

O ENSINO DA BIOLOGIA ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO

Solange do Carmo¹
Eliane Strack Schimin²

RESUMO - O momento histórico no qual vivemos exige uma reflexão sobre as estratégias usadas em sala de aula para o ensino da Biologia. Este artigo descreve metodologias usadas em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Manoel Ribas, em Guarapuava- PR, no ano de 2008, da proposta de implementação no espaço escolar, decorrente do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), da Secretaria de Estado de Educação do Paraná. O presente trabalho tem como objetivo principal comparar a eficiência da utilização das modalidades didáticas exposição teórica e exposição teórico-prática, no processo ensino-aprendizagem em Biologia. A experimentação e a aprendizagem dos alunos são pontos de desenvolvimento e discussão deste artigo. Procurou-se analisar as idéias dos alunos antes e após o processo de ensino-aprendizagem sobre o tema desenvolvido, portanto, constitui-se numa pesquisa qualitativa – estudo de caso. Os resultados comprovam a eficácia da exposição teórico-prática, no processo ensino-aprendizagem em Biologia.

Palavras- chave: Experimentação. Saber científico. Ensino da biologia. Metodologias.

¹Professora da Rede Pública Estadual do Paraná, do Colégio Estadual Manoel Ribas, Guarapuava- PR.
E- mail: solmal@seed.pr.gov.br

² Professora do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Centro- Oeste (UNICENTRO), Guarapuava- PR. Orientadora do PDE, na área de Biologia.
E- mail: eschimin@unicentro.br

Abstract

The historic moment in which we live requires a reflection on the strategies used in the classroom for the teaching of biology. This article describes methods used in two classes from second series of high school, of State College Manoel Ribas, in Guarapuava-PR, in the year 2008, the proposed implementation at school, arising from the Program for Educational Development (PDE) of Secretary of State for Education of Paraná. This work has as main goal to compare the efficiency of the use of teaching methods and theoretical exposure theoretical and practical exposure in the teaching-learning process in biology. The experimentation and learning of the students are points of development and discussion of this article. We sought to examine the ideas of students before and after the process of teaching and learning on the theme, therefore, is a qualitative research - a case study. The results show the effectiveness of theoretical and practical exposure in the teaching-learning process in biology.

Keywords: Experimentation. Scientific knowledge. Teaching of biology. Methodologies.

Introdução

O momento histórico no qual vivemos exige uma reflexão sobre as estratégias usadas para o ensino de Biologia em sala de aula. O encorajamento e o desenvolvimento do Saber Científico se fazem necessários por propiciarem ao aluno melhor entendimento da Evolução Científica, das transformações que ocorrem na natureza e da história do homem. Sabe-se que o ensino da Biologia deve despertar o raciocínio científico e não meramente informativo.

A necessidade de realização de aulas práticas, para tornar o ensino de Biologia mais dinâmico e atrativo, vem sendo discutido há muito tempo entre as propostas de inovação dos currículos escolares. O ensino prático foi introduzido a longa data e as justificativas para a sua implantação foram mudando conforme os objetivos do próprio ensino das Ciências ao longo do tempo.

Ao propor que estudantes devam realizar atividades investigativas não é considerá-los como jovens cientistas. Faz-se necessário deixar claras as diferenças entre estudantes e cientistas em termos de seus conhecimentos específicos, de envolvimento afetivo, e também, quanto aos seus propósitos enquanto realizam atividades práticas. Os estudantes como os cientistas, trabalham na fronteira do seu conhecimento, mas lidando com questões já conhecidas ou que podem ser encontradas em rápida pesquisa, podendo ser bibliográfica ou online. Segundo Gomes (2008, 187- 207) “ Um modelo útil e produtivo é aquele que permite aos estudantes formular previsões e propor explicações para os fenômenos que observam”.

Para Kuhn e colaboradores (2000), investigações são atividades educacionais em que os estudantes, individualmente ou em grupo, investigam um conjunto de fenômenos, reais ou virtuais, e, a partir da realização de observações e experimentos, propõem conclusões e inferências.

As atividades práticas baseadas em investigações, segundo Hodson (1992), são apropriadas para trabalhar assuntos relacionados à natureza da atividade científica e contemplam, ao mesmo tempo, as três dimensões do ensino de Ciências, assim mencionando:

“são atividades nas quais os estudantes utilizam os processos e métodos da Ciência para investigar fenômenos e resolver problemas como meios de aumentar e desenvolver seus conhecimentos, e fornecem um elemento integrador poderoso para o currículo. Ao mesmo tempo, os estudantes adquirem uma compreensão mais profunda da atividade científica, e as investigações tornam-se um método tanto para aprender Ciência como aprender sobre a Ciência.”
(Hodson, 1992, p. 549).

Este artigo destina-se a promover uma reflexão dos educadores sobre o uso da experimentação como estratégia para o ensino de conceitos científicos na Biologia.

O presente trabalho tem como objetivo principal comparar a eficiência da utilização das modalidades didáticas exposição teórica e exposição teórico-prática, no processo ensino-aprendizagem em Biologia. Esta investigação foi realizada em duas turmas de 2ª série do Ensino Médio, do Colégio Estadual Manoel Ribas, em Guarapuava- PR. A experimentação e a aprendizagem dos alunos são pontos de desenvolvimento e discussão deste artigo.

Cabem aqui algumas perguntas relevantes:

- O ensino de Biologia é coerente com o momento histórico atual?
- Como o aluno entende a Biologia?
- Os alunos podem mesmo aprender a Biologia sem realizar experimentos?

Justifica-se o presente trabalho, tendo em vista que muitas pesquisas mostram a relevância das atividades práticas, porém estas são dificultadas pelo elevado número de alunos por turma, falta de estrutura e materiais adequados e até a deficiente formação do professor mas tudo isso não pode levar a uma ineficiência do ensino.

Há que se incentivar o professor a buscar soluções a estes problemas.

A Experimentação no Ensino de Biologia

Hoje, o conhecimento é imprescindível tanto para a inclusão do homem no trabalho quanto sua compreensão de si mesmo e dos fenômenos da natureza, bem como dos aparatos tecnológicos que estão a sua volta, para tanto, a Ciência contribui para uma melhor qualidade de vida e para tomada de decisões.

Sabe-se que a escola é fundamental para formar cidadãos capazes de interpretar um texto, ler a bula de um medicamento ou um rótulo de um produto alimentar, entender uma notícia de jornal. Por isso, os conhecimentos científicos não podem ficar fora da escola.

A educação deve formar indivíduos que entendam o ambiente em que vivem, que sejam capazes de criticar, opinar, tomar decisões socialmente significativas, legitimando discursos. Se o indivíduo não tem estes conhecimentos, não há como se posicionar corretamente acerca de decisões importantes que o envolve.

As principais áreas de interesse da Biologia contemporânea estão voltadas para a compreensão de como a vida se organiza, interrelaciona, se reproduz, evolui e se transforma, não só naturalmente, mas também pela interferência humana e pelo uso de tecnologias.

Preocupa-se em o que é realmente relevante ensinar em Biologia, mostrar aos educandos que a Ciência e seu desenvolvimento fazem parte de

um processo histórico, que é um produto da vida social e que leva a marca cultural de um tempo. Ao entendermos a Ciência enquanto produto sócio-historicamente construído e determinante de novas relações entre os homens que compartilham de uma mesma cultura, o 'conteúdo' deixa de ser o objetivo único do ensino da Biologia. Apesar de terem ocorrido profundas transformações no ensino da Biologia, ainda vê-se um ensino descritivo, teórico, desvinculado do cotidiano do aluno.

Dados disponíveis na literatura apontam que é inegável, que a experimentação tem sido um dos grandes problemas do ensino atual, quer pela ausência de laboratórios em muitas escolas, quer pela inexperiência dos professores, ou ainda pelos currículos sobrecarregados. Entretanto, apesar de todas as dificuldades, é possível efetivarmos algumas soluções simples e, pelo menos, levarmos o assunto para a discussão dentro das escolas.

Segundo Krasilchik (2005, p.86), "As aulas de laboratório têm um lugar insubstituível no ensino da Biologia, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos".

As aulas práticas/experimentais são uma modalidade pedagógica de vital importância, onde os educandos põem em prática hipóteses e idéias aprendidas em sala de aula sobre fenômenos naturais ou tecnológicos e que estão presentes em seu cotidiano.

Como instrumento de transformação dos mecanismos de reprodução social, a aula experimental torna-se um espaço de organização, discussão e reflexão, a partir de modelos que representem o real. Neste espaço, por mais simples que seja a experiência, ela se torna rica ao revelar as contradições entre o pensamento do aluno, o limite de validade das hipóteses levantadas e o conhecimento científico (DCE_ SEED, 2006).

Com as aulas práticas/experimentais espera-se que o aluno construa um conhecimento significativo e não de memorização, o que na verdade não é conhecimento e sim, uma simples reprodução de conceitos, sem valor algum.

Segundo as propostas 'construtivistas', uma aprendizagem significativa requer a participação dos alunos na construção do conhecimento.

Para tanto, acha-se importante a experimentação na Biologia, não uma experimentação como um receituário que empobrece a atividade científica,

mas sim, partindo-se de uma situação-problema, onde seja possível a construção de hipóteses que instiguem à investigação.

Deve-se criar um conflito, uma situação de desequilíbrio cognitivo nos alunos. Porém o que se vê atualmente é um ensino de Biologia aproblemático, analítico, indutivo e socialmente neutro que não promove uma aprendizagem efetiva, o que responde às perguntas iniciais deste texto.

As aulas práticas/experimentais são dificultadas pelo elevado número de alunos por turma, falta de estrutura e materiais adequados e até a deficiente formação do professor, porém tudo isso não pode levar a um barateamento do ensino.

Há que se incentivar o professor a buscar soluções a estes problemas.

Pode-se usar qualquer espaço físico da escola e também materiais recicláveis, desde que, obviamente, sejam tomadas medidas de segurança básicas e muito bom senso. Aqui estará em xeque, também, o poder do educador de utilizar dos meios disponíveis, ainda que precários, tornando-os suficientes ao experimento e garantindo com isso, novo aprendizado aos educandos, pois é com esta realidade que a maioria deles irá lidar na vida profissional.

O grande desafio do educador é tornar o ensino de Biologia prazeroso e instigante sendo capaz de desenvolver no aluno o Saber Científico.

Portanto, a partir dessas reflexões teóricas foi desenvolvida uma estratégia de ensino baseada em aulas de biologia na qual a experimentação é condutora do conhecimento teórico, o trabalho em grupo é valorizado, a construção do conhecimento a partir da investigação científica é determinante e a troca de informações entre os próprios alunos é estimulada.

Essa prática de ensino foi aplicada em duas turmas de 2ª série do Ensino Médio, do Colégio Estadual Manoel Ribas e os resultados oriundos deste trabalho são discutidos neste artigo.

Metodologia

O presente trabalho se destina a um mergulho em nossa prática pedagógica.

É papel do educador, que o aluno perceba e sinta o que é realmente o trabalho científico, observando, analisando, levantando hipóteses, testando variáveis, avaliando resultados, entre outros.

Assim sendo, é importante colocar na proposta de ensino ou no plano de aula, práticas que possibilitem a discussão e a reflexão.

Parece oportuno, neste momento, uma análise sobre como são trabalhadas as aulas práticas/experimentais:

Como são propostas essas aulas aos alunos?

Os alunos são incentivados a buscar respostas?

É levado em consideração o conhecimento prévio do educando?

Buscar fazer, juntamente com os alunos, uma análise do caminho percorrido desde o primeiro resultado obtido até o último, com o objetivo de que sejam compreendidas as etapas, necessidades de alterações, aprimoramentos, inadequação dos primeiros resultados com o fim proposto, necessidade de persistir no experimento, diferenças entre as diversas possibilidades de resultados e a responsabilidade envolvida no processo. Enfim, procurar mostrar que a Ciência é uma atividade dinâmica, que exige algumas habilidades, atenção e cuidados. É importante ressaltar que todo o processo levará em conta a bagagem de conhecimentos, ainda que práticos, do educando e desenvolvendo no decorrer das etapas outras habilidades.

O educador tem que resgatar o entusiasmo em si mesmo e nos educandos, e conduzi-los a uma viagem maravilhosa pelo mundo do conhecimento!

Esse é o papel fundamental do educador!

Escolheu-se o tema '**DNA**' por ser contemporâneo e de difícil compreensão por parte dos alunos.

Em ambas as turmas foi aplicado um pré-teste, para se averiguar o senso comum dos alunos.

Na primeira turma (**turma controle**), foi trabalhado o conteúdo apenas de forma oral e a seguir, aplicado o pós- teste.

Na segunda (**turma experimental**), o conteúdo foi trabalhado de várias formas: oralmente, debates, reflexões e diversas atividades práticas/experimentais e ao final, aplicado o pós- teste.

A fim de estruturar as aulas práticas/experimentais foi realizado levantamento e foram, então, organizadas conforme os respectivos Conteúdos Estruturantes, sendo eles: **Organização dos seres vivos; Mecanismos biológicos; Biodiversidade; Implicação dos avanços biológicos no fenômeno VIDA.**

A composição foi efetuada de forma a garantir várias opções de aulas sobre um mesmo conteúdo estruturante.

Em cada aula prática/ experimental, foi elaborada uma ficha contendo:

- os objetivos a serem alcançados;
- questionamentos que levem os alunos à reflexão e discussão;
- os materiais necessários à sua realização (que se encontram no laboratório ou que se poderá improvisar, como por ex., copinhos descartáveis, pratinhos de plásticos, colheres, seringas descartáveis...);
- os procedimentos para sua realização;
- resultados esperados;
- análise juntamente com os alunos de todo o procedimento;
- diferentes formas de avaliação (relatórios, mapas conceituais, diário de bordo, entre outros).

Antes da realização desse experimento, '**A extração do DNA**', deve haver a preparação dos alunos, colocando em discussão temas como testes de paternidade, mapeamento e seqüenciamento do genoma humano desenvolvidos com o objetivo de, conhecendo as causas de enfermidades encontrar-se o caminho para a cura, e esclarecendo que o primeiro passo para ter acesso a todas as informações contidas no DNA, é seu isolamento.

É oportuno também comentar o histórico do estudo sobre o DNA.

Importante salientar, que o procedimento para extração do DNA em células animais é basicamente o mesmo. A totalidade do DNA extraído será composta por várias réplicas das mesmas moléculas, uma vez que inúmeras células do mesmo organismo serão degradadas para que possamos visualizar o DNA.

Chamar a atenção dos alunos para o fato de que a estrutura de dupla hélice do DNA só pode ser visualizada de modo indireto e por meio de

metodologias sofisticadas. O que será observado ao final do experimento são milhares de fitas de DNA juntas.

Título do experimento: DNA- extração

Materiais utilizados:

- 1/3 de banana e/ou 01 morango e/ou ¼ de cebola grande;
- 01 faca de cozinha;
- 01 copo de Becker ou potinho graduado;
- 01 coador de chá;
- 01 pilão;
- 02 tubos de 50 mL com tampa;
- 01 colher de chá;
- 01 potinho dosador;
- 01 pote plástico grande para manter o álcool gelado;
- gelo;
- água quente (60°C);
- 01 pano de limpeza;
- 20 mL de álcool etílico 90° gelado (a temperatura de 10°C);
- 10 mL de solução de lise (água+ detergente + sal de cozinha).

Procedimento:

- Retirar a casca da cebola e cortá-la em pedaços bem pequenos. No caso da banana fazer o mesmo. Quanto ao morango retirar apenas as folhas do ápice e cortar em pedaços;
- Macerar os pedaços com auxílio do pilão até formar uma pasta. Se necessário acrescentar o mínimo de água;
- Com o auxílio da colher, colocar o macerado na peneira apoiada sobre o potinho dosador e pressionar a malha, de modo a peneirar o material;
- Usar o potinho graduado para colocar 10 mL de solução lise no tubo de 50 mL e adicionar em seguida ao mesmo tubo 10 mL do caldo peneirado;
- Tampar o tubo e movimentá-lo suavemente, evitando a formação de espuma, até que o caldo se misture com a solução lise;
- Colocar o tubo na vasilha com água fervendo e deixar em banho- maria por 15 min. Em uma única vasilha, deverão ser colocados os tubos de todos os grupos (banana, morango e cebola);
- Retirar os tubos da água quente e adicionar lentamente, com o auxílio do potinho graduado, 20 mL de álcool etílico gelado, deixando escorrer pela parede do tubo;
- Observar o aparecimento do aglomerado de DNA como uma nuvem branca na fase alcoólica. Caso ainda não seja possível a visualização, misture delicadamente a amostra e aguarde 5 minutos;
- Com o auxílio da colher de chá, retirar o aglomerado filamentosos de DNA da solução.

Fonte: http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/siteprojeto/2003/2_extracao_DNA_cebola_com_plano.pdf

Quadro 1. Extração de DNA da cebola, banana e morango.

Objetivos da experimentação:

- Conhecer como se dá o procedimento de extração do DNA;
- Identificar o local onde o DNA é encontrado;
- Visualizar um aglomerado de fitas de DNA.

Procedimentos realizados durante o experimento:

-Maceramento:

A cebola (morango ou banana) deve ser macerada para que a parede celular (estrutura espessa é rígida presente em células vegetais) seja rompida. A aplicação de força mecânica pode também romper a membrana plasmática de algumas poucas células, embora esta estrutura deva ser desestruturada quimicamente. Além disso, o maceramento dissocia os tecidos, permitindo que a solução de lise (detergente + sal) aja sobre um número maior de células, liberando um grande número de moléculas de DNA. Assim, a cebola (morango ou banana) deve ser muito bem macerada para garantir um bom rendimento do experimento.

-Peneirar:

Peneirando o material é possível separar restos de estruturas celulares da solução contendo DNA de outras moléculas.

-Banho- maria:

O aumento da temperatura promove uma maior agitação molecular, o que ajuda o detergente a desestabilizar as membranas lipídicas. Além disso, a alta temperatura inativa as enzimas que podem degradar o DNA (DNAases).

-Preparação da solução:

Preparar a solução de lise numa jarra de vidro.

Colocar 450 mL de água, adicionar duas colheres de sopa de detergente incolor e uma colher de café de sal de cozinha. Agitar bem para que o sal e o detergente se dissolvam totalmente.

Materiais utilizados no experimento:

-Detergente:

As membranas, plasmática e nuclear, são compostas principalmente por lipídios. A função do detergente é desestruturar as moléculas de lipídio das membranas biológicas. Dessa maneira, as membranas sofrem ruptura e todo conteúdo celular- inclusive o DNA- fica disperso na solução.

-Sal:

A adição do sal (NaCl) no início da experiência proporciona um ambiente favorável para a extração, pois o sal, depois de dissolvido na água, se dissocia e contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do grupo fosfato do DNA. As moléculas de DNA passam a não sofrer repulsão de cargas entre si, o que favorece sua aglomeração.

-Álcool:

O álcool desidrata o DNA, de forma que este não mais fica dissolvido no meio aquoso. Além disso, o DNA tende a não ser solúvel em álcool e, deste modo, suas moléculas se agrupam. Como o DNA tem menor densidade que os outros constituintes celulares, ele surge na superfície do extrato. Quanto mais gelado o álcool, menos solúvel será o DNA.

SUGESTÃO

Esse procedimento pode ser realizado conjuntamente por professores de Biologia e Química.

O professor de Biologia pode explorar a estrutura das membranas celulares e o de Química, a ação dos reagentes químicos sobre estas estruturas.

ALGUMAS QUESTÕES QUE PODEM SER LANÇADAS AOS ALUNOS ANTES E AO FINAL DO EXPERIMENTO:

1. Por que o material precisa ser macerado para isolar o DNA?
2. Qual o papel do detergente presente na solução de lise no processo de extração do DNA?

3. De que é composta a molécula de DNA?
4. Visto que o DNA não é solúvel em álcool, o que ocorre com suas moléculas quando colocadas neste meio?
5. Responda novamente a questão prévia e compare com a resposta dada antes de realizar esta atividade.

Por se tratar de tema de difícil compreensão inicial por parte dos alunos, houve a necessidade de desenvolver-se formas de representação visual de moléculas do DNA:

Sugestões apresentadas:

Uma forma muito interessante de construir uma molécula de DNA é usando pedacinhos de cartolina colorida, folhas de sulfite, régua, lápis, tesoura e cola (curso de capacitação, 2004). Materiais simples que os alunos podem trazer de casa.

Quadro 1. Molécula de DNA de cartolina

Outra forma de representar essa mesma molécula é usando folhas de sulfite, régua, lápis, cola tesoura e canudinhos de refrigerante, de várias cores (**Oficina/Feira com Ciência, 2006**). O resultado não é tão satisfatório quanto o obtido no quadro 1, mas pode ser uma alternativa.

Quadro 2. Molécula de DNA de canudinhos de refrigerante

Outra idéia é montar a molécula de DNA, com palitinhos de dente e balas de goma coloridas (**Oficina/Feira com Ciência, 2006**).

Quadro 3. Molécula de DNA de balas de goma

Outra sugestão é ensinar os alunos a montarem o DNA de **Origami**, que é a arte japonesa de dobradura de papel (www.odnavaiaescola.com).

Quadro 4. Molécula de DNA de Origami

Todas as ações citadas acima, foram realizadas com a **turma experimental**, além da explicação oral prévia.

Conclusão

Na **turma controle (2ª C)** participaram 31 alunos onde foi aplicado um pré e um pós- teste.

Tanto o pré como o pós- teste continham as mesmas perguntas:

- Onde encontramos o DNA? (pergunta 1)
- Como podemos isolar o DNA? (pergunta 2)

Usou-se um sistema de categorização das respostas obtidas:

- categoria I- certo (conhecimento científico);
- categoria II- parcialmente certo;
- categoria III- errado;
- categoria IV- não sabe, não lembra, não respondeu.

Resultados do pré- teste - pergunta 1 (anexo- gráfico 1):

- categoria I: 01 aluno
- categoria II: 18 alunos
- categoria III: 06 alunos
- categoria IV: 06 alunos

Resultados do pré- teste - pergunta 2 (anexo- gráfico 1) :

- categoria I: 00 alunos
- categoria II: 07 alunos
- categoria III: 06 alunos
- categoria IV: 18 alunos

Resultados do pós- teste - pergunta 1 (anexo- gráfico 2):

- categoria I: 04 alunos
- categoria II: 16 alunos
- categoria III: 01 aluno
- categoria IV: 10 alunos

Resultados do pós- teste - pergunta 2 (anexo- gráfico 2):

- categoria I: 00 alunos
- categoria II: 07 alunos
- categoria III: 10 alunos
- categoria IV: 14 alunos

Se analisarmos os resultados fica evidente que não houve nenhum crescimento após a explicação oral do conteúdo.

Na **turma experimental (2ªB)** participaram 37 alunos, onde também foram aplicados os mesmos pré e pós- testes da turma controle.

Resultados do pré- teste - pergunta 1(anexo- gráfico 1):

- categoria I: 02 alunos
- categoria II: 27 alunos
- categoria III: 02 alunos
- categoria IV: 06 alunos

Resultados do pré- teste – pergunta 2 (anexo- gráfico 1):

- categoria I: 00 alunos
- categoria II: 10 alunos
- categoria III: 07 alunos
- categoria IV: 20 alunos

Resultados do pós- teste - pergunta 1 (anexo- gráfico 2):

- categoria I: 21 alunos
- categoria II: 12 alunos
- categoria III: 00 alunos
- categoria IV: 04 alunos

Resultados do pós- teste - pergunta 2 (anexo- gráfico 2):

- categoria I: 21 alunos
- categoria II: 09 alunos
- categoria III: 00 alunos
- categoria IV: 05 alunos

Analisando os resultados, fica evidente a efetiva aprendizagem e o letramento científico dos educandos após todas as estratégias pedagógicas utilizadas na turma, o que vem a comprovar a eficiência de metodologias diversificadas, principalmente o uso de aulas práticas/experimentais.

O professor de Biologia exerce um importante papel, pois atua no seio da comunidade, em contato direto com os alunos. Além da TV, talvez ele seja a única maneira de alguns estudantes sanarem suas dúvidas e curiosidades sobre certos assuntos. Com isso, a importância das aulas práticas/experimentais, está ligada diretamente ao desenvolvimento das capacidades, das habilidades, dos interesses dos alunos e também no envolvimento dos educandos em investigações científicas bem como na capacidade de resolver problemas. Os educandos participaram, questionaram e interagiram com a prática, tornando-se sujeitos de suas descobertas. Concentraram-se nas explicações, seguiram corretamente as instruções dadas e esperaram com curiosidade o resultado final da experiência. Vale lembrar que o clima de descontração esteve sempre presente, tornando o ambiente agradável a todos. Sendo assim, a prática nos proporcionou vivências que não serão esquecidas, pois tratou de assuntos fundamentais à prática educacional: o engajamento, a flexibilidade do planejamento, o compromisso, o interesse do educador voltado diretamente aos anseios dos educandos e o prazer do ensinar e do aprender. A partir do momento em que o educando se torna protagonista de sua aprendizagem os conteúdos deixam de ocupar uma visão irreal, para fazer parte de sua vida. Encerrando o trabalho, foi percebida a importância destas atividades durante a formação acadêmica, pois assim consegue-se vivenciar um pouco da verdadeira realidade escolar. Percebe-se o quanto um professor precisa se entregar para que consiga realizar suas atividades, como precisa estar capacitado para que possa exercer com verdadeiro êxito seu papel; o fato de precisar ser tolerante e humilde para entender o “não”, “agora não quero” ou simplesmente ser ignorado. Entende-se como é fundamental a interação entre aluno e professor para o bom andamento do processo educativo. A troca de experiências em sala de aula se torna indispensável para que o professor esteja consciente da necessidade de que os conteúdos a serem trabalhados caminhem lado a lado com o cotidiano dos alunos, isto é, relacionando a teoria com a prática e assim tornando suas aulas produtivas e dinâmicas. A prática favoreceu a aprendizagem de uma forma muito proveitosa já que de muito fácil assimilação, melhorou o nível de interação da turma, melhorou a auto-estima dos educandos, posicionando-os

como agentes ativos num cenário de descobertas científicas diárias e, portanto, de forma extremamente prazerosa, considerando-se, sobretudo, a complexidade do tema escolhido. Através de experimentos em laboratório, como a técnica de extração de DNA da cebola, os alunos sentem-se sujeitos de sua própria aprendizagem, além de poderem enfrentar resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio. “O entusiasmo, o interesse e o envolvimento dos alunos compensam qualquer professor pelo esforço e pela sobrecarga de trabalho que possa resultar das aulas de laboratório” (HANSEN; HOFFMAN; RODRIGUES; FLORES, 2006).

Referências:

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

EXPERIÊNCIA, Notas Sobre A Experiência e O Saber de. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Notas Sobre A Experiência e O Saber de Experiência**, São Paulo, n. 19 , p.20-28, 2002. Jan-Abr. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=27501903>>. Acesso em: 21 nov. 2008.

FAPESP; USP-SÃO CARLOS; EESOR. **Atividade prática - Extração do DNA da cebola (Allium cepa)**. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/siteprojeto/2003/2_extracao_DNA_cebola_com_plano.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2007.

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T.; JUSTI, R. **Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa**, v. 13, n. 02, pp.187-207, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID194/v13_n2_a2008.pdf> Acesso em set. 2008.

HANSEN, K. S. ; HOFFMAN, M. B. ; RODRIGUES, T. L. ; FLORES, M. L. T. **Fórum Internacional Integrado de Cidadania : Educação, Cultura, Saúde e**

Meio Ambiente. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo/RS, 26 a 29 abr, 2006.

HODSON, D. **In search of a meaningful relationship: an a exploration of some issues realing to integration in science and a science education.** **International Journal of Science Education**, v.14, n.5, p.541-562, 1992.

KUHN, D.; BLACK, J.; KESELMAN, A.; KAPLAN, D.; **The Development of Cognitive Skills to Support Inquiry Learning.** **Cognition and Instruction**, v.18, n.4, p.495-523, 2000.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. 85-87 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **DIRETRIZES CURRICULARES DE BIOLOGIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA.** Curitiba, 2006.

O DNA VAI À ESCOLA. **Origami de DNA.** Disponível em:

<<http://www.odnavaiaescola.com/origami.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2007.

Anexos:

Gráfico 1

PRÉ - TESTE - 2ºB E 2ºC

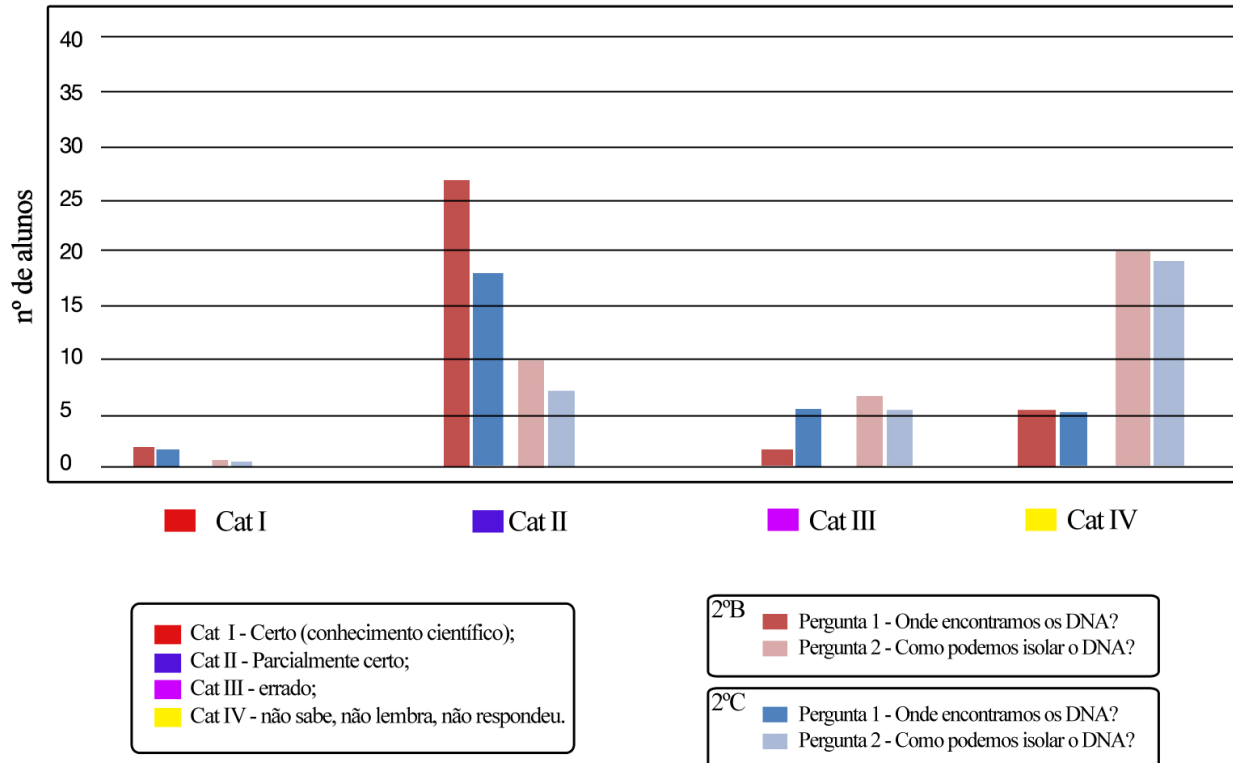


Gráfico 2

PÓS - TESTE - 2ºB E 2ºC

