

DESEMPENHO EM PROVAS VESTIBULARES: LEVANTAMENTO DIAGNÓSTICO DA APRENDIZAGEM CONCEITUAL EM BIOLOGIA

Ana Cristina Cantiello

Sílvia L. Frateschi Trivelato

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

Resumo

O presente trabalho pretende verificar a aprendizagem conceitual de biologia, utilizando-se para isso, o desempenho em vestibulares da FUVEST de 1997 e 1998. Para isso foram analisados os exames da primeira fase, que correspondem às questões objetivas da prova. Cada questão teve o seu conteúdo programático identificado e numerado, seguindo-se os itens da FUVEST, para um mapeamento dos conteúdos e posterior análise dos mesmos. Para um levantamento diagnóstico da aprendizagem conceitual, utilizamos o índice estatístico IA, que corresponde ao índice de acerto da totalidade dos candidatos inscritos que realizaram as provas. Verificamos as questões menos acertadas (IA menor ou igual a 35%) e relacionamos seus conteúdos. Analisamos a porcentagem de cada questão com IA < 35% em relação a sua representatividade no total de questões de cada uma das provas. Por fim, podemos fazer a relação de que os conteúdos que estiveram mais presentes nas questões são os que possuem os menores índices de acerto por parte do total de candidatos.

Introdução

Utilizando os exames vestibulares como diagnóstico de currículo, pretendemos verificar o desempenho dos candidatos em relação aos diferentes conteúdos conceituais exigidos nas questões objetivas da primeira fase. Utilizamos para isso as provas dos exames dos anos de 1997 e 1998.

Tomando os índices de acerto de cada questão, podemos obter um indício que revela a aprendizagem mais ou menos efetiva de cada conteúdo conceitual.

O currículo do ensino médio é profundamente influenciado por essa avaliação que leva ao ingresso no curso superior. Desde seu programa, elaboração de questões e análise das mesmas, o vestibular se torna um importante instrumento para a discussão sobre, no caso, o currículo de biologia no ensino médio e para a verificação do perfil dos alunos em relação a aprendizagem.

Escolhemos o vestibular da FUVEST, por representar o maior do país. Oferece mais de 8.500 vagas (1998), reunindo cinco instituições: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Escola Paulista de Medicina (UNIFESP), Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo e Academia de Polícia Militar do Barro Branco (FUVEST, 1998).

Nos exames de 1997 inscreveram-se 110.908 e em 1998 inscreveram-se 119.165, candidatos com ensino médio já concluído. O número de “treineiros” (que não terminarão o ensino médio até o final do processo de seleção) foi de 18.187 em 1997 e 19.333 em 1998. As inscrições têm aumentado significativamente a cada ano.

Consideramos no presente trabalho, as questões objetivas dos exames da primeira fase. As provas de biologia têm 20 questões objetivas com cinco alternativas.

Os candidatos convocados para a segunda fase fazem uma prova constituída de 10 questões de natureza analítico-expositiva, com o objetivo de examinar, com maior profundidade, o conteúdo das matérias que constituem o currículo do ensino médio.

A primeira fase do exame foi considerada neste trabalho, por nos fornecer um diagnóstico geral e amplo do perfil de respostas dos candidatos, que representam um número significativo de alunos concluintes do ensino médio.

Procedimentos e dados

O trabalho se baseou nos dados fornecidos pela FUVEST. Foram analisados os relatórios e programas dos vestibulares anteriores à 1999. Inicialmente foi feito um levantamento dos programas de biologia do vestibular FUVEST desde 1977 à 1998, para delimitarmos os anos a serem trabalhados.

Consideramos que os programas de biologia de 1977 a 1988 formaram um bloco comum de conteúdos programáticos. De 1989 à 1991 formaram um outro bloco programático que foi considerado transitório para as mudanças de programas, tipos de provas e currículo, que viriam a seguir (inicia-se uma preocupação com a realidade do desenvolvimento tecnológico). A partir de 1992 até 1998, os conteúdos programáticos se tornam mais extensos, detalhados, atualizados com as mudanças sociais e econômicas do momento, sendo, então, englobados num terceiro bloco característico.

Foi feito o estudo mais detalhado dos relatórios da FUVEST de 1992 a 1998. Por fim decidimos trabalhar com os últimos dois anos: 1997 e 1998. Esses anos apresentaram equivalência de conteúdo programático, de número de questões (20 questões), de índices estatísticos considerados e de dados disponíveis. O relatório da FUVEST, se mostra um documento abrangente, confiável e com análises estatísticas de diferentes tipos de informações.

Foram analisadas as provas de biologia desses exames. Cada questão teve o seu conteúdo programático específico identificado e numerado, com os itens apresentados pela FUVEST (anexo I). Com esses dados foi feito o mapeamento das questões (anexo II). Cada questão analisada poderá corresponder a um, dois ou mais itens do conteúdo, procurando-se verificar o máximo de abrangência curricular possível em cada uma das questões. As vinte questões de cada ano correspondente foram classificadas e tabeladas para a respectiva análise do número de questões abordadas em cada tema, assim como para a verificação e comparação da distribuição programática dos conteúdos ao longo dos anos estudados (anexo II).

Para a avaliação do resultado dos testes é necessário definir alguns índices que refletem o desempenho dos respondentes.

O primeiro é o índice de acerto (IA) que é, simplesmente, para cada teste ou questão, o quociente entre o número de respondentes que escolheram a opção correta e o número total de respondentes. É o índice de acerto da totalidade dos candidatos inscritos que realizaram as provas. IA é um número compreendido entre 0 e 1. Consideramos o índice IA dos relatórios

para identificarmos as questões menos acertadas em relação a todos os candidatos inscritos de modo geral, ou seja, abrangendo os três subgrupos das áreas de conhecimento : Humanidades, H, Ciências Biológicas, B, e Ciências Exatas e Tecnologia, E . Comparamos com o mapeamento das questões dentro do quadro de conteúdo programático (anexo II), para verificarmos qual é a relação entre as questões menos acertadas e os conteúdos.

O objetivo de um concurso vestibular onde se pretende, a partir de um grande conjunto de candidatos, selecionar um pequeno subconjunto que vai ocupar as vagas disponíveis é fazer com que essa seleção espelhe, o melhor possível, o domínio que cada um tem sobre o elenco de assuntos a ser examinado.

Provas constituídas por um conjunto de testes todos eles muito fáceis para o grupo examinado (IA muito próximo de 100% em todos eles) ou todos eles muito difíceis para o mesmo grupo (IA abaixo de 30%) vão ser, obviamente, pouco eficientes para alcançar o objetivo de selecionar os melhores preparados. No primeiro caso, a prova, no seu conjunto, terá um valor médio de IA muito alto e, no segundo, muito baixo. Mas, igualmente pouco eficiente será uma prova onde metade das questões são muito fáceis e as demais muito difíceis. Nesse caso, o valor médio de IA para o conjunto da prova poderá até ser algo como 50% ou 60% mas o grupo de questões muito difíceis não “compensa” o grupo de questões muito fáceis no que concerne à capacidade de discriminar. Vê-se, por este argumento, que a capacidade de discriminação, embora ligada ao grau de dificuldade da prova, avalia um aspecto muito mais sutil e, do ponto de vista dos objetivos, mais fundamental (FUVEST, 1998).

Resultados

Sobre o conteúdo das questões

Comparando os dois anos, 1997 e 1998, e observando o anexo II, podemos registrar que em 1997 houve uma concentração de questões abrangendo os assuntos FISILOGIA CELULAR (I.2c) e HEREDITARIEDADE/MENDELISMO (II.1 a), principalmente. O conhecimento sobre BACTÉRIAS (III.2b) também foi predominante nas questões. Também frequentes foram os assuntos sobre teoria cromossômica de herança, meiose, ligação gênica, permutação, cromossomos e determinação do sexo e herança ligada ao sexo (II.1b); bases moleculares da hereditariedade, DNA e RNA como material genético (II.1c).

Nesse ano já houve uma preocupação com a abordagem do conteúdo seres vivos, com as questões sobre VEGETAIS (II.1c) e ANIMAIS (III.4), e também com a GENEALOGIA DOS VERTEBRADOS (III.5), o que não tinha ocorrido em 1996. Uma única questão aborda o conteúdo “homem como parte da biosfera” (IV.3).

Em 1998 é nítida a tendência de melhor distribuição de conteúdos do programa dentre as 20 questões objetivas. Contudo, ao verificarmos a tabela (anexo II), observamos ainda a predominância dos conteúdos de FISILOGIA CELULAR (I.2), GENÉTICA (II.1), INVERTEBRADOS PARASITAS (III.4b e III.4c) e BACTÉRIAS (III.2b). O assunto bactérias é abordado do ponto de vista do papel ecológico, importância econômica, formas de tratamento e prevenção de doenças. Estrutura e função das principais substâncias orgânicas e inorgânicas se encontra relacionado ao aumento da presença de tópicos relacionados a fisiologia celular.

Sobre as questões menos acertadas

Vamos analisar os índices de acerto (IA) dos exames de 1997 e 1998, por apresentarem total equivalência de índices estatísticos, podendo então, serem comparados.

Foram escolhidas as questões com IA inferior a 35%, para uma primeira análise, a fim de verificarmos em que ponto do conteúdo a aprendizagem conceitual dos candidatos foi insatisfatória. Consideramos, para isso:

IA de 0 a 35% - insatisfatório(ou baixo)

IA de 36 a 65%- satisfatório

IA de 66 a 100%- superior

Na prova de 1997, tivemos 9 questões, correspondendo a 45% do número total de questões da prova, com IA < 35%. São elas:

- 1) Questão 19 (I.3.a2): Fatores que afetam a fotossíntese. Foi mencionado um experimento, mostrando através de gráficos, plantas que foram submetidas a diferentes condições de temperatura e luz (IA=21).
- 2) Questão 11 (III.3b/I.2d): Conhecimento geral do ciclo de vida de briófitas e pteridófitas, e importância da meiose no ciclo reprodutivo (IA=30).
- 3) Questão 13 (I.3b4/I.3b5): Relaciona a parte de circulação no homem com o controle do meio interno (IA=23).
- 4) Questão 18 (I.3b6): Organização funcional do sistema nervoso de vertebrados- impulso nervoso (IA=28).
- 5) Questão 3 (II.1.a/II.1b): Teoria cromossômica de herança- doença genética em gêmeos monozigóticos e dizigóticos (IA=12).
- 6) Questão 17 (II.1.a/II.1b): Teoria cromossômica de herança. Cruzamento com genealogia onde tem-se, doença cromossômica rara ligada ao sexo (IA=27).
- 7) Questão 6 (II.1c): Bases moleculares da hereditariedade (DNA/ RNA), síntese de enzimas, estabelecendo relação com a engenharia genética (IA=22).
- 8) Questão 9 (II.2b): Teorias de evolução e variações das frequências gênicas nas populações. A questão aborda uma situação hipotética sobre a teoria sintética da evolução (IA=33).
- 9) Questão 20 (I.2c/ III.2b/ III.2c/ III.2d): Sequência de eventos que podem ocorrer em consequência do despejo de esgoto em lagos. Papel ecológico dos microorganismos, relacionando com alterações no ecossistema, poluição da água, noções de fotossíntese, fermentação e respiração (IA=32).

Na prova do ano de 1998 tivemos 8 questões, correspondendo a 40% do número total de questões da prova, com IA < 35%. São elas:

- 1) Questão 5 (I.1): É apresentado um texto que aborda componentes químicos e poder catalítico. A questão abrange conhecimento sobre ácidos nucleicos, carboidratos, lipídios, proteínas e vitaminas (IA=35).
- 2) Questão 14 (I.1/ I.3^a2): Conhecimento sobre substâncias orgânicas e inorgânicas relacionados a nutrição do vegetal (nutrientes minerais, água e solo). A questão envolve aplicação de conhecimento em caso hipotético (IA=24).

- 3) Questão 6 (I.2c/ II.2b): Temos aqui o conceito de bactéria na decomposição e no ciclo do nitrogênio, relacionando três espécies e os processos de obtenção e transformação de energia devem -fotossíntese, fermentação e respiração- (IA=35).
- 4) Questão 3 (I.3.a3): Transporte nos vegetais: condução de seiva e controle da transpiração (IA=35).
- 5) Questão 9 (II.1.a): Doença com herança autossômica (Fenilcetonúria). Colocação de uma situação na população e previsão de proles afetadas (IA=9).
- 6) Questão 7 (I.2c/ I.2d): O núcleo e seu papel no controle de atividades celulares; intérfase e mitose; número de cromossomas da espécie humana (IA=29).
- 7) Questão 13 (III.2^a/ III.2b): Doenças que podem ser tratadas com antibióticos. Foram abordadas doenças causadas por vírus e bactérias (IA=30).
- 8) Questão 19 (I.3b/ I.3b4): Sistema circulatório aberto e fechado; mecanismos de trocas gasosas e órgãos respiratórios -traquéias, brônquias e pulmões (IA=30).

Discussão

Podemos, com esses dados, verificar que alguns conteúdos, apesar de aparecerem nos exames de primeira fase, com uma certa frequência nos anos de 1997 e 1998, não são, contudo, os conteúdos mais “aprendidos” pelos candidatos. Sendo assim, a aprendizagem conceitual desses conteúdos, continua insatisfatória, refletindo esse fato nos baixos índices de acerto dos candidatos inscritos (IA).

Essa análise nos mostra que Hereditariedade/ Mendelismo e Teoria cromossômica de herança foram assuntos que apresentaram dificuldade para os candidatos, quando se colocaram em forma de genealogias, doenças genéticas, características da prole ou estudo de populações. Perguntas sobre casos hipotéticos, exigindo aplicação de conhecimento, também apresentaram baixos índices de acerto. Esse fato é de extrema importância, uma vez que genética é um assunto que ocorre em 30% da prova de 1997 (sendo que 50% dessas questões tiveram baixo IA) e 15% da prova de 1998 (sendo que 33% dessas questões com baixo I). Vale também observarmos, que o assunto evolução ocorreu na prova de 1997, correspondendo a 10% da prova, tendo 50% de baixo IA.

Microorganismos, principalmente bactérias, também estão presentes em boa parte das questões, mas com baixo IA. Em 1997, questões sobre bactérias, corresponderam a 15% da prova (sendo 50% dessas questões com baixo IA) e 20% em 1998 (sendo 33% dessas questões com baixo IA).

Também vamos ter índices de acerto insatisfatórios no grupo de conteúdos relacionados com o ciclo vital dos vertebrados, incluindo o homem. Chamamos de ciclo vital o grupo de conteúdos que abrangem nutrição, respiração, circulação, controle do meio interno, sistemas nervoso e de locomoção, reprodução. Esse conteúdo abordou 30% das questões em 1997 (sendo 50% dessas questões com baixo IA) e 20% em 1998 (sendo 33% dessas questões com baixo IA).

Os conteúdos sobre vegetais incluíram crescimento, nutrição, transporte, os grandes grupos vegetais e seus ciclo. Essas questões correspondem a 15% da prova de 1997 (sendo que 66% delas com baixo IA) e 20% em 1998 (sendo 50% delas com baixo IA). Esse fato nos leva a considerar o desconhecimento dos candidatos para com as questões relacionadas a vegetais.

As duas questões que exigem conhecimento da estrutura e função das principais substâncias orgânicas e inorgânicas dos organismos (10% da prova de 1998) tiveram IA abaixo de 35%. Acreditamos que esse fato tenha influído de maneira significativa na compreensão das questões sobre citologia.

As questões que abordam conteúdos de citologia representaram 30% da prova de 1997 (sendo que 33% dessas questões obtiveram baixo IA) e 25% da prova de 1998 (sendo que 60% dessas questões obtiveram IA).

Uma única questão objetiva na prova de 1997 aborda o homem como parte da biosfera. Essa questão teve 100% de baixo IA.

Conclusão

Observamos uma maior concentração de determinados conteúdos na prova de 1997 (citologia, genética e ciclos vitais, principalmente) e uma distribuição mais homogênea dos mesmos na prova de 1998.

Observamos que a aprendizagem conceitual não se mostrou satisfatória, pois em relação aos conteúdos mais abordados, encontramos índices de acerto mais baixos.

Propomos uma reflexão sobre a aprendizagem dos conteúdos que foram aqui estudados, uma vez que os baixos índices de acerto verificados indicam dificuldade conceitual e de compreensão e análise de questões que envolvem aplicação de conhecimentos em situações hipotéticas, aplicações práticas e relações com o cotidiano. Podemos perceber que determinados conceitos são insuficientemente (ou não são) trabalhados no ensino médio, tais como microorganismos, características dos vegetais seus ciclos reprodutivos e fisiologia. Outros conteúdos também não são bem compreendidos como por exemplo hereditariedade/mendelismo, substâncias orgânicas e inorgânicas e fisiologia celular. Esses últimos são conteúdos que abrangem conceitos básicos, dentro de cada tema, importantes para que o candidato possa relacioná-los, ter uma melhor compreensão do todo, ser capaz de estabelecer relações com o cotidiano, extrapolar esses conceitos para situações diversas. Só assim, acreditamos que a aprendizagem conceitual se fará satisfatória.

Não poderíamos deixar de mencionar que os conteúdos programáticos que relacionam o homem como parte da biosfera (interação da espécie humana, crescimento da população, utilização de recursos naturais e alterações no ecossistema) não estiveram representados com frequência significativa nas questões, o que nos causa preocupação, uma vez que esses tópicos são atuais, importantes e necessitam de conceitos bem relacionados.

Observamos que na prova de 1998 houve uma tendência à maior abrangência de conteúdos do programa, o que pretendemos verificar nas provas de 1999 num trabalho futuro.

Constatamos que as provas vestibulares são um importante instrumento para a análise diagnóstica da aprendizagem conceitual dos candidatos do ensino médio. Verificamos isso, através dos relatórios do processo seletivo, que nos forneceram informações precisas para o estudo de desempenho dos candidatos.

Bibliografia

FUVEST, Fundação Universitária para o Vestibular. Programas, São Paulo, 1977 a 1998.

FUVEST, Fundação Universitária para o Vestibular. Relatório, p.1-146, São Paulo, 1996.

_____, Fundação Universitária para o Vestibular. Relatório, p.1-235, São Paulo, 1997.

_____, Fundação Universitária para o Vestibular. Relatório, p.1-244, São Paulo, 1998.

KRASILCHIK, M. e TRIVELATO, S. L. F. Biologia para o Cidadão do Século XXI (primeira parte). Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 1995.

KRASILCHIK, M.. O Professor e o Currículo de Ciências. EDUSP, Temas Básicos de Educação e Ensino, 1987.

LINDERMAN, R. H. Medidas Educacionais. Primeira edição/2ª impressão. Porto Alegre: Editora Globo, 1974.

MOREIRA, A.M. Avaliação do Professor Universitário pelo Aluno: Possibilidades e Limitações. São Paulo, 1986. Tese de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

GOODSON, I. F. Currículo: Teoria e História. Editora Vozes, 1998.

NUNNALLY, J. C. Educational Measurement and Evaluation. New York: McGraw Hill Book Co., 1964.

ANEXO I CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I	Organização dos seres vivos: da Célula ao Organismo
I.1.	O substrato físico-químico da vida (Estrutura e função das principais substâncias orgânicas e inorgânicas que compõe os seres vivos) - Proteínas: papel constitutivo e enzimático. - Açúcares: papel constitutivo e energético. - Lipídios: papel constitutivo e energético. - Ácidos nucleicos. - Vitaminas: papel no metabolismo e na saúde do homem. Água e nutrientes minerais essenciais
I.2.	As células vivas. (Estruturas, funcionamento e variedade das células que constituem os seres vivos)
I.2.a)	Descoberta da célula e o papel unificador da Teoria Celular na Biologia
I.2.b)	Organização básica das células procariontes e eucariontes.
I.2.c)	Fisiologia celular: processos de obtenção e transformação de energia (fotossíntese , fermentação e respiração) – o papel do ATP – Síntese de proteínas nas células – Digestão intracelular – Movimento celular (cílios, flagelos e microfilamentos) - O núcleo e seus componentes: papel no controle das atividades celulares.
I.2.d)	Ciclo de vida das células: interfase e mitose
I.2.e)	O conceito da diferenciação celular.
I.3.	Organização funcional dos seres multicelulares: Relação estrutura função em plantas e animais.
a)	Plantas
I.3.a.1	Crescimento e desenvolvimento: - Meristemas e tecidos vegetais diferenciados Fatores reguladores (Hormônios e tropismos; fotoperíodismo).
I.3.a.2	Nutrição: - Nutrientes minerais, água e solo – fotossíntese como fonte primária de matéria orgânica – fatores que afetam a fotossíntese (luz, gás carbônico e temperatura).
I.3.a.3	Transporte: - Absorção de água e minerais – condução das seivas bruta e elaborada – controle e transpiração (abertura e fechamento dos estômatos e adaptações da folha).
b)	Animais
I.3.b.1	Nutrição:- Variedade dos processos digestivos (digestões intracelular, intra-e-extracelular e extracelular)
I.3.b.2	Digestão e absorção em vertebrados – nutrição humana (requisitos nutricionais fundamentais e desnutrição – causa e efeito)

I.3.b.3	Circulação e Respiração :- Sistemas circulatórios abertos e fechados
I.3.b.4	Sistemas circulatórios de vertebrados (aspectos comparativos nas diferentes classes) – Sangue e linfa (componentes e funções) – Sistemas imunitário (imunidade celular e humoral) – Mecanismos de trocas diretas pela superfície e por órgãos especializados – traquéias, brânquias e pulmões) A respiração humana.
I.3.b.5	Controle do meio interno:- Os conceitos de excreção e osmorregulação – tipos de estruturas excretoras solenócitos, nefrídios, túbulos de Malpighi néfrons). – Sistemas excretor humano (função renal) – Regulação de temperatura corporal (animais pecilotermos e homeotermos).
I.3.b.6	Integração, Comunicação e Movimentação:- Sistema Endócrino dos vertebrados(funções da hipófise, da tireóide, das suprarrenais e do pâncreas endócrino) – Sistema nervoso; Neuronios – Natureza do impulso e transmissão sináptica- Mecanismos sensoriais e coordenação nervosa nos animais (audição, visão, olfação, gustação, receptores de tato, temperatura e pressão; sistemas nervosos difusos e ganglionares; tendências á cefalização) _ Organização funcional do sistema nervoso dos vertebrados (encéfalo, medula, nervos e gânglios nervosos) – O arco reflexo como modelo de ação nervosa. Sistemas esqueléticos – Exoesqueletos e endoesqueletos – O esqueleto dos vertebrados (osso e cartilagem) _ Músculos e a realização de movimentos ; mecanismos da contração muscular – impulso nervoso e contração – relação músculo-esqueleto.
I.3.b.7	Reprodução: Conceito de reprodução sexuada e assexuada – gametogênese – Fecundação externa e interna – Fases do desenvolvimento direto e indireto- reprodução humana; aparelhos reprodutores masculino e feminino – regulação hormonal da reprodução – gravidez e parto.
UNIDADE II	A Continuidade da Vida na Terra
II.1.	Hereditariedade (Natureza do material hereditário e mecanismos que regem a transmissão dos genes ao longo das gerações)
III.1.a)	Mendelismo:- O trabalho de Mendel – as leis da segregação e da segregação independente- padrões de herança : ausência de dominância, alelos múltiplos, herança de caracteres quantitativos – herança de tipo sanguíneos do homem: ABO, MN, Rh.
II.1.b)	Teoria cromossômica da herança – Meiose e sua relação com os princípios mendelianos – Ligação gênica e permutação – Cromossomos e determinação do sexo – Herança ligada ao sexo.
II.1.c)	Bases moleculares da hereditariedade: DNA e RNA como material genético – O modelo da dupla-hélice – código genético e síntese de proteínas – O conceito de mutação gênica
II.2.	Evolução Biológica. (teoria de evolução e variação das frequências gênicas nas populações)
II.2.a)	Aspectos históricos da teoria da evolução: Lamarquismo e Darwinismo
II.2.b)	Teoria sintética da evolução:- Mutação e recombinação como fontes de variabilidade genética – seleção natural.

II.2.c)	Genética de populações :- O principio de Hardy e Weberg- Fatores que alteram o equilíbrio genético (mutações, migrações e deriva genética).
II.2.d)	Conceitos de população , raça e subespécies – seleção e domesticação de animais e plantas – isolamento reprodutivo e formação de nova espécies.
UNIDADE III	A Diversidade da Vida na Terra.
III.1.	A classificação biológica
III.1.a)	Os princípios de classificação e nomenclatura de Lineu
III.1.b)	Hierarquia das categorias taxonômicas – Critérios modernos de classificação biológica (bioquímicos e genéticos)
III.1.c)	Os grandes reinos dos seres vivos: caracterização geral dos Moners, Protista, Fungos, Plantas e Animais.
III.1.d)	As grandes linhas de evolução possíveis relações evolutivas entre os reinos de seres vivos.
III.2.	Vírus, bactérias, Fungos, Algas e protozoários. (características gerais e aspectos básicos da reprodução)
III.2.a)	Vírus: Patogenia – Prevenção pela vacinação de doenças causadas por vírus. Transmissão e prevenção do sarampo e da poliomielite. Síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS): etiologia, transmissão e prevenção.
III.2.b)	Bactéria. Papel ecológico (na decomposição e no ciclo do nitrogênio) – Importância econômica na produção de alimentos Patogenia –formas de tratamento e prevenção de doenças causadas por bactérias (antibióticos e vacinação transmissíveis (gonorréia e sífilis)
III.2.c)	Fungos: pape ecológico (na decomposição) importância econômica na produção de alimentos – Patogenia
III.2.d)	Algas :papel ecológico como produtoras nas teias alimentares aquáticas – importância na alimentação humana.
III.2.e) -	Protozoários ; Patogenia – ciclos de vida dos parasitas causadores da leishmaniose, da doença de chagas e da malária – prevenção da protozoonoses
III.3.	As plantas e a colonização do ambiente terrestre (relações comparativas entre os principais grupos de plantas terrestres)
III.3.a)	Origem das primeira plantas e adaptações ao ambiente terrestre.
III.3.b)	Caracterização geral e ciclos de vida de briófitas, pteridófitas, dependência de água e angiosperma.
III.3.c)	Comparação dos ciclos de vida de briófitas , pteridófitas, gimnospernas e angiospermas (relação esporófito-gametófito e dependência de água para a fecundação)
III.4.	Os animais invertebrados e a diversidade animal. (características gerais, aspectos básicos da reprodução e local onde vivem os animais representativos de cada grupo)

III.4.a)	poríferos e celenterados.
III.4.b)	Platelmintos de vida livre e parasitas – ciclos de vida dos parasitas causadores da teniaase e da esquistossomose; prevenção.
III.4.c)	Nemelmintos parasitas ciclos de vida dos parasitas causadores da ascaridiase e da ancilostomiase prevenção
III.4.d)	Moluscos diversidade e importância econômica
III.4.e)	Anelídeos : diversidade e importância das minhocas na fertilidade do solo
III.4.f)	Artrópodes classes principais – insetos, aracnídeos e crustáceos.
III.4.g)	Equinodermes.
III.4.h)	Comparação dos animais invertebrados quanto ao plano de organização corporal (numero de folhetos germinativos, simetria, tipo de tubo digestivo, presença e tipo de cavidade corporal – acelomados, pseudocelomados e celomados, origem embriológica da boca-prostômios e deuterostômios) relações evolutivas entre os grupos de invertebrados.
III.5.	A genealogia dos vertebrados (comparações estruturais e fisiológicas e relações evolutivas no grupo dos vertebrados)
III.5.a)	A origem dos vertebrados – fósseis como evidências das relações de parentesco evolutivo
III.5.b)	Características gerais , aspectos básicos da reprodução e local onde vivem peixes (ósseos e cartilagosos) anfíbios, répteis, aves e mamíferos.
III.5.c)	Comparação dos vertebrados quanto a respiração, circulação e reprodução.
III.5.d)	A evolução do homem – características gerais dos primata – linhagem evolutiva humana Australopithecus, Homo erectus e Homo Sapiens.
UNIDADE IV	Seres Vivos e Ambiente em Integração
IV.1.	O fluxo de energia e de matéria nos ecossistemas
IV.1.a)	Cadeia teias alimentares
IV.1.b)	Níveis tróficas
IV.1.c)	Pirâmides de energia e de biomassa
IV.1.d)	Ciclos biogeoquímicos; água, carbono, oxigênio e nitrogênio
IV.2.	Dinâmica das comunidades biológicas (crescimento, interação das populações e comunidades biológicas)
IV.2.a)	População; aspectos conceituais – atributos (densidade e dispersão, taxas de natalidade, mortalidade e crescimento) equilíbrio e fatores de desequilíbrio
IV.2.b)	Comunidades: aspectos conceituais – integração entre os seres vivos (predatismo, parasitismo, mutualismo, comensalismo, e a competição) habitat e nicho ecológico aspectos conceituais. Sucessão ecológica.




IV.2.c)	Biomass aquáticas e terrestres
IV.2.d)	Formações fitogeográficas do Brasil; localização, composição e importância de floresta, cerrados, caatinga, campos, complexo pantaneiro, manguezais, babaçuais e carnaubais
IV.3.	O homem como parte da biosfera (interações biopsicossociais da espécie humana)
IV.3.a)	O crescimento da população humana (aspectos históricos e perspectivas)
IV.3.b)	A utilização dos recursos naturais (uso da água e do solo, recursos renováveis e não renováveis, extrativismo e agricultura).
IV.3.c)	Alterações nos ecossistemas ; erosão e desmatamento- poluição do ar, da água e do solo (poluentes químicos e radiativos) o problema do lixo (armazenamento e reciclagem) extinção de espécies biológicas
IV.3.d)	O processo saúde doença; aspectos conceituais – indicadores de saúde expectativa de vida e índice de mortalidade infantil determinantes sociais de vida do processo saúde doença
IV.3.e)	Endemia e epidemias : aspectos conceituais – a importância do controle ambiental, do saneamento básico, da vigilância sanitária e epidemiologia dos serviços de assistência a saúde.
IV.3.f)	A saúde e o consumo de drogas
IV.3.g)	Doenças ocupacionais e acidentes de trabalho
IV.3.h)	Doenças degenerativas (câncer e doenças cardiovasculares).

ANEXO II - Tabela de Questões

Ítems/progr.	I.1	I.2 a	I.2 b	I.2 c	I.2 d	I.2 e	I.3 a1	I.3 a2	I.3 a3	I.3 b1	I.3 b2	I.3 b3	I.3 b4	I.3 b5	I.3 b6	I.3 b7	II.1 a	II.1 b	II.1 c	II.2 a	II.2 b
1997				5	5		12	12		16	14		13	13	15		1	1	2		9
				8	8			19						14	18		2	2			10
				15	11												3	3	6		
				16													4	17			
				20													17				
1998	5		1	6	2			14	3			19	19	15	16		2	10	10		
	14			7	7												9				
Total	2	0	1	7	5	0	1	3	1	1	1	1	2	3	3	0	7	5	3	0	2

Ítems/progr.	II.2 c	II.2 d	III.1 a	III.1 b	III.1 c	III.1 d	III.2 a	III.2 b	III.2 c	III.2 d	III.2 e	III.3 a	III.3 b	III.3 c	III.4 a	III.4 b	III.4 c	III.4 d	III.4 e	III.4 f	III.4 g
1997		10						7	20	20			11			7					7
	10							20													
1998							13	6					8	4		12	12				
								13													
								17													
Total	1	1	0	0	0	0	1	5	1	1	0	0	2	1	0	2	1	0	0	1	0

Ítems/progr.	III.4 h	III.5 a	III.5 b	III.5 c	III.5 d	IV.1 a	IV.1 b	IV.1 c	IV.1 d	IV.2 a	IV.2 b	IV.2 c	IV.2 d	IV.3 a	IV.3 b	IV.3 c	IV.3 d	IV.3 e	IV.3 f	IV.3 g	IV.3 h
1997	10	10														20					
1998		20					18		17		11										
Total	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

 IA entre 0 - 35%
 IA entre 36 - 65%
 IA entre 66 -100%