

A BIOTECNOLOGIA NA ESCOLA: MICRORGANISMOS E OS ANTIBIÓTICOS

BIOTECHNOLOGY AT SCHOOL: MICROORGANISMS AND ANTIBIOTICS

Prof^a Ms. Raquel Cristina Serafin Menegazzo
(raquelsrf@yahoo.com.br)

Prefeitura Municipal de Araucária/SMED e Prefeitura Municipal de Curitiba/SME

Resumo: No intuito de despertar o interesse de educandos pelo Ensino de Ciências, foram desenvolvidas sequências de atividades práticas. As atividades nortearam biotecnologia na saúde. Os alunos envolvidos são de oitavo ano do Ensino Fundamental, pertencem a uma escola municipal, localizada na zona rural de Araucária – PR. A estratégia utilizada abordou o desenvolvimento de microrganismos e a ação dos antibióticos sobre eles. O principal objetivo priorizou a percepção pelos alunos da biotecnologia trabalhada também no âmbito escolar, utilizando experimentos simples, sem abster-se do caráter científico.

Palavras-chave: Experimentos, Ensino de Ciências, Biotecnologia. Microrganismos.

Abstract: In order to arouse the interest of students by Science Education, sequences of practical activities were developed. These activities were guided to biotechnology health. Students involved are from eight grade of a municipal elementary school located in rural area of Araucaria - PR. The strategy developed focused the development of microorganisms and the antibiotic action on them. The main objective prioritized the perception by students of biotechnology also worked in the school, using simple experiments, without abstaining from scientific character.

Keywords: Experiments, Science Education, Biotechnology. Microorganisms.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

1 Introdução

Durante as aulas de Ciências, ao comentar sobre o tema biotecnologia, com alunos do oitavo ano (sétima série), percebeu-se que eles acreditavam que este termo servia apenas para designar sua utilização em grandes laboratórios ou indústrias. Para desmistificar este conceito e aproximar os alunos ao termo biotecnologia, associando-o ao cotidiano, foram desenvolvidas sequências de atividades práticas.

Com a atividade retomaram-se conteúdos apreendidos no ano anterior (sétimo ano: seres vivos), focando nos microrganismos, seu desenvolvimento e utilização na descoberta e produção de antibióticos. Com relação ao conteúdo do oitavo ano (corpo humano), enfatizou-se a importância de desenvolver atitudes preventivas acerca de doenças. Correlacionando os conteúdos, oportunizou-se aos educandos a percepção da biotecnologia desenvolvida em vários ambientes: em casa, na escola, além dos grandes laboratórios ou indústrias.

Para esses educandos, este foi o primeiro contato com atividades práticas envolvendo os microrganismos.

2 Aporte teórico

2.1 Trabalho em equipes

Para Brasil (1998, p.116): “projeto é uma forma de trabalho em equipe que favorece a articulação entre os diferentes conteúdos da área de Ciências Naturais e desses com as outras áreas do conhecimento e temas transversais”.

A importância de utilizar a forma de projeto para desenvolver aulas práticas é que este, facilita o trabalho em equipe, pois os alunos articulam seus conhecimentos para chegar às conclusões possíveis, por meio das atividades propostas. Ainda, podem trocar informações com os colegas para posterior registro oral e escrito.

Ao utilizar trabalho em equipe possibilita-se aos alunos organizar suas ideias e discuti-las, além de desenvolver habilidades para convivência em grupo. Com relação a esse tema, Trindade (2005, p.52) comenta que: “é preciso que o professor ‘global’ estimule o trabalho em equipe, quase sempre mais produtivo, tornando o ensinar e o aprender como fonte para conceber a educação como um todo, desconstruindo o ‘eu’ e construindo o ‘nós’ e o ‘eles’”.

É função do educador, criar condições para que os educandos evoluam individualmente e em grupo. Ratificando essa ideia, pode-se encontrar nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s, como um dos objetivos nessa etapa escolar, que os alunos adquiram as capacidades de: “elaborar individualmente e em grupo relatos orais, escritos, perguntas e suposições acerca do tema em estudo, estabelecendo relações entre as informações obtidas por meio de trabalhos práticos e de textos, registrando suas próprias sínteses” (BRASIL, 1998, p.90).

Portanto é importante que o professor oportunize atividades onde os alunos são levados a questionar e opinar em equipes, com os demais alunos e com o professor, expondo suas ideias e informações, para aprofundamento ou mesmo, complementação de seus conhecimentos.

As aulas práticas, em ciências, são momentos importantes para a integração dos alunos. Além de comprovar os fenômenos envolvidos e aprofundar o

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

conhecimento, também instigam os alunos a procurar novas respostas para questões que envolvam as Ciências. Séré, Coelho e Nunes (2003, p. 39) contribuem dizendo que: “graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico”.

Desenvolver atividades práticas durante as aulas de Ciências possibilita que os alunos relacionem os conteúdos com sua aplicação, observem, analisem além de associar os conteúdos apreendidos com o cotidiano. Posteriormente, ainda serão capazes de participar de debates, pois a ludicidade auxilia na fixação. As atividades práticas contribuem também para a alfabetização científica do educando.

Krasilchik e Marandino (2007, p.19) comentam sobre a função do ensino de ciências que é interferir na “formação do cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano”. É preciso frisar ainda que as ciências fazem parte do cotidiano do aluno, muito além da escola. Então, é possível perceber fenômenos em fatos fora do ambiente escolar, porém, ainda é na escola que esse fatos passam do senso comum para tornarem-se aprendizagem.

Ainda com relação a essa ideia, Freire (1992, p.17) comenta que: “A educação deve ser desinibidora e não restritiva. É necessário darmos oportunidade para que os educandos sejam eles mesmos”.

Muitas vezes, para deixar os alunos mais à vontade em participar das aulas, o professor utiliza de situações problemas baseado no contexto que está sendo trabalhado com os alunos ou com um tema predefinido, oportunizando aos alunos a: “levantar suas próprias hipóteses e testá-las, criando condições para que suas idéias sejam discutidas em grupo com orientação do professor” (CARVALHO *et al*, 1998, p.17).

Assim, é importante criar situações onde o educando seja levado ao desenvolvimento individual e em grupo, evoluir intelectualmente, analisando as situações tratadas durante as aulas. Ao professor recai a incumbência de ser o articulador entre os educandos e os temas trabalhados. De nada servirá uma aula bem preparada, uma prática organizada, um relatório excelente, se o educando não for conduzido de forma a associar todas as etapas e construir o conhecimento.

2.2 A biotecnologia e os medicamentos

Biotecnologia é o conjunto entre a técnica e os seres vivos, sendo exemplo: a clonagem, os transgênicos, a exploração dos microrganismos e a genética (CRIBB, 2004). O termo biotecnologia começou a ser usado no século XX para os procedimentos utilizados na produção de vinhos, pães e derivados do leite (BORÉM, 2005). Atualmente, ela atua em níveis moleculares (BORÉM, 2005).

A cada dia torna-se mais evidente a importância da biotecnologia, principalmente na evolução das descobertas que envolvem os microrganismos e a saúde.

Para observar o desenvolvimento de fungos e bactérias, são utilizados meios de culturas. De acordo com o material nutritivo utilizado na preparação das placas de Petri, elas proporcionarão o desenvolvimento de diferentes microrganismos (PEREIRA e FORTES, 2003).

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Os antibióticos passaram a ser utilizados pelo homem para combater as doenças, a partir da descoberta da penicilina por Alexander Fleming, em 1928 em uma cultura de fungos, mas demorou 13 anos para ser comercializado em sua forma injetável (SOUZA e VASCONCELOS, 2005).

Já existem medicamentos para muitas doenças. Contudo com a evolução rápida dos microrganismos, para algumas doenças ainda não existem medicamentos que proporcionam a cura. A maioria dos medicamentos apenas amenizam os sintomas.

Com relação à quantidade de microrganismos existentes, Garcia (1995, p.499) comenta que: “estima-se que um grama de solo de uma floresta úmida possui cerca de 8000 bactérias”. E ainda, com relação às bactérias, esse mesmo autor complementa: “centenas de antibióticos descobertos nos últimos 50 anos foram proveniente de bactérias”. Manter a biodiversidade é importante. Muitos seres vivos não foram estudados ainda, podendo serem úteis ao ser humano e na preservação ambiental.

A preservação ambiental é importante por vários fatores, entre eles, para estudos futuros.

Com relação ao uso das Ciências e Tecnologia, Solbes e Vilches (2004) comentam que é importante que os alunos sejam capazes, entre outras coisas, de compreender o papel delas na solução de problemas e sua importância nas investigações científicas.

3 Desenvolvimento

Durante o desenvolvimento dos conteúdos de Ciências do oitavo ano (2010), em diversos momentos surgiu o tema biotecnologia. O tema estava atrelado com as descobertas genéticas, a produção de alimentos e medicamentos. Assim, em alguns momentos os alunos começaram a questionar a biotecnologia e a possibilidade de ser desenvolvida apenas em âmbito industrial. No intuito de aproximar a biotecnologia do âmbito escolar, foram desenvolvidas algumas atividades práticas.

Os alunos envolvidos pertencem a uma Escola Municipal, localizada na zona rural do município de Araucária – Paraná. Na escola não há laboratório formal de Ciências e nem material apropriado. Desta forma, os educandos não haviam participado ainda de atividades práticas envolvendo os microrganismos. As placas de Petri utilizadas na prática foram doadas por uma instituição.

Nesta atividade foi possível observar o desenvolvimento de bactérias e fungos em placas de Petri e a ação dos antibióticos. Entre os objetivos desta prática, esperava-se que os alunos entendessem o que é um meio de cultura e o significado dos antibióticos para o homem.

A falta de material apropriado não impossibilitou o desenvolvimento da atividade, apenas necessitou de alguns ajustes para sua execução. O desenvolvimento das culturas dos microrganismos foi observado de forma macroscópica, porque não havia microscópio disponível.

Os alunos receberam um relatório contendo: a descrição da prática, os materiais utilizados e os objetivos esperados com ela. Estabeleceu-se que seriam feitas anotações, durante as semanas, nesses relatórios, os quais auxiliariam nas conclusões.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Para desenvolver as atividades, utilizou-se uma das aulas semanais de Ciências, durante três semanas.

Primeira etapa

Foram formadas equipes de quatro alunos e distribuídas placas de Petri com diversos meios de culturas, para que os alunos coletassem materiais, com um palito de madeira e preparassem essas culturas nas placas. Aqueles que receberam as placas Agar cled (meio de cultura para isolamento de uropatógenos) foram até os banheiros da escola e coletaram o material nas maçanetas das portas. Algumas equipes receberam placas de Agar sangue de carneiro (meio de cultura para isolamento de bactérias em geral) e coletaram material na pele, entre os dedos dos pés e no couro cabeludo. E outros, com as placas de Agar sangue com azida (meio de cultura para isolamento de bactérias gram-positivas) coletaram material nos dedos das mãos e na mucosa da boca.



Figura 1: Alunos preparando as placas de Petri
Fonte: a autora

Os alunos fizeram anotações em seus relatórios, sobre a aula, de como havia sido preparadas as placas, os diversos tipos de materiais coletados e também suas dúvidas e aflições.

Segunda etapa

Na segunda aula, levou-se novamente as placas para que os alunos observassem o que havia acontecido em cada uma delas.

Após a análise das placas, os alunos desenharam o que estavam observando nelas, para observar macroscopicamente a evolução na próxima semana, e novamente fizeram anotações.

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (ERE BIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**



Figura 2: Material coletado na maçaneta do banheiro feminino, 7º dia após a coleta.
Fonte: a autora



Figura 3: Material desenvolvido a partir de coleta nos dedos das mãos das crianças,
7º dia após a preparação da placa.
Fonte: a autora

No final da segunda aula, em algumas placas foram colocados antibióticos, para ser analisado na semana seguinte novamente.

Terceira etapa

Na última semana, novamente foram levadas as placas para a observação. Formaram-se equipes para essas análises, onde receberam placas com e sem antibiótico. Os alunos observaram que onde havia antibiótico, o desenvolvimento das colônias havia diminuído ou cessado, e onde não havia, continuavam se desenvolvendo.

Ao final de todas as etapas, os alunos concluíram o relatório da prática e escreveram suas observações.

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**



Figura 4: Placa contendo o material coletado nos dedos das mãos das crianças – 14º dia.
Fonte: a autora

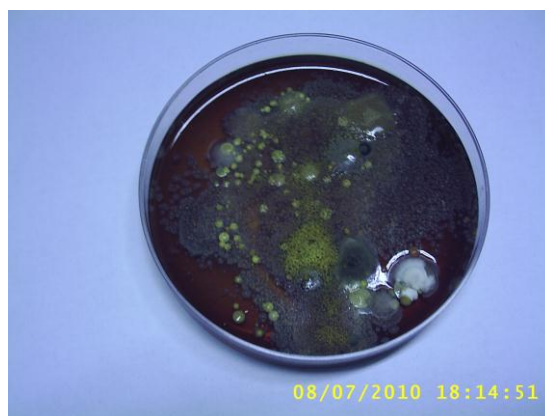


Figura 5: Retardamento do desenvolvimento dos fungos e bactérias, utilizando o antibiótico – 14º dia.
Fonte: a autora

Ao concluir a prática, os alunos entregaram o relatório com suas observações, para, posterior análise dos resultados dessa atividade.

4 Resultados e discussões

Antes de iniciar a atividade, retomaram-se alguns conceitos como: biotecnologia, meios de cultura, microrganismos e descobertas científicas. Estes conceitos foram abordados diversas vezes, durante as aulas seguintes. Frisou-se ainda que utilizamos a biotecnologia quando estão presentes os seres vivos e técnicas para seu desenvolvimento, como exemplo, a preparação de alimentos fermentados (pães, vinhos, vinagres e queijos), cujas famílias dos alunos envolvidos produzem e comercializam.

Com a atividade prática evidenciou-se a dificuldade dos alunos em perceber a existência dos fungos e bactérias, tema estudado por eles na 6ª série (sétimo ano). Dificuldade esta que pode ser justificada devido ao tamanho deles, que só são visualizados macroscopicamente quando a cultura já está bastante desenvolvida.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

No primeiro dia, enquanto preparavam as culturas, demonstraram a descrença no fato de que surgiria alguma coisa na placa, porque eles não viam nada no palito de madeira, e acreditavam que não estavam colocando nada na placa. Desta forma, solicitou-se que os alunos aguardassem a aula da semana seguinte, quando observariam novamente as placas e constatariam os resultados.

Na semana seguinte, quando as placas foram levadas novamente para observação, demonstraram muita surpresa, porque comprovaram realmente o surgimento de fungos e bactérias.

Outro fato observado com essa prática foi que, na segunda semana quando colocado o antibiótico na placa, os alunos demonstraram dúvida de que o antibiótico realmente cessaria o desenvolvimento das colônias. E manifestaram surpresa novamente, pois conseguiram observar nas placas que, onde havia antibiótico as colônias não se desenvolveram mais, diferentemente de outras regiões, da mesma placa, onde não foi colocado o antibiótico. Assim, compararam macroscopicamente o desenvolvimento da colônia, em relação à semana anterior.

Como a escola não possui nem microscópio, nem lupa, não foi possível aos alunos observarem mais detalhadamente essas colônias. Porém, foi importante a realização dessa prática, porque os alunos conseguiram perceber que os microrganismos existem e se desenvolvem, mesmo que, na maioria das vezes, sua existência passa despercebida pelo ser humano.

Ainda com relação a essa prática, frisou-se a importância do uso dos antibióticos pelo tempo recomendado pelos médicos, geralmente sete dias, utilizando-se para isso, o exemplo do intervalo de uma aula para a outra, que ocorreram em intervalos de sete dias. Geralmente este é o período de tempo de uso de um antibiótico, associando o motivo pelo qual cada observação ocorreu a cada sete dias após a etapa anterior. Ainda, reforçou-se a importância das descobertas de Alexander Fleming, relativas ao antibiótico e sua utilização.

Algumas análises dos alunos, retiradas dos relatórios:

- *Na primeira semana observamos que na placa surgiram fungos e bactérias, que se alimentaram de Agar. Na segunda semana reduziu esse desenvolvimento com o efeito do antibiótico.* J.F.F.
- *Numa mesma placa, a metade continuou a crescer e a outra não progrediu.* D.S.
- *Ocorreram diferenças na proliferação, devido ao local de coleta.* K.L.
- *Os microrganismos foram se proliferando durante os dias. Naquele que foi colocado o antibiótico não se proliferaram muito, já o sem antibiótico aumentou cada vez mais.* E.D.B.

Para concluir todas as etapas dessa prática realizou-se uma reflexão sobre as relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica. Finalizou-se com a ideia de que, para chegar às tecnologias atuais, houve uma grande evolução no conhecimento do homem nos materiais por ele manipulados.

5 Considerações finais

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

No desenvolvimento desta sequência de aulas práticas, utilizou-se o grande tema biotecnologia, relacionando com a descoberta dos medicamentos. O objetivo principal era fazer com que os alunos percebessem que a biotecnologia faz parte do cotidiano de todos, embora não se utilize este termo para descrever o que está sendo realizado.

Como os alunos pertencem à zona rural, seus familiares ou eles mesmos, costumam utilizar de biotecnologia, na produção de queijos, vinhos, vinagres, pães e massas em geral. Assim, eles utilizam a biotecnologia em suas casas, mas não utilizam esse termo, o que não a desclassifica, apenas nomeiam o processo de forma mais simples.

Salientou-se ainda que, o homem já domina essas técnicas há muito tempo, e continua aprimorando-as, para aumento de produção, para sua conservação, ou mesmo, para variabilidade.

O preenchimento do relatório da prática foi o ponto fraco da atividade. Muitos alunos, na conclusão, utilizaram comentários da professora para preencher o relatório. Outros preferiram copiar as respostas dos colegas. Essa dificuldade foi associada com o fato de que era a primeira atividade em que se utilizou a forma de relatório para as conclusões. Percebeu-se assim, a necessidade de continuar desenvolvendo atividades em auxiliem o educando a transpor suas conclusões da forma verbal para a escrita. Porém, nos relatórios observou-se ainda que, os alunos incluíram os termos biotecnologia e meios de cultura.

Com essa prática os alunos perceberam a importância de uma boa higiene, porque embora acreditassem estar com as mãos limpas mesmo assim, surgiram os microrganismos. Ficou claro que, além de utilizar sabonete líquido, é preciso passar álcool gel após a higienização das mãos, atitude esta que evita a proliferação das bactérias. Puderam ainda, associar a importância dessa utilização com o surgimento da gripe H1N1 em 2009, quando as aulas foram suspensas e no retorno passaram a utilizar do álcool em gel.

Referências

BORÉM, Aluizio. A história da Biotecnologia: a ciência que está surpreendendo até os mais otimistas. **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**. n. 34. 2005. p. 10-12.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 138 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. ORG. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. Série Pensamento e ação no Magistério São Paulo: Scipione, 1998.

CRIBB, André Yves. Sistema agroalimentar brasileiro e biotecnologia moderna: oportunidades e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília. Volume 21. n. 1. 2004. p. 169-195.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Paz na Terra, Coleção Leitura. 12ª ed. São Paulo, 1992.

GARCIA, Eloi S. Biodiversidade, biotecnologia e saúde. **Caderno de saúde pública**. Rio de Janeiro. Volume 11, n. 3. 1995. p. 491-494.

KRASILCHIK, Myriam. MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. (Cotidiano escolar: ação docente) 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2007.

PEREIRA, Jonny Everson Scherwinski. FORTES, Gerson Renan de Lucas. Protocolo para produção de material propagativo de batata em meio líquido. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 38, n. 9, p. 1035-1043, set. 2003.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 20, n.1, p. 30-42, abr. 2003.

SOLBES, Jordi. VILCHES, Amparo. Papel de las relaciones entre ciência, tecnologia, sociedad y ambiente em la formación ciudadana. **Ensananza de las ciencias**. vol 22. 2004. p. 337-348.

SOUZA, Marcus Vinicius Nora de. VASCONCELOS, Thatyana Rocha Alves. Fármacos no combate à tuberculose: passado, presente e futuro. **Química Nova**. Vol. 28. No. 4. 2005. 678-682.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. **O ponto de mutação no ensino das ciências**. São Paulo: Madras, 2005.