

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2014

O MUNDO DESCONHECIDO DAS BACTÉRIAS

INÊS FRANCISCA BORELLI KUTS¹

KELLEN REGINA BOLDRINI TOLOMEOTTI²

RESUMO: As práticas metodológicas diferenciadas no ensino de Biologia e sua importância para o processo ensino-aprendizagem dessa disciplina no Ensino Médio tem como objetivo utilizar os experimentos de laboratório como instrumentos pedagógicos que venham facilitar e favorecer a aquisição de novos conhecimentos para desmistificar os conceitos negativos/depreciativos em relação aos papéis das bactérias na diversidade de interações com outros seres vivos no ambiente. Este estudo vem oportunizar ao educando a possibilidade de refletir e criar estratégias para construir novos conceitos e lapidar o pensamento crítico com relação às bactérias e sua interação com o ambiente. Tais atividades foram aplicadas aos alunos do 2º Ano do Ensino Médio Inovador, noturno, do Colégio Estadual Visconde de Guarapuava, PR. Os resultados indicaram que os alunos mudaram seus conceitos prévios após terem participado de experimentos sobre o tema abordado porque puderam relacionar a teoria à prática adquirindo novos conhecimentos. Este estudo proporcionou maior motivação aos educandos, principalmente durante a manipulação dos materiais utilizados na experimentação em laboratório. Demonstrando que a presente proposta de intervenção pedagógica possibilita uma aprendizagem significativa e motivadora quando a teoria é associada à prática. Facilitando a compreensão do conteúdo de forma lúdica, despertando maior interesse, curiosidade e proporcionando a aquisição do conhecimento.

Palavras chaves: Bactéria, reflexões, ações, experimentos práticos, interações.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo pretende descrever os resultados de uma pesquisa realizada durante o Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/2014. As atividades propostas pelo Projeto PDE tem como principal objetivo a formação continuada dos professores do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Educação do Estado do Paraná – SEED, além de oportunizar a integração entre a Educação Básica do Estado e as Instituições de Ensino Superior- IES (Federais e Estaduais) por intermédio de seus docentes para oferecer suporte teórico ao programa.

¹Professora da Rede Pública Estadual – SEED – Paraná. Licenciada em Ciências Biológicas. Especialista em Educação: Atua no Colégio Estadual Visconde de Guarapuava – EFM. Guarapuava – PR; e-mail: ifborelli@seed.pr.gov.br

²Dra; Bióloga, Professora do Departamento de Biologia na Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO, Guarapuava, Paraná, Brasil; e-mail: kellendrini@yahoo.com.br.

As Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná-DCE, conforme PARANÁ (2008 p. 51) estabelecem as orientações curriculares e a importância do ensino de Ciências Biológicas para a Educação Básica e constitui-se um meio importante para preparar o educando para os desafios de uma sociedade preocupada em integrar, cada vez mais, as descobertas científicas para o bem estar da coletividade.

Devido a sua imensa importância para o meio ambiente e para a humanidade, nota-se a necessidade de se atrelar as informações e conhecimentos atualizados sobre o tema a ser abordado, neste caso as bactérias, fazendo uso das mais diversas mídias, para se evidenciar saberes de senso comum relacionado ao cotidiano, expondo ao debate para que aflore o real conhecimento científico. É dessa forma que a informação em questão será contextualizada, interpretada e entendida para se transformar num conhecimento verdadeiro, onde o educando seja capaz de apropriar-se, alterando o seu cotidiano.

A abordagem desse tema para a aplicação de um projeto de intervenção, a produção de estratégias para ensino dos microrganismos, teve de forma clara a intenção de esclarecer aos alunos os aspectos que são relevantes às bactérias inserindo uma prática pedagógica de fácil compreensão, mesclando teoria e atividades práticas.

Tendo como objetivo contribuir com os professores de Biologia do Ensino Médio, práticas pedagógicas que estimulem o imaginário do aluno em seu aprendizado, e auxiliando o professor no ensino sobre microrganismos.

Nesse sentido, foi elaborada uma Unidade Didática como apoio pedagógico tanto para as aulas teóricas quanto para as atividades práticas, sendo ministradas durante o período de aplicação do projeto de intervenção pedagógica. A Unidade Didática foi elaborada e aplicada a partir de textos, vídeos, mapas conceituais e experimentos laboratoriais, buscando uma prática pedagógica contextualizada à realidade dos alunos, a fim de aguçar a sua curiosidade sobre as bactérias. As atividades previstas buscaram principalmente demonstrar a importância do estudo da Biologia e promover a interação entre o conhecimento científico e o cotidiano dos educandos.

2. BACTÉRIAS: CONCEPÇÕES E SUAS APLICAÇÕES.

Atualmente, as Tecnologias de Informação e Comunicação estão presentes em todos os lugares e isto possibilita que a população receba um grande volume de

informações, as quais, por falta de capacidade de realizar uma análise crítica do conteúdo veiculado, não os transformam em conhecimento para melhorar a sua qualidade de vida (CORNELLA, 2009).

Apesar destas inúmeras informações encontradas nas mídias, muitas pessoas apresentam concepções errôneas sobre diversos assuntos e, entre elas podemos citar os assuntos relacionados com microrganismos. Pois até no currículo do ensino médio os mesmos surgem como agentes causadores de doenças. No entanto, muitos deles estabelecem interações benéficas e papéis de grande importância na natureza (ACALMO; ELSON¹, 2004 apud KNOB et al, 2012). Grande parte dos alunos tem uma visão negativa sobre os microrganismos ou não compreendem sua utilidade (ZÔMPEIRO², 2009 apud KNOB et al, 2012).

As mídias exercendo seu papel de informar a verdade também tem um caráter formador de opinião, que muitas vezes de forma indutiva convence os espectadores a uma decisão mais crítica (SIQUEIRA³, 2005 apud MARANDINO, SELLES; FERREIRA, 2009).

Conforme PARANÁ (2008, p. 56), o estudo das bactérias na disciplina de Biologia, não se restringe apenas a organização dos seres vivos, mas se relaciona com os demais conteúdos estruturantes (mecanismos biológicos, biodiversidade e manipulação genética). Para isso o professor deve fazer uso de diversas formas de aprendizagem, por se tratarem de seres microscópicos, muitas vezes se apresenta distante da realidade do aluno, dificultando sua compreensão e levando ao desinteresse pelas aulas.

De acordo com KRASILCHIK (2011, p. 63), "uma parcela significativa das informações em biologia é obtida por meio da observação direta dos organismos e fenômenos ou por meio de observação de figuras, modelos, etc".

Isso justifica a necessidade de aulas prática; uso da microscopia, demonstrações, representações de modelos, vídeos e imagens que aproximarão o aluno do conhecimento científico, estabelecendo muitas vezes uma afetividade com a disciplina, esquecendo o medo da biologia por suas palavras complexas e indecoráveis.

¹. ALCAMO, E; ELSON, L. M. **Microbiologia**: um livro para colorir. 1. ed. 240 p. São Paulo: Roca, 2004

². ZÔMPEIRO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microrganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. **Experiências em Ensino em Ciências**, v. 4, p. 31-42, 2009.

³. SIQUEIRA, D. C. O. **Superpoderosos, submissos**: os cientistas na animação televisiva. In MASSARANI, L (ORG) O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil. Casa da Ciência/UFRJ, Rio de Janeiro, p. 23-32, 2005.

Segundo Krasilchik,

Os educandos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com atividades científicas, tecnológicas e os problemas sociais contemporâneo (KRASILCHIK, 2000, p.90).

Em uma sociedade democrática, cabe a cada cidadão a responsabilidade de contribuir para que tanto o ensino como o uso das Ciências Biológicas traga benefícios. Para isso é fundamental garantir a todos o acesso à educação de qualidade, que forneça base para compreensão dos fundamentos das Ciências Biológicas.

Afirma Chassot,

deve-se buscar cada vez mais o entendimento científico pelo entendimento da ação, afastando-se de concepções de conhecimento racional, acabado e imutável. A experimentação se faz pela construção do conhecimento utilizando os fatos que cercam professores e alunos (CHASSOT,1990, p.67).

Assim, dentro da biologia, entre outros aspectos relevantes para estudo, podemos destacar peculiaridades relacionadas à Microbiologia que estão presentes em nosso cotidiano e há muito tempo deixou de ser tema restrito a sala de aula de ensino superior para ser tema relacionado às questões sociais de saúde, higiene e do meio ambiente envolvendo os cidadãos (CARVALHAL, 2011).

Nota-se, porém, que as concepções prévias de muitos educandos em relação à Microbiologia estão distantes, necessitando de mudanças conceituais para que o conhecimento científico seja entendido (MANDIGAN et al. 2010).

Nos últimos anos, diversos trabalhos foram realizados para identificar as concepções prévias dos educandos na área da biologia, notando-se assim, que o conhecimento dos alunos é extremamente obscuro, isto é, diante do universo de conceitos e da importância deles, os mesmos não conhecem nem a nível celular.

Os alunos chegam à escola com uma carga de conhecimento do ambiente em que vivem, cabendo ao professor desenvolver estratégias didáticas por meio de diferentes metodologias de ensino, para estimulá-los ao aprendizado. De acordo com Figueiredo; Bittencourt⁴ (2005) apud Knob et al. (2012), as mudanças de metodologia são indispensáveis.

⁴. FIGUEIREDO, C. Z.; BITTEENCOUT, J. R Jogos computadorizados para a aprendizagem matemática no ensino fundamental: refletindo a partir do interesse dos alunos. **Novas Tecnologias na Educação**,v. 3, p. 1-10, 2005

Percebe-se a deficiência dos nossos educandos em entender a importância e conhecer os benefícios das bactérias em nosso cotidiano. Segundo Tortori (2005), o conhecimento em microbiologia necessita ser entendido além das patogenias e é importante em todos os níveis sociais, pois estamos expostos a ela diariamente. Muitas pessoas acreditam que os microrganismos são prejudiciais aos seres humanos, pois causam doenças, porém, muitos são benéficos e desempenham papéis importantes para manutenção da vida em nosso Planeta. Os conceitos básicos do universo microbiano e sua importância devem ser trabalhados com os educandos.

Os questionamentos sobre formas de aprendizagem mais significativas são constantes dentro da escola na atualidade. Para organizar o processo educativo diante de conceitos científicos, diversas concepções teórico-metodológicas aparecem.

Conforme a concepção de Krasilchik,

A formação científica deve contribuir para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera (KRASILCHIK, 2005, p. 11).

Atualmente, as bactérias são de grande importância no campo da Biologia e Engenharia Genética, usadas na produção de alimentos, adubos, medicamentos e como ferramenta de grande utilidade na produção de organismos geneticamente modificados.

Segundo professores cursistas que participaram do grupo de trabalho em Redes GTR 2015, a microbiologia faz parte do conteúdo de Biologia em todos os níveis, quando os alunos desenvolvem experiências e atividades que comprovam a existência de pequenos seres tudo fica mais atraente e facilita o entendimento dos conteúdos. Existem alguns experimentos simples que podemos fazer com os alunos, claro que sempre relacionando a parte teórica. É importante falar sobre o surgimento da vida no planeta, as questões de higiene, os avanços da microscopia, as doenças, os microrganismos que ajudam no equilíbrio da natureza entre outros.

As aulas práticas são ferramentas importantes na construção de conceitos científicos, já que possibilitam fixar a teoria e transpor pré-conceitos que os alunos carregam em sua trajetória acadêmica. Ao demonstrar a presença dos microrganismos nos alimentos como queijo, iogurte, leite..., através de experimentos simples, permite evidenciar que eles trazem diversos benefícios, desmistificando a ideia de micróbios como causadores unicamente de doenças.

Com base no que foi acima apresentado, este trabalho tem a pretensão de esclarecer sobre o papel das Bactérias em nosso planeta. Como estratégia de ensino, através da pesquisa-ação, conscientizando os estudantes por meio de leituras, atividades práticas, interpretação e análise das informações que venham gerar ações reflexivas, levando-os a interferir no meio social, onde estão inseridos.

3. APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

O projeto "O Mundo desconhecidos das Bactérias" foi apresentado na Semana Pedagógica do Colégio Estadual Visconde de Guarapuava, PR, onde estavam presentes os professores, direção, equipe pedagógica e funcionários. Na oportunidade foi explicado sobre as atividades que seriam implementadas junto aos educandos do 2º Ano do Ensino Médio Inovador do ano de 2015. Esse momento foi importante para o projeto, porque a aceitação foi unânime e isso trouxe maior segurança para sua execução.

Em outro momento, a proposta de participação no desenvolvimento do projeto foi sinalizada aos educandos, destacando-se seus objetivos e a motivação para realizá-lo, procurando enfatizar a importância do tema Bactérias dentro da abrangente diversidade na Biosfera. Destacou-se também a necessidade de promover práticas interativas para elaboração do conhecimento científico e o desenvolvimento de um pensamento crítico voltado para a ciência e os relevantes avanços observados atualmente no campo da Biologia e Biotecnologia.

Em seguida, foi explicado sobre a metodologia de aplicação da unidade didática e os recursos previstos para as aulas como: textos impressos, livro didático, slides, vídeos, pesquisas na Internet, uso do laboratório de informática e de Biologia, assim como da cozinha do colégio.

Atividade 1

Neste projeto a fase da coleta de dados foi realizada por meio de um questionamento previamente elaborado com questões discursivas e especulativas, relacionadas a hábitos da vida cotidiana, abrangendo a temática: bactérias, para detectar o senso comum dos educandos sobre o assunto.

Observou-se no resultado desse diagnóstico, que todos mencionaram a palavra bactéria, mas no sentido depreciativo. Também foi solicitado que os alunos fizessem

desenhos para demonstrar sua ideia prévia sobre as formas morfológicas das bactérias, nesta tarefa demonstraram muita dificuldade. Alguns tinham ideia de que as mesmas são microscópicas (invisíveis a olho nú), mas a maior parte dos alunos não assimilava o conceito de célula bacteriana.

Posteriormente foram feitas leituras sobre o tema com a intenção de aguçar a curiosidade. O texto apresentado foi uma reportagem da Revista Veja de 28/11/2012 sob o título "Bactérias Engordam", após a leitura, houve questionamentos, debates, diálogos, e conclusões sobre conceitos relevantes, que iam sendo registrados no quadro de giz. Foram realizadas também produções de textos para expor a ideia que os mesmos traziam sobre microrganismos.

Observou-se, que os alunos não sabiam diferenciar conceitos sobre vírus e bactérias, demonstrando muitas dúvidas a esse respeito. Houve boa participação de todos.

Atividade 2

Realizou-se um pré-teste para diagnosticar as fontes de informações que tem influenciado os educandos a pensar com criticidade sobre a aplicabilidade das bactérias na atualidade.

Nesta atividade levantaram-se informações a respeito da visão social sobre bactérias; o que é comentado na família, na roda de amigos, no posto de saúde, hospitais, mídias, comentários sobre as doenças mais comuns, fatos negativos e /ou depreciativos e se as bactérias apresentam atualmente relevância na sociedade.

Fazendo a análise dos resultados constatou-se que a maioria dos alunos possuía TV, Internet e rádio, mas não apresentava o hábito de assistir os noticiários. Porém, alguns mencionaram que já assistiram propagandas de produtos antibacterianos para limpeza da casa e higiene pessoal, apenas um aluno comentou sobre a propaganda de Yakult (bebida com lactobacilos).

Em relação o que é comentado sobre as bactérias na família, com amigos e nas comunidades, a maioria respondeu que não é comentado nada e alguns poucos se referiram às bactérias no sentido depreciativo.

Solicitou-se que os educandos representassem em cartazes os possíveis lugares onde as bactérias podem ser encontradas; a maioria apresentou a figura de pessoas doentes, objetos, lugares, lixo e banheiros sujos. Não houve referência à decomposição, a alimentação e muito menos que as bactérias estariam no organismo

humano.

Na aula seguinte foram apresentados aos alunos recortes de jornais, noticiário de rádio, TV e internet onde foi realizada uma análise do conhecimento popular e científico por meio da leitura dos mesmos. Os alunos perceberam que as bactérias também podem ser úteis e começaram a demonstrar interesse pelo conteúdo.

Atividade 3

Nas aulas posteriores seguiu-se a apresentação das bactérias no Reino Monera, toda a sua diversidade, conceitos, relações com outros seres vivos, importância econômica, medicamentosa e ecológica nos mais variados ecossistemas. Houve exploração de muitos textos informativos: "Bactéria e engenharia genética", "Importância das bactérias para o homem" e outros, com a intenção de mostrar ao educando o quanto está avançado o uso das bactérias em todas as áreas devido às novas tecnologias.

Nesta fase os alunos foram informados e atualizados sobre o conteúdo de uma forma globalizada através da construção de um Mapa Conceitual, onde tiveram uma visão geral sobre o tema Bactérias e dos conceitos envolvidos com relevância para o conhecimento científico.

Os mapas conceituais foram desenvolvidos no início da década de 1970 e logo se percebeu a importância dessa técnica no ensino, pois envolvem estruturação do conhecimento, facilitando assim o processo educativo. Com a utilização dos mapas conceituais o conhecimento torna-se organizado, porque as ideias se definem melhor, aumentando assim a precisão e a qualidade do processo de ensino-aprendizagem (AMABIS; MARTHO, 2004).

Nesta atividade cada grupo confeccionaram cartazes mostrando a forma de reprodução das bactérias, aquisição de variabilidade genética e a célula bacteriana indicando suas estruturas e respectivas funções. Por meio de leituras textos informativos e bulas de antibióticos perceberam que o uso indiscriminado dos mesmos é prejudicial. Observou-se boa participação nos momentos de discussão e entusiasmo na realização das tarefas.

Atividade 4

Utilizou-se da exibição de vídeos educativos sobre a higiene: lavagem

correta das mãos, escovação dos dentes e doenças bacterianas. Outros vídeos: "Importância das bactérias", "Engenharia genética", "A Super bactéria" e "Reportagem: Surgimento de uma nova bactéria". O laboratório de informática foi utilizado para editar atividades que os alunos produziram, como exemplo: palavras cruzadas, para fixar os conceitos vistos durante as explicações teóricas, com o auxílio do gerador de palavras cruzadas Educolorir. Também houve montagem de Mapas conceituais, partindo do conceito mais abrangente para o menos abrangente, cada aluno produziu um texto seguindo o seu mapa conceitual. Nestas duas atividades os alunos se empenharam e embora surgiram algumas dificuldades, tanto durante o processo de aprendizagem do conteúdo quanto durante a utilização do computador.

A avaliação foi realizada a partir da participação dos educandos em cada aula, verificando-se a apropriação dos novos conceitos introduzidos em atividades escritas. Também como forma de avaliar foram aplicadas as mesmas questões utilizadas no questionamento prévio, agora como avaliação pós-teste para confrontar as respostas e constatar se houve um aprendizado significativo.

Como resultado, os alunos apresentaram um aprendizado relevante sobre bactérias, demonstrando uma visão não mais depreciativa, mas equilibrada e consciente sobre a importância e a relação das bactérias com os outros seres vivos.

Atividade 5

As práticas de laboratório foram o ápice da pesquisa, causando muita ansiedade nos alunos para ver os resultados: observação dos lactobacilos com o auxílio do microscópio óptico, produção de iogurtes e *Danone* assim, houve também o entendimento do processo de (respiração anaeróbica das bactérias) fermentação e reprodução assexuada. Para entender o conceito de DNA, propôs-se o experimento da Extração do DNA do morango, onde os alunos lembraram conceitos de composição química da célula. Para este momento fez-se parceria com o professor de Química, que nos ajudou a preparar as proporções corretas das substâncias que fizeram parte do experimento. Outra prática simples e interessante foi o momento em os alunos demonstraram a forma correta da lavagem das mãos e os comentários sobre questões de higiene pessoal. Em outro momento houve a modelagem com massinha colorida para representar as formas morfológicas das bactérias.

Todo o material produzido foi apresentado na II Mostra Científica do Colégio Estadual Visconde de Guarapuava. O evento foi preparado com grande entusiasmo,

sendo promovida uma degustação e distribuição de iogurte e “*danoninho*” preparados pelos alunos nos sabores de morango e pêssego.

Durante a degustação, o microscópio ficou exposto com uma lâmina para a visualização das bactérias (lactobacilos) do iogurte. Os visitantes da feira questionavam os estudantes sobre as bactérias, como foi feito o iogurte e os mesmos interagiram com o público visitante explicando sobre o que aprenderam.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação deste projeto possibilitou a interação entre a teoria e a prática a partir da construção de uma unidade didática que pudesse privilegiar o envolvimento dos educandos de forma colaborativa e significativa para o processo ensino aprendizagem. A unidade didática foi pensada para auxiliar na produção de um conhecimento científico onde os educandos fossem autores do seu próprio aprendizado para construir um conhecimento contextualizado. Isso permitiu dinamizar a interação entre os participantes do processo pedagógico, proporcionando a internalização do conhecimento conceitual.

Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho demonstrou ser relevante para a disciplina de Biologia por promover uma interação entre a teoria e a prática por meio de atividades que buscam envolver os alunos para a aprendizagem de forma mais motivadora e contextualizada com a realidade social de cada aluno. Os objetivos propostos foram atingidos ao integrar as abordagens a procedimentos metodológicos que possibilitaram utilizar as novas tecnologias na escola.

Obviamente surgiram algumas dificuldades devido aos problemas no sistema de rede do laboratório de informática, a carga horária mínima para a disciplina de Biologia, mudanças constantes no horário e a falta de laboratorista. Porém, esses fatos foram minimizados pela participação e empenho de todos os envolvidos na solução dos problemas e a implementação seguiu o cronograma proposto, transcorrendo dentro das expectativas previstas.

A aplicação da unidade didática promoveu resultados pedagógicos satisfatórios e uma reflexão sobre a importância da escola estar preparada para disponibilizar aos professores um espaço adequado e em condições de transformar-se em ambiente de ensino/aprendizagem para o desenvolvimento de práticas inovadoras para o ensino da Biologia.

No entanto, o professor também precisa ter um novo direcionamento com

relação às suas estratégias e como promover mudanças qualitativas na prática da Biologia. Um trabalho que requer maior tempo para o estudo e planejamento adequado do uso dos laboratórios e dos recursos tecnológicos e multididáticos para criar e/ou adaptar novos projetos.

5. REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M., MARTHO, G. R. **Biologia das Células** v.1. Suplemento para o professor. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CARVALHAL, M. L. C. **Projeto Microbiologia para todos**. Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de SP, 2011. Disponível em: <http://www.icb.usp.br/bmm/jogos/o_projeto.html> Acesso em: 14 jul. 2014.

CHASSOT, I. A. **Educação no Ensino de química**. Ijuí: UNIJUÍ, 1990.

CORNELLA, A.; **Infoxicación**. Infonomia, maio 2014. Disponível em: <<http://infonomia.com/articulos/ideas/7150>> Acesso: 10 mai. 2014.

KNOB A., SOVRANI, V., DUDA, L.M., FANTINEL, M., IZIDORO, S. Contribuição da observação práticas nas concepções sobre microbiologia de alunos do Ensino Fundamental. In: CRISOSTIMO, A. L. KIEL, C. A. (Org.) **Tessituras metodológicas: contribuições para o ensino de ciências e biologia**. Vinhedo: Horizonte, 2012, 112p.

KRASLCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2011. 199p.

KRASLCHIK, M. **Reformas e Realidade: O caso do ensino das Ciências**. São Paulo em Perspectiva, EDUSP, v.14, n.1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=krasilchik+reformas+e+realidade> Acesso em 10 mai. 2014.

MANDIGAM, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock**. 12 ed. Porto Alegre: Artemed, 2010.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. SP: Cortez, 2009.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. Biologia. Curitiba: SEED. 2008, 51 p.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. Biologia. Curitiba: SEED. 2008, 56 p.

TORTORI, T. R. A. A construção da aprendizagem significativa no ensino de ciências. **Anais da 28ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação**. Caxambu MG, 16 a 19 out, 2005. Disponível em:

www.anped.org.br/reunioes/28/textos/GT13/gt131487int.rtf. Acesso: 15 jul. 2014.

Importância das bactérias para o homem Disponível em:

<<http://www.alunosonline.com.br/biologia/importancia-das-bacterias-para-homem.html>>

Acesso em 30 out. 2014.

Bactérias engordam Disponível em:

<<http://www.crn1.org.br/index.php/2012/11/bacterias-engordam/>> Acesso em:27 dez.14.

Hábitos de Higiene Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=JyZyAWYV4Ck>> Acesso em 04 dez. 2014.

Engenharia genética Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=OvAM8ZrLVyg>> Acesso em: 11 dez. 2014

A super bactéria Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=RhxRFDVNsvs> >

Acesso em: 29 out. 2014.

Surgimento de uma nova bactéria Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=e52aim1AuEM>> Acesso em: 10 dez.14

Mapas Conceituais Disponível em:

<<http://www.youtube.com/watch?v=uNTmzkQ5HTo>>

Acesso em: 28 out. 2014.

Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=K2WZbpbkWcQQ>> _Acesso em: 28 out. 2014.

Extração do DNA do morango Disponível em:

<<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=115&sid=3>>

Acesso em: 28 out. 2014.

Iogurte e Danoninho Disponível em:

<<http://mdemulher.abril.com.br/culinaria/receitas/iogurte-caseiro-495046.shtml>> Acesso em: 30 out. 2014.

Disponível em:< <http://www.youtube.com/watch?v=u7dnBFWZTrA> >

Acesso em 30 out. 2014