



UNILASALLE
CENTRO UNIVERSITÁRIO LA SALLE



ELIANE MARIA PANSERA

Trabalho de Conclusão

**TÉCNICAS DINAMIZADORAS E EXPERIMENTAIS DE ANATOMIA E
FISIOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO**

Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura

CANOAS, 2008

ELIANE MARIA PANSERA

**TÉCNICAS DINAMIZADORAS E EXPERIMENTAIS DE ANATOMIA E
FISIOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências
Biológicas do Centro Universitário La Salle Unilasalle,
como exigência parcial para a obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas sob. Orientação
do Professor Ms. Marcello da Silva Rodrigues.

CANOAS, 2008

TERMO DE APROVAÇÃO

ELIANE MARIA PANSERA

TÉCNICAS DINAMIZADORAS E EXPERIMENTAIS DE ANATOMIA E FISIOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas do Centro Universitário La Salle _ Unilasalle, pelo
avaliador

Prof. Ms. Marcello da Silva Rodrigues

Unilasalle

Canoas, 25 de novembro de 2008.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que me proporcionaram a vida. A Joana Tremea, por me auxiliar nos momentos difíceis. Ao meu marido que me deu amor e carinho.

Ao meu sogro Nelson Tremea e minha sogra Ana Araújo da Silva por acreditarem no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me dar sabedoria e força em todos os momentos. Ao meu pai Bonfilho Pansera, que mesmo a distância, confiou em mim, a minha irmã Amélia que mesmo distante, forneceu todo o apoio quando necessário, aos meus sogros, Nelson e Ana, pelo apoio, ao meu marido Geison que me deu todo o suporte desde o início da jornada, principalmente nas horas em que precisei de conforto.

Agradeço ao meu orientador, por acreditar na minha capacidade e que além de guiar-me durante este desafio, sempre demonstrou confiança e entusiasmo, fatores motivacionais importantes para a realização deste trabalho.

Não poderia esquecer meus colegas e amigos, que de uma forma ou outra colaboraram para a finalização deste trabalho, em especial agradeço a minha amiga Joice Dalcin pelo entusiasmo em me auxiliar durante toda a minha vivência acadêmica.

Agradeço ao meu falecido cunhado que durante a sua jornada conosco me fez ver que viver é valorizar intensamente cada dia de nossa existência.

" Nada me impedirá "

**Nem a tristeza, nem a desilusão
Nem a incerteza, nem a solidão
NADA ME IMPEDIRÁ DE SORRIR.**

**Nem o medo, nem a depressão,
Pôr mais que sofra meu coração,
NADA ME IMPEDIRÁ DE SONHAR.**

**Nem o desespero, nem a descrença,
Muito menos o ódio ou alguma ofensa,
NADA ME IMPEDIRÁ DE VIVER.**

**Em meio as trevas, entre os espinhos,
Nas tempestades e nos descaminhos,
NADA ME IMPEDIRÁ DE CRER EM DEUS.**

**Mesmo errando e aprendendo,
Tudo me será favorável,
Para que eu possa sempre evoluir
Preservar, servir, cantar,
Agradecer, perdoar, recomeçar...**

**QUERO VIVER O DIA DE HOJE
COMO SE FOSSE O PRIMEIRO,
COMO SE FOSSE O ÚLTIMO,
COMO SE FOSSE O ÚNICO.**

**Quero viver o momento de agora
Como se ainda fosse cedo,
Como se nunca fosse tarde.**

**Quero manter o otimismo,
Conservar o equilíbrio,
Fortalecer a minha esperança,
Recompor minhas energias,
Para prosperar na minha missão
E viver alegre todos os dias.**

**Quero caminhar na certeza de chegar,
Quero lutar na certeza de vencer,
Quero buscar na certeza de alcançar,**

**Quero saber esperar
Para poder realizar os ideais do meu ser.**

**ENFIM,
Quero dar o máximo de mim,
para viver intensamente.**

(Autor desconhecido).

RESUMO

O trabalho de conclusão apresentado tem como finalidade principal desenvolver uma análise sobre a importância da utilização de dinâmicas e experimentos práticos no ensino de anatomia e fisiologia animal. Utilizou-se uma metodologia baseada nas definições dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCNEM), que abrange técnicas dinamizadoras para o ensino de Biologia. Foram analisados livros de ensino médio, principalmente do segundo ano, buscando experimentos e dinâmicas para uso em sala de aula. De acordo com esta análise, e outros trabalhos precedentes de livros e da internet, foram realizadas propostas de práticas experimentais e dinâmicas, em forma de guia.

Palavras-chave: Ensino de anatomia e fisiologia animal. Dinâmicas. Experimentos.

ABSTRACT

The completion of work presented is to develop a major analysis of the importance of the use of dynamic and practical experiments in teaching anatomy and physiology animal. It was used a methodology based on the definitions of National Curricular Parameters of Natural Sciences (PCNEM), which covers motor techniques for teaching biology. We analyzed books in high school, especially the second year, looking and dynamic experiments for use in the classroom. According to this analysis, and other previous work, books and the Internet, were proposals for experimental practices and dynamics, as a guide.

Keywords: Teaching of animal anatomy and physiology. Dynamic. Experiments.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Objetivos.....	15
2 MATERIAL E METODOLOGIA APLICADA.....	16
2.1 Material.....	16
2.2 Metodologia aplicada.....	17
3 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS.....	18
3.1 Livro 1: CHEIDA, Luiz Eduardo. Biologia Integrada.	18
3.2 Livro 2: MACHADO, Sídio. Biologia: de olho no mundo do trabalho.....	23
3.3 Livro 3: UZUNIAM, Arménio; BIRNER, Ernesto. Biologia.....	28
3.4 Livro 4: MARCZWSKI, Maurício; VÉLEZ, Eduardo. Ciências biológicas.....	31
3.5 Livro 5: FROTA-PESSOA, Oswaldo. Biologia.....	34
4 RESULTADOS DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	43
5 GUIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E DINÂMICAS PARA O ENSINO DE ANATOMIA E FISILOGIA ANIMAL.....	44
5.1 Aula prática sobre o Sistema Digestório.....	44
5.2 Dinâmicas sobre o Sistema Digestório.....	50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCNEM) indicam que um dos objetivos do ensino médio é a vivência de experiências que possibilitem ao aluno conhecer o próprio corpo e dele cuidar, agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e a saúde coletiva. Enfatizam a importância da aprendizagem significativa através da interação entre os fenômenos naturais, tecnológicos e a utilização de diferentes métodos, como experimentos e diferentes fontes textuais; desperta o interesse dos alunos pelos conteúdos propostos, valorizam e mostram sentido à ciência que não são possíveis de estudar apenas com o auxílio de um livro.

A maioria dos estudantes apresenta desinteresse sobre o conteúdo de anatomia e fisiologia animal, ministrados no segundo ano do ensino médio, visto que grande parcela dos livros didáticos não propõe dinâmica e nem experimentos, as aulas ocorrem de forma exclusivamente expositiva, sem a participação efetiva do aluno.

A teoria é importante sendo parte inicial do conteúdo, neste momento educador e aluno, participam trazendo conceitos que permitem explicar a situação proposta.

‘É possível reconstruir caminhos que possibilitam desenvolver processos de ensino-aprendizagem com significados para o estudante, algo que facilite a vivência ou a prática de aprender e para desenvolver estas atividades precisamos de educadores criativos, com interesse maior, pois a grande maioria dos professores não estimula o desenvolvimento de práticas

diferenciadas, por acreditarem que o método não é usual e nem tradicional, restringindo desta forma os experimentos e dinâmicas ao ensino fundamental, perdendo assim a possibilidade de tornar as aulas mais construtivas e fazer com que o educando seja sujeito de aprendizagens significativas no processo escolar.

Para fazer com que as aulas de anatomia e fisiologia animal tornem-se encontros agradáveis e propícios para o aprendizado significativo é necessário auxiliar os alunos no desenvolvimento cognitivo e através do conteúdo teórico aplicar metodologias desafiadoras, disponibilizando outras fontes de informação que envolva atividades dinâmicas, lúdicas, práticas e experimentos, possibilitando ao estudante conhecer o seu próprio corpo e interagir de forma saudável no meio onde vive.

O estudante constrói conhecimento, com a colaboração do professor e dos conteúdos por ele ministrados, uma boa escolha didática, um bom experimento proporciona a ligação da prática com o conhecimento teórico, provando as explicações orais e escritas, tornando a aula mais real e concreta.

A escritora Ilma Passos Alencastro Veiga em seu livro *Técnicas de Ensino*, afirma que a unidade entre a teoria e a prática é assegurada pela simultaneidade e reciprocidade, pela autonomia e dependência de uma em relação à outra. Explica ainda que é necessário, no entanto, compreender essa relação como processo por meio do qual se constrói o conhecimento. (VEIGA, 2006, p. 136).

É fundamental no desenvolvimento de qualquer atividade prática, a teoria, a reflexão e a possibilidade da construção de novas idéias. No momento em que se solicita aos alunos que elaborem determinada atividade é necessário que esta seja muito bem fundamentada, explicando desde o material, o método e principalmente o objetivo da atividade. Neste momento o papel do professor é fundamental, ele deve saber como interagir com os estudantes, como desenvolver as atividades e de posse das suposições encontradas pelos estudantes, relacionar os resultados encontrados com a teoria proposta e assim concluir a atividade.

A escritora Graziella Bernardi Zóboli, em seu livro sobre as *Práticas de Ensino*, enfatiza que o ensino através de experiências é enriquecedor, pois

estimula os alunos a observarem, experimentarem e concluírem, sempre obviamente com a ajuda orientadora do professor. Afirmar ainda que as experimentações são fundamentais no ensino das ciências, pois a criança observa, experimenta para comprovar, concluir e redescobrir uma verdade, segundo a autora esta é a melhor forma de aprender. (ZÓBOLI, 1995, p.122 e 123).

Nossa responsabilidade como professor indica que precisamos tornar o ensino mais objetivo aos nossos alunos, para que os mesmos possam compreender o que acontece com seu corpo, com seu mundo, ao seu redor e sejam críticos nas suas escolhas. Além das várias opções de livros didáticos, precisamos também proporcionar um sentido ao que expomos.

Luis Carlos de Menezes, coordenador dos PCNS em entrevista para a Revista Nova Escola, enfatiza que educar para a vida é ensinar o que faz sentido. Às vezes há muito mais sentido no que não é pragmático. Cultura, fruição, música, arte. Desta forma, considera que um professor que tenha atitude pedagógica é capaz de criar desafios em qualquer ambiente, criando situações de ensino mais valiosas do que num laboratório com atividades pré-montadas. (Revista Nova Escola, jan/fev 2003).

Precisamos trabalhar olhando o ensino de biologia sob um prisma diferente, em que a busca por conhecimento, a confecção de experimentos, de jogos didáticos, possibilitem novas formas de ensinar, rompendo com antigos padrões de comportamento que envolva o ato de educar, buscando alternativas criativas de consumo consciente que culminem com uma mudança no processo de ensino-aprendizagem.

Em entrevista a revista Nova Escola em 2001, Glaci Terezinha Zancam, que foi presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, diz que a informação científica está apenas sendo transmitida aos estudantes e isso não funciona. Os conteúdos estão nos livros, na internet, à disposição de qualquer um que queira obtê-lo. Esse método de trabalho não propõe que os alunos raciocinem. Diz que os professores devem ser pesquisadores e que devem instigar seus alunos para o desenvolvimento desta habilidade, tão significativa para o ensino das Ciências.

Desta forma, explica que o livro pode ser um bom aliado para que os alunos construam conhecimento através de experimentações, pois segundo

ela o livro fascina os estudantes, mas ele realmente auxilia o aluno se não contiver erros e se não for utilizado como único recurso. Informa que a primeira avaliação feita pelo MEC mostrou um verdadeiro desastre na nossa área, no último levantamento feito, a situação melhorou um pouco. Mas relatou que esta situação ocorre de modo geral em quase todo o mundo. A entrevista completa revela ainda mais sobre a importância na avaliação dos livros didáticos, principalmente no Brasil em que as bibliografias sobre a análise de livros didáticos são praticamente escassas. (Revista Nova Escola, março de 2001).

Veiga (2006) afirma que faz-se necessário que as técnicas voltadas para a aula nos laboratórios e oficinas escolares sejam alvo de uma análise mais aprofundada, por serem escassos os estudos sobre elas.

O (PNLD) Programa Nacional do Livro Didático no Brasil, não estabeleceu critérios para a avaliação de livros didáticos de Ensino Médio. A maioria dos autores que realizam a análise de livros didáticos utilizam as orientações presentes nos PCNEMs que orienta os critérios básicos para a avaliação de qualquer livro didático, a exemplo de alguns trabalhos precedentes já realizados neste âmbito.

Rigodanzo e Unfer (2005) analisaram livros de Biologia do ensino fundamental e médio quanto aos conteúdos de saúde bucal. Do total de 85 livros selecionados para a análise, apenas 3 livros do ensino médio apresentavam o tema proposto. Observaram ainda que a totalidade dos temas sobre a prevenção da cárie dentária era insatisfatória e a saúde bucal é escassamente abordada. Concluíram que é preciso que novas pesquisas sejam realizadas para dinamizar a área da educação para a saúde com projetos de qualidade que possam ser adotados pelas escolas e que possam ser modificados em função da dinâmica e da evolução do conhecimento. (Revista Educação, Vol. 30 – N° 01 - 2005).

Abreu; Gomes e Lopes (2006) analisaram livros didáticos de Biologia e Química, enfocando a contextualização e as tecnologias, visando compreender como esses discursos, também presentes nos PCNEM são apropriados e hibridizados no ensino médio. Observaram que os conteúdos propostos apresentam significados e ênfases diferentes nos livros didáticos selecionados, apesar de os livros didáticos serem reformulações ou

elaborações baseadas nos mesmos documentos oficiais da reforma do ensino médio, eles não originam um consenso nem uma uniformidade quanto às concepções apropriadas, são submetidos à lógica do trabalho e do mercado, associados aos interesses editoriais e às visões dos próprios autores. (Publicações no Ensino - UFRGS, Vol. 10 – N° 03 – 2006).

(El-Hani & Kawasaki, 2000) analisaram oito livros de Biologia do ensino médio, procurando as definições de vida. Concluíram que dos oito livros analisados, cinco apresentam uma definição de vida etimológica da Biologia, os demais apresentaram uma definição de vida essencialista. Concluíram que os livros didáticos examinados reconhecem a dificuldade de definir a vida, mas não evitam a discussão sobre como caracterizar os seres vivos.

O livro didático de biologia, no contexto da maioria das escolas públicas, tem sido o principal – quando não o único – instrumento que os professores utilizam para o desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem. A grande quantidade de títulos disponíveis no mercado, proporciona ao professor maior possibilidade de escolha, mas por outro lado aumenta-lhe a responsabilidade. É, portanto, importante que a escolha do livro didático seja criteriosa e fundamentada nas competências que aborda o PCNEM. Mas o livro didático deve ser apenas um instrumento de trabalho teórico, onde com o auxílio do mesmo o educador possa desenvolver aulas práticas e dinâmicas que contextualizem ciência, tecnologia, linguagem, computação. A sala de aula, assim como o livro didático não devem ser o único meio para a construção de conhecimento, a educação deverá estender-se ao pátio da escola, ao laboratório, na praça, na rua, na comunidade.

Neste âmbito, o presente trabalho caracteriza-se pela análise didática dos experimentos e dinâmicas sugeridos nos livros didáticos de Biologia para o conteúdo de anatomia e fisiologia animal, embasados nos PCNEMs.

Após análise dos experimentos e dinâmicas presentes nos livros didáticos, faremos um levantamento bibliográfico na internet e adequaremos alguns experimentos encontrados, visando construir um guia de atividades experimentais e dinâmicas.

1.1 Objetivos

- ❖ Estabelecer um comparativo entre as aulas tradicionais com as técnicas dinamizadoras a serem propostas buscando ressaltar a importância do uso de experimentos e dinâmicas nas aulas de Biologia tendo como apoio os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
- ❖ Verificar como estão sendo trabalhadas as aulas teórico-expositivas para o conteúdo de anatomia e fisiologia animal, diante da análise crítica dos livros didáticos;
- ❖ Elaborar roteiros de aulas práticas e dinâmicas para o segundo ano do ensino médio, visando despertar nos alunos o interesse pela anatomia e fisiologia animal.

2. MATERIAL E METODOLOGIA APLICADA

2.1 Material

Para o desenvolvimento do presente trabalho, serão analisados os seguintes livros didáticos:

- a) **Livro 1:** CHEIDA, Luiz Eduardo. **Biologia integrada**. São Paulo: FTD, 2002.
- b) **Livro 2:** MACHADO, Sídio. **Biologia:** de olho no mundo do trabalho. São Paulo: Scipione, 2003.
- c) **Livro 3:** UZUNIAM, Armênio; BIRNER, Ernesto. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 2002.
- d) **Livro 4:** MARCZWSKI, Maurício; VÉLEZ, Eduardo. **Ciências biológicas**. São Paulo: FTD, 1993.
- e) **Livro 5:** FROTA-PESSOA, Oswaldo. **Biologia**. São Paulo: Scipione, 2006.

2.2 Metodologia aplicada

Os livros utilizados foram escolhidos segundo alguns critérios: apresentação de experimentos, dinâmicas, adequação ao PCNEM e utilização nas escolas da rede pública de ensino.

O livro 1 foi selecionado por apresentar experimentos e sugestões de dinâmicas.

O livro 2 foi escolhido, por trazer sugestões de dinâmicas, experimentos e estar adequado ao PCNEM.

O livro 3 foi analisado, por apresentar experimentos, leituras complementares, exercícios e desta forma estar adaptado ao PCNEM.

O livro 4 foi selecionado, por abordar experimentos e leituras complementares.

O livro 5 foi escolhido por ser um dos mais utilizados na escola pública, adotado e doado pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul, conforme PNLEM.

Após a seleção de livros, foi feita a análise de cada um deles visando encontrar sugestões de experimentos e atividades dinâmicas. Sendo assim foram observadas: a clareza, a praticidade dos experimentos e dinâmicas, a explicação dos procedimentos, o custo benefício, objetivo e conclusões a respeito.

Objetivando complementar esta pesquisa, foram selecionados experimentos de sites da internet, de outros livros sobre educação, procurando reunir o maior número de experimentos, idéias de aulas dinâmicas, a fim de propor um guia de atividades experimentais e dinâmicas para o ensino de anatomia e fisiologia animal.

3. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

3.1 Livro 1 – CHEIDA, Luiz Eduardo. Biologia integrada. São Paulo: FTD, 2002.

a) Experimento nº 1

Identificação:

Na unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 22 – Nutrição.

O autor apresenta um experimento prático, a digestão química na boca, a partir de um pedaço de pão salgado. Explica, ainda que o pão é composto de amido. A amilase salivar, presente na saliva, digere quimicamente o amido, transformando-o em maltose. A maltose tem gosto amargo tendendo ao doce.

Análise:

É de fundamental importância expor a teoria para os alunos, para posterior realização da prática. O autor explica e define o que é amilase salivar ou ptialina, demonstra o que são e onde estão localizadas as glândulas parótidas, submaxilares e sublinguais. O experimento é bem claro e com custo benefício muito bom, podendo ser realizado em qualquer escola.

Como sugestão, ao invés de pão poderá ser utilizada, bolacha do tipo água e sal.

b) Experimento nº 2

Identificação:

Na unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 23 – Respiração: O autor sugere a construção de um espirômetro, a partir de um tambor, uma câmara com água; um peso; uma mangueira de borracha; um fio de náilon; duas roldanas ou dois carretéis; uma caneta; um cilindro recoberto com papel branco. Esclarece que o espirômetro é um aparelho que mede o volume e a capacidade pulmonar. Essa medida chama-se espirometria.

Análise:

A autora não especifica que tamanho deve ser o tambor a ser utilizado, nem o tipo ou tamanho da câmara com água, não menciona a quantidade de peso a ser utilizada, não esclarece o tipo de cilindro que deve ser utilizado. Não foi sugerido que o espirômetro seja confeccionado em sala de aula ou em casa, pelos alunos.

O autor não define quem utiliza a espirometria e para que medir o volume e a capacidade pulmonar.

Este experimento traz idéias de utilização de materiais recicláveis como fio de náilon e carretéis.

c) Dinâmica nº 1

Identificação:

Unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 24 – Circulação. O autor relaciona o que o aluno aprendeu com o cotidiano, apresentando uma música do grupo Falamansa. Deixa entrar. Deck disc, 2000, música Xote dos milagres. Sugestiona que após os alunos ouvirem a música, propõe a análise da letra. Depois disso propõem uma discussão sobre o papel do sangue no organismo. Sugere ainda uma pesquisa sobre a doação de sangue e elaboração de cartazes.

Análise:

A dinâmica é bem diferenciada, funcionaria muito bem em qualquer turma e escola. A idéia da pesquisa sobre a doação de sangue é interessante.

d) Dinâmica nº 2

Identificação:

Unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 25 – Excreção e Osmorregulação. O autor sugere a elaboração do desenho de um néfron (glomérulo, túbulo proximal, alça de Henle, túbulo distal e ducto coletor). Indicando com cores diferentes as substâncias e os locais de sua filtração, secreção e reabsorção. Após o autor sugere ouvir a música: Água, Antunes, Arnaldo. Canções de brincar. Palavra Cantada, 1996. Após ouvir a música sugere a discussão com os alunos sobre a circulação da água no ambiente o tratamento, etc.

Análise:

Qual era o objetivo da prática?

As discussões propostas após ouvir a música são pertinentes segundo o PCNEM.

e) Dinâmica 3

Identificação:

Unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 26 – Revestimento. O autor propõe ouvir a música dos Titãs. Televisão. WEA, 1985, o nome da música é o homem cinza. A letra da música permite refletir sobre alguns aspectos relacionados com a pele, como, por exemplo, o bronzear, o efeito de medicamentos, pesticidas e herbicidas e a discriminação racial. O autor sugere aproveitar a música para discutir estes assuntos.

Análise:

A dinâmica está adequada às propostas presentes no PCNEM.

f) Dinâmica 4

Identificação:

Unidade 3 a fisiologia humana, capítulo, 27 – Sustentação e locomoção. O autor sugere ouvir a música: Eu caminhava – Nenhum de nós. Cardume.

Plug/RCA, 1989. Após ouvir a música expõe que o ato de caminhar pode ser analisado segundo os conhecimentos adquiridos no capítulo atual. Solicita que o professor aplique os conceitos e discuta a importância de caminhar e o direito de ir e vir.

Análise:

A música poderia ser trabalhada através de dinâmica, pois explora além dos movimentos do corpo os direitos de ir e vir de todos os cidadãos.

g) Experimento nº 3

Identificação:

Unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 28 – Controle nervoso. O autor sugere a análise de um ato reflexo. Procedimento: coloque seu colega sentado sobre uma mesa com as pernas penduradas e relaxadas. Com o lado interno da mão, dê uma leve pancada no joelho dele (como se fosse um golpe de caratê) entre a patela e a tíbia. A perna que levou o golpe se ergue, involuntária e rapidamente. Você acaba de provocar um ato reflexo, uma resposta inconsciente, simples e rápida. O autor propõe com esta prática saber que porções do sistema nervoso, são capazes de desencadear atos reflexos.

Análise

A idéia do autor parece sugerir que cada aluno, faça a prática em seu colega, porém não ficaram claros os procedimentos para a realização da atividade.

h) Dinâmica nº 5

Identificação:

Na unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 29 – Sentidos. O autor propõe ouvir a música dos Titãs. Domingo. Wea, 1995. Música chamada: O caroço da cabeça. O autor propõe uma discussão acerca da música no sentido de verificar se as comparações estão corretas. Sugere ainda a criação de outras comparações através de redações e a discussão sobre a velocidade da vida

moderna, a necessidade de encurtar o tempo perdido e a utilização do automóvel para ir a qualquer lugar, mesmo que na padaria da esquina.

Análise:

As idéias do autor em como trabalhar estas músicas estão adequadas às propostas do PCNEM.

i) Dinâmica nº 06

Identificação:

Na unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 30 – Controle hormonal. O autor propõe trabalhar com a música: O amor daqui de casa de Gil, Gilberto, Gilberto Gil e as canções de eu, tu, eles. WEA Music, 2000. O autor sugere aplicar os conhecimentos dos hormônios e explicar o atraso da menstruação. Propõe ainda que através da música, se discutam os problemas enfrentados no nordeste, como por exemplo: a seca, a taxa de natalidade a imigração etc.

Análise:

A música e os assuntos propostos condizem mais com a disciplina de reprodução do que propriamente com a disciplina sobre o controle hormonal.

j) Dinâmica nº 07

Identificação:

Na unidade 3 a fisiologia humana, capítulo 31 – Reprodução. O autor propõe a criação de um calendário para a interpretação do ciclo menstrual e posterior discussão de questões sobre o conteúdo que devem ser respondidas utilizando o calendário. Após a utilização do calendário o autor propõe trabalhar com a música: Sexo de Duncan, Zélia. Acesso. Warner, 1998. Através da música o autor propõe abrir um espaço para uma aula de educação sexual. Estudados os mecanismos da reprodução e os métodos preventivos, sugere a discussão sobre a função do sexo e esclarecem as dúvidas da classe quanto aos seus valores, seus aspectos preventivos para o indivíduo e forma de exercício da cidadania. Sugestiona ainda debater assuntos relacionados com os temas como:

virgindade, masturbação, doenças sexualmente transmissíveis (DST), AIDS, gravidez na adolescência, acompanhamento pré-natal, abuso sexual, homossexualidade. Propõe a divisão da turma em grupos para a apresentação de seminários e a elaboração de folders informativos sobre os assuntos discutidos em aula.

Análise:

As idéias do autor podem ser trabalhadas em qualquer turma, são bem diversificadas e estão de acordo com os procedimentos estabelecidos no PNCEM, que propõe discussões sobre sexualidade, DST, AIDS etc.

3.2 Livro 2 – MACHADO, Sídio. Biologia: de olho no mundo do trabalho. São Paulo: Scipione, 2003.

a) Dinâmica n° 1

Identificação:

Na unidade 4 os seres vivos, capítulo 22 – Digestão e respiração.

O autor sugere que cada estudante reúna-se em grupo e elabore algumas perguntas para entrevistar um dentista, leve um gravador, anote os dados e faça um relatório para ser discutido em sala de aula.

Análise:

A entrevista com o dentista é uma prática fácil de ser realizada e só vai agregar conhecimentos aos alunos.

b) Experimento n° 1

O autor propõe um experimento a fim de testar a ação da bile sobre os lipídios. Explica que para executar este experimento, é preciso conseguir uma vesícula biliar de porco, de boi ou de galinha. Corte a vesícula em pequenos fragmentos e coloque num recipiente. Amasse bem numa pequena peneira e filtre, obtendo um extrato de sais biliares e bile. A seguir, coloque água em um

tubo de ensaio e adicione manteiga ou azeite. Misture bem e com um conta-gotas, adicione a bile e os sais biliares extraídos da vesícula biliar, observe por alguns minutos e explique o que aconteceu.

Análise:

O experimento para testar a ação da bile, agrega conhecimentos ao estudante, além do material ser de fácil acesso, com custo benefício baixo.

c) Dinâmica nº 2

Como dinâmica o autor propõe a discussão sobre obesidade, um problema de saúde pública, traz um texto com breve histórico do que vem a ser obesidade e pede aos estudantes e ao professor que discutam as consequências da obesidade e do sedentarismo. Informa que seria interessante a presença de um nutricionista ou um médico, a fim de enriquecer o debate.

Análise:

A dinâmica sobre obesidade é bem clara e pode ser realizada com qualquer turma.

d) Dinâmica nº 3

O autor traz um texto sobre a profissão de nutricionista e pede aos estudantes que realizem a seguinte prática: Identifiquem as substâncias artificiais nos alimentos. Sugere que os estudantes observem os rótulos, tampinhas, embalagens de refrigerantes, sucos, iogurtes, alimentos enlatados, etc. Procurando identificar os aditivos presentes nas embalagens e com o auxílio da tabela de aditivos, constante na página do livro didático, observem as informações tais como: Código existente no rótulo ou tampa; ingestão diária tolerada pelo homem em miligramas por quilo de peso, etc. Solicita ainda, que os estudantes façam uma pesquisa na internet sobre esses aditivos e identifiquem os possíveis males que provocam ao corpo humano. Após esta pesquisa sugere que os alunos discutam o tema com os colegas.

Análise:

Quanto à prática de identificar os aditivos alimentares pode ser realizada em qualquer escola.

e) Dinâmica n° 4

Neste capítulo, o autor traz um texto sobre o combate à fome, explicando quais os países mais famintos no mundo, o que é o programa fome zero. Como prática propõe: Que os alunos façam uma pesquisa na internet sobre a fome no mundo e no Brasil. Procurando saber quais as ações que o Programa Fome Zero esta desenvolvendo para solucionar o problema da fome. Sugere que os estudantes construam o “mapa da fome” local, identificando as áreas de extrema pobreza do seu município. Fazendo um relatório e entregue cópias ao poder executivo e ao poder legislativo.

Análise:

A prática visando construir um mapa da fome do município onde o aluno vive pode ser realizada em qualquer escola, pois através desta pesquisa ele não só esta construindo conhecimento, mas esta aprendendo com a comunidade. A interação entre escola e comunidade é uma proposta presente no PCNEM.

f) Experimento n° 2

Neste mesmo capítulo ao abordar o sistema respiratório o autor propõe um experimento para demonstrar o ciclo respiratório. Para isso utiliza uma garrafa plástica estilo PET, cortada ao meio, balão de borracha, rolha de cortiça e canudo de refrigerante. O experimento serve para demonstrar como ocorrem os movimentos de inspiração e expiração.

Análise:

O experimento para identificar os movimentos respiratórios, demonstra de forma clara para o aluno os tipos de movimentos e pode ser construído pelos estudantes utilizando matérias recicláveis.

g) Experimento n° 3

Identificação:

Na unidade 4 os seres vivos, capítulo 23 – Circulação e excreção.

O autor sugere um experimento, visando identificar a circulação em girinos, para isso informa como coletar o animal, os procedimentos e o tipo de circulação a ser analisada.

Análise:

Quanto ao experimento visando identificar a circulação dos girinos, não ficaram claros os procedimentos, se o animal deverá ser mantido vivo durante o experimento ou teria que ser morto.

h) Experimento n° 4

Sugere um experimento para verificar o estudo anatômico do coração e para isso utiliza um coração de boi que é um parâmetro adequado para conhecer a anatomia do coração humano. Após solicita que os estudantes analisem o tipo de tecido muscular existente, o pericárdio, as artérias e veias pulmonares, etc. Sugestiona ainda a realização de uma dissecação do ventrículo direito e ensina os passos para a realização da mesma e o que pode ser visto após esta dissecação.

Análise:

Quanto à realização do estudo anatômico do coração humano através de um coração de boi, o experimento pode ser desenvolvido em qualquer escola, além de ter um custo baixo o material é de fácil acesso a todos os estudantes.

i) Dinâmica n° 5:

Como prática sugere que os estudantes entrevistem um médico cardiologista e façam perguntas. Após sugere que os alunos discutam estas questões.

Análise:

A entrevista a um médico cardiologista é uma prática fácil de ser realizada e agrega conhecimento ao educando.

j) Experimento n° 5:

Sugere a realização de um experimento para medir o pulso arterial, solicita que os alunos coloquem o dedo indicador e o médio sobre a região da artéria radial, na direção do dedo polegar e marquem 30 segundos. Este experimento visa verificar o pulso arterial.

Análise:

O experimento para medir o pulso arterial pode ser realizado pela turma toda, na quadra da escola. Os procedimentos são bem claros e não há custo nenhum.

*k) Dinâmica n° 6:**Identificação:*

Na unidade 4 os seres vivos, capítulo 24 – Sistema nervoso, sensorial e endócrino.

A atividade prática sugerida neste capítulo é uma entrevista a um profissional da área biomédica a fim de coletar informações sobre os procedimentos elementares das anestésias locais, raquiana e geral.

Análise:

O autor explica em um texto a parte os efeitos da anestesia no corpo e no cérebro e ainda sugere questões a serem abordadas pelos estudantes durante a entrevista.

l) Dinâmica n° 7

Sugere a realização de uma dinâmica que consiste no convite a um médico ou psicólogo especializado em dependência química para participar de um debate na escola, sobre drogas, cujo tema seria: Drogas, nem morto.

Análise:

A dinâmica sobre drogas esta adequada ao PCNEM, pois quanto mais informações dispormos aos adolescentes e jovens, menor o risco de eles consumirem drogas.

3.3 Livro 3 – UZUNIAM, Armênio; BIRNER, Ernesto. Biologia. 2. ed. São Paulo: Harbra, 2002.*a) Experimento n° 1:**Identificação:*

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 15 – Sistema digestivo e nutrição.

Apresenta um experimento para testar a digestão do amido, para a realização do experimento o autor propõe a utilização de alguns materiais como: tubos de ensaio, béquer, farinha de trigo, água, saliva, lugol, uma fonte de chama, panela para banho-maria etc. Ensina como proceder para a realização do experimento e no final propõe seis questões para analisar o experimento que foi feito.

Análise:

O experimento apresenta introdução, desenvolvimento e conclusão.

*Experimento n° 2:**Identificação:*

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 16 – Sistema circulatório.

Como experimento propõe observar a circulação, utiliza para tanto um coração de boi, explica como proceder, o que observar externamente e internamente no coração.

Após expõe 4 questões para analisar o experimento que foi feito.

Análise:

O material do experimento é de fácil acesso e com custo benefício bom, a explicação de como proceder para analisar o coração é bem objetiva.

c) Experimento n° 3:

Identificação:

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 17 – Sistema respiratório.

O autor propõe a simulação dos movimentos de inspiração e expiração. Utiliza como material uma garrafa de plástico, bexigas finas e grossas, tubo de vidro ou plástico em Y, rolha de borracha etc. O autor ensina passo a passo como proceder e propõe questões para analisar o experimento realizado.

Análise:

O experimento já foi feito por outros autores, mas o procedimento não era objetivo, neste caso o procedimento, os materiais e observações a serem feitas, estão bem explicativos.

d) Experimento n° 4:

Identificação:

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 18 – Sistema excretor e homeostase.

Propõe um experimento com a finalidade de observar a excreção, utilizando como material um rim de boi ou de porco. Após explica como proceder e o que analisar externa e internamente.

Análise:

O material é de fácil acesso e baixo custo, o experimento pode ser realizado em sala de aula mesmo.

e) Experimento n° 5:

Identificação:

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 19 – Sistema nervoso.

Como experimento sugere a análise do sistema nervoso e para a realização do mesmo, utiliza um martelo pequeno. Após o autor explica o procedimento para a realização deste experimento.

Em seguida expõe sete questões para analisar o experimento efetuado.

Análise:

O material é acessível e o experimento pode ser realizado em sala de aula.

f) Experimento n° 6

Identificação:

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 20 – A fisiologia dos órgãos sensoriais e da contração muscular.

Como experimento propõe testar substâncias na língua e utiliza: açúcar, sal, suco de limão puro, bala de menta, vinagre, palitos de fósforo e gaze limpa. O autor ensina como proceder. Ao final o autor propõe questões para discutir o experimento.

Análise:

O experimento pode ser realizado pela turma toda, a maioria do material pode ser adquirido na cozinha da escola, não é necessário o uso de laboratório.

Identificação:

Na unidade 4 – Fisiologia animal, capítulo 21 – Sistema hormonal e fisiologia da fecundação.

Neste capítulo o autor não propõe nenhum experimento, prática ou dinâmica.

Análise:

Apesar do último capítulo não apresentar nenhum experimento, durante todos os capítulos o autor traz textos extras, curiosidades, relações interdisciplinares. O professor pode aproveitar os assuntos extras e elaborar dinâmicas ou então aulas práticas.

3.4 Livro 4 - MARCZWSKI, Maurício; VÉLEZ, Eduardo. Ciências biológicas. São Paulo: FTD, 1993.

Identificação:

O autor comenta sobre, as características gerais, aspectos da estrutura do corpo e fisiologia geral da reprodução de mamíferos e depois propõe questões de revisão, aprofundamento e de vestibulares.

Análise:

Não foi encontrada nenhuma atividade prática, experimento ou dinâmica neste capítulo, foi um dos primeiros livros de ensino médio, que antes de entrar no conteúdo faz uma explanação geral sobre os mamíferos, seus principais representantes etc. O livro é bem atrativo, com muitas imagens e sugestões de exercícios.

Identificação:

No capítulo 31 – Fisiologia animal.

O autor traz um texto sobre o corpo humano: “Mercadoria ou valor”, que aborda a venda de órgãos no Brasil.

Análise:

Neste capítulo além do texto o autor não aborda experimento nenhum. O texto poderia ser melhor trabalhado como atividade prática, pesquisar na comunidade sobre as lendas urbanas, entrevistar profissionais etc.

Identificação:

No capítulo 32 – Sistema tegumentar.

Não há experimento, prática ou dinâmica neste capítulo.

Análise:

Neste capítulo além do conteúdo, o autor não apresentou nenhuma técnica dinamizadora de ensino.

Identificação:

No capítulo 33 – Sistema esquelético.

Não há experimento, prática ou dinâmica neste capítulo.

Análise:

Neste capítulo além do conteúdo, o autor não apresentou nenhum experimento para ser analisado.

Identificação:

No capítulo 34 – Sistema digestório.

Apesar do autor não apresentar nenhuma atividade dinamizadora de ensino, o livro traz muitas imagens, comparando o esquema dos tipos de dentição de vários animais.

Análise:

Apesar de não haver dinâmica, experimento ou prática neste capítulo o livro exhibe um conteúdo muito bom.

*a) Experimento n° 1:**Identificação:*

No capítulo 35 – Sistema respiratório: As estruturas respiratórias.

O autor propõe uma atividade prática, sugere a construção da caixa torácica, utilizando garrafas pet, balões, etc.

O autor traz um texto complementar sobre a asfixia e um texto sobre os mistérios que se explicam pela respiração.

Análise:

A atividade prática é a mesma encontrada em praticamente todos os capítulos dos livros já analisados. Além do autor ensinar como montar um pulmão artificial para observar como funciona a caixa torácica, ele sugere questões para responder enquanto a atividade vai sendo desenvolvida.

Os dois textos apresentados poderiam ser trabalhados, através de atividade prática ou dinâmica.

b) Experimento n° 2:

Identificação:

O capítulo 36 – Sistema circulatório.

Apresenta uma atividade prática, que visa verificar a frequência cardíaca. Utiliza um relógio com cronômetro. Complementando a atividade traz questões para serem resolvidas enquanto a prática é concluída.

Análise:

O texto poderia servir para a realização de uma atividade dinâmica. Quanto à atividade prática, a mesma pode ser desenvolvida com a turma toda, em sala de aula.

Identificação:

No capítulo 37 – Sistema excretor e osmorregulação e Capítulo 38 - O sistema nervoso. Não há nem texto complementar, nem atividade prática e dinâmica.

Análise:

Os conteúdos apresentados nestes capítulos são bem objetivos, porém não há propostas de atividades diferenciadas.

Identificação:

O capítulo 39 – Sistema endócrino ou glandular.

Análise:

Além do texto, não há propostas diferenciadas.

Identificação:

O capítulo 40 – Sistema reprodutor.

Análise:

Apesar de não haver atividades dinamizadoras para serem analisadas, foi muito pertinente o texto do autor sobre os métodos contraceptivos.

Este livro é um exemplo da falta de idéias de atividades diferenciadas no ensino médio.

3.5 Livro 5 – FROTA-PESSOA, Oswaldo. Biologia. São Paulo: Scipione, 2006.

Identificação:

O autor divide os assuntos por unidade, dentro destas unidades traz vários capítulos.

Na unidade 4, o autor apresenta o capítulo 10 - O tecido dos animais, no capítulo 11 - Os órgãos e sistemas e no capítulo 12 - Tecidos vegetais.

a) Experimento n° 01

“As folhas têm estômatos que controlam a entrada e saída de ar”.

O experimento número um, visa verificar se as folhas têm estômatos que controlam a entrada e saída de ar. Utiliza matérias como: pinça, gilete, lâmina, lamínula e microscópio. Neste experimento os estudantes devem procurar verificar os estômatos.

b) Experimento n° 02

“Como desfazer a casca de um ovo e amolecer um osso?”.

No segundo experimento que tem como objetivo desfazer a casca de um ovo e amolecer um osso? O autor utiliza um ovo em um copo e um osso de galinha em outro, vinagre, etc. O autor pretende verificar o que ocorre com os sais de cálcio que dão rigidez à casca do ovo e ao osso.

c) Experimento n° 03

“Veja seres microscópicos”.

No terceiro experimento, que visa verificar os seres microscópicos, o autor utiliza escamas de várias espécies de peixes, água, lâmina e lamínula, o experimento possibilita a verificação dos desenhos das escamas que variam conforme a espécie dos peixes.

d) Experimento n° 04

“Uma variedade de células”.

Não descreveremos este experimento, pois não condiz com a nossa pesquisa.

Análise:

O fato de o autor dividir o livro em unidade e dentro destas unidades trazer vários capítulos é um pouco confusa.

O experimento número um, que visava verificar se as folhas têm estômatos, e o experimento número quatro sobre a variedade de células, utilizam microscopia e lâmina, não vão ser analisados mais profundamente, pois não fazem parte do objetivo da nossa pesquisa.

Quanto ao segundo experimento com a casca do ovo, osso e vinagre é um experimento, que pode ser feito em qualquer escola.

O terceiro experimento que visava identificar seres microscópicos não é um experimento objetivo, o autor conclui que podemos visualizar vários desenhos na escama e essas variam conforme a espécie. Não ficou claro o objetivo deste experimento, o que o mesmo tem em comum com o conteúdo visto?

O quarto experimento, não analisaremos, pois não condiz com o nosso objeto de estudo.

Em todos os experimentos faltou ligação experimento e conteúdo, os mesmos não apresentam conclusão e não há questões a serem discutidas.

Identificação:

Na unidade 5, capítulo 13 – Nutrição; Capítulo 14 - Circulação e excreção e Capítulo 15 - Outros aspectos da nutrição.

e) Experimento n° 05

“Só alimentos digeridos podem ser absorvidos?”.

Para a realização deste experimento o autor utiliza materiais como: seringas sem agulha e com embolo, copos, glicofita, goma de mascar, tripa de porco, tesoura,

elástico, amido, fermento açúcar e saliva. Através do experimento o autor busca verificar a presença de glicose na água de cada um dos copos.

f) Experimento n° 06

“Que gás forma as bolhas dos refrigerantes”.

Para identificar a presença de gás carbônico é necessário água de cal virgem, uma seringa sem embolo e sem agulha, um comprimido efervescente. Este experimento visa verificar a presença de gás carbônico em determinadas substâncias.

g) Experimento n° 07

“Quanto oxigênio uma mosca consome?”.

Para a realização deste experimento são necessários: seringas sem agulhas, copos de vidro transparente, garrafa plástica de água mineral vazia com tampa, rodela de banana madura, água açucarada, goma de mascar, drosófilas, etc.

h) Experimento n° 08

“E as sementes, também transpiram?”.

Os materiais para a realização deste experimento são os mesmos utilizados no experimento anterior, para a realização deste basta apenas substituir as moscas por sementes, de feijão ou milho.

i) Experimento n° 09

“Qual a influência da temperatura na respiração?”.

Os materiais utilizados para a realização deste experimento são os mesmos utilizados no experimento anterior. Este experimento visa verificar a influência da temperatura no volume do gás e na respiração.

j) Experimento n° 10

“Coma sanduíches sem engordar”.

Para este experimento o autor propõe que se na sua dieta você consome apenas dois sanduíches por dia, mas você quer comer um terceiro sem engordar, deve optar por uma das tabelas que propõe a receita de determinado sanduíche a segunda tabela, propõe exercícios para a queima de calorias do terceiro sanduíche.

k) Experimento n° 11

“Veja hemácias em movimento”.

Para verificar este experimento é necessário à utilização de um peixe de aquário pequeno, guardanapo de papel, lâmina e lamínula, observe ao microscópio a cauda, visando identificar a circulação sangüínea nos capilares da cauda.

l) Dinâmica n° 01

O primeiro projeto é sobre as dietas que emagrecem. Propõe dividir a turma em pequenos grupos, para discutir as dietas que acham mais interessantes e que não prejudicam a saúde, orienta aos alunos para que testem esta dieta por uma semana em si mesmos, anotando o peso inicial e final de cada grupo. Após é feita a análise dos resultados entre os demais grupos, visando verificar qual dieta é a mais eficaz.

Análise:

O primeiro projeto dinâmico, sobre as dietas que emagrecem, apesar de ser uma prática interessante é necessário alguns cuidados básicos antes da realização do mesmo.

m) Dinâmica n° 02

A segunda proposta do autor é que os alunos vão até um supermercado a fim de identificar os rótulos dos iogurtes, para obter informações como calorias, tipos de

nutrientes, conteúdo líquido e preço de várias marcas, incluindo as do tipo light. Após coletar os dados, o autor propõe questões para discutir os resultados encontrados pelos estudantes.

Análise:

No segundo projeto, não foi possível entender se a turma toda vai ao supermercado, acompanhada do professor? Ou se a turma vai sozinha?

Análise:

O experimento 05 utiliza materiais, que exigem muito cuidado ao serem utilizados para não causar acidentes. O autor explicou bem os materiais a montagem, os resultados e ainda concluiu o experimento.

O experimento 06 apresenta vários materiais. Pode ser realizado em sala de aula, e é um meio bem interessante de mostrar a presença de gás carbônico num produto tão consumido entre os adolescentes. O autor explica passo a passo os procedimentos, as conclusões a respeito.

O experimento número 07 é criativo. Os materiais utilizados para o experimento e a montagem de cada item são explicados com muita clareza.

O experimento 08 pode ser realizado em sala de aula, utiliza poucos recursos. O autor reutiliza os mesmos materiais do experimento anterior, apesar de não explicar os procedimentos, nem montagem do experimento e não apresentar conclusões a respeito.

O experimento 09 visa testar a influência da temperatura na intensidade da respiração, utiliza os mesmos materiais do experimento oito e nove, substituindo os animais. Porém não fica claro, quantos animais são necessários, se é para utilizar um de cada espécie, ou vários da mesma espécie. O autor explica os procedimentos para montar o experimento.

O experimento 10 é diferenciado, as tabelas estão objetivas e legíveis, porém não ficou claro, o objetivo do experimento.

O experimento 11, utiliza a microscopia o que limita algumas escolas de o realizarem, é importante destacar a preocupação do autor, em explicar os procedimentos para fazer tudo rapidamente evitando a morte do peixe, objeto de utilização neste experimento.

Identificação:

Na unidade 6, capítulo 16 – Metabolismo: O autor traz um conteúdo sobre fotossíntese, ADP e ATP, transferência de elétrons, fotossíntese, respiração celular, propõe projetos e experimentos.

Análise:

Como o trabalho busca identificar dinâmicas e experimentos sobre anatomia e fisiologia animal, não identificaremos e nem analisaremos o assunto abordado na unidade seis, pois não condiz com o nosso objetivo.

Identificação:

Na unidade 7, capítulo 19 – Os hormônios; Capítulo 20 - O eixo hipotálamo-hipófise; Capítulo 21- Outros hormônios.

n) Experimento n° 12

“Os caules crescem contra a gravidade. E as raízes?”.

Para a realização deste experimento o autor utiliza folha-da-fortuna e fita adesiva. Propõe fixar à parede pelo pecíolo, o experimento tem como objetivo verificar o tipo de tropismo que ocorre nas plantas.

o) Experimento n° 13

“A planta cresce em direção a luz”.

Utiliza para esta prática, sementes de feijão, vaso com terra, tesoura. O experimento pretende identificar se as plantas crescem em direção a luz.

Ao final da unidade propõe um projeto para analisar como se comportam as formigas.

Análise:

Dentro desta unidade o autor apresenta, textos complementares e questões extras.

Os experimentos 12 e 13 utilizam plantas, por isso não foram identificados criteriosamente e não faremos análise dos mesmos, pois não condizem com o objetivo do nosso projeto.

O projeto dinâmico de analisar as formigas, não tem critérios e faltam esclarecimentos sobre os objetivos desta análise.

Identificação:

Na unidade 8, capítulo 22 – O sistema nervoso e Capítulo 23: As funções do encéfalo.

No início desta unidade o autor informa que a mesma se relaciona com as seguintes atividades:

p) Experimento n° 14

“O reflexo do joelho”.

Para a realização do mesmo o autor utiliza um aluno voluntário, pede que o mesmo sente-se e cruze as pernas, o professor com a parte lateral externa da mão, bate horizontalmente no joelho do estudante. A prática tem como objetivo verificar os nossos reflexos.

q) Experimento n° 15

“O reflexo pupilar”.

O autor faz menção a este experimento na abertura da unidade, mas esta atividade não foi encontrada no livro didático.

r) Experimento n° 16

“Encontre o ponto cego de um olho fechando o outro”.

Para esta prática o autor utiliza um desenho que é um círculo preto. Abaixo do círculo preto há uma linha na horizontal. O autor pede que os estudantes mantenham o livro com o desenho a quarenta centímetros de distância. Pede para fechar o olho direito e fixar o esquerdo na imagem.

s) Experimento n° 17

“Abra a boca e feche os olhos”.

O autor faz menção a este experimento na abertura da unidade, mas esta atividade não foi encontrada no livro didático.

t) Experimento n° 18

“Como se distribui a discriminação do tato”.

O autor faz menção a este experimento na abertura da unidade, mas esta atividade não foi encontrada no livro didático.

Estas atividades aparecem no início do livro, logo após o sumário, porém algumas atividades não foram encontradas no livro didático.

O autor propõe muitos textos complementares interessantes sobre assuntos cotidianos da sociedade, além de questões para pensar e decidir. Ao final do capítulo propõe três projetos dinâmicos.

u) Dinâmica n° 03

O primeiro projeto dinâmico propõe investigar a audição e utiliza para isso, os próprios alunos em duplas, relógio e sala vazia. Na prática, os estudantes devem se dirigir para uma sala isolada, um aluno venda o outro, aquele que esta sem a venda se afasta e deixa o outro ouvir o som de um relógio antigo. Assim que ele ouvir, anota-se, a hora que o estudante ouviu o relógio. O objetivo do experimento é verificar o limiar auditivo, propõe fazer isso com outras pessoas, que trabalham em ambientes barulhentos.

v) Dinâmica n° 04

O segundo projeto pretende investigar se os gestos reforçam ou não a fala. Para investigar como isso é impossível o autor propõe que os educandos treinem em grupos a fala sem fazer gesto algum. Após um intervalo, devem falar da mesma forma com alunos de outras turmas que não sabem do experimento. Ao término do

intervalo retornem para a sala e dividam seu aprendizado com os professores e colegas da turma.

x) Dinâmica nº 05

O terceiro projeto pretende descobrir como revelamos emoções. Para isso utiliza três fotos de uma criança de seis anos. Numa das fotos ela está com olhar de espanto, na outra está triste e na última alegre. O autor propõe utilizar estas imagens para mostrar as outras crianças da mesma idade para que elas expliquem o que cada expressão na foto significa.

Análise:

Todos os três projetos dinâmicos propostos pelo autor podem ser realizados por qualquer escola, são criativos, não tem custo, utilizam pouco material, além das propostas serem interessantes.

Vamos analisar os experimentos que encontramos no livro, experimento número 14 sobre o reflexo do joelho. O autor explica corretamente os procedimentos, a utilização da mão para bater ao invés do martelo é uma ideia diferenciada dos demais livros analisados, é um experimento prático, apesar de não conter comentários e conclusões a respeito do mesmo.

O experimento 16 que visava encontrar o ponto cego de um olho fechando o outro, também é uma atividade fácil de ser desenvolvida, não tem custo, pode ser feito por toda a turma.

Na abertura da unidade oito o autor informa que esta unidade se relaciona com as seguintes atividades: 14; 15; 16; 17 e 18. Porém somente as atividades 14 e 16 foram encontradas por isso não descreveremos as demais atividades.

Observamos que dentre os livros analisados este foi um dos únicos que apresentou erros. Na abertura da unidade fez referência à atividade, citou e numerou estas, porém as mesmas não foram encontradas. As páginas não foram rasuradas, pois analisamos outros livros com a mesma referência e este apresentou o mesmo erro.

4. RESULTADO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

[illegible]

5. GUIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E DINÂMICAS PARA O ENSINO DE ANATOMIA E FISIOLOGIA ANIMAL.

5.1 - Aula prática sobre o Sistema Digestório

a) Experimento nº 1: A ação da saliva

Data:

Objetivo:

Observar a função da saliva na transformação do amido em maltose.

Material:

- 1- vidro conta-gotas com tintura de iodo
- 2- copos de vidro de 200 ml cada um
- 2- tubos de ensaio numerados
- 100 ml água
- 2 colheres de sopa de amido de milho

Procedimento:

Coloque 100 ml de água em um dos copos, acrescente 2 colheres de sopa de amido, mexa e despeje dois dedos da mistura em cada tubo de ensaio. No outro copo, recolha um pouco de saliva, passe-a para um dos tubos e agite. Espere 30 minutos e pingue uma gota de iodo em cada tubo.

Conclusão:

O amido, ao reagir com o iodo, apresenta uma coloração roxa. Porém quando misturado com a saliva a coloração não fica roxa por causa da atuação da enzima ptialina ou amilase salivar. Ela transforma o amido em maltose, que não reage com o iodo.

b) Experimento nº 2: A importância da mastigação**Data:****Objetivo:**

A importância da mastigação no processo digestório.

Material:

2 copos de vidro de 350 ml
200 ml de água em cada um
2 comprimidos efervescentes

Procedimento:

Triture um dos comprimidos sobre uma folha de papel;
O segundo comprimido deixe inteiro;
Coloque simultaneamente o tablete inteiro em um copo com água e o triturado no outro.

Conclusão:

O triturado se dissolve bem mais rápido. Essa é uma das características da digestão: quanto menores os pedaços de alimento, mais rapidamente os nutrientes presentes nele são absorvidos pelo organismo.

c) Experimento nº 3: Sentindo os sabores**Data:****Objetivo:**

Descobrir como agem as papilas gustativas.

Material:

4 conta-gotas
100 ml de suco de limão puro;
100 ml de água com açúcar;
100 ml de água com sal
100 ml de chá de carqueja
1 colher de sopa de açúcar

Procedimento:

Diga aos alunos que algumas regiões da língua são mais sensíveis a certos gostos que outras. Pingue uma gota de cada um dos líquidos nas 4 regiões da língua do aluno. Depois, coloque açúcar na língua seca de outro aluno.

Conclusão:

Sentimos o gosto dos alimentos porque o cérebro interpreta as informações captadas pelos sensores presentes na língua. Se ela estiver seca, não sentimos gosto algum, pois a saliva ajuda a desprender dos alimentos partículas que sensibilizam o paladar.

d) Experimento nº 4: Movimentos da deglutição

Data:

Objetivo:

Observar a ação dos músculos peristálticos realizado pelo esôfago

Material:

1 Meia calça fina, cor natural;
1 bolinha de tênis
1 pacote de bolacha tipo água e sal

Procedimento:

Peça para os estudantes que coloquem a mão no pescoço ao engolirem uma bolacha, eles sentirão o movimento peristáltico feito pelos músculos do esôfago.

Coloque a bolinha de pingue-pongue (que representa a comida) dentro da meia-calça fina (que representa o esôfago). Faça a bolinha deslizar pela meia empurrando-a com os dedos.

Conclusão:

Os músculos do esôfago se contraem de forma parecida com a meia para levar o alimento ao estômago. Esses movimentos ocorrem em todos os órgãos do sistema digestório, são conhecidos como movimentos peristálticos.

e) Experimento nº 5: A acidez do suco gástrico**Data:****Objetivo:**

Observar a ação do suco gástrico na digestão.

Material:

- 1 copo de vidro transparente de 350ml;
- 200 ml de leite integral;
- 80 ml de suco de limão puro, ou vinagre;

Procedimento:

Coloque a quantidade de leite indicada no copo e em seguida despeje o suco de limão ou vinagre e aguarde até o leite talhar.

Conclusão:

O vinagre ou o suco de limão talham o leite da mesma maneira que o suco gástrico, produzido pelo estômago, quebra as moléculas grandes dos alimentos em partículas menores, auxiliando na digestão. Isso ocorre porque o suco gástrico é composto de ácido clorídrico, enzimas e muco.

f) Experimento nº 6: A ação da bile na digestão

Data:

Objetivo:

Observar a quebra de gotículas de gordura através da ação da bile.

Material:

- 2 copos de vidro transparente de 350ml;
- 400 ml de água;
- 8 colheres de sopa de óleo de cozinha (azeite);
- 1 colheres de sopa de detergente neutro;
- 1 colher para mexer a mistura;

Procedimento:

Coloque 200 ml de água em cada copo, acrescente em cada um deles quatro colheres de sopa de óleo de cozinha em apenas um dos copos, insira uma colher de sopa de detergente e mexa com a colher para misturar bem.

Conclusão:

Assim como o detergente, a bile que é produzida pelo fígado, é um suco ácido que transforma as gorduras em gotículas muito pequenas, facilitando a digestão.

g) Experimento nº 7: A digestão das proteínas

Data:

Objetivo:

Observar a quebra das proteínas pelas enzimas.

Material:

- 1 clara de ovo cozido
- 4 tubos de ensaio numerados

100 ml de água
100 ml de suco puro de mamão,
100 ml de suco puro de limão
100 ml de suco puro de abacaxi
4 chumaços de algodão

Procedimento:

Numere os tubos de ensaio do 1 ao 4.

Coloque 100 ml de água no tubo 1, 100 ml de suco de mamão no tubo 2, 100 ml de suco de limão no tubo 3 e 100 ml de suco de abacaxi no tubo 4. Corte a clara de ovo em 4 cubos de tamanho igual e coloque um cubinho em cada tubo de ensaio. Tampe os tubos com chumaço de algodão e deixe repousar por três dias.

Conclusão:

Apenas no tubo 4 será possível perceber a diminuição da clara de ovo, já que a bromelina, enzima presente no abacaxi, provocou a quebra da proteína albumina presente na clara do ovo. No estômago e no intestino delgado as proteínas também são quebradas pelas enzimas.

h) Experimento nº 8: A ação do intestino grosso**Data:****Objetivo:**

Observar a absorção de água e vitaminas pelo intestino grosso.

Material:

100 ml de água;
1 colher de erva-mate;
1 uma tigela de vidro redonda, tamanho pequena;
1 esponja de lavar louça nova, de preferência que dupla-face.

Procedimento:

Despeje 100 ml de água na tigela de vidro, em seguida acrescente 1 colher de erva mate e misture bem. Após mergulhe a parte lisa da esponja nesta solução e retire em seguida.

Conclusão:

A esponja age da mesma maneira que o intestino grosso, pois ele absorve vitaminas, sais minerais e parte da água que estava nos alimentos ou que foram ingeridos com eles. Esses nutrientes depois são levados através do sangue para as células do nosso corpo.

Todos os experimentos foram adaptados.

Fonte:< <http://revistaescola.abril.com.br> >. Acessado em 24/05/08.

5.2- Dinâmicas sobre o Sistema Digestório**a) Dinâmica nº 1: Palavras-chaves****Data:****Objetivo:**

Descontrair e revisar o conteúdo visto na aula anterior.

Material:

Cadeiras para os estudantes se sentarem

Papéis preparados pela professora com palavras chaves sobre o conteúdo visto na aula anterior, devidamente dobrado e depositado em uma urna, ou saco no centro da sala.

Procedimento:

Os alunos deverão dispor as cadeiras em círculo e sentar-se. Um estudante escolhido por sorteio deverá ficar em pé ao centro do círculo e irá retirar uma palavra da urna ou saco, deverá ler a palavra-chave para a classe.

Em seguida este aluno explicará o significado desta palavra dentro do conteúdo. Se o aluno não souber explicar, deverá se dirigir até o quadro e fazer um desenho sobre o que lembra do conteúdo visto até o momento. Se a professora achar o desenho pertinente o aluno volta para o centro do círculo e escolhe outro aluno.

Este aluno que estava em pé senta e o escolhido levanta e retira uma nova palavra do saco ou urna lê e explica o significado desta dentro do conteúdo, etc. A dinâmica termina quando todo o conteúdo da aula anterior é revisto.

O professor auxilia na explicação, mas não pode interferir, deve deixar os alunos explicarem o conteúdo com as suas próprias palavras.

Conclusão:

Esta dinâmica desenvolve a oralidade a imaginação e relembra a sequência de idéias vistas na aula anterior. Em seguida a professora dá continuação ao conteúdo.

b) Dinâmica nº 2: Desenhando as partes do Sistema Digestório**Data:****Objetivo:**

Montar corretamente cada parte do sistema digestório para saber como o mesmo é composto.

Material:

Boneco do sistema digestório, ou desenho em cartolina

Folha sulfite;

Giz de cera;

Fita crepe

Procedimento:

Para esta atividade a classe deverá se dividir, formando seis grupos. Cada grupo receberá de seu professor uma folha sulfite e lápis de cor. As equipes deverão desenhar em apenas 10 minutos uma das partes do sistema digestório indicadas abaixo. Como auxílio poderão contar com o boneco ou desenho do sistema digestório.

1° - Grupo: boca – lábios, dentes e língua e glândulas salivares.

2°- Grupo: faringe, laringe e esôfago.

3°- Grupo: estômago, fígado e vesícula biliar.

4°- Grupo: duodeno, intestino delgado, identificando (jejuno e íleo)

5°- Grupo: Intestino Grosso, identificando o cólon transversal, o cólon ascendente, o cólon descendente, ceco e apêndice.

6° - Grupo: reto e ânus.

Finalizado o tempo para o desenvolvimento do desenho, um representante de cada grupo deverá se levantar e colar com fita crepe num painel ou quadro-negro as partes desenhadas pelo seu grupo e assim sucessivamente até que todos os grupos componham o sistema digestório. Em debate coletivo argumentam sobre o resultado do trabalho, verificando encontrar erros na montagem do sistema, se os erros não forem encontrados pelos alunos, o professor deverá auxiliá-los indicando se o erro existe e o local, em seguida o componente do grupo corrige o erro.

Após cada componente do grupo, levanta e com o auxílio de seus componentes identifica a parte do sistema digestório que desenharam.

Conclusão:

É uma dinâmica que trabalha a criatividade a interação desenvolve o espírito de equipe.

Proporciona de forma criativa o estudo das partes que compõem o sistema digestório, bem como a identificação das mesmas, nomenclatura, etc.

c) Dinâmica nº 3: Jornal Falado

Data:

Objetivo:

Conhecer de forma breve as doenças do Sistema Digestório.

Material:

Papel

Bancada ou a classe do professor

Livros

Brindes

Procedimento:

Dividir a classe em 06 pequenos grupos.

Escolher um Júri com 04 componentes (próprios alunos).

Escrever num papel seis tipos de doença, conforme exemplo: Cirrose hepática; câncer colorretal; doença de refluxo gastroesofágico; gastrite e prisão de ventre, dobrar cada papel contendo a doença e inserir em uma urna ou saco, para que os alunos retirem de modo aleatório.

Após cada grupo estar com o seu tema definido, deverão pesquisar na Biblioteca ou em sites educativos da internet as características de cada doença, sintoma, prevenção, etc. Organizar as idéias de forma sintetizada.

O grupo todo estuda a doença e escolhe dois representantes para a apresentação do jornal para a turma toda. Os demais representantes do grupo devem auxiliar na elaboração das notícias (doenças) de forma bastante criativa.

O professor marca o dia e a hora para a apresentação do Jornal. Os dois componentes escolhidos de cada grupo, sentam-se na classe do professor e realizam apresentação da notícia (doença).

O Júri anota o desempenho de cada grupo, com médias de 5 à 10. No final o melhor grupo ganha um brinde e os demais recebem apenas o prêmio de consolação.

Conclusão:

O jornal falado permite que os alunos recebam informações sobre as principais doenças do Sistema Digestório, além de desenvolverem a expressão oral, o raciocínio, o espírito de cooperação e socialização.

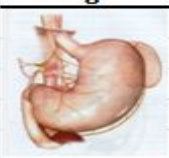
e) Dinâmica nº 4: Stop didático**Data:****Objetivo:**

Reconhecer e identificar através das imagens as principais partes que compõem o sistema digestório.

Material:

Lápis ou caneta

Tabela conforme modelo abaixo elaborada pelo professor

Imagem	Identifique a imagem	Descreva 3 funções
		
		
		
		
		
		

Procedimento:

Pedir que os alunos guardem todo o material, para que não haja consulta, deixando em cima da classe apenas lápis ou caneta.

Distribuir a tabela, conforme modelo acima para cada aluno.

Explicar que devem responder corretamente o que esta sendo solicitado em cada uma das grades, assim que terminar toda a tabela o aluno grita stop.

Os demais alunos devem parar de preencher a tabela, o professor se dirige ao aluno que gritou stop e verifica se ele completou toda a tabela corretamente, se isto aconteceu este aluno pode ganhar um brinde, se não preencheu corretamente, sai fora da dinâmica. A dinâmica continua até um próximo aluno gritar stop e a tabela deste estar correta se isso acontecer a dinâmica termina.

Conclusão:

É uma dinâmica visual, que trabalha agilidade e memorização, facilitando o aprendizado.

f) Dinâmica nº 5: Estudando para a prova**Data:**

Objetivo: Descontrair e revisar o conteúdo para posterior aplicação da avaliação.

Material:

Balão (bexiga) vazia;

Pedaço de papel e caneta;

Rádio ou CD

Procedimento:

Ao inicio da dinâmica distribuir para cada participante uma bexiga vazia, pedaço de papel e caneta. Pedir que os estudantes escrevam uma dúvida sobre o sistema digestório. Em seguida insiram o papel dobrado na bexiga, encham e dêem um nó na ponta. Agora com uma música animada ao fundo, pedir que eles joguem as bexigas para o alto e não deixem cair. Parar a música, pedir para que

cada um estoure uma bexiga e leia a questão que estava no balão, responda e assim segue até todas as questões serem respondidas.

Se em algum caso o estudante retirar uma questão da bexiga que não souber responder a turma pode ajudá-lo, se a turma não souber este aluno se dirige ao quadro-negro e escreve a questão e ao término da dinâmica todas as questões que ficaram no quadro sem respostas, deverão ser transferidas ao caderno dos alunos e com o auxílio do livro didático ou o caderno, deverão responder as questões que em seguida serão corrigidas pela professora.

Conclusão:

Esta dinâmica é importante para descontrair os alunos e prepará-los para a avaliação, ao final da dinâmica questionar se todas as dúvidas foram sanadas e após aplicar a prova.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Várias dificuldades foram encontradas para a conclusão deste trabalho. A etapa da seleção dos livros foi difícil, pois quase não existem exemplares do ensino médio que apresentem atividades dinâmicas e experimentais.

Os livros selecionados foram os que apresentavam experimentos, dinâmicas, adequados ao PCNEM e são utilizados na escola pública. Os cinco livros selecionados apresentavam uma ou mais características citadas, sendo que a maioria dos experimentos encontrados não apresentava objetivo e conclusão.

Encontramos dinâmicas em apenas três livros, as idéias apresentadas correspondiam as exigências apontadas pelos PCNEM.

Muitos dos experimentos encontrados na maioria dos livros didáticos apresentavam muito materiais, alguns com alto custo, outros dependiam de laboratório para a realização.

Nosso objeto de pesquisa era buscar nos livros didáticos atividades práticas e dinâmicas que apresentavam poucos recursos, que não necessitavam de laboratório e que pudessem ser realizadas em qualquer escola da rede pública ou particular.

Por isso estudamos vários livros, artigos, além de pesquisarmos em sites na internet atividades que tivessem esta característica para a posterior elaboração de um guia, um roteiro de aulas experimentais e dinâmicas que contivessem dados essenciais como: materiais, procedimento, objetivo e conclusão.

Esperamos que este roteiro de aulas experimentais e dinâmicas contribua com a qualidade das aulas de anatomia e fisiologia animal, ou sirva de incentivo aos novos acadêmicos de licenciatura a continuidade desta pesquisa, principalmente na análise de livros do ensino médio. Pois nos impressionamos com a dificuldade de encontrar artigos relacionados à análise de livros didáticos.

Os livros didáticos são ferramentas importantes na construção do aprendizado, porém devem ser analisados criticamente e jamais utilizados como único recurso em sala de aula.

É possível reconstruir caminhos que possibilitem desenvolver processos de ensino-aprendizagem com significados para o estudante, algo que facilite a vivência ou a prática de aprender. Para desenvolver estas atividades precisamos de educadores criativos que possam contribuir para a formação de cidadãos melhores e mais preparados para a vida.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretária de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

SANT'ANNA, Flavia Maria. **Micro-ensino e habilidades técnicas do professor.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

OLIVEIRA, Maria Alexandre de. **Dinâmicas em literatura infantil.** São Paulo: Edições Paulinas, 1988.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.) **Técnicas de ensino:** por que não?. 17. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

ZÓBOLI, Graziella Bernardi. **Práticas de ensino:** subsídios para a atividade docente. São Paulo: Ática, 1993.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação:** perspectivas sociológicas. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote / Instituto de Inovação Educacional, 1997.

CHEIDA, Luiz Eduardo. **Biologia integrada**. São Paulo: FTD, 2002.

MACHADO, Sídio. **Biologia: de olho no mundo do trabalho**. São Paulo: Scipione, 2003.

UZUNIAM, Armênio; BIRNER, Ernesto. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 2002.

MARCZWSKI, Maurício; VÉLEZ, Eduardo. **Ciências biológicas**. São Paulo: FTD, 1993.

FROTA-PESSOA, Oswaldo. **Biologia**. São Paulo: Scipione, 2006.

Projetos para Feira de Ciências. Disponível em <<http://www.feiradeciencias.com.br>> Acesso em 24 de maio de 2008.

Experimentos do ensino médio. Disponível em <http://educar.sc.usp.br/experimentoteca/biologia/6zoologia_op.pdf> Acesso em 24 de maio de 2008.

Tradutor de textos. Disponível em <<http://www.ligg3.com.br/tradutor>> Acesso em 23 de agosto de 2008.

REVISTA NOVA ESCOLA Edição Especial: **Parâmetros Curriculares Nacionais, Fáceis de entender**. São Paulo, 2003.

ZANCAN, Glaci Therezinha. O Segredo é provocar os alunos. **Nova Escola**, São Paulo, nº 140, p 18, março 2001.

Experimentos do ensino médio disponível em: <http://www.feiradeciencias.com.br/sala02/02_104.asp>. Fonte dos experimentos: <http://revistaescola.abril.com.br>. Acesso em 24/05/08.

RIGODANZO e UNFER. Artigos. **Revista Educação**, UFSM, nº 01, Volume 30, 2005. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2005/01/editorial.htm>>. Acesso em 30/09/08.

ABREU, GOMES e LOPES. **Publicações no ensino**, UFRGS, nº 03, Volume 10, 2006. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso em 30/09/08.

EL HANI, KAWASAKI. **Uma análise de definições de vida encontrados em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. Disponível em: <<http://darwin.futuro.usp.br/site/doprofessor/Kawasaki1.pdf>>. Acesso em 01/10/08.