



ADRIELLE FRIMAIO DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA
NO ENSINO MÉDIO: OBSERVAÇÃO DE ALGAS, PROTOZOÁRIOS E
CULTURA DE BACTÉRIAS**

**INCONFIDENTES - MG
MAIO - 2014**

ADRIELLE FRIMAIO DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA
NO ENSINO MÉDIO: OBSERVAÇÃO DE ALGAS, PROTOZOÁRIOS E
CULTURA DE BACTÉRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes..

Orientador: Prof. Ms.Wallace Corrêa Ribeiro

**INCONFIDENTES - MG
MAIO - 2014**

ADRIELLE FRIMAIO DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA
NO ENSINO MÉDIO: OBSERVAÇÃO DE ALGAS, PROTOZOÁRIOS E
CULTURA DE BACTÉRIAS**

Data de aprovação: 19 de maio de 2014

Wallace Ribeiro Corrêa
(IF Sul de Minas - Campus Inconfidentes)

Liliana Urbano
(UNIESP - Faculdade de Mauá)

Nilton Luiz Souto
(IF Sul de Minas - Campus Inconfidentes)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Geslaine e Carlos Cezar, por serem exemplos da busca por um ideal e de perseverança. Desde o primeiro dia na Terra me instruem para todos os aspectos da vida e nunca me deixam esquecer seu valor e as oportunidades que ela oferece. Por se envolverem na concretização de mais uma etapa da vida acadêmica e com seus exemplos me incentivarem todos os dias a ir além e provar minha capacidade. Agradeço pela união da nossa família, pelos momentos de reflexão e discussão que temos sobre os mais diversos assuntos e por sermos tão fortes e cúmplices.

À minha avó, Maria Aparecida, por dedicar todos os dias a ser a mulher mais forte que já conheci. Para quem não existe "impossível": sonha comigo e se mostra capaz de realizar qualquer coisa para fazer sua família realizada e feliz. Nenhum esforço é grande demais pois seu amor e dedicação são incomensuráveis. Obrigada por ser essa fortaleza e o exemplo de mulher que desejo ser.

Ao meu irmão, Cezar Augusto, por ter sido meu primeiro aluno e me fazer entender que dedicação e persistência são qualidades inerentes a todo bom professor e que nenhum trabalho é grande demais. E por ter se tornado, ao longo dos anos, um companheiro e hoje ensinar tanto através de suas atitudes. Todo mestre será ovelha e toda ovelha será mestre até que o ciclo seja completo.

Aos amigos que tornaram o período de faculdade mais leve e alegre, com quem dividi tarefas, alegrias e frustrações. Especialmente à Letícia Arthur Prado, companheira em todas as aulas, trabalhos, estágios, seminários e outros tantos momentos, que era uma fortaleza quando nem eu mesma tinha muitas certezas.

Agradeço também aos meus amigos pessoais pelo apoio na mudança de curso, por continuarem ao meu lado durante os quatro anos, por tornarem essa opção mais prazerosa e me mostrarem o lado rico que a experiência traria quando eu sentia a dor da separação. Por

rirem comigo das histórias, virem a Inconfidentes e mostrarem que o lugar é apenas um complemento quando existem bons amigos.

A todos os professores que foram parceiros do grupo durante os quatro anos do curso. Mais do que conteúdo, ensinaram posturas, atitudes e valores que os professores assumem em seu ofício. Por estarem dispostos a nos ajudar e entenderem nossas angústias como alunos e futuros colegas de profissão. Pelo empenho e disponibilidade, pela dedicação com que assumiram a responsabilidade e o desafio de formar a primeira turma de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSULDEMINAS e pelo ótimo trabalho que concretizaram. Que as próximas turmas sejam tão afortunadas quanto a minha foi.

Aos professores que me orientaram durante o Trabalho de Conclusão de Curso: professor Wallace Ribeiro Corrêa, que durante todo o curso me deu oportunidades e incentivou minha autonomia e professor Nilton Luiz Souto que acolheu muitas dúvidas e preocupações e sem cuja preciosa ajuda este trabalho não teria sido concluído.

*"Se não fosse imperador, desejaria ser professor.
Não conheço missão maior e mais nobre que a de
dirigir as inteligências jovens e preparar os
homens do futuro."*

D. Pedro II

RESUMO

A disciplina de Biologia aborda conteúdos importantes e presentes no dia-a-dia de todos os seres humanos. A fim de compreender melhor o mundo que o cerca e como poderá trabalhar para melhorá-lo, o aluno deve ser inserido no conhecimento de forma que este seja assimilado e utilizado. Nesse sentido, o presente estudo buscou averiguar a importância de aulas práticas para a disciplina de Biologia no Ensino Médio e a ocorrência de aprendizado significativo resultante dessas atividades. O estudo foi conduzido em aulas no Laboratório de Biologia Celular no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais na cidade de Inconfidentes-MG com 27 alunos do segundo ano do ensino Médio Técnico em Agrimensura. Nas aulas foram observadas estruturas de protozoários e bactérias ao microscópio óptico, com duração de 100 minutos cada. A investigação foi feita através de questionários respondidos pelos alunos antes e depois da ocorrência da atividade prática. Como resultado obteve-se a elevação no índice médio de acertos após a aula prática, variando de 66,13% nos questionários respondidos antes do início das atividades para 67,70% ao final destas, ressaltando que a atividade prática por si só não se mostra eficaz para o ensino de Biologia se estiver dissociada de fundamentação teórica e acompanhamento docente no processo educativo.

Palavras-chave: Aula prática, Biologia, laboratório, aprendizado significativo;

ABSTRACT

The discipline of Biology approaches important contents that are present on a daily basis on mankind's life. Aiming to understand the world surrounding and how to work so to improve it, the student must be inserted on the knowledge so it can be assimilated and used. Thus, the present work looked at the importance of practical classes for the discipline of Biology in High School and the occurrence of significative learning as result of those activities. The research was performed in classes occurring on the Cell Biology Laboratory on Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais in the city of Inconfidentes-MG with 27 students of the second year of High School with Technical Training on Surveying. During the classes structures of protozoa and bacteria were observed on the optical microscope, and each one lasted 100 minutes. The investigation used questionnaires answered by the students before and after the occurrence of the practical activity. The result was the increase in the average rate of correct answers after the practice session, ranging from 66.13% in the questionnaires before the start of activities to 67.70% at the end of these, noting that the practice activity alone doesn't show effectiveness for teaching Biology if dissociated from theoretical foundation and monitoring teaching in the educational process.

Keywords: Practical class, Biology, laboratory, significative learning;

SUMÁRIO

RESUMO.....	II
ABSTRACT.....	III
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. O problema e o objetivo da pesquisa.....	04
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	05
3. METODOLOGIA.....	08
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
APÊNDICE I - Roteiro de aula	18
APÊNDICE II - Questionário da Pesquisa.....	21

I.. INTRODUÇÃO

Várias foram as vivências pessoais que fundamentaram o meu interesse em desenvolver uma pesquisa, cuja temática refere-se à relevância das aulas práticas de biologia no ensino médio. Durante a vida escolar, poucas foram as oportunidades de práticas em laboratório, uma vez que as aulas eram basicamente expositivas e as avaliações aconteciam apenas de maneira formal, em provas. Essas características levaram meus professores a contarem com a potencial capacidade de abstração dos meus colegas de classe para que alguns conceitos fossem melhor assimilados. O pensamento científico e investigativo era estimulado, mas o contato mais próximo ainda era algo latente em mim como aluna. Ansiava pela vida universitária, que se mostrava cheia de oportunidades de ações em laboratório, oportunidades em que finalmente colocaria em prática o que há anos acontecia apenas no meu imaginário.

O retrato do ensino de Biologia no Brasil é o de uma disciplina baseada na memorização de conceitos, de filos, classes, ordens e famílias; de processos bioquímicos e físicos - como digestão, respiração e movimento dos membros - que acontecem todo dia e a todo momento mas que não são compreendidos muitas vezes pelos alunos do ensino médio por falta de uma metodologia que aproxime a teoria da prática e os faça perceber que seu dia-a-dia está em conformidade com os postulados da Física, da Matemática, da Química e da Biologia. Ao que parece, o que se vê em sala de aula ainda está muito distante do que acontece ao redor do aluno.

Um indivíduo que não é capaz de perceber os fenômenos que o cercam não está capacitado para gozar plenamente de sua cidadania e neste sentido torna-se relevante possibilitar que cada brasileiro tenha a oportunidade de adquirir conhecimento básico sobre a

ciência e seu funcionamento, compreendendo seu entorno e ampliando suas oportunidades em diversas vertentes de sua vida (MOREIRA, 2006). Esse processo formativo tem origem na escola, onde o aluno pode ter contato com o pensamento e o método científico e poderá trocar experiências e observações com colegas e professores a fim de aprimorar suas habilidades.

Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados; Promover métodos de pensamentos científicos simples e de senso comum; Desenvolver habilidades manipulativas; Treinar em resolução de problemas; Adaptar as exigências das escolas; Esclarecer a teoria e promover a sua compreensão; Verificar fatos e princípios estudados anteriormente; Vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios; Motivar e manter o interesse na matéria; Tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (HUDSON, 1998c, p. 630 *apud* GALIAZZI *et al.* 2001).

Estudos desenvolvidos por pesquisadores da área educacional: Hudson *apud* GALIAZZI *et al.* (2001), Gil-Perez e colaboradores (1999) indicam quais são as razões que fundamentam o uso de experimentos com estudantes. Assim, destaca-se o uso de aulas práticas com o propósito de desenvolver no estudante a capacidade de observação e argumentação sobre o conteúdo. A partir desse desenvolvimento pode-se formar um cidadão com percepção crítica sobre o ambiente em que se insere.

O efeito dos experimentos e atividades práticas, no entanto, poderá ser irrelevante se estas forem guiadas de modo com que não proporcionem ao aluno a oportunidade para a reflexão sobre o que é feito em aula.

Não se deve esperar que o aprendiz desenvolva sozinho essa capacidade: ao professor cabe o papel de mediador da aprendizagem, trabalhando junto com os discentes para levantar hipóteses e formular modelos explicativos que respondam às questões levantadas durante a atividade proposta. Estes serão fruto de uma construção coletiva, e não apenas respostas prontas fornecidas pelo professor.

Dessa forma o estudante passa a se enxergar como pessoa capaz de lidar com os problemas que lhe são apresentados. O processo de construção tem a capacidade de torná-lo apto a compreender o ambiente que o cerca e usar os meios dos quais dispõe - conhecimento prévio, por exemplo - para gozar em plenitude de suas capacidades como cidadão.

O atual mote do Governo Federal em suas propagandas na mídia diz que “país rico é país sem pobreza”. Mas como sair da pobreza sem agregar valor à mão-de-obra dos trabalhadores da nação? Krasilchik (2000) traça o perfil de formação nos Estados Unidos durante a Guerra Fria a Guerra Tecnológica e a Globalização. Destaca-se o preparo dos cidadãos desde a escola para que alcançassem o patamar atual. Já na década de 60 houve uma

ênfase nas atividades práticas com o intuito de formar jovens capazes de desenvolver os ramos da Biologia, Física, Química e Matemática. A justificativa era a que formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas.

Já no Brasil, por imposição da ditadura militar em 1964, o papel da escola modificou-se : em detrimento da cidadania, passou a buscar a formação do trabalhador, tido então como peça importante para o desenvolvimento da economia do país. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 5.692/71 apontava as modificações educacionais e as propostas de reforma no ensino, que assumiu um caráter profissionalizante. As escolas privadas, no entanto, continuaram a preparar os alunos para o curso superior e o sistema público precisou se reajustar a fim de abandonar a proposta de formação profissional no 1º e 2º graus com disciplinas voltadas para o trabalho, como trata Krasilchik (2000).

A LDB mais recente, nº 9.394/96 enfatiza que “O ensino médio tem a função de consolidação dos conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania para continuar aprendendo”. Para tanto faz-se necessário formar pessoas autônomas e dotadas de espírito crítico para avaliar as diversas situações do cotidiano e saber usar as informações das quais dispõe.

Ensinar Biologia não se trata apenas de fazer o aluno ler os conceitos no livro didático e reescrevê-los, palavra por palavra, nas avaliações formais. Esta metodologia não será eficiente, uma vez que não se usa o conceito puro e livresco no dia-a-dia, mas sim as aplicações do conhecimento que deve ser adquirido na escola. O aluno pode saber "o que é", mas dificilmente saberá "o que fazer" com o que pensa ter aprendido. Dessa forma, considera-se mais importante que o aprendiz saiba como procurar as informações das quais necessita e como manipular os dados para conseguir o que deseja.

Essa mudança no ensino acompanha as mudanças sociais advindas da informatização da sociedade: computadores e celulares dotados de acesso à internet facilitam o acesso a um número sem-fim de websites e publicações que antes estavam restritos a bibliotecas e universidades. Deve-se, portanto, buscar o desenvolvimento da postura investigativa através das aulas práticas, por exemplo.

Reflexões sobre minhas experiências pré-profissionais, análises em salas de aula, socializações com professores e alunos concluo que quando o aluno é posto em contato com a realidade, desenvolve-se nele uma via de raciocínio que não está presa ao livro. Ele usa seus conhecimentos e sua intuição para elaborar hipóteses, justificativas e também para lidar com

as possíveis falhas e justificá-las. Passa a ser um exercício de construção lógica e não apenas de memorização de conceitos que serão logo esquecidos.

1.1.O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA

Os apontamentos aqui relatados levaram-me à questão que orienta este estudo: qual é o impacto de atividades práticas no ensino de Biologia? Questão principal que se desdobra em: os alunos ficam mais interessados pelo assunto? Eles são de fato desafiados e incentivados a adotar uma postura investigativa sobre o que acontece ou apenas cumprem um roteiro para verificação da teoria?

O objetivo deste estudo é, portanto, analisar a importância das atividades práticas no estudo de protozoários e bactérias, utilizando-se de pesquisa de caráter qualitativo. De acordo com Gil (1991), a pesquisa qualitativa descritiva estuda a população e sua relação com o tópico abordado através da utilização de técnicas padronizadas para a coleta de dados, tais como os questionários apresentados e a observação sistemática das situações estudadas.

Tomo por hipótese que as aulas práticas ampliam as possibilidades de construção e desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos, uma vez que pode-se despertar nestes o interesse pelas descobertas advindas do contato com diversos fenômenos da Biologia. Acredito que o método prático tem possibilidade de complementar a teoria que é ensinada dia-a-dia nas salas de aula a alunos que mostram pouco ou nenhum interesse em apenas ler e memorizar os conteúdos do livro didático.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para Ausubel (1968) a aprendizagem significativa requer duas condições: o aluno precisa ter disposição para aprender - memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente significa uma aprendizagem mecânica. E o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser lógico e psicologicamente significativo. Ser psicologicamente significativo está relacionado à experiência que cada aluno tem, ou seja, de como ele interpreta o que lhe é ensinado.

Para que o aluno considere um conteúdo relevante é importante que este não se apresente de forma demasiado complexa: deve-se apresentar uma estrutura lógica de construção do conceito para que o aluno consiga entender a sequência de causas e consequências. Neste processo ele não será apenas um agente passivo no processo de aprendizagem, mas também assumirá um caráter ativo.

Ausubel (1968) estrutura a aprendizagem significativa em torno da aprendizagem por descoberta/aprendizagem receptiva. Essa refere-se à maneira como o aluno recebe os conteúdos que deve aprender: quanto mais próxima do pólo de aprendizagem por descoberta, mais esses conteúdos são recebidos de modo que o aluno deve defini-los ou “descobri-los” antes de assimilá-los; inversamente, quanto mais se aproxima do pólo da aprendizagem receptiva, mais os conteúdos a serem aprendidos são dados ao aluno em forma final, já acabada.

Atividades práticas podem levar o estudante a aprender pela descoberta ou fazê-lo apenas repetir procedimentos. Na primeira existe a construção de uma estrutura hierárquica para que o vínculo entre o conhecimento prévio do aluno e o novo seja estabelecido. Dessa forma objetiva-se ensinar o aluno não apenas o novo conteúdo, mas também o processo de construção do

conhecimento para que ele possa fazê-lo de maneira análoga em outras áreas de sua vida. repetição de processos, por sua vez, leva o aluno a adquirir o conhecimento técnico - de *como é* - mas não o teórico - *por que é*. Nota-se que muitas - se não na maior parte - das vezes o que ocorre nas aulas em laboratório os alunos recebem um roteiro com os materiais utilizados e os procedimentos a serem adotados. Observam o resultado do experimento e então por vezes o professor faz um fechamento da atividade com relatos, mas sem levá-los a uma reflexão mais profunda ou elaboração de hipóteses anteriores às observações. Logo, o aluno não atua: ele apenas observa e faz anotações e assume, portanto, papel de espectador do conhecimento.

Não se deve ignorar, no entanto, a formação dos professores de Ciências e Biologia, que apesar de constar de 400 horas de Estágio nas quais os licenciandos têm a oportunidade de observar e praticar o que estudaram em sala, não os prepara efetivamente para romper com os limites já estabelecidos no atual sistema educacional do país. Mortimer e Pereira (1999) apresentam os debates travados na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 1997, que apontam o fato de que o modelo da formação de professores na UFMG não propiciava a preparação do docente para romper as práticas pedagógicas dominantes, baseadas em modelos e valores educacionais que naturalizam a exclusão ou o fracasso do aluno.

Durante as experiências de estágio observou-se que muitos professores experientes diziam-se “cansados” e “desestimulados” para desenvolver atividades práticas porque demandam tempo para planejamento, preparo e também para a execução dos experimentos. Isto aliado ao fato de que se a turma de alunos for numerosa pode haver distrações e a aula fugir ao controle do professor.

Se o professor avalia as práticas como determinantes para a aprendizagem de Ciências, poderá buscar maneiras de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos. No entanto, se a formação do docente não lhe propicia a familiaridade com metodologias que estimulem as atividades práticas, pode-se esperar que este reproduza no exercício da sua profissão o modelo ao qual foi submetido durante sua vida escolar - provavelmente o modelo baseado na memorização de teorias e conceitos que no atual cenário escolar mostra-se ineficiente.

O cenário escolar dos dias de hoje exige que o professor torne estimulante a tarefa de aprender. Instigar o aprendiz a fazer suas próprias descobertas mostra-se uma metodologia eficiente na promoção do aprendizado e tem sido incentivado no Brasil desde a década de 1960 (KRASILCHIK, 1987; 2004). Mas como o docente irá realizar esse trabalho se durante sua preparação nem ele mesmo teve contato com técnicas de preparação de lâminas, por exemplo?

Para as escolas francesas e inglesas a experimentação tem um dos papéis centrais no ensino das Ciências. Assim, Coquidé (2008) procurou investigar como os trabalhos práticos (TP) ocorriam nas classes de ensino médio. Para tanto, analisou roteiros de trabalhos da disciplina de Física e concluiu que 90% dos 55 roteiros analisados exigiam relações entre grandezas, mas apenas 10% exigiam previsão ou escolha das razões mais plausíveis por parte do discente. Isso leva ao pensamento de que o professor acredita que por presenciar um dado acontecimento o aluno está aprendendo.

De Andrade (2001) ressalta que as possibilidades de aprendizagem através das atividades práticas dependem de como estas são propostas e desenvolvidas. Atividades práticas que investiguem e questionem as ideias prévias dos estudantes sobre determinados conceitos científicos podem promover a mudança conceitual e contribuir para a construção de conceitos, embora a mudança nem sempre ocorra no sujeito.

3. METODOLOGIA

Para avaliar o papel de atividades práticas no ensino de Biologia buscou-se analisar aulas nas quais os alunos foram levados em outro ambiente escolar: o laboratório de Biologia Celular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IF Sul de Minas), Campus Inconfidentes. Ao refletir sobre a relevância das atividades práticas no ensino de Biologia, apresento como pressuposto de que as mesmas por si só não estimulam nos estudantes a postura científica desejável se o professor não trabalhar esse caráter também em sala de aula durante o desenvolvimento dos aspectos teóricos da disciplina.

Os questionários, de acordo com Richardson (1985), permitem a avaliação da variável de interesse nos grupos estudados. Neste caso, a variável trata-se do "índice de respostas corretas" no grupo de alunos que participaram das aulas. Nos questionários havia duas perguntas de múltipla escolha com respostas excludentes de modo a não gerar dúvidas na interpretação destas. Havia uma questão em que pedia-se para os alunos responderem Verdadeiro ou Falso às afirmativas sobre os temas pertinentes à aula. Estes questionários foram aplicados em contato direto com os alunos, sendo distribuídos a eles ao início e ao final de cada aula. Para a elaboração dos questionários utilizou-se como base um roteiro de aula (Apêndice I) disponibilizado pela professora e também nos tópicos abordados e observáveis durante a aula nas atividades desenvolvidas. Foi solicitado aos alunos que durante os minutos iniciais da aula que respondessem às perguntas com o intuito de investigar o que eles recordavam sobre o conteúdo abordado nas aulas anteriores. O questionário respondido ao fim da atividade tinha por finalidade verificar se a aula havia confirmado ou modificado seus conceitos sobre os tópicos abordados.

A coleta de dados ocorreu em duas aulas de Biologia desenvolvidas no Laboratório de Biologia Celular com turmas do 2º Ano do Ensino Médio integrado ao Técnico em Agrimensura. Foram observadas duas turmas de alunos, totalizando 27 estudantes. Os alunos estiveram envolvidos nas atividades práticas durante 1 hora e 40 minutos. A análise do desenvolvimento das aulas práticas baseou-se tanto nos índices de acertos obtidos nos questionários pré e pós-atividade quanto nos registros das observações feitos no diário de campo, o qual possibilitou discorrer a respeito das posturas e comportamentos manifestados pelos alunos durante as aulas práticas.

O reduzido número de alunos deve-se ao fato de tratar-se de um curso com elevada carga de aulas técnicas e especializadas em agrimensura. Neste contexto, turmas constituídas por poucos alunos proporcionam um melhor aproveitamento dos componentes curriculares, já que os professores - especialmente os de disciplinas mais específicas ou com grande demanda do componente técnico - podem dispensar a cada aluno maior quantidade de tempo no intuito de prepará-los da melhor maneira possível.

A primeira atividade proposta pela professora constituía em observar lâminas contendo água de diferentes lagos da região, com o objetivo de identificar seres protozoários como paramécios - protozoários ciliados de vida livre. Na sequência, lâminas pré-fixadas sobre a reprodução de paramécios foram observadas com o propósito de que os alunos pudessem evidenciar os processos de reprodução assexuada - por fissão - e sexuada - conjugação - nos protozoários. Por fim, os alunos foram convidados a coletar amostras para verificar a formação de colônias de bactérias em diversas superfícies. Para o desenvolvimento da atividade os alunos receberam hastes com algodão esterilizado para que realizassem a coleta de amostras de saliva, dinheiro ou do telefone celular. Como procedimento, os alunos foram orientados a esfregar o algodão em um meio de cultura preparado anteriormente pela professora, o qual ~~que~~ propiciaria o desenvolvimento de bactérias inoculadas. Na aula seguinte, os alunos tiveram a oportunidade de observar o resultado desta terceira atividade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabulação das respostas ao questionário anterior à ocorrência da aula sugeriu que os alunos já possuíam conhecimento sobre os tópicos abordados, o que pode ser advindo das aulas teóricas anteriores à prática. Observa-se que o índice médio de acertos foi de 66,13% nesta etapa. Considerando-se que muitos dos alunos no país são submetidos apenas ao ensino teórico e baseado em livros e aulas expositivas, este é um índice ainda não satisfatório, considerando que está apenas um pouco acima dos 60% de aproveitamento que o aluno precisa para ser aprovado nas disciplinas de seu currículo escolar.

O diagnóstico dos conhecimentos prévios se faz necessário para que se estabeleça uma análise comparativa com os resultados pós-atividade e seja possível verificar a efetividade desta no processo de aprendizagem .

Nota-se que alguns alunos expressam maior interesse pelas atividades neste novo ambiente quando comparado à sala de aula. A primeira aula, às sete da manhã, contava com 14 alunos que ouviram calmamente as instruções sobre as operações a serem realizadas naquele dia e fazem perguntas durante o tempo que passam no laboratório e discutiram entre si o que viam e as respostas ao roteiro e exercícios solicitados pela professora, pedindo ajuda apenas para ajustar o foco do microscópio.. Já a segunda tinha 13 alunos mais expressivos, que indagavam a professora e assistentes em várias oportunidades. Eram curiosos e, devido à ausência de amostras com microorganismos, pediam a todo momento para refazê-las a fim de identificar os paramecios dos quais a professora havia falado. Todas as aulas que trataram do mesmo conteúdo: observação de algas, protozoários e bactérias ao microscópio óptico.

Poucos chegaram atrasados e todos mantiveram uma postura madura e sem muitas brincadeiras, possivelmente devido ao alerta que a professora faz sobre o risco de danos ao equipamento e de seu elevado custo. Cabe ressaltar que, como em muitas das instituições de ensino do país, há carência de material como lâminas e lamínulas. Assim, a professora utiliza suas próprias lamínulas - em número limitado - para realizar as atividades e busca reaproveitar os materiais dos quais dispõe para a realização de todas as atividades programadas. Sabe-se que instalações adequadas e materiais disponíveis podem tornar o aprendizado mais eficiente, conforme aponta Krasilchik (1986).

A seguir apresenta-se a análise comparativa dos questionários pré e pós-atividade, salientando que as respostas foram agrupadas de acordo com critérios avaliativos em respostas corretas e incorretas enunciado da questão nº1- "*Protozoários como o paramécio são seres: a) Multicelulares b) Acelulares c) Unicelulares d) Pluricelulares*" - solicitava aos alunos que respondessem a um tópico referente à atividade de observação ocorrida na primeira atividade proposta. Nota-se o aumento de aproximadamente 19% no índice de acertos. Pode-se atribuir esse incremento à observação da constituição celular do paramécio ao microscópio óptico. Nesta atividade era possível identificar o protozoário de estrutura unicelular em movimento de natação na lâmina.

A questão nº 2 - "*A conjugação é uma forma _____ de reprodução nos paramécios.*" - tinha duas respostas como opções: "sexuada" e "assexuada". Aproximadamente metade dos alunos submetidos ao teste acertou a resposta na primeira verificação, provavelmente em razão de o assunto já ter sido estudado anteriormente. Após a aula o índice de acertos aumentou para 74%, o que expressa melhora significativa na compreensão dos processos reprodutivos dos protozoários após a atividade de observação de lâminas pré-fixadas que apresentavam os processos de conjugação e fissão. Ao passo que os alunos observavam, a professora dialogava com eles, explicando e reforçando o que era cada uma das lâminas que estavam no microscópio.

A questão nº 3 era composta por afirmações que deveriam ser classificadas como Verdadeiras ou Falsas. Para a sentença *a* - "*Na reprodução assexuada existe troca de material genético entre os indivíduos*" - a variação foi discreta, aumentando de 19 para 20 respostas corretas entre os questionários prévio e o pós-atividade. A sentença *b* dizia que "*as bactérias não se reproduzem em ambiente estéril*", o que constitui uma afirmação falsa. No início da aula 59,25% dos alunos responderam corretamente à questão, ao passo em que apenas 33,33% acertaram ao final da atividade, mostrando redução no índice de acertos. Pode-se supor que a definição de estéril

trabalhada durante a aula os tenha levado a crer que não haveria crescimento de colônias de bactérias em ambiente estéril, o que mostrou-se falso quando, na última atividade, eles utilizaram meios de cultura previamente esterilizados para inocular bactérias provenientes da coleta de material proposta. Assim, torna-se necessária a explicação da professora sobre o que significa estéril e que neste meio pode sim ocorrer o crescimento de uma colônia de bactérias se estas forem inoculadas. O menor índice de acertos reside na afirmativa *c*, que diz que "*paramécios deslocam-se com o auxílio de flagelos*": somente 22,23% dos estudantes responderam corretamente à questão e o aumento, apesar de expressivo, demonstra que muitos deles continuaram com dúvidas a respeito da composição corpórea do ser vivo. O índice de 48,15% de acertos após a observação provavelmente atribui-se ao fato de os alunos não terem a distinção entre cílios e flagelos tão clara em seus pensamentos e também à impossibilidade de visualização detalhada de tais estruturas ao microscópio óptico devido ao seu tamanho; era possível ver seres unicelulares movimentando-se pela lâmina.

A questão 3d - "Bactérias podem reproduzir-se sozinhas: independem de outra bactéria para isso" - apresentou queda no índice de acertos. É apropriado supor que a maior parte dos alunos dominavam os mecanismos reprodutivos das bactérias antes da atividade. No entanto, o índice de acertos diminuiu após a atividade, como mostra a Tabela 1. Considerando-se os dados quantitativos, pode-se pensar que, neste caso, apenas a observação não tenha sido suficiente. Uma das possibilidades da atividade prática está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2002): estimular o aprendizado ativo, que transcende a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos e apresenta os conteúdos como problemas a serem refletidos e resolvidos pelos estudantes.

A afirmativa *e* - "*Os protozoários são parasitas obrigatórios, ou seja, não possuem vida livre*" - também apresentou queda no índice de acertos: de 88,88% para 66,66% após a realização da atividade. Pelo pensamento lógico esse fato não se justificaria, já que na primeira atividade os alunos visualizaram paramécios e sabem que estes são seres de vida livre - e não são parasitas. Talvez o fato de não terem tido informações mais aprofundadas sobre o nicho ecológico desses indivíduos tenha levado os alunos a responderem o que achavam, sem encontrar uma explicação baseada nos procedimentos da aula.

Tabela 1 - Análise comparativa do questionário prévio e pós-atividade prática no Laboratório de Biologia Celular

Questão	Questionário Prévio	Questionário Pós-Atividade
1	77,77%	96,3%
2	51,85%	74%
3a	70,37%	74%
3b	59,25%	33,33%
3c	22,23%	48,15%
3d	92,6%	81,48%
3e	88,88%	66,66%

*Total de alunos = 27

Fonte: Autora, 2014.

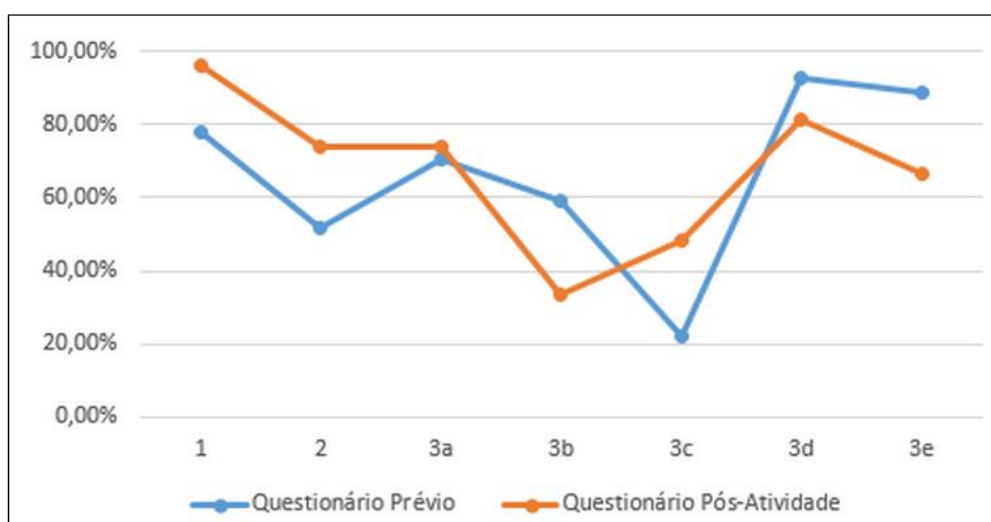


Gráfico 1 - Porcentagem de respostas corretas para cada questão, antes e depois da aula prática

Nota-se que a porcentagem média de acertos variou de 66,13% no questionário prévio para 67,7% na apuração feita após a atividade proposta. Dessa forma, pode-se inferir que o envolvimento dos alunos em atividades de ensino diferentes das aulas teóricas expositivas e dialogadas aproximam os estudantes dos temas abordados, mas não são capazes - por si só - de levar o estudante a construir modelos explicativos claros e corretos sem que haja a participação do professor nessa tarefa.

Assim, estudos realizados por Krasilchik (2004) mostram que as atividades práticas frequentemente estão associadas ao manuseio de objetos e a execução de procedimentos sem que

para isso haja reflexão sobre as atitudes e os resultados esperados. Os resultados deste trabalho mostram a reduzida relevância de atividades práticas com esse caráter apenas manual.

Supõe-se que o contato dos discentes com o material ao vivo tenha se limitado ao manuseio e observação, não conduzindo as turmas a reflexões sobre os organismos vivos e as características abordadas na aula como composição celular e reprodução. Assim, não eram de fato eram atores na construção de seu conhecimento, mas apenas observadores durante a atividade proposta.

A abordagem construtivista - presente nos trabalhos de Jean Piaget (1975) - lança as bases para o que Ausubel chama de aprendizagem significativa; o estudante utiliza seus conhecimentos prévios e, por meio de mapas conceituais em sua cabeça encadeia as idéias a fim de consolidar novos conhecimentos, tornando assim o processo eficaz. Na prática realizada pode-se entender que os alunos já detinham um conhecimento prévio e, durante o desenvolvimento da aula, construíram mapas conceituais na tentativa de compreender o conhecimento que já possuíam. O processo poderia ter sido responsável por consolidar e dar sentido ao que os estudantes já sabiam, mas a não ocorrência de melhora significativa no índice de acertos após a atividade permite ver que apenas a prática não leva ao aprendizado: esta deve estar aliada à fundamentação teórica provida pelo professor em sala de aula.

A perspectiva construtivista ressalta a importância da participação do professor, que tem a tarefa de estimular os alunos a questionar e elaborar seus mapas mentais. O docente pode trabalhar a problematização de situações e permitir ao aluno transcender o aprendizado baseado apenas na memorização de nomes de organismos, sistemas e processos e, dessa forma, ocorra o aprendizado ativo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), nas séries de nível médio o aprendizado concilia o aprofundamento nos saberes sobre Biologia, Química e Física e os procedimentos científicos contextualizados.

A realização de aulas diferenciadas - como ida ao laboratório e visitas técnicas - exige planejamento por parte do professor e também da instituição de ensino. Assim, a rotina dos professores tem papel preponderante para a ocorrência de tais atividades. O quadro da docência no Brasil apresenta uma situação em que o professor chega a trabalhar em três locais diferentes e não estabelece vínculos com as escolas e em grande parte das instituições de ensino básico a rotatividade de professores é elevada. Assim, há muitos casos em que o professor não tem tempo

para planejar aulas diferenciadas e, quando consegue fazê-lo, não tem garantias sobre a continuidade de seu método.

Nessa questão cabe ressaltar o diferencial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, em cujo Campus Inconfidentes foi feito este estudo. Por tratar-se de uma instituição pública de ensino, também o cargo de professor é público. Pode-se ainda contar com o regime de trabalho chamado "Dedicação Exclusiva", que propicia ao professor uma carga horária semanal de aproximadamente 40 horas semanais para que este seja funcionário exclusivo deste órgão. Nessas 40 horas entende-se que o professor cumprirá suas atividades de docência como planejar e ministrar aulas, atender aos alunos, planejar e corrigir atividades e avaliações e também realizar pesquisas em sua área de atuação.

A estrutura física da instituição também oferece oportunidades para o desenvolvimento de diversas aulas diferenciadas que permitem aos alunos desenvolver e aplicar o que aprendem em sala de aula, já que o campus conta com laboratórios como os de Biologia Celular, Biotecnologia, Anatomia, Análise de Solos e Água dentre outros. A estrutura conta com técnicos e está disponível para o uso dos professores do Instituto e da comunidade.

Comparando-se estrutura e condições de trabalho entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais e outras escolas no cenário nacional, é possível dizer que os professores desta instituição têm diferentes condições de trabalho. No Instituto há mais oportunidades de trabalhar os conteúdos do currículo numa perspectiva construtivista e prática em relação aos docentes que não encontram em suas comunidades a infra-estrutura ou o apoio desejável para tanto.

Não cabe apenas aos professores missão de educar, mas também de todo o entorno: coordenação, supervisão e sociedade. Assim, a comunidade mostra-se parte fundamental no apoio ao professor e ao sistema escolar no que tange à construção coletiva que se pretende com as atividades de ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A observação da dinâmica de aula e a apreciação dos resultados dos questionários pré e pós-atividade permite saber que atividades de cunho prático despertam maior interesse nos alunos e, dessa forma, podem inserir o estudante na consolidação de conhecimentos que se buscam construir durante o processo educativo. Não se deve, no entanto, atribuir somente à ocorrência destas atividades a missão de ensinar ao estudante o conteúdo, já que sem a base teórica necessária e o reforço destas práticas mostraram não ser eficazes para o entendimento de conceitos relacionados a protozoários e bactérias, por exemplo.

A hipótese inicial, de que as aulas práticas ampliam as possibilidades do desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos e os levam a compreender melhor o conteúdo ao assumirem papel ativo na construção do seu conhecimento, foi parcialmente confirmada. Observa-se que durante a execução das atividades os alunos manifestavam interesse sobre o que se estudou, mas não foram propriamente atores na construção de novos mapas mentais a partir do conhecimento previamente estudado em sala de aula.

Verifica-se que o índice médio de acertos variou de 66,13% nos questionários respondidos antes do início das atividades para 67,70% naqueles entregues ao término da aula. Assim, pode-se pensar que atividades práticas podem ter grande importância no ensino da disciplina de Biologia para alunos do Ensino Médio pois é uma forma de estimular os discentes a pensar sobre o que acontece ao seu redor e, dessa forma, tornar o aprendizado efetivo se inserida num contexto em que assumam papel complementar à atuação docente e ao estudo individual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D.P. (1968). Educational psychology: a cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- BRASIL. Diretrizes e bases da educação nacional: Lei n. 5.692, de 11/8/1971. São Paulo, Imesp, 1981.
- BRASIL. Lei n. 9.394 Diretrizes e bases da educação nacional: promulgada em 20/12/1996. Brasília, Editora do Brasil, 1996.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Parte III.
- COQUIDÉ, M. Um olhar sobre a experimentação na escola primária francesa. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2008.
- DE ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O Desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA M. L.; GIESTA, S.
- GONÇALVES, F. P. (2001) Objetivos das Atividades experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p.249-263, 2001.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1001.
- GIL-PÉREZ, D.; FURIO M.C.; VALDES, P.; SALINAS, J.; MARTINEZ-TORREGRO SA, J.; GUIASOLA, J.; GONZALEZ, E.; DUMAS-CARRE, A.; GOFFARD, M. e CARVALHO, A. M. P. Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **SÃO PAULO EM PERSPECTIVA**, 14(1) 2000, p.85-93.
- KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.
- KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU; EDUSP, 1987.
- MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v. 1, n. 2, p. 7-8, 2006.
- MORTIMER E. F.; PEREIRA, J. E. D. Uma proposta para as 300 horas de prática de ensino Repensando a licenciatura para além do modelo da racionalidade técnica. **Educação em Revista**, n. 30, p. 107-113, dez. 1999.
- PIAGET, Jean. (1959) Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1975.
- RICHARDSON, Roberto Jarry e outros. Pesquisa social; métodos e técnicas. São Paulo, Editora Atlas, 1985. Capítulo 9. Questionário. Funções e características. p. 142-150.

APÊNDICE II - Roteiro de aula

OBJETIVOS DA AULA: observar microorganismos (algas e protozoários) ao microscópio óptico; testar a presença de bactérias no ambiente que nos cerca.

ATIVIDADE 1: Verificar a presença de bactérias no ambiente que nos rodeia.

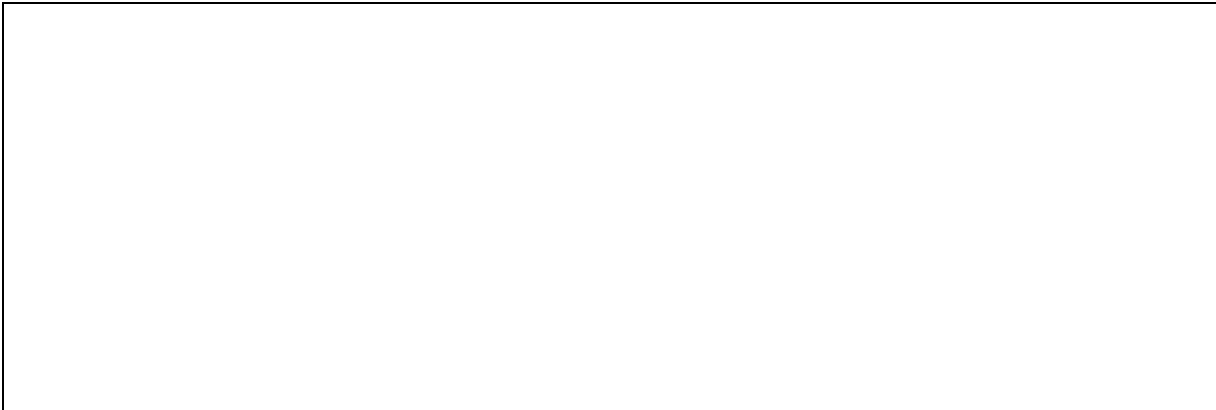
Nesta atividade , cada grupo deverá recolher amostras de objetos, superfícies e ambientes diversos (boca, mão, celular, dinheiro, piso, maçaneta, etc) com a utilização de um cotonete esterilizado e transferir estas amostras para a placa de petri com meio de cultura para o cultivo de bactérias. **PARA REALIZAR A ATIVIDADE, SIGA AS ORIENTAÇÕES DA PROFESSORA.** Após uma semana, verifique como estão as placas de petri e responda:

1. Descreva como são as colônias de bactérias que você observou.

2. Compare o crescimento de bactérias nas diferentes amostras.

ATIVIDADE 2: Observação de algas e protozoários ao microscópio óptico

1. Os desenhos e fotografias da página seguinte são alguns exemplos de algas e de protozoários que vocês podem encontrar na aula de hoje. Mas, certamente, vocês encontrarão outras formas também. Desenhem no espaço abaixo duas algas e pelo menos um protozoário que vocês encontraram. Indique, nos desenhos, quais são as algas e quais são os protozoários e denomine com uma letra (A, B, C, D, etc).



2. Para cada organismo que vocês desenharam, indique o que se pede:

a) se é unicelular ou multicelular

A _____ B _____ C _____ D _____

b) se apresenta movimento ou não; e caso afirmativo, se o movimento é por meio de cílios, flagelos ou pseudópodes.

A _____ B _____
C _____ D _____

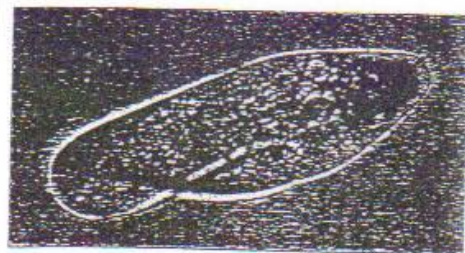
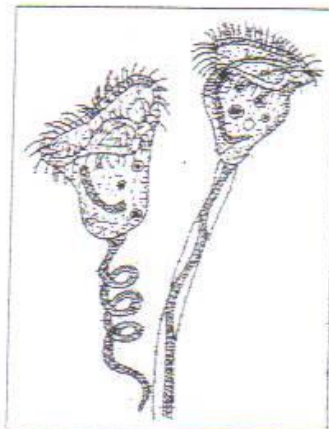
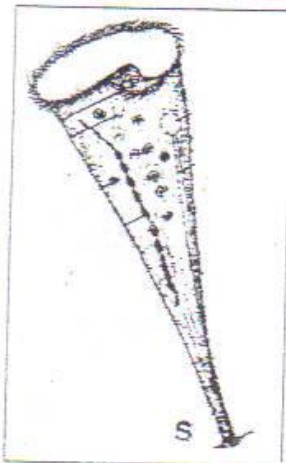
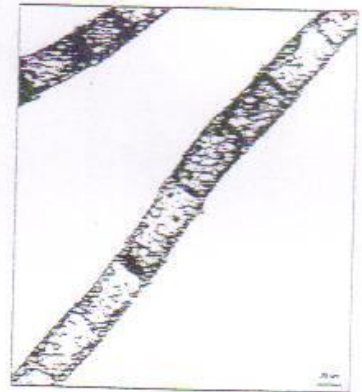
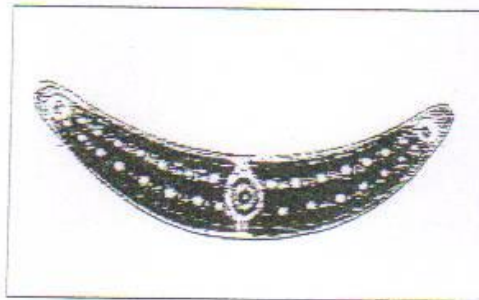
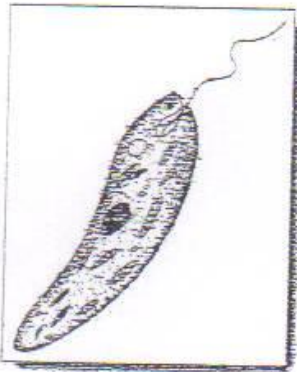
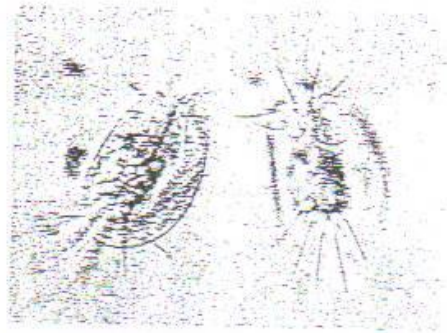
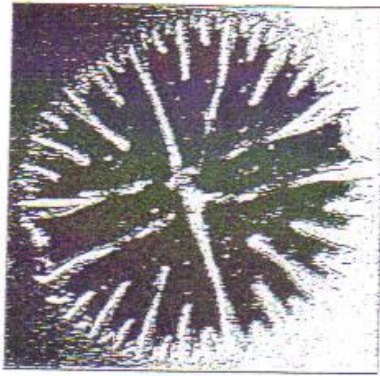
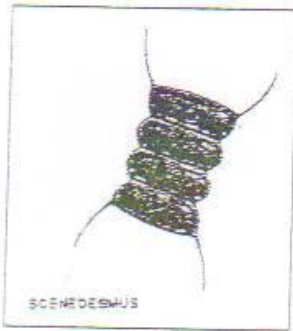
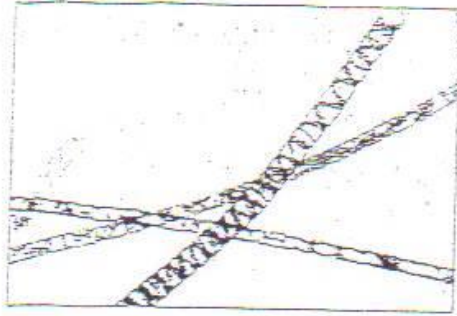
c) Qual a forma de nutrição (autótrofa ou heterótrofa)

A _____ B _____ C _____ D _____

3. Observe as lâminas fixas de *Paramecium* sp. Elas mostram dois diferentes processos de reprodução nos protozoários.

a) Cite e explique em que consiste cada uma destas formas de reprodução.

b) Qual delas permite maior variabilidade genética e qual a vantagem da variabilidade genética para uma população de seres vivos?



APÊNDICE II - Questionário da Pesquisa " Importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio"

1. Protozoários como o paramécio são seres;

- a) Multicelulares
- b) Acelulares
- c) Unicelulares
- d) Pluricelulares

2. A conjugação é uma forma _____ de reprodução nos paramécios.

- a) Assexuada
- b) Sexuada

3. Verdadeiro ou falso:

- a) Na reprodução assexuada existe troca de material genético entre os indivíduos. ()
- b) As bactérias não se reproduzem em ambiente estéril. ()
- c) O paramécio desloca-se com o auxílio de flagelos. ()
- d) Bactérias podem reproduzir-se sozinhas : independem de outra bactéria para isso. ()
- e) Os protozoários são parasitas obrigatórios, ou seja, não possuem vida livre. ()