

CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS LABORATORIAIS COM ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO EM UM COLÉGIO ESTADUAL DE CASCVEL

Alex Sandro G. Chiarello, Alexandre Servat, Cleider Saturno de Quadros,
Louise Cristina Gomes, Elerson L. Magalhães,
Irene Carniatto (Orientadora/UNIOESTE),
e-mail: irenecarniatto@yahoo.com.br.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ Centro de Ciências Biológicas e
da Saúde – Cascavel -- PR

Palavras-chave: conhecimento científico, laboratório, vestibular.

Resumo:

As atividades laboratoriais são de fundamental importância para o avanço das pesquisas científicas, da mesma forma que é suporte pedagógico para ensino de conhecimentos formais sistematizados. Objetivando enfatizar a importância das aulas em laboratório, foram desenvolvidas algumas atividades com alunos do Ensino Médio, de modo a auxiliá-los na preparação para o Vestibular e ingresso no Ensino Superior. Contando para isso, com trabalhos de campo preliminares, ou seja, organização e limpeza do laboratório do Colégio Estadual, e também com a troca de conhecimentos teóricos nas disciplinas científicas de Biologia e Química, por meio de uma feira científica, na qual, Universitários e alunos do terceiro ano interagiram. Objetivou-se, conseqüentemente, promover interação entre Universitários e o Colégio na sua dinâmica cotidiana. Foi aplicado um questionário, com nove questões sobre importância do trabalho no laboratório, biologia celular e química básica, com respostas objetivas, pretendendo compreender a evolução dos conhecimentos científicos dos alunos, avaliando os resultados do projeto de feira-científica efetivado. Os resultados adquiridos demonstraram um aproveitamento por parte dos alunos, enquanto reforço conceitual.

Introdução:

Muitos dos avanços científicos alcançados pela humanidade nos últimos séculos, principalmente nos séculos XX e no atual XXI, se devem às atividades laboratoriais, um dos campos de pesquisas mais promissores. Atualmente, é impossível conceber algumas áreas de pesquisa científica sem a utilização de laboratórios, por exemplo, pesquisas genéticas, bioquímicas, médicas, etc.

Dessa maneira, com o intuito de auxiliar os alunos do terceiro ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual de Cascavel, foram realizadas atividades pedagógicas de caráter teórico-prático.

O objetivo deste trabalho foi ajudar os formandos a se prepararem melhor para os futuros desafios, no que se refere aos testes seletivos para ingresso no Ensino Superior¹.

Levando em consideração que o conhecimento é um bem imperecível, depois de conquistado, supõe-se que os trabalhos realizados sirvam também para a formação humana dos estudantes, para suas vivências cotidianas, muito além de um conhecimento utilitarista e ajude-os a crescerem como pessoas e cidadãos.

Desta maneira, procurou-se efetivar inter-relacionamentos entre os alunos do colégio (e também funcionários) e Universitários, a fim de que, a interação pudesse aproximar os licenciandos ao futuro ambiente de trabalho e deixá-los envolverem-se com a dinâmica cotidiana do colégio. Visando realizar estes objetivos, os seis universitários do segundo ano do Curso Licenciatura de Ciências Biológicas (Curso Noturno) da Unioeste, Campos de Cascavel, conversaram com diretor e professores buscando interpretar as necessidades mais emergentes. Ficando, dessa forma, decidido que, começariam por reorganizar o laboratório, de modo a, deixá-lo apto para atividades laboratoriais, concluindo o projeto com uma “feira científica”, na qual, auxiliariam tanto na dimensão teórica quanto na prática.

Metodologia

Lançando fundamentos interpretativos e analíticos sobre o objetivo visado, antes de iniciar o projeto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, na qual foi apresentado aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio um questionário sobre alguns dados referentes ao laboratório e também a algumas áreas do conhecimento em biologia e química. Dessa maneira, tornou-se possível a coleta de informações sobre a realidade dos alunos e suas concepções, tanto no que envolve o grau de conhecimento, quanto às condições necessárias para o desenvolvimento de atividades teórico-práticas no laboratório. Esse questionário foi respondido por 58 alunos oriundos das três turmas do terceiro ano.

Após a realização da feira-científica e da organização do laboratório, novamente foi proposto aos alunos do 3º Ano um novo questionário, baseado no primeiro, com acréscimo de uma questão referente ao interesse pelo vestibular, para que respondessem as perguntas considerando o projeto realizado.

Resultados e Discussões

Análise do questionário inicial

¹ Endereços eletrônicos:

<http://cacphp.unioeste.br/vestibular/media/2009/manual_do_candidato_07_10_2008.pdf>;

<http://newsite.unipar.br/vestibular/arq/manual_candidato_2009_web.pdf> Acesso em: 15 maio 2008.

<<http://vestibular.fag.edu.br/files/manualdocandidato.pdf>> Acesso em 15 maio 2008.

Uma breve leitura das respostas recolhidas já demonstra que os alunos sofrem uma carência de aulas práticas, por vários motivos, entre eles organizacional, estrutural, saber conduzir atividades laboratoriais, humanas... Entretanto, 93,1 % dos alunos demonstram interesse em terem aulas práticas com mais frequência, mesmo àqueles que, nem sequer sabe o que é uma aula prática. Também, 93,1 % dos alunos consideram importante as aulas no laboratório e demonstram consciência da importância de materiais de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) no laboratório, enquanto apenas 6,9 % deles não a consideram importante. Porém, no que se refere a conhecimentos específicos de biologia e química, apresentam oscilações entre o domínio de determinado assunto e outro. Em química, mais de 50% deles, manifestam domínio da tabela periódica, por outro lado, em biologia celular, cerca de 5% afirmou saber diferenciar as estruturas principais. Talvez pelo grau de dificuldades particular de cada conteúdo, ou por algum outro fator, é fato que, há um despreparo para o vestibular, e também lacunas na assimilação dos conhecimentos ministrados.

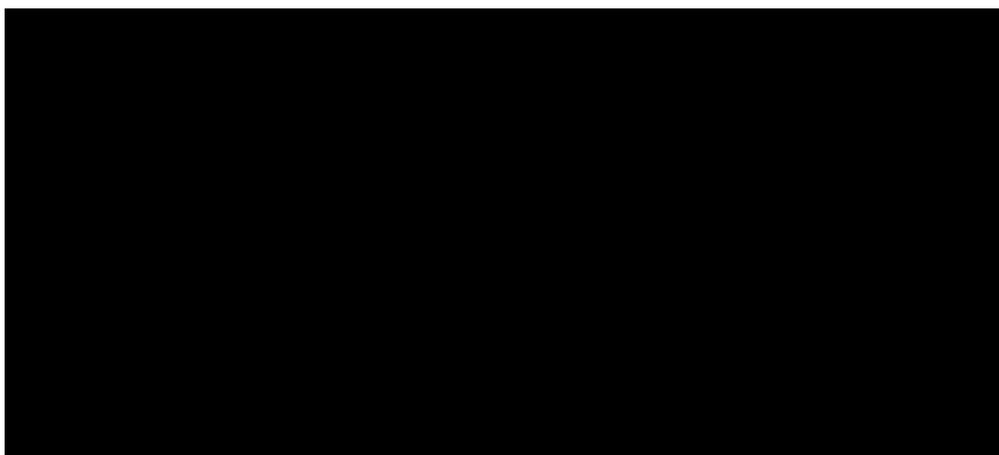


FIGURA 1: Importância das aulas práticas em laboratório, segundo a resposta dos alunos.

Como é possível perceber nos dados representados no gráfico, há um grande grupo de alunos que manifestam grande interesse em participar de aulas práticas em laboratórios, cerca de 93 % deles. Da mesma forma, também demonstram certo nível de conscientização no que se refere à utilização de equipamentos de proteção individual nas aulas realizadas no laboratório. Entretanto, um número ínfimo deles se opõe a tais atividades, não as desejando e nem as considerado fundamentais para o processo de aprendizagem. Cerca de 7 % dos alunos entrevistados.

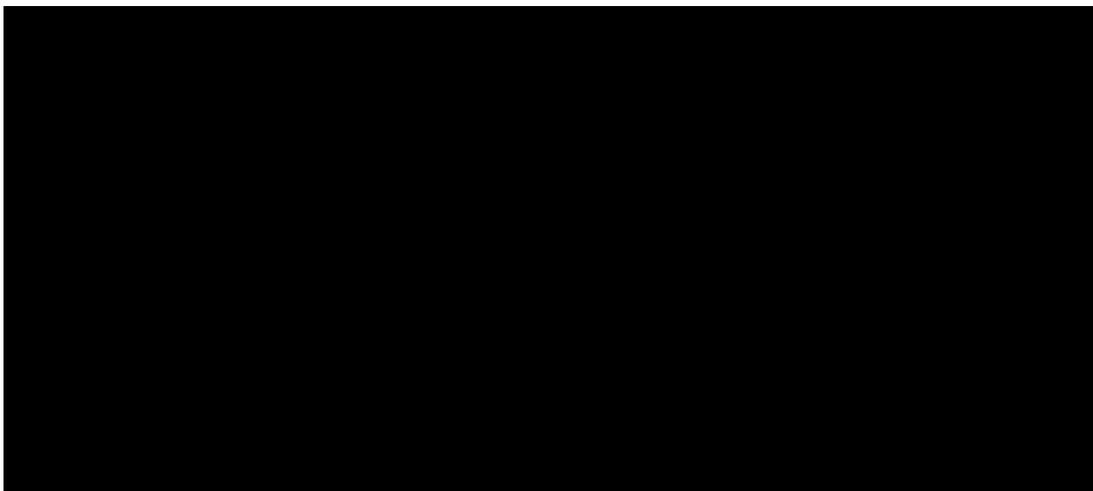


FIGURA 2: Domínio dos conhecimentos de química inorgânica (LEGENDA: ARIAL, 10, NEGRITO..)

Pode-se ler na figura 2, a porcentagem de alunos do Terceiro do Ano do Ensino Médio de um colégio Público que manifestam dominar os conhecimentos da tabela periódica. Cerca de 57 % dos alunos apresentam razoável domínio dos conhecimentos de química inorgânica como, reações de ácido-bases. Por outro lado, 43,2 % deles reconhecem que não sabem como ocorrem estas reações. Entretanto, convém explicitar que talvez, a maioria dos alunos nem sequer compreendam a abrangência e complexidade dos conteúdos das questões aplicadas nesta entrevista. Mesmo assim, deram suas respostas de acordo com o que acreditam saber.

A figura 3 refere-se ao nível de conhecimento relativo ao conteúdo de biologia celular. Estão presentes três grupos de alunos, ou seja, cerca de 5,1% dos alunos acreditam saber diferenciar todas as organelas celulares e relatar suas respectivas funções no metabolismo celular. Entretanto, no outro extremo, encontra-se um considerável grupo de alunos que não se reconhecem em condições de identificar e dizer as funções das organelas celulares, cerca de 43 % deles. Permeando esses dois grupos, está o grupo que afirma conhecer parte das organelas e algumas de suas funções metabólicas, cerca de 52 % dos alunos.

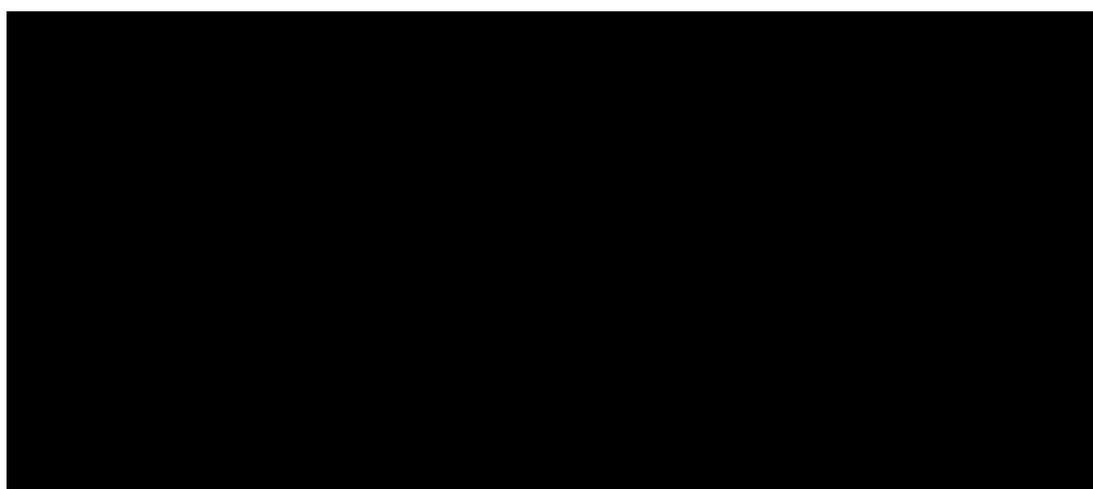


FIGURA 3: Sabe diferenciar todas as organelas celulares e relatar suas respectivas funções no metabolismo celular

Analisando as respostas e as configurações dos gráficos relativos ao questionário, percebe-se um alto grau de interesse e também expectativa dos alunos para com os trabalhos apresentados. De fato, salvo exceções, a maioria dos alunos apresentou abertura, desejo de receberem a contribuição de pessoas que não fazem parte da realidade cotidiana do colégio. Talvez, por este motivo, tornou-se mais fecunda a contribuição dos acadêmicos por tratarem de modo diversificado os mesmos conteúdos vistos em sala de aula.

Reestruturação do Laboratório

No primeiro contato com o laboratório, foram analisadas: estrutura, utensílios, condições, substâncias reagentes, entre outros, para que, fossem possíveis intervenções eficientes e previamente planejadas. Também foram tiradas fotos do laboratório antes da intervenção e fotos pós-intervenção, a fim de que, fosse possível avaliar o grau da transformação ocorrida no ambiente.

Na segunda semana, mês de Maio, começou-se a re-estrutura do laboratório, o qual, encontrava-se sem uso, por um determinado tempo. Foram selecionadas as substâncias reagentes, indicadores, e outro compostos químicos, e a excluir os que estivessem vencidos (cerca de 65 %), os quais, foram encaminhados para a direção, a qual, descartou o material em local apropriado, visto que, estavam inclusas substâncias tóxicas. Também, foi iniciada a organização dos utensílios presentes nos armários; tubos de ensaios, erlemeyers, vidros relógios, pipetas, sendo estes, separados e reagrupados de acordo com sua natureza e função. Nos armários, internamente, embaixo de cada prateleira e portas externas destes foram colocados etiquetas de acordo com o tipo de materiais ali presentes.

No processo de limpeza e organização, muitos materiais tiveram que ser jogados fora. Dentro de armários foram encontrados insetos, materiais estragados, sujos, os quais tiveram de ser excluídos. Estes trabalhos foram realizados nas quintas-feiras e estendeu-se até o final do mês de Outubro.

Feira Científica

A “feira-científica” foi realizada na quinta-feira, dia seis do mês de novembro. Segundo a pesquisa, 80,5% dos alunos participaram da feira-científica; 15 não participaram.

A feira começou com uma introdução básica, na qual, foram abordados assuntos relacionados a vivências cotidianas dos alunos, buscando exemplificar em quem e para quem a química é utilizada. Esta introdução de caráter propedêutico visava situar os alunos no ambiente

laboratorial e orientá-los para as posteriores abordagens teórico-práticas nas bancadas.

Dessa maneira, partindo de uma explanação sobre a química geral, foram apresentados alguns dos elementos da tabela periódica, de modo, a compreenderem algumas propriedades químico-físicas, como raio atômico, potencial de ionização e o número atômico dos átomos. Foram abordados os seguintes assuntos: estados físicos da matéria; classificação da matéria; átomos e suas características; tabela periódica (organização).

Buscou-se possibilitar aos alunos uma melhor leitura da tabela periódica, seus períodos e famílias, seus agrupamentos por semelhança de natureza físico-química (gases nobres, metais, semi-metais, ametais e hidrogênio). Sem perder de vista estas propriedades, também se buscou relacionar os conhecimentos sistematizados, formalizados, com alguns exemplos do cotidiano, no qual, todos podem constatar as manifestações de algumas propriedades da matéria (físicas ou químicas), possibilitando um conhecimento integrado com a vivência dos alunos.

Após esta introdução e, como complemento das aulas teóricas dentro do conteúdo de biologia celular, células eucariontes animais e vegetais foram explicadas e visualizadas em microscopia eletrônica, constatando tanto suas diferenças, quanto as suas semelhanças nas estruturas básicas. Apresentou-se também um material didático feito em isopor e E.V.A esboçando uma célula animal com indicação das seguintes organelas: retículo endoplasmático; centríolos; membrana plasmática; ribossomos; mitocôndrias; complexo de Golgi; núcleo e citoplasma. No microscópio, os alunos visualizaram células sanguíneas em lâminas já fixadas e células da mucosa oral, e presenciaram também, a preparação de uma lâmina com célula vegetal (*allium cepa*), e a focalização da mesma. Também foram explicadas as características específicas e funções de cada organela dentro do metabolismo celular, buscando associá-los com suas contribuições para o organismo do ser como um todo. Tentando na medida do possível, utilizar analogias para possibilitar aos alunos uma melhor compreensão da função da organela dentro da célula.

Após o conteúdo sobre biologia celular, os alunos foram encaminhados para outra banca, na qual, foi tratado sobre Digestão e Nutrição, assim como, o papel das Enzimas digestivas. Iniciando com uma breve explanação sobre a fonte de energia dos seres vivos e seus métodos de aquisição da mesma (cadeia alimentar), passou-se para a explicação do conceito e constituição das Enzimas, posteriormente, sobre Glicose, Amido, Proteínas² e Lipídeos. Procurando, na medida do possível, apresentar uma visão holística e orgânica de interdependência no processo digestivo-nutritivo, entre os órgãos envolvidos, glândulas e enzimas para que o objetivo final da alimentação seja efetivado, ou seja, aquisição de energia para o metabolismo do organismo.

² O estômago apresenta: “A mucosa é espessa e rica em glândulas que produzem muco e suco gástrico (líquido formado por substâncias importantes para a digestão química), dentre elas o pepsinogênio, que no meio ácido do estômago transforma-se na enzima pepsina, potente na digestão de proteínas.” (NETO, 2007, p. 170).

Após a introdução teórica, foi realizado um experimento pretendendo representar a ação da Bile, secreção do Fígado, na região do Intestino Delgado chamado Duodeno. A sua função emulsificante de lipídeos (gorduras e óleos), foi simulada por meio da seguinte mistura: colocou-se em um copo de becker, certa quantidade de água e, em seguida, alguns mililitros de óleo de cozinha, tentou-se misturá-los, mas não foi possível (água, substância polar/ óleo, substância apolar). Então, para demonstrar o poder e importância da Bile, colocou-se alguns mililitros de detergente no copo de becker e após misturar tudo, constatou-se uma certa mistura entre os líquidos, devido as gotículas de óleo estarem reduzidas e envoltas por ligações com as moléculas de detergente³. Constatando, assim, de modo semelhante, a ação da Bile sobre os lipídeos ingeridos. De fato, é incontestável a importância da bile no processo digestivo, pois, “Na ausência de bile, cerca de 40% da gordura é excretada pelas fezes, assim como as vitaminas A, D, E e K.” (NETO, 2007, p. 173).

Na tentativa de demonstrar experiências aos alunos do Ensino Médio, foram realizadas algumas reações, mostrando os materiais utilizados para o andamento do laboratório. Na primeira etapa, foram apresentados todos os materiais: pipetas, provetas, funil, condensador, placa de petri, balões volumétricos e tubos de ensaio, ou seja, vidrarias em geral. No segundo passo, foi realizada uma experiência com soluções Ácidas e Básicas, usando indicadores, os quais, se comportam em cores determinadas, de acordo com o meio no qual estão diluídos: ácido (vermelha); básico (alaranjado). Exemplificando o que significa uma amostra ser básica ou ácida e alguns lugares onde podemos encontrá-las.

Foi utilizado como exemplo, o estômago, no qual, ocorre digestão extracelular por meio de enzimas como a Pepsina, originada do pepsinogênio presente no estômago, enzima esta, que só atua catalisando proteínas estando em meio ácido (no caso do estômago, ácido clorídrico). Entretanto, para conseguir uma análise confiável sobre a escala de PH e de custo econômico relativamente baixo, foi utilizado o repolho roxo que, após fervido, libera a sua coloração na água fervida. Este indicador natural, quando exposto a uma amostra básica, apresenta a cor alaranjada, por outro lado, quando em amostra ácida, apresenta a cor vermelha, considerando que, a intensidade das cores varia de acordo com variação na escala de PH, que vai de um a quatorze, sendo que, o PH neutro encontra-se na posição intermediária, ou seja, próxima a sete. Quando o PH da amostra for neutro, constata-se a coloração roxa. Todavia, para que se possa observar a mudança de coloração, basta acrescentar maior quantidade de uma das soluções (básica ou ácida). Para que ocorra uma neutralização, basta acrescentar ácido a uma amostra básica ou básica a uma amostra ácida até que ocorra o ponto de viragem, no qual, é possível neutralizar a amostra, que vai apresentar-se incolor.

³ “Os principais constituintes da bile são: água, sais biliares, bilirrubina, colesterol, ácidos graxos, lecitina e eletrólitos. A bile possui ação de detergente sobre as partículas de gordura, quebrando-as em gotículas pequenas, o que favorece a ação enzimática e, conseqüentemente, a digestão.” (NETO, 2007, p. 173).

Aplicação do questionário final

Após a realização da feira-científica e da organização do laboratório, novamente foi proposto aos alunos do 3º Ano um novo questionário, para que respondessem as perguntas considerando o projeto realizado. Obtiveram-se as seguintes respostas: 80,5 % dos alunos participaram da feira-científica, mas 19,5 % não participaram; 70,1% dos alunos gostariam de ter aulas mais freqüentes no laboratório; 29,9% não gostariam; 68,3% dos alunos consideraram importante a utilização de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) no laboratório; 11,7% consideram pouco importante; 19,5% não participaram;

No segundo questionário aplicado aos alunos 77 alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio, de um Colégio Estadual de Cascavel, pode-se observar uma evolução quanto às concepções do interesse dos alunos em terem aulas práticas com mais freqüência e a importância das aulas no laboratório. A figura 4 apresenta a opinião dos que responderam à pesquisa após a intervenção dos Universitários, e traz os seguintes números: 49,3% dos alunos gostaram da visualização com microscópio e acreditam ajudar o conteúdo teórico; 2,5% deles não gostaram e acreditam não ajudar; 48,2% não participaram; 75,5 % deles acreditam que as aulas no laboratório consolidam os conteúdos explicados em sala de aula, entretanto, 24,5 % não acreditam numa relação positiva e edificante entre teoria e prática.

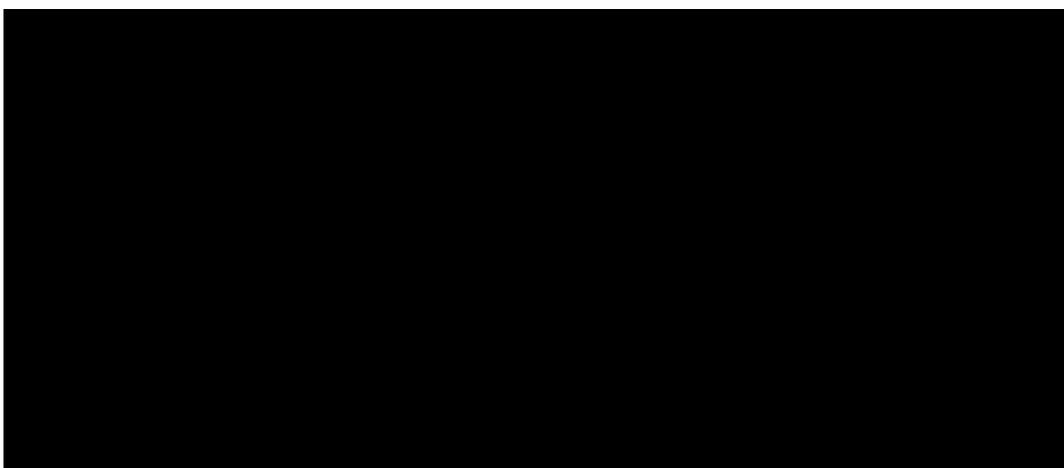


FIGURA 4: Acha importante e ajuda no conteúdo teórico ter aulas práticas laboratoriais

Outra situação retratada na figura 5 é a dificuldade de um grande número de alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio, alunos próximos da conclusão do Curso, mas que não conseguem interpretar, manusear a tabela periódica, diferenciando metais, não-metais, semi-metais e gases nobres, representam 36,3 % deles. Por outro lado, cerca de 44,1% afirmam aptos para manusear a tabela periódica e de diferenciar metais, não-metais, semi-metais e gases nobres, 36,3% não se consideram em condições e 19,5% não participaram da entrevista. 77,6% dos alunos presenciaram a reação ácido base e acharam importante para compreender o conteúdo; 3,9% presenciaram mas não consideram importante; 19,5% não participaram.

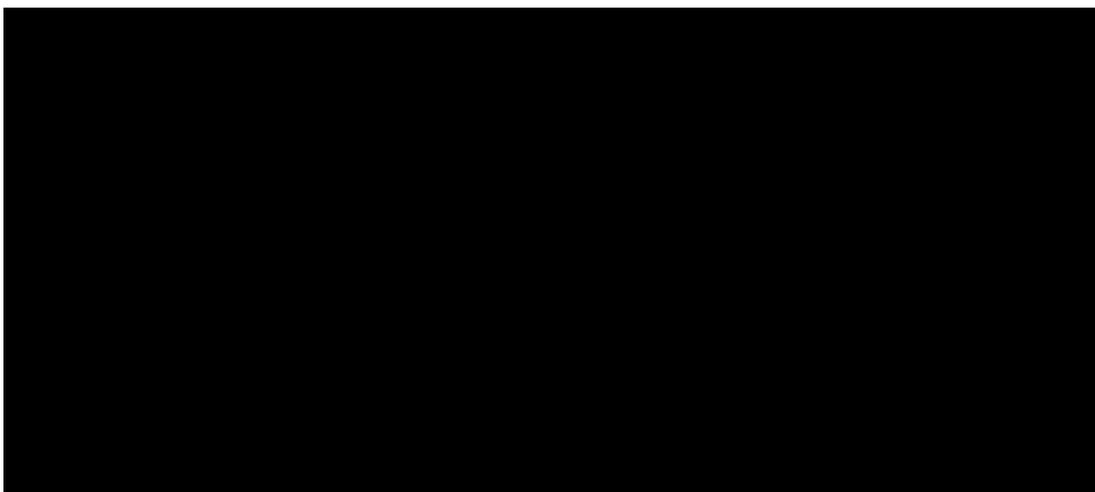


FIGURA 5: Consegue interpretar, manusear a tabela periódica, diferenciando metais, não-metais, semi-metais e gases nobres.

A questão retratada na figura 6 busca demonstrar a porcentagem de alunos que se consideram em condições de diferenciar todas as estruturas de uma célula e as funções das organelas celulares (18,1%), todavia, 7,8% assumem a incapacidade de diferenciar as organelas e explicar suas funções; por outro lado, 45,5% manifestam o domínio de parte do conhecimento celular e o seu metabolismo, mas, 19,5% não participaram.

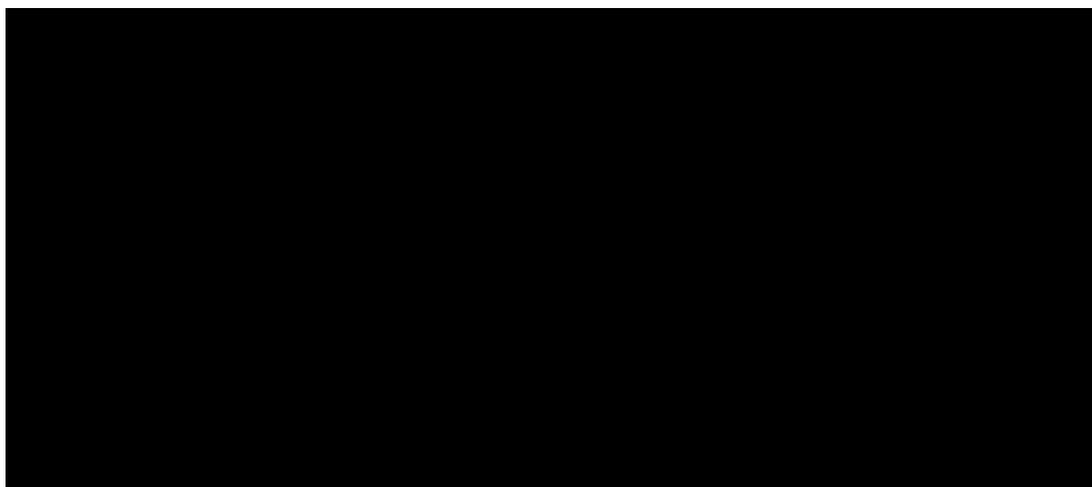


FIGURA 6: Alunos que acreditam diferenciar e explicar todas as funções das organelas celulares

No segundo questionário pode-se observar algumas alterações nas respostas de alguns alunos. Entretanto, o gráfico ficou prejudicado por inserir as respostas dos 15 alunos que não participaram no dia da feira-científica, mas responderam ao questionário no dia seguinte. Contudo, mesmo assim, é possível tirar algumas conclusões deste questionário, como por exemplo, um aumento no número de alunos que conseguem identificar todas as organelas de uma célula de 5,1% para 18,1%.

De modo geral, os alunos demonstraram interesse pelo que foi realizado, prestando atenção, fazendo silêncio durante o desenvolvimento das experiências, mas também fizeram perguntas sobre os conteúdos apresentados, 35% dos alunos acham que os Universitários ajudaram na sua preparação para o vestibular e 2,5% acham que não.

Entretanto, um fator "negativo" foi a pequeno número de alunos que pretende prestar vestibular, apenas 22 % dos 77 entrevistados, 15,5% talvez façam, mas 62,5% não pretendem fazer.

Conclusão

Depois de concluídas as atividades planejadas com os alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio do Colégio Estadual, no Município de Cascavel, assim como, referentes ao ambiente físico do laboratório, tornou-se possível fazer um releitura analisando os resultados obtidos. De fato, resultados foram alcançados, apesar de não ser possível quantificar e qualificar o nível de aproveitamento por parte dos alunos que participaram das atividades laboratoriais.

Porém, ao se comparar os questionários aplicados, é possível perceber um salto positivo nas respostas do segundo questionário (pós-teste) em relação ao primeiro (pré-teste). Entretanto, por outro lado, é possível constatar as melhorias físicas sofridas no laboratório pela atuação dos Universitários, tornando-o habilitado para atividades curriculares de ensino, pois foram fotografadas as estruturas do laboratório antes e depois da manutenção.

O que se espera, é que os alunos possam aproveitar os conhecimentos que visualizaram e ouviram, para formação pessoal e conseqüentemente para possíveis testes seletivos, aos quais irão se submeter. Uma vez que, os conhecimentos abordados na “feira-científica” foram escolhidos considerando o que é cobrado pelas Universidades em alguns concursos e vestibulares.

Outros objetivos implícitos no projeto também foram alcançados, como por exemplo, a interação entre Universitários e alunos, assim como, direção e professores. Foi possível, perceber o interesse de muitos dos alunos pelo que foi proposto pela equipe. Convém ressaltar também, o incentivo e a contribuição da direção e dos professores do Colégio para com os Universitário, dando sugestões, disponibilizando horários e viabilizando as atividades com seus alunos. De fato, houve uma boa interatividade durante os vários meses que foram necessários para a conclusão do trabalho.

Referências

- Amabis, Jose Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Fundamentos da biologia moderna. 2ª Edição. São Paulo: Moderna, 1997.
- Lopes, Sonia Godoy Bueno Carvalho. Bio – volume único. São Paulo: Saraiva, 1999.
- Miranda Neto, Marcílio Hubner de. Anatomia Humana. Aprendizagem dinâmica. Maringá: Clichetec, 2ª Edição, 2007.
- Cattelan, J. Carlos; R. Muller. Conteúdos de Biologia/ Conteúdos de Química. Disponível em: <http://cacphp.unioeste.br/vestibular/media/2009/manual_do_candidato_o_07_10_2008.pdf>. Acesso em: 15 maio 2008.
- Brancahã, Rose Meire Costa; Soares, Maria Amélia Menck. Microtécnicas em biologia celular. Cascavel: Guanabara, 2004.
- Carneiro, José; Junqueira, Luiz C.; Biologia celular e molecular. 8ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 2005.
- Usberco, João; Salvador, Edgard. Química essencial. 1ª edição. São Paulo: Saraiva, 2001.
- Oliveira, Maria Regina Celi. Manual do candidato 2009 - UNIPAR. Disponível em: <http://newsite.unipar.br/vestibular/arq/manual_candidato_2009_web.pdf> Acesso em: 15 maio 2008.
- Manual do candidato FAG. Disponível em: <http://vestibular.fag.edu.br/files/manualdo_candidato.pdf> Acesso em 15 maio 2008.

Manual do candidato UNIOESTE. Disponível em/
<[http://cacphp.unioeste.br/vestibular/
media/2009/manual_do_candidato_07_10_2008.pdf](http://cacphp.unioeste.br/vestibular/media/2009/manual_do_candidato_07_10_2008.pdf)>. Acesso em: 15
maio 2008.