbívoros, que sofrem fraca pressão de predação por consumidores de primeira ordem.
- a abundância de algas, na situação A, depende da ausência de piscívoros que liberam o estoque de consumidores de segunda ordem aumentando seu poder de predação sobre os herbívoros.
- a redução de matéria orgânica na base da cadeia, na situação A, promovida em última análise pela ausência de predadores piscívoros, melhora a qualidade de luminosidade da água através do aumento de penetração de luz nas camadas mais profundas do lago.
- o estoque de piscívoros dentro de um lago pode determinar a quantidade da regeneração ou depleção de elos subsequentes em efeito cascata em lagos.

Das afirmações acima, são verdadeiras:

- Somente II
- I e IV
- III e IV
- Somente I
- II e IV

## 32ª QUESTÃO

Tendo a Paraíba e a Bahia como maiores produtores no Brasil, o sisal, fibra comercial extraída do agave (*Agave sisalana*), planta originária do México, tem sua importância comercial devido as suas fibras utilizadas na fabricação de cordas, tapetes, papéis finos, entre outros. No agave o tecido vegetal de maior valor comercial é o

- silema.
- parênquima.
- esclerenquima.
- colênquima.
- flocema.

## 33ª QUESTÃO

Na tabela ao lado são relacionadas concentrações de vitaminas e de minerais (mg/100g) de alguns alimentos.

Analisando a tabela, identifique a única recomendação alimentar inespecífica à enfermidade, constante na alternativa.

- Acerola para quem sofre de escorbuto.
- Arroz para pessoas que sofrem de raquitismo.
- Feijão para alguém com anemia.
- Queijo para prevenção da osteoporose.
- Cenoura para pessoas que sofrem de xerofalmita.

Alimentos	Vitaminas			Minerais		
	A	B1	C	Ca	P	Fe
Acerola	31	0,14	389	27	31	0,5
Feijão	2	0,16	3	52	151	10
Queijo	40	0,40	10	739	20	0,6
Arroz	0,2	0,02	0,2	10	81	0,90
Cenoura	341	0,9	27	45	40	1,0

**38ª QUESTÃO**

As mitocôndrias e os cloroplastos compartilham algumas semelhanças, tais como: são estruturas com duas membranas, uma interna e uma externa; possuem material genético próprio; são capazes de se autoduplicar e estão relacionados com mecanismos de transporte de elétrons (a cadeia respiratória, nas mitocôndrias, e a fotofosforilação, nos cloroplastos), além de síntese de certas proteínas exclusivas dessas organelas. Sobre estas organelas, analise as proposições abaixo e coloque V (Verdadeira) ou F (Falsa). Em seguida assinale a alternativa que apresenta a seqüência correta.

- ( ) A síntese protéica exclusiva dessas organelas deve-se à presença de ribossomos.  
 ( ) O sistema de dupla membrana destas organelas teve sua origem a partir de invaginações e evaginações da membrana plasmática da célula que as contém.  
 ( ) Os seres humanos herdam suas mitocôndrias exclusivamente da mãe, devido à eliminação de parte do citoplasma durante a espermatogênese.  
 ( ) O surgimento de células contendo cloroplastos representa um marco evolutivo para o Reino Plantae.  
 ( ) Biocaptação e bioaproveitamento de energia são processos dependentes exclusivamente da presença de cloroplastos e mitocôndrias.
- a) F,F,V,F,V  
 b) V,F,F,V,F  
 c) F,V,V,F,F  
 d) F,V,V,F,V  
 e) V,F,V,V,F

**39ª QUESTÃO**

Observe a seqüência dos organismos abaixo:

- 1 - Musgos, samambaias, microorganismos.
- 2 - Arbustos, gramíneas, insetos, lagartos, microorganismos.
- 3 - Árvores frutíferas, líquens e musgos, insetos, aves, mamíferos, cobras, lagartos, microorganismos.
- 4 - Líquens e microorganismos.

Considerando o processo de sucessão ecológica primária, a seqüência correta dos estágios de surgimentos das comunidades é

- a) 3, 2, 1, 4.  
 b) 1, 4, 2, 3.  
 c) 4, 1, 2, 3.  
 d) 1, 2, 3, 4.  
 e) 4, 1, 3, 2.

**40ª QUESTÃO**

Uma família que conheceu a dor de perder um filho tragicamente faz um alerta sobre um perigo que ronda milhares de jovens brasileiros. O pintor J.C.C. gostava de exibir os músculos, que dizia ter conquistado em apenas 8 meses de academia. Porém os parentes suspeitavam. "Eu tinha percebido. Eu não achava que ele estava musculoso, eu achava que ele estava inchado", afirmou a mãe. Por uso abusivo de anabolizantes o rapaz foi a óbito. De forma perigosa e exagerada, algumas pessoas utilizam os anabolizantes em grande quantidade e ainda em associação a outros hormônios para obter o resultado desejado mais rapidamente, o que pode provocar inúmeros efeitos colaterais indesejados. Sobre essas substâncias, analise as seguintes afirmações.

- I- São uma classe de hormônios esteróides naturais e sintéticos que promovem a divisão e crescimento celular.  
 II- Resultam no desenvolvimento de diversos tipos de tecidos, especialmente o muscular, o ósseo e o cartilaginoso.  
 III- São usadas no tratamento de pacientes submetidos a grandes cirurgias ou que tenham sofrido acidentes sérios, situações que em geral acarretam um colapso de proteínas no corpo. O uso mais comum de esteróides anabólicos é para condições crônicas debilitantes, como o câncer e a AIDS.  
 IV- Os anabolizantes agem nas fibras dos músculos permitindo que elas retenham mais água e nitrogênio, favorecendo uma maior síntese protéica. Isto fará com que as fibras aumentem consideravelmente de tamanho, e os músculos fiquem mais resistentes e volumosos.

Está(ão) INCORRETA(S) apenas a(s) afirmativa(s)

- a) I  
 b) II  
 c) I, III e IV.  
 d) II e IV.  
 e) I e III.

**ANEXO C – PROVA DE BIOLOGIA APLICADA NO VESTIBULAR 2010 DA UEPB.**

**BIOLOGIA****1ª QUESTÃO**

Em 1961, o cosmonauta Yuri A. Gagarin, primeiro homem a orbitar a Terra, exclamou ao observá-la do espaço: "A Terra é azul!". A cor azul da Terra deve-se à composição atmosférica e ao fato de cerca de três quartos da superfície planetária estarem cobertos por água. Nos seres vivos ela representa cerca de 75% das substâncias que compõem seus corpos. Sobre a água, analise as proposições apresentadas, colocando V (verdadeira) ou F (falsa).

- ( ) A quantidade de água pode variar entre indivíduos de espécies diferentes, e entre indivíduos da mesma espécie pode variar em razão de fatores como idade, sexo e estado fisiológico.
- ( ) Em um indivíduo, analisando determinada etapa de seu desenvolvimento, podemos afirmar que a variação no teor de água entre seus tecidos ou entre seus órgãos está relacionada à atividade metabólica; sendo que a quantidade de água é inversamente proporcional à atividade metabólica.
- ( ) As moléculas de água são polares, isto é, apresentam zonas positivas e negativas, o que propicia o estabelecimento de pontes de hidrogênio, decorrendo daí as propriedades da água, como solidificação, calor de vaporização e calor específico, poder de dissolução, coesão e adesão, capilaridade.
- ( ) Graças ao alto calor específico da água, a temperatura dentro da célula mantém-se equilibrada, sem variações bruscas que afetariam o metabolismo celular.
- ( ) O poder de dissolução da água é importante, pois a maioria dos reagentes químicos existentes na célula estão dissolvidos em água e as reações do metabolismo celular quase sempre ocorrem em meio aquoso.

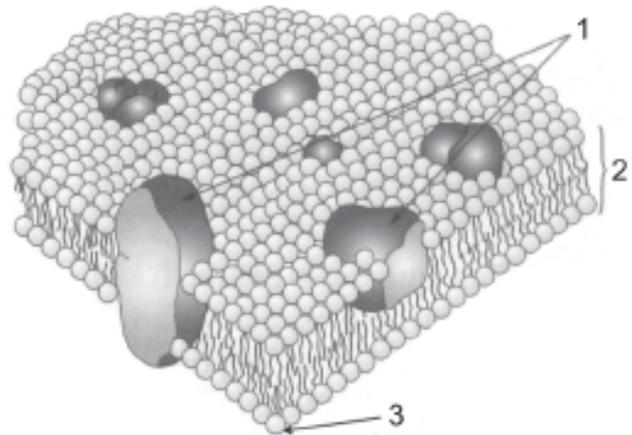
Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- a) VFVVF
- b) VVVFF
- c) FVFVF
- d) FFVVV
- e) VFFVF

**2ª QUESTÃO**

Singer e Nicholson, em 1972, propuseram o modelo de estrutura da membrana plasmática aceito atualmente, denominado "modelo do mosaico fluido". Observe o esquema representativo deste modelo e em seguida analise as proposições abaixo:

- I- Em 1 estão indicadas moléculas proteicas fixas, que atuam como elementos estruturais, compondo o citoesqueleto.
- II- Em 3 está representado um fosfolípido, molécula que apresenta uma cauda hidrofóbica e uma cabeça hidrofílica. A cauda é representada por um fosfato unido a um pequeno grupo polar e a cabeça por um lípido – glicerol + ácido graxo.
- III- Em 2 está representada a bicamada lipídica, que, devido à polaridade das moléculas que a constituem, forma sempre compartimentos fechados e, quando por qualquer motivo essas membranas são separadas, elas tendem a se unir novamente.
- IV- Em 1 estão representadas as proteínas globulares, que podem exercer várias funções, como, por exemplo, transporte de certas substâncias através da bicamada lipídica; captam sinais químicos do meio extracelular e os transmitem para o meio intracelular; atuam como enzimas, catalisando reações específicas.
- V- A permeabilidade seletiva da membrana plasmática é uma consequência das características estruturais e funcionais das camadas de fosfolípidios e das proteínas de transporte nelas imersas.



Está(ão) correta(s) apenas a(s) proposição(ões):

- a) II, III e V.
- b) II, III, IV e V.
- c) III, IV e V.
- d) I e III.
- e) II.