Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE

Produções Didático-Pedagógicas

2013

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

Universidade Estadual de Londrina

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Superintendência da Educação
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais
Programa de Desenvolvimento Educacional

JOCELISE MARTINS DA SIVA

UNIDADE DIDÁTICA

"BACTÉRIAS E OS ASPECTOS BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS, MÉDICOS E TECNOLÓGICOS: IMPLICAÇÕES PARA APRENDIZAGEM"

LONDRINA - PR
2013

JOCELISE MARTINS DA SILVA

"A ELABORAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE BACTÉRIAS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NAS AULAS DE BIOLOGIA"

Material didático pedagógico como requisito do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, na área de Biologia, com o tema "Bactérias e os aspectos biológicos, ecológicos, médicos e tecnológicos: implicações para a aprendizagem", sob orientação do Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior.

LONDRINA- PR
2013

1.FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO

Título: **“BACTÉRIAS E OS ASPECTOS BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS, MÉDICOS E TECNOLÓGICOS: IMPLICAÇÕES PARA APRENDIZAGEM”**	
Autora	JOCELISE MARTINS DA SILVA
Disciplina/Área	BIOLOGIA
Escola de Implementação do Projeto e sua localização	Colégio Estadual Professora Nadir Mendes Montanha – Ensino Fundamental e Médio – Arapongas - Paraná
Município da escola	Arapongas - Paraná
Núcleo Regional de Educação	Apucarana - Paraná
Professor Orientador	Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior
Instituição de Ensino Superior	Universidade Estadual de Londrina
Resumo	Nesta unidade didática, vamos propor como tema as Bactérias, (seus aspectos biológicos, ecológicos, econômicos, médicos e tecnológicos), procuramos apresentar atividades e estratégias que privilegiem, as relações discursivas e mapas conceituais, numa sequência em que possamos resgatar os conhecimentos prévios dos alunos e a partir de então fazer a mediação entre o que o aluno já sabe e os conhecimentos científicos, procurando desfazer conceitos errados e mitos a respeito destes seres vivos.
Palavras-chave	Bactérias. Mapa conceitual. Aprendizagem significativa.
Formato do Material Didático	Unidade Didática.
Público Alvo	Alunos do 2º. ano, do Ensino Médio, do período noturno**.**

2.APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui-se como um apoio aos professores de Biologia do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Ensino do Estado do Paraná, sendo parte do processo de formação continuada do programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), promovido pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná(SEED).

A elaboração deste material surgiu pela observação das dificuldades encontradas pelos alunos para aprenderem os conceitos científicos abordados em sala de aula, onde muitas vezes a aprendizagem se limita a repetição de nomes e descrições de fatos sem compreensão do que estão reproduzindo.

Acreditamos que se faz necessário ofertar aos alunos um ensino em que possam aprender a partir das próprias observações, investigações, associações e não somente repetindo o que lhes foi dito sem novas apropriações significativas.

As atividades desenvolvidas no presente trabalho estão embasadas na Teoria de Aprendizagem Significativa proposta pelo médico-psiquiatra e professor Emérito da Universidade de Columbia, em Nova Iorque David Paul Ausubel (1928-2001).

Segundo os princípios ausubelianos nossa estrutura cognitiva está configurada por uma rede de esquemas de conhecimentos que se definem como as representações que possuímos, o processo de aprendizagem deve fazer com que esses esquemas de redes sejam revisados, comparados, modificados, tornando-se mais complexos, adaptados a realidade e mais ricos em relações. A aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo consegue relacionar, de forma não arbitrária e não literal, o conteúdo aprendido com aquilo que já sabia conseguindo, assim, generalizar e expressar esse conteúdo com sua própria linguagem. (LEMOS, 2005)

Escolhemos para nortear nosso trabalho o tema bactérias e os aspectos biológicos, ecológicos, médicos e tecnológicos. Dentre as estratégias adotadas destacamos o uso de mapas conceituais onde pela sua importância são abordados separadamente na primeira sequência de atividades selecionadas. A metodologia praticada na elaboração desta unidade didática é a de um ensino por investigação, onde a curiosidade, característica normal do ser humano é instigada e provocada como ponto de partida para a construção do conhecimento cientifico.

Desejamos que este material contribua para novos estudos e aprimoramento de metodologias e práticas pedagógicas compatíveis com as dificuldades e necessidades de nossas salas de aula.

3.INTRODUÇÃO

Os organismos que vivem na forma de células livres ou como grupos de células que somente podem ser observados mediante o uso de um microscópio são chamados de microrganismos.

Eles podem ser encontrados nos mais diversos ambientes e estão muito relacionados com a vida humana. Além dos aspectos vinculados com a saúde, estão envolvidos também no ambiente, em processos ecológicos de extrema importância, como é o caso da reciclagem da matéria no ecossistema e os relacionados em processos industriais como o caso da fabricação de alimentos: panificação, iogurtes, produção de álcool entre outros produtos; e na biotecnologia moderna como na manipulação do DNA.

A ciência da Microbiologia de acordo com seus interesses desenvolveu estudos nas áreas médicas, econômicas e biológicas sobre quatro grupos diferentes de microrganismos: os responsáveis pela fermentação, decomposição da matéria orgânica, aqueles causadores de doenças e os que vivem em associação com outros seres vivos.

Os microrganismos como bactérias e fungos podem ser encontrados naturalmente em diversos órgãos humanos (pele, intestinos, boca, vagina, trato respiratório), no entanto, existem espécies patogênicas, porém o organismo dispõe de mecanismos naturais de defesa contra esses patógenos, quando esse sistema de defesa não é suficiente há a necessidade do uso de medicamentos para o controle da proliferação destes no corpo.

O conhecimento da morfologia e fisiologia dos microrganismos levou o homem a emprega-los na biotecnologia, que é um processo tecnológico que permite a utilização de material biológico para fins industriais, como acontece na fermentação realizada por fungos e bactérias na fabricação de alimentos e

bebidas, produção de vacinas, hormônios e medicamentos, tratamento de esgoto e pesquisas de terapias gênicas.

Os fungos e as bactérias têm um papel fundamental na manutenção da vida no planeta devido ao processo de decomposição o qual realizam, permitindo a reciclagem da matéria. Após a morte dos organismos, a matéria que os compõe é degradada e os elementos químicos que dela fazem parte retornam ao ambiente onde serão reaproveitados por outros seres vivos, essa ação é representada pelos ciclos biogeoquímicos que fazem circular os elementos químicos entre os seres vivos e a terra. Caso não houvesse essa reciclagem em breve esgotariam os elementos disponíveis para constituir novos seres vivos.

A ação de decomposição dos microrganismos pode ser verificada também em diversos alimentos como: pães, carnes, verduras, frutas, enlatados etc, sendo esse processo conhecido como deterioração dos alimentos.

A partir do exposto acima fica evidenciado que os microrganismos muito tem a contribuir com a manutenção da vida no planeta bem como serem utilizados pelo homem em diversas áreas, desmistificando a ideia de que todo microrganismo é prejudicial, quando na verdade somente uma pequena porcentagem está relacionada com doenças em outros seres vivos.

3.1. BACTÉRIAS

As bactérias (do grego *bakteria*, bastão) foram observadas pela primeira vez por Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), em fins do século XVI. Leeuwenhoek era um negociante holandês que tinha como passa tempo polir lentes e construir microscópios. Com um desses aparelhos, ele observou resíduos retirados de seus próprios dentes e, para sua surpresa, viu seres minúsculos em forma de bastonete. Ele também observou seres microscópicos semelhantes em muitos outros materiais (águas paradas, gotas de águia sobre as plantas etc.). Em suas descrições, ele se refere a esses seres microscópicos como “animálculos”, que significa pequenos animais.

Seres microscópios como os descobertos por Leeuwenhoek somente passaram a despertar o interesse dos cientistas no final do século XX, quando o médico alemão Robert Koch (1843-1910) descobriu que eles eram a causa de uma doença do gado, o antraz. Até então, as bactérias eram consideradas meras curiosidades do mundo vivo. Após as descobertas de Koch e do pesquisador francês Louis Pasteur (1822-1895), a noção de que as bactérias podiam causar doenças foi sendo lentamente aceita, com a demonstração da origem bacteriana de diversas doenças humanas, como gonorreia, tifo, lepra etc.

O fato de certas doenças serem causadas por bactérias levou à ideia de que todas elas eram prejudiciais. Atualmente, sabe-se que as bactérias são os seres mais abundantes do planeta e que as espécies bacterianas causadoras de doenças representam uma minoria. As bactérias são tão importantes que se pode afirmar que, sem elas, não haveria vida como a que existe hoje na Terra.

Tradicionalmente todos os seres procariontes eram agrupados no Reino Monera, porém, desde os trabalhos do microbiologista Carl R. Woese na década de 1970, a existência desse táxon vem sendo contestada e atualmente a tendência é considerar os procariontes em dois Domínios: **Archaea** e **Bacteria**. Os dados moleculares disponíveis mostram que as arqueas estão mais intimamente ligadas aos eucariontes do que às bactérias. Isso significa que nos primórdios da vida na Terra um grupo de organismos primitivos dividiu-se em dois, um dos quais deu origem ás bactérias atuais. Em um segundo momento, o outro grupo também diversificou-se em dois: um deu origem às arqueas, o outro, aos eucarióticos.

- **Domínio Bacteria**

Esse grupo reúne a maioria das bactérias conhecidas e apresenta uma enorme variedade de formas e de metabolismos. A célula bacteriana é procariótica, pois o seu material genético não fica no interior de um núcleo, sendo representado por um único longo filamento de DNA em anel. A parede celular é constituída por peptidioglicanas que em maior ou menor quantidade e com a presença ou não de uma membrana externa, faz com que as bactérias reajam de dois modos distintos a um método de coloração chamado **método de Gram.** Por meio desse procedimento, distinguem-se as bactérias **Gram positivas**, que se

coram em violeta, e as bactérias **Gram negativas**, que adquirem a coloração vermelha. Essa distinção é de grande utilidade na Medicina, pois, no caso de infecções bacterianas, as diferenças na estrutura celular desses dois tipos de bactérias levam a condutas especificas de tratamento.

- **As diferentes formas**

As formas mais comuns entre as bactérias são os **cocos** que têm a forma esférica podendo se apresentar isolados ou agrupados formando estruturas conhecidas como diplococos, sarcinas, estreptococos e estafilococos. Os **bacilos** que têm a forma de bastonetes. Há também os **espirilos** e os **espiroquetas** que têm o corpo retorcido em forma de saca-rolhas, e os **vibriões** que têm um formato de vírgula.

- **Nutrição**

<u>As autótrofas:</u>

As bactérias **autótrofas** podem realizar fotossíntese ou quimiossíntese. A capacidade de realizar fotossíntese desenvolveu-se ao longo da evolução, entre vários grupos de bactérias, dos quais destaca-se o das **cianobactérias** que têm larga distribuição em solos úmidos e água doce e marinha, constituindo o plâncton ou formando camadas escuras e gelatinosas, junto aos sedimentos do fundo dos lagos. As **autótrofas quimiossintetizantes** obtêm a energia necessária para a síntese de carboidratos a partir de reações de oxidação. Merecem destaque as bactérias nitrificantes, que são responsáveis por tornar o nitrogênio disponível para as plantas a partir da transformação de amônia em nitritos e estes em nitratos.

<u>As heterótrofas:</u>

A maioria das bactérias é **heterótrofa**, ou seja, não é capaz de produzir seu próprio alimento orgânico. Muitas delas são **saprófitas**, pois se nutrem de restos orgânicos (como cadáveres, fezes e matéria vegetal depositada sobre o solo) auxiliando na putrefação e decomposição desse material. Outras são **parasitas** e vivem dentro ou sobre seus hospedeiros, obtendo deles os nutrientes de que necessitam.

- **A obtenção de energia**

São três os mecanismos utilizados pelas bactérias para obterem energia a partir dos alimentos:

- Respiração aeróbia: o processo é idêntico ao que ocorre em nossas células onde moléculas de glicose são quebradas com o auxílio de oxigênio, formando, como resíduos, a água e o gás carbônico.

-Respiração anaeróbia: realizam um processo similar ao descrito anteriormente. Porém, o aceptor final dos hidrogênios resultantes do desdobramento total da glicose não é o oxigênio e sim alguma outra substância.

-Fermentação: realizam um processo anaeróbio de degradação da glicose, a fermentação, no qual os produtos finais são, por exemplo moléculas de ácido lático (fermentação lática). Algumas dessas espécies são muito úteis ao homem na produção de alimentos.

Tanto a fermentação quanto a respiração anaeróbia representam importantes adaptações das bactérias a condições ambientais em que não seria possível sobreviver por meio da respiração aeróbia.

- **Reprodução**

A reprodução das bactérias se faz por bipartição ou cissiparidade em um processo chamado **mitose**: a partir de uma única célula originam-se, em poucas horas, milhares de indivíduos geneticamente iguais, os clones.

Em algumas espécies ocorrem processos sexuais, como a conjugação. Nesse processo, duas células se unem por uma fina ponte citoplasmática, o que possibilita uma troca de DNA, resultando em uma maior variabilidade genética na descendência.

Certas bactérias são capazes de produzir esporos, que são células especiais ligadas a resistência. Aumentando a temperatura ou havendo uma desidratação no meio onde se encontram, essas bactérias podem rapidamente concentrar boa parte de seu protoplasma em um dos polos ou no centro da célula, formando ao redor dele uma grossa e impermeável parede celular, caracterizando, desse modo, o esporo. Destruída a bactéria que o produziu, o

esporo permanece em dormência. Sob condições ambientais adequadas, ele germina e se desenvolve em uma nova bactéria ativa.

Importância das bactérias:

Os vários tipos de bactérias podem ser prejudiciais ou úteis para o meio ambiente e para os seres vivos. O papel das bactérias na saúde, como agentes infecciosos, é bem conhecido: o tétano, a febre tifóide, a pneumonia, a sífilis, a cólera e a tuberculose são apenas alguns exemplos. Nas plantas, as bactérias podem também causar doenças. A maior parte das infecções pode ser tratada com antibióticos e as medidas anti-sépticas podem evitar muitas infecções bacterianas.

Muitas bactérias são simbiontes do organismo humano e de outros animais como, por exemplo, as que vivem no intestino ajudando na digestão e evitando a proliferação de micróbios patogênicos.

No solo existem muitos microrganismos que trabalham na transformação dos compostos de nitrogênio em formas que possam ser utilizadas pelas plantas e muitas são as bactérias que vivem na rizosfera (a zona que inclui a superfície da raiz e o solo que a ela adere). Algumas destas bactérias – as nitrobactérias - podem usar o nitrogénio do ar e convertê-lo em compostos úteis para as plantas, um processo denominado fixação do nitrogénio. A capacidade das bactérias para degradar uma grande variedade de compostos orgânicos é muito importante e existem grupos especializados de microrganismos que trabalham na mineralização de classes específicas de compostos como, por exemplo, a decomposição da celulose, que é um dos mais abundantes constituintes das plantas.

Existem ainda várias espécies de bactérias usadas na preparação de comidas ou bebidas fermentadas, incluindo queijos, pickles, molho de soja, vinagre, e iogurte.

Com técnicas da biotecnologia foram já “criadas” bactérias capazes de produzir drogas terapêuticas, como a insulina e para a biodegradação de lixos tóxicos, incluindo derrames de hidrocarbonetos.

A atuação das bactérias no ambiente também merece destaque: é extremamente importante para a reciclagem de matéria orgânica, ou seja, as bactérias, juntamente com os fungos, realizam o processo de decomposição transformando a matéria orgânica morta e devolvendo-a ao solo sob a forma de matéria orgânica.

Curiosidades sobre as bactérias:

- Em 2001, nos Estados Unidos, algumas pessoas receberam correspondência contaminada com esporos da bactéria *Bacillus anthracis,* que causa o antraz ou carbúnculo (este nome deriva do fato de surgir uma lesão negra como carvão). A partir daí, passou-se a discutir a hipótese de essa bactéria ser usada como arma biológica, uma vez que seus esporos podem resistir até centenas de anos no ambiente. O antraz e os seres humanos são velhos conhecidos, sua estreia na história está registrada na Bíblia, em que aparece como a sexta praga do Egito. (LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2006).
- A toxina botulínica produzida por cepas da bactéria *Clostridium botulinum* agente causador do botulismo - é hoje um dos aliados mais poderosos no tratamento para reabilitar pessoas que sofrem dos mais diversos males como estrabismo, paralisia cerebral, traumatismo craniano, acidente vascular cerebral, lesões medulares e outras patologias do sistema nervoso central, com o objetivo de amenizar o quadro de espasticidade (aumento do tônus), característico destas patologias. A toxina age na placa motora — onde o nervo faz contato com o músculo. Ela inibe a liberação de acetilcolina — um neurotransmissor que repassa a ordem do cérebro para que o músculo se contraia. Como a acetilcolina é bloqueada, ele permanece relaxado. A aplicação de toxina é feita diretamente no músculo afetado por meio de seringa, diminuindo sua contração excessiva e aumentando, consequentemente, sua flexibilidade. (TRAMONTINA,2003).

- Pesquisadores do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo estão usando bactérias na produção industrial de um plástico biodegradável. Segundo os pesquisadores, as bactérias são capazes de produzir um quilograma de plástico para cada três quilogramas de açúcar. Além do uso em embalagens esse plástico poderá ser usado na medicina, em implantes, próteses e fios de sutura que possam ser absorvidos pelo organismo. Os plásticos produzidos por bactérias levam de um a dez anos para se degradar no ambiente, enquanto a decomposição do plástico de origem petroquímica pode levar centenas de anos para ocorrer. (LOPES & ROSSO, 2010).

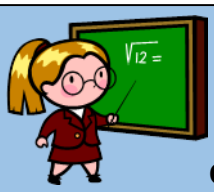
ATIVIDADE 1: CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS

-OBJETIVOS:

- Capacitar os alunos a trabalharem com mapas conceituais.

- Sintetizar as ideias do texto através de um mapa conceitual.

-ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO:



Caro professor, sugerimos como primeira atividade a capacitação dos alunos a trabalharem com mapas conceituais, pois essa é uma das propostas que favorecem a aprendizagem significativa, segundo o autor David Ausubel o uso de tal estratégia pode ser um instrumento para verificar as concepções que os alunos têm sobre o tema da aula e para avaliar a aprendizagem no fechamento desta unidade.

Para desenvolver esta atividade será feita a retomada oral dos conteúdos gerais de Biologia trabalhados na série anterior (1ºano), sobre célula esquematizando no quadro um mapa conceitual, conforme as respostas dos alunos.

Em seguida, será distribuído um texto sobre células-tronco, que os alunos em dupla realizarão a leitura e selecionarão 10 termos que julgarem importantes e depois agruparão os conceitos (que podem ser compostos por cerca de 3 palavras) de acordo com uma lógica semântica e deverão organizá-los em uma estrutura hierárquica, do mais geral para o mais específico. O conceito mais inclusor deve ser selecionado para título/ponto de partida do mapa, pois todos os outros conceitos irão se desdobrar desse.

Professor caso tenha dúvidas de como trabalhar com mapas conceituais acesse o link:http://www.cecgodoy.pro.br/sc2008/index.php?option=com_content&view=article&id=57:estrategia-para-elaborar-um-bom-mapa-

Texto 1:CÉLULAS TRONCO O QUE SÃO?

As células-tronco são células com a capacidade de se transformar (diferenciar) em qualquer célula especializada do corpo, ou seja, células características de uma mesma linhagem. Elas são capazes de se renovar por meio da divisão celular mesmo após longos períodos de inatividade e induzidas a formar células de tecidos e órgãos com funções especiais.

Diferente de outras células do corpo, como as células musculares, do sangue ou do cérebro, que normalmente não se reproduzem, células-tronco podem se replicar várias vezes. Isso significa que a partir de uma cultura de células-tronco é possível produzir milhares. Contudo, os pesquisadores ainda

não têm conhecimento vasto do que induz a proliferação e autorrenovação dessas estruturas.

Outro enigma que desafia os cientistas é a questão da diferenciação: como células indiferenciadas simplesmente passam a ter funções especializadas, como os gametas e células somáticas? Sabe-se que, além dos sinais internos controlados por genes, o processo é ativado também por sinais externos, incluindo a secreção de substâncias químicas por outras células, o contato físico com células vizinhas e a influência de algumas moléculas.

As células-tronco podem ser classificadas em **totipotentes**, quando conseguem se diferenciar em todos os tecidos do corpo humano, e **pluripotentes ou multipotentes,** quando são capazes de se transformar em quase todos os tecidos, exceto placenta e anexos embrionários;**oligotentes**quando diferenciam-se em poucos tecidos, células-tronco e**onipotentes** quando se transformam em um único tecido.

Células-tronco embrionárias são aquelas que formam o interior do blastocisto, um aglomerado celular que dará origem a tecidos e órgãos necessários ao desenvolvimento do feto. A maioria das pesquisas atuais utiliza este tipo de célula-tronco para produzir mais células-tronco, que podem ser congeladas e divididas em laboratório. Posteriormente, são divididas e estimuladas para se tornarem células ou tecidos especializados.

Células-tronco adultas são células indiferenciadas encontradas no meio de células diferenciadas que compõem as estruturas do corpo. Elas têm a função de renovar e reparar os tecidos do corpo. Acredita-se que residam em nichos dos tecidos, algumas nas camadas externas de pequenos vasos sanguíneos, onde permanecem sem se dividir até que isso seja necessário.

Por existirem em quantidades reduzidas no corpo e pela dificuldade que apresentam para se dividir em relação às embrionárias, a produção em laboratório desse tipo de célula-tronco é limitada. Mesmo assim, cientistas desenvolvem a cada dia novos métodos para incrementar a cultura e manipulação destas células para utilização em tratamentos de lesões ou doenças.

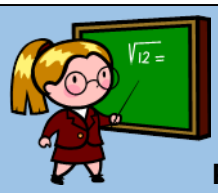
Células-tronco pluripotentes induzidas (iPSCs) são células adultas que foram geneticamente reprogramadas para o estágio de células-tronco embrionárias. Estudos estão sendo realizados para avaliar como a técnica

poderia ser utilizada de forma segura em seres humanos. Em animais, a introdução de fatores de reprogramação celular com vírus pode, eventualmente, desencadear tumores. Entretanto, a estratégia parece promissora na medida em evitaria, teoricamente, a rejeição.

Mesmo diante da possibilidade de produção de células-tronco em grandes quantidades, muitas mães doam o sangue do cordão umbilical do filho que nasceu para bancos de células-tronco, já que ali se encontra um grande número de células-tronco hematopoiéticas. A ideia é que esse material fique disponível para ser usado no futuro por alguma pessoa compatível, para tratar doenças como leucemia.

Doenças beneficiadas com o uso de células tronco:

Câncer (reconstrução de tecidos e entendimento da divisão anormal de células); doenças cardíacas (renovação do tecido); degeneração macular (reposição de células ou tecido da retina); diabetes (injeção de células produtoras de insulina); doenças autoimunes (reposição de células do sangue); doença pulmonar (crescimento de novo tecido) ;esclerose múltipla (reposição de células cerebrais); lesões na medula (reposição de células neurais).(Adaptado de:<http://saude.ig.com.br/celulastronco/>)



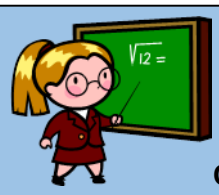
Professor, sugerimos que cada dupla apresente aos demais colegas seus mapas conceituais, tecendo comentários sobre seu processo de construção, vale ressaltar que a aprendizagem é elaborada individualmente, não havendo um único modelo a ser tido como correto, é interessante que seja analisados as relações estabelecidas entre os conceitos.

ATIVIDADE 2: INVESTIGAÇÃO

OBJETIVOS:- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de situações problemas.

- Elaborar relatórios a partir do levantamento de hipóteses e experimentação.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO:



Caro professor, as atividades investigativas que propomos a seguir colocam os alunos diante de situações problemas que ativam seus conhecimentos prévios permitindo-lhes emitir hipóteses e buscar novas informações e de acordo com os princípios ausubelianos, este é um contexto favorável a aprendizagem significativa, pois haverá interações das novas informações com as já existentes no cognitivo do aluno.

Materiais necessários:

- placas de Petri;

-filme plástico;

-Hastes de algodão;

-meio de cultura (01 pacote de gelatina incolor, 01 xícara de caldo de carne, 01 copo de água)

Procedimentos:

1. Dissolver a gelatina na água e adicionar o caldo de carne, cobrir o fundo das placas de Petri e fechar bem com filme plástico.

2. Organizar os alunos em grupo. Cada grupo recebe uma haste de algodão e duas placas de Petri contendo o meio de cultura e escolhe um local onde o algodão será passado. Algumas sugestões: entre os

dedos do pé, dentro de um tênis, no chão, em uma nota de dinheiro, entre os dentes.

3. O algodão após contaminado deve ser passado sobre o meio de cultura, a placa de Petri fechada com o papel filme e etiquetada indicando a data e o local onde foi coletado o material. Também etiquetar a outra placa, que deve ser mantida fechada com papel filme e não receber material – será o controle.

Cada grupo ficará responsável por suas placas de Petri e deve registrar por foto ou desenho as transformações ocorridas elaborando um relatório do que aconteceu e uma explicação baseada nas seguintes questões:

O que aconteceu na placa de Petri controle?

_____
_____
_____
_____

E na placa contaminada?

_____
_____

Como vocês explicariam esse fenômeno?

_____
_____
_____
_____

Vocês relacionariam o fenômeno observado com algum ser vivo? Qual?

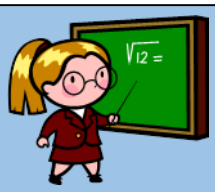
_____
_____
_____
_____

Se isso foi causado por um ser (es) vivo(s) de onde eles vieram?

_____
_____
_____
_____

Vocês acreditam que esse fenômeno possa ser de alguma forma útil?

_____
_____
_____



Professor incentive a argumentação dos alunos sempre, nesse momento de socialização, deve-se ficar atento aos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema e aproveitar o espaço para tecer considerações a respeito e inserir conhecimentos científicos. Após as discussões sobre as hipóteses de cada grupo sobre o experimento, continue problematizando com as seguintes situações:

- SITUAÇÃO A:

Fonte: PORTAL DO PROFESSOR, 2010

Relate o que está sendo observado na figura acima e o que você acha que causou este aspecto na laranja:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

- SITUAÇÃO B:

Quando o corpo humano é invadido por elementos estranhos, o sistema imunológico reage. Algumas vezes o ataque é tão rápido que pode levar a pessoa à morte. Para ajudar o sistema imunológico podemos utilizar a **vacina** e o **soro**. Analise cada situação abaixo e indique o que melhor se aplica (soro ou vacina) e justifique suas respostas:

- Um idoso deseja se proteger contra a gripe:

_____
_____

- Uma criança foi picada por cobra peçonhenta:

_____
_____

- Uma pessoa vai viajar para uma região onde existe febre amarela:

_____
_____

- Um estudante ao calçar seu tênis foi picado por um escorpião:

_____
_____

- Uma cidade quer prevenir uma epidemia de meningite:

_____

_____

- SITUAÇÃO C:

Mega operação da PM salva família vítima de botulismo

Uma família inteira foi internada em Santa Fé do Sul, no interior paulista, com botulismo. Pai, mãe e dois filhos chegaram no hospital apresentando sintomas da doença como vômito, diarreia, dificuldade de locomoção e visão embaçada. Em pouco tempo o quadro deles se agravou e médicos tiveram certeza tratar-se de botulismo, cujo soro específico está disponível em poucos locais, sendo São Paulo o mais próximo. Foi montada então uma megaoperação por parte da Polícia Militar que de helicóptero e depois de avião conseguiu levar esse soro a tempo. Um funcionário do hospital contou ao Estado que a família já chegou muito mal, sobretudo, as crianças que não conseguiam falar e quase não enxergavam. Vale destacar que também são sintomas da doença visão dupla e embaçada. Conforme o estágio vai avançando, o doente também pode ter os músculos paralisados e até outros órgãos como o diafragma, que parando pode levar à morte ao impedir a respiração e causar asfixia. (MOREIRA,2012). **fonte:** http://www.estadao.com.br

Aponte a relação existente entre a notícia do jornal O Estadão e o fato de não podermos consumir alimentos com a tampa abaulada.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

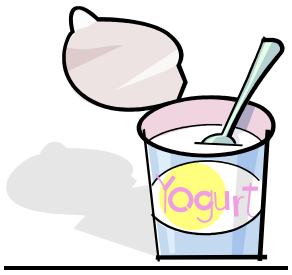
- SITUAÇÃO D:

fonte: PORTAL DO PROFESSOR,2010.

Muito antes de se existir a geladeira, já havia a necessidade de se preservar os alimentos. Um processo muito utilizado no passado era o de salgar as carnes para evitar sua putrefação. Por que a salga evita o apodrecimento da carne? Você consegue relacionar o procedimento da salga dos alimentos com os microrganismos? De que maneira?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

- SITUAÇÃO E:



O iogurte e o Yakult são feitos com leite fermentado. O que é leite fermentado, como é produzido?

_____
_____
_____
_____
_____

- SITUAÇÃO F:

POLUINDO COM COMIDA

Dizemos que um ambiente está poluído quando suas condições causam prejuízo à vida. Um caso interessante é a poluição causada pelo excesso de comida, como pode ocorrer em um aquário. A preocupação de alimentar bem os peixes pode levar ao excesso de alimento. Nesse caso, bactérias aeróbias normalmente existentes na água do aquário também se alimentam e passam a se reproduzir ativamente aumentando em número e consumindo praticamente todo o oxigênio disponível.

RESPONDA:

A) Nessa situação acima o que acontece com os peixes do aquário?

_____

_____

B) Você consegue indicar algum ser vivo que consiga sobreviver nesse ambiente sem oxigênio?

_____

_____

_____

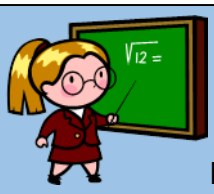
C) Compare a situação descrita com o que acontece em alguns rios poluídos, como por exemplo o rio Tietê na região metropolitana de São Paulo. As duas situações são semelhantes?

_____

_____

_____

Espero que essas situações tenham levado você a pensar sobre muitas coisas a respeito de seres vivos que estão sempre ao nosso redor, contribuindo (ou não) com nossas vidas.



É interessante que os relatórios sejam recolhidos para que ao final desta unidade possa ser analisada as novas relações de conhecimento construídas pelos alunos.

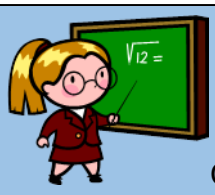
ATIVIDADE 3: CONFRONTANDO E FORMANDO CONHECIMENTOS

-OBJETIVOS:

- Discutir e comparar as hipóteses levantadas com os conhecimentos científicos.

- Descrever os processos biológicos realizados por bactérias que estão relacionados com o cotidiano (alimentação, saúde e doenças, equilíbrio ecológico, biotecnologias).

-ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO



O ensino é um processo de construção conjunta entre educandos e professores no compartilhamento de significados, não que os conceitos devam ser trabalhados apenas no âmbito do que os alunos já sabem, mas partindo deles para que novos conhecimentos e habilidades sejam formados e os comportamentos existentes sejam melhorados. (ZABALA,1998).

Sugestão de texto:

Conheça a importância e as várias utilidades das bactérias

Muitas pessoas acreditam que as **bactérias** não servem para nada, ou melhor, que só nos causam diversas doenças. Mas isto está longe de ser verdade - felizmente! De fato, algumas bactérias provocam doenças. Outras, no entanto, são amplamente exploradas para melhorar nossa qualidade de vida, em diversos aspectos: quanto à nossa alimentação, na produção de insulina, nos tratamentos de beleza, no ambiente etc. Vamos ver como isso ocorre?

Para começar, quanto à nossa alimentação, as bactérias são amplamente utilizadas para a fabricação de iogurtes, por exemplo. Você certamente já ouviu falar em lactobacilos vivos, que estão presentes num produto de marca famosa. Mas de que modo as bactérias atuam no iogurte? Bem, elas transformam o açúcar contido no leite (lactose) em ácido láctico.

Desse modo, o leite torna-se azedo, mudando assim o seu pH. Isso faz com que a proteína do leite se precipite, formando o "coalho". Mas, em matéria de alimentação, além das bactérias que atuam no leite, há também aquelas que modificam o álcool etílico em ácido acético, formando o vinagre, que tempera saladas e diversos pratos.

Importância ecológica das bactérias

A atuação das bactérias no ambiente também merece destaque: é extremamente importante para a reciclagem de matéria orgânica, ou seja, as bactérias, juntamente com os fungos, realizam o processo de decomposição transformando a matéria orgânica morta e devolvendo-a ao solo sob a forma de matéria inorgânica.

Outro aspecto importante, no âmbito ecológico, se refere ao ciclo do nitrogênio, pois os seres vivos não absorvem este elemento químico diretamente do ar (existem na atmosfera cerca de 71 %).

As bactérias do gênero Rhizobium que se encontram nas raízes de plantas leguminosas, como por exemplo, o feijão, milho, ervilha, etc., é que transformam o nitrogênio atmosférico em sais nitrogenados (nitrito e nitrato) para as plantas, aumentando a quantidade de nutrientes que elas absorvem.

Na sequência, o nitrogênio é passado para os animais herbívoros, que se nutrem das plantas, e depois aos carnívoros, que se alimentam dos herbívoros.

Bactérias como fertilizantes e digestivos

Há ainda outras bactérias dos gêneros Nitrossomonas e Nitrobacter que transformam respectivamente, a amônia (NH_3) liberada pela urina dos animais em nitrito e o nitrito em nitrato, o que aumenta a fertilidade do solo.
As bactérias também associam-se a outros seres vivos, estabelecendo relações ecológicas, sendo o mutualismo (uma união de que dependem dois seres vivos e na qual ambos são beneficiados) muito comum. Um exemplo disso ocorre entre os ruminantes e as bactérias que vivem em seu estômago.

Sem elas, o ruminante não conseguiria absorver o máximo dos nutrientes dos vegetais, devido à falta de uma enzima capaz de quebrar a celulose. Esse trabalho é realizado pelas bactérias. Em troca disso, estas ganham moradia e alimentação. Portanto, o benefício é mútuo.

Bactérias e controle biológico

As bactérias também são amplamente utilizadas no combate as pragas na agricultura. Um exemplo disto é o *Bacillusthuringensis*, que ataca as larvas de determinados insetos, produzindo cristais de proteínas que acabam por romper seus intestinos, ocasionando a morte dessas mesmas larvas. Desse modo, elas controlam os insetos que atacam as plantações - o que nós denominamos de controle biológico ou natural de pragas.

Ainda no âmbito ambiental encontramos as bactérias, juntamente com outros micro organismos, no tratamento biológico de águas de rios poluídos, em biorreatores, que, operados sob determinadas condições, resultam na estabilização da matéria orgânica poluente. Os sistemas de tratamento biológico de resíduos visam promover a remoção da matéria orgânica e se possível a degradação de compostos químicos.

Uso farmacêutico e cosmético

As bactérias também podem ser programadas, através da engenharia genética, para produzir a insulina. Esse hormônio (insulina) é de suma

importância para controlar a taxa de açúcar no sangue, garantindo níveis apropriados à sobrevivência humana.

No campo da estética pessoal, as bactérias também estão sendo utilizadas, ou melhor, sua toxina é posta em ação. É o caso da toxina botulínica (o "botox") que serve para paralisar, por um período, a musculatura do rosto (linhas de expressão), evitando as rugas da idade.

Em suma, a existência de diferentes formas de vida em nosso planeta necessita da presença das bactérias e de sua vasta atuação no ambiente, na alimentação, na saúde física e até na estética. (Adaptado de: http://educacao.uol)

Sugestões de links:

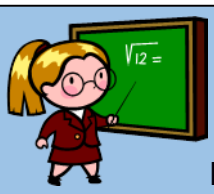
http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf: neste site você pode conhecer mais sobre probióticos, esses micro organismos vivos que são capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo.

http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ar/nitrogenio.php: neste site você vai conhecer melhor o papel das bactérias no ciclo do nitrogênio.

http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/: Vídeo onde você consegue visualizar todas as etapas do ciclo do nitrogênio

.http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12439: vídeo de 6min apresenta características e o ciclo de vida de bactérias responsáveis pela contaminação de alimentos.

Após a leitura do texto acima e outros textos que você possa encontrar no livro didático ou sites na internet elabore um mapa conceitual identificando as principais ideias relacionadas as bactérias com relação a biotecnologias, saúde e ecologia.



Professor diante dos conteúdos escolares o aprendiz deve" [...]atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o que é novo, identificar semelhanças e diferenças e integrá-las em seus esquemas[...]" (ZABALA,1998,P.37)

JOGO RÁPIDO

Sendo as bactérias seres vivos responda:

- Como é sua estrutura celular? _____

- Como ocorre sua nutrição? _____

- Elas se reproduzem? De que forma? _____

TRABALHANDO EM EQUIPE:

Organizem-se em grupos e pesquisem em fontes como sites na internet, livros de biologia sobre:

-morfologia e reprodução das bactérias

- biotecnologias usando bactérias

- doenças mais comuns causadas por bactérias

- bactérias e a produção de alimentos

- probióticos.

Agora que você discutiu, pesquisou e organizou suas ideias sobre as bactérias em mapas conceituais releia suas respostas das situações (A –F) e compare suas ideias com o conhecimento construído até aqui e verifique se houve mudanças.

AMPLIANDO E INTEGRANDO O CONHECIMENTO:

Fonte: PORTAL DO PROFESSOR, 2010.

TEMA 1: FERMENTAÇÃO

Quando saboreamos cada um desses alimentos nem nos passa pela cabeça que os aromas e os sabores diferentes e que tanto apreciamos são produzidos pela ação das bactérias fermentadoras.

VAMOS TESTAR:EXPERIMENTAÇÃO

Materiais:

-2L de leite

-Fogão (ou fogareiro), para aquecimento do leite

-1 pote de iogurte natural

-Recipientes para o iogurte – vasilhas de vidro

-Panos de mesmo número que tigelas e pratos.

Procedimentos:

- Aquecer o leite até uma temperatura de aproximadamente 40 graus.
- Após o aquecimento, colocar o leite nas vasilhas e, em cada uma delas, inserir o iogurte (ou lactobacilos). Tapá-las e enrolar sobre cada uma delas um pano e deixá-la em repouso até o outro dia.

Responda:

Porque o leite fervido misturado ao iogurte virou também iogurte?

_____

_____

Que processo foi demonstrado nesse experimento?

_____

_____

O “segredo” na fabricação desse iogurte está no copo de iogurte natural. Explique por quê.

_____

_____

TEMA 2: VACINAS:

Assista ao vídeo (A aventura dos antibióticos) que relata um pouco do histórico dos antibióticos no combate as bactérias que se encontra no link abaixo:

http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=15560

Roteiro para estudo do vídeo:

a) No início do vídeo uma senhora indaga ao doutor se a sua infecção de garganta é grave. O doutor diz que não graças aos antibióticos. Você sabe o que são e para que servem os antibióticos?

_____

_____

_____

b) Para você qual a importância da vacinação para os seres humanos?

_____

_____

_____

c) Graças a descoberta de Alexander Fleming e posteriores estudos de outros cientistas a penicilina salvou milhares de vidas durante a Segunda Guerra Mundial. Por que dizemos que o antibiótico a base de penicilina é uma biotecnologia?

_____

_____

_____

d) Você acha que o desenvolvimento de vacinas poderá ajudar a aumentar a expectativa de vida dos seres humanos? Explique.

_____

_____

_____

e) Explique a afirmação: “abusar dos antibióticos pode ser ruim à saúde”.

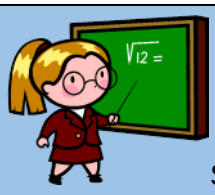
_____

_____

_____

ATIVIDADE 4: DEMONSTRANDO NOVOS CONCEITOS

-OBJETIVO: Aplicar os conhecimentos apresentados nesta unidade através de uma feira de conhecimento



Segundo Hartmann e Zimmermann (2009 apud MANCUSO, 2000) a realização de Feiras de Ciências traz benefícios para alunos e professores e mudanças positivas no trabalho em ciências, tais como: o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos; a ampliação da capacidade comunicativa; mudanças de hábitos e atitudes; o desenvolvimento da criticidade; maior envolvimento e interesse; o exercício da criatividade conduz à apresentação de inovações e a maior politização dos participantes.

-ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO:

Como encerramento das atividades práticas e pesquisas propomos a realização de uma feira de conhecimentos afim de socializar os conceitos aprendidos visando também a ampliação da capacidade comunicativa promovendo maior envolvimento por parte dos alunos.

É interessante que nessa atividade sejam envolvidos os outros professores da turma promovendo a interdisciplinaridade deste tema tão rico.

Sugestão:

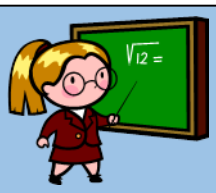
-Arte: Confecção de cartazes e fotografias sobre a ação das bactérias.

-Química: Experimentos com produtos químicos para a limpeza.

-História: Origem de alimentos e bebidas fermentadas

-Matemática: Gráficos demonstrando a reprodução das bactérias.

ATIVIDADE 5: AVALIAÇÃO



No processo educativo, a avaliação assume uma dimensão formadora, uma vez que, o fim desse processo é a aprendizagem, ou a verificação dela, mas também permitir que haja uma reflexão sobre a ação da prática pedagógica, de modo que professores e alunos tornem-se observadores dos avanços e dificuldades a fim de superarem os obstáculos existentes. (PARANÁ, 2008)

1. Aponte qual a relação das bactérias em cada situação abaixo:

a) Tratamento do esgoto.

_____

_____

b) Formação de pus em um ferimento na pele.

_____

_____

c) Apodrecimento de uma abobrinha na geladeira.

_____

_____

d) Decomposição de folhas mortas em uma floresta.

_____

_____

2. Mariana estava com dor de dente e procurou um dentista. O dentista constatou que Mariana estava com muitas cáries. O que existe na boca de Mariana que provocou as cáries? Que condições foram encontradas para o surgimento das caries?

_____

_____

3. Nas embalagens de leite “longa - vida” lê-se: “Após aberto é necessário guarda-lo na geladeira”. Por que devemos seguir essa instrução? Justifique.

_____

_____

_____

4. Dona Maria observou que uma lata de sardinha estava estufada e resolveu não consumir seu conteúdo. A atitude de Dona Maria está correta? O que poderia ter acontecido caso o alimento fosse consumido?

_____

_____

5. Estima-se que um quarto da população europeia dos meados do século XIX tenha morrido de tuberculose. A progressiva melhoria na qualidade de vida, a descoberta de drogas eficazes e o desenvolvimento da vacina BCG fizeram que a incidência da doença diminuísse. Entretanto estatísticas recentes têm mostrado o aumento assustador de casos de tuberculose no mundo, devido a diminuição da eficiência das drogas usadas e a piora das condições sanitárias em muitos países.

   a) Qual o agente causador da tuberculose humana?

_____

   b) Como essa doença é transmitida?

_____

_____

   c) Explique por que a eficiência das drogas usadas contra a tuberculose está diminuindo?

_____

_____

_____

6.

> O corpo humano na verdade contém 100 trilhões de células, e não meros 10 trilhões. O que acontece é que 90% das células do nosso corpo são microrganismos que vivem simbioticamente em nosso intestino, estômago, boca, nariz, garganta, aparelho respiratório e sistema geniturinário. As bactérias que constituem essa microbiota derivam seus nutrientes de nós [...]. Não quero induzir os leitores a uma crise de identidade, mas nosso corpo é de fato mais microbiano do que humano. (PENA,2007).**http://cienciahoje.uol.com.br**

Analise o texto acima e responda: bactérias que vivem em nosso organismo são todas inimigas e precisam ser eliminadas com desinfetantes e antibióticos? Justifique.

_____

_____

_____
_____
_____
_____
_____

7. Em um programa de culinária, uma dona de casa aprendeu que poderia obter maior quantidade de iogurte misturando leite a um copo de iogurte natural, desses vendidos em mercados e padaria. O colorido e o sabor poderiam ser obtidos adicionando-se algumas colheres de geleia de frutas. Como a dona de casa não prestou atenção à receita, resolveu prepara-la de dois modos distintos:

Receita A: Misturar um litro de leite com um copo de iogurte natural. Deixar ferver, aguardar que fique morno e misturar geleia de morango. Manter a temperatura ambiente até o dia seguinte.

Receita B: Ferver um litro de leite e aguardar que fique morno. Misturar um copo de iogurte natural e manter a temperatura ambiente até o dia seguinte.

Uma das receitas resultou em um saboroso iogurte. Na outra o leite ficou com cheiro, sabor e aspecto desagradáveis.

a) Qual das receitas, **A** ou **B**, resultou em iogurte saboroso? Explique:

_____
_____

b) Por que o iogurte natural foi usado na receita?

_____
_____
_____

c) O que teria ocorrido na outra forma de preparo fazendo com que o leite azedasse?

_____
_____
_____

8. Há algum tempo, a obtenção de insulina para o uso no tratamento da diabete era um processo trabalhoso e caro, já que esse hormônio era extraído diretamente do pâncreas de mamíferos, como carneiros. Atualmente a produção da insulina é muito mais barata e eficiente. Como você relacionaria as bactérias a esse fato?

4. REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICAS

CÉLULAS-TRONCO. Disponível em: <: http://saude.ig.com.br/celulastronco/> Acesso em: 15/08/2013.

CICLO DO NITROGÊNIO. Disponível em:<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ar/nitrogenio.php>. Acesso em: 27/09/2013

HARTMANN, Ângela Maria; ZIMMERMANN, Erika. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009. P 01- 11. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/178.pdf>. Acesso em: 22/08/2013

LEMOS, Evelyse dos Santos. (Re)situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências.**Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v.05, n.03 fev. 2011. Disponível em: ~~http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/88~~. Acesso em: 18 Set. 2013.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, FERNANDO. **Biologia.** São Paulo: Ática,2006.

LOPES, Sonia; ROSSO, Sérgio. **BIO.** São Paulo: Saraiva, 2010, v 03.

MOREIRA, Marco Antonio; BUCHEWEITZ, Bernardo. **Novas estratégias de ensino:** os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano, 1993.

MOREIRA, Rene. Mega operação da PM salva família de botulismo. Disponível em:<http://www.estadao.com.b>r. Acesso em :17/08/2013.

PARANÁ. Secretaria da Educação. **Diretrizes curriculares de biologia.** Curitiba: 2008.

PENA, Sergio Danilo. Nós, as bactérias. Genômica permitirá mapear os trilhões de microrganismos que habitam nosso corpo. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. Disponível em: http://cienciahoje.uol.com.br Acesso em: 16/08/2013.

SAAD, Susana. **Probióticos e prebióticos: o estado da arte.** Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf> Acesso em: 11/09/2013

SEIXAS, Cristina F.B. Conheça a importância e as várias utilidades das bactérias. (2005) Disponível em:<http://educacao.uol.com.br. >Acesso em: 21/08/2013.

SILVA, Cesar; SASSON, Sezar; Caldini, NELSON. **BIOLOGIA.** São Paulo: Saraiva,2010.

TRAMONTINA, Rodrigo. O remédio é um veneno.Neurofisitria – Saúde Paulista Ano 3 - N° 11 jul-dez de 2003. Disponível em:<http://www.unifesp.br/>Acesso em:28/09/2013.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

4.1 REFERÊNCIAS DE IMAGENS E IMAGENS EM MOVIMENTO

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação**. Micro-organismos - bactérias**. Disponível em:<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12439>

Acesso em: 27/09/2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação**. A aventura dos antibióticos**. Disponível em:<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=15560>

Acesso em: 27/09/2013