O Rio e a Escola: uma experiência de extensão universitária e de educação ambiental

Marcia E. A. Carvalho, Mônica R. Franco, Samuel Zanatta, Raquel A. Oliveira e Maria A. P. Pipitone

Apresentamos o relato de uma experiência de extensão universitária que envolveu o planejamento, por parte de estudantes de pós-graduação, de uma atividade de ensino contextualizado em Química para alunos do ensino médio de uma escola pública estadual paulista. As atividades de natureza teórico-prática tiveram o objetivo de desenvolver o conhecimento dos parâmetros de qualidade de água a partir da exploração didático-pedagógica do Ribeirão Guamium, que margeia a escola e é afluente do Rio Piracicaba. A utilização de uma temática relacionada ao ambiente e ao cotidiano dos alunos, bem como a inclusão de práticas experimentais na escola, apresentou-se como um instrumento relevante para ampliar a motivação dos estudantes diante da aprendizagem da Química em sua interface com a questão ambiental.

► educação ambiental, extensão universitária, ensino de Química ◀

Recebido em 10/07/2015, aceito em 06/04/2016

112

A Educação Ambiental Crítica na forma de extensão universitária

A humanidade vivencia uma ampla crise ambiental, onde todos os habitantes do planeta são atingidos, embora de maneira e intensidades diferentes. Esta crise traz muitos desafios a serem solucionados pela sociedade, que não se restringem somente ao desenvolvimento de técnicas de mitigação dos danos já causados e acumulados no planeta. É preciso repensar as causas destes problemas e entender que a construção das soluções é responsabilidade coletiva, sendo também uma via de edificação da cidadania.

A educação ambiental é compreendida não como uma disciplina ou um conjunto de conteúdos a serem transmitidos aos estudantes, mas sim como “uma perspectiva pedagógica e

política, voltada à construção da cidadania, igualdade, justiça e possivelmente de uma sociedade sustentável”, como defi-

nido por Reigota (1998, p.13). Ela também se refere à uma mudança do paradigma dominante de exploração do ambiente visando uma revolução tanto científica quanto política; de maneira que a educação ambiental deva ser direcionada à construção de uma cultura ecológica voltada à cidadania ativa, para a busca de compreensão e soluções organizadas para as causas dos problemas ambientais pelos quais a humanidade passa (Sorrentino, 2005).

Neste sentido, a escola como uma instituição responsável pela

socialização dos conhecimentos acumulados pela humanidade e pela formação de cidadãos conscientes e atuantes, não pode se furtar a esses desafios. A legislação brasileira é específica no que se refere à inserção da educação ambiental na escola; é reconhecida como uma parte essencial da educação, sendo esta formal ou não formal, como citado no Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei 9795, de 27 de abril de 1999 (Brasil, 1999a).

A humanidade vivencia uma ampla crise ambiental, onde todos os habitantes do planeta são atingidos, embora de maneira e intensidades diferentes. Esta crise traz muitos desafios a serem solucionados pela sociedade, que não se restringem somente ao desenvolvimento de técnicas de mitigação dos danos já causados e acumulados no planeta. É preciso repensar as causas destes problemas e entender que a construção das soluções é responsabilidade coletiva, sendo também uma via de edificação da cidadania.

A seção “Química e sociedade” apresenta artigos que focalizam diferentes inter-relações entre Ciência e sociedade, procurando analisar o potencial e as limitações da Ciência na tentativa de compreender e solucionar problemas sociais.

A relevância da educação ambiental foi reforçada pelo Ministério da Educação ao editar, em 1999, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para a educação básica em território nacional (Brasil, 1999b). Nesta obra de referência, a temática do meio ambiente é destacada como um tema transversal, ou seja, um assunto que deve ser debatido de maneira que perpassasse todas as disciplinas e em todas as séries da educação escolar.

O Ministério e o Conselho Nacional da Educação estabeleceram, por meio da Resolução n. 2 de 15 de junho de 2012, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 2012). Tais diretrizes devem ser observadas por todos os sistemas de ensino e suas instituições de educação básica e superior, de forma a inserir os conhecimentos concernentes à educação ambiental nos currículos e projetos pedagógicos das escolas, de forma transversal ou como conteúdo constante do currículo e das experiências pedagógicas.

Estas premissas estão integradas à educação ambiental crítica que é vista como um processo de ensino e aprendizagem incessante no qual os indivíduos ou grupos se despertam para os problemas ambientais no mesmo momento em que assumem novos comportamentos, incorporam novos valores e atitudes, produzem conhecimentos e novas soluções para os problemas ambientais.

A indissociabilidade da teoria com a prática na identificação e na solução dos problemas parece ser o eixo da educação ambiental crítica que segue orientada por uma nova sociedade na qual os contextos societários em sua interface com a natureza são problematizados (Loureiro; Layrargues, 2013).

Para os autores referidos, os problemas ambientais não estão dissociados dos problemas sociais e a crise ambiental não se traduz na forma de problemas da natureza, mas sim de problemas que se manifestam na natureza não obstante suas origens estejam apontadas para as relações sociais e os modelos de sociedade e de desenvolvimento vigentes.

Deste modo, as disciplinas de Ciências da Natureza e suas tecnologias (Química, Física e Biologia) podem ter um importante papel para a inserção crítica do debate dos temas ambientais na escola. Para a efetivação deste papel, estas disciplinas precisam ter o planejamento e desenvolvimento de seus conteúdos de forma integrada ao contexto ambiental da escola, sua inserção local e global, com ênfase especial aos impactos ambientais em interface com o desenvolvimento econômico local e regional (Oliveira; Obara; Rodrigues, 2007).

Com base nisso, o presente trabalho relata e analisa uma atividade de extensão universitária de alunos de um programa de pós-graduação de uma universidade estadual paulista localizada no município de Piracicaba – SP em parceria com uma escola de ensino médio da rede estadual do mesmo município. O município de Piracicaba está situado a

cerca de 160 km da cidade de São Paulo, capital do estado, e conta com uma população de cerca de 380.000 habitantes.

A extensão universitária aqui estabelecida corresponde ao modelo de atividade acadêmica capaz de imprimir um novo rumo à universidade brasileira e de contribuir significativamente para a mudança da sociedade. Tal modelo previsto pelo Plano Nacional de Extensão Universitária preconiza atividades que vão:

“(...) além de sua compreensão tradicional de disseminação de conhecimentos (cursos, conferências, seminários), prestação de serviços (assistências, assessorias e consultorias) e difusão cultural (realização de eventos ou produtos artísticos e culturais) - já apontava para uma concepção de universidade em que a relação com a população passava a ser encarada como a oxigenação necessária à vida acadêmica. Dentro desses balizamentos, a produção do conhecimento, via extensão, se faria na troca de saberes sistematizados, acadêmicos e populares, tendo como consequência a democratização do conhecimento, a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade e uma produção resultante do confronto com a realidade.”
(Brasil, 2000 – 2001, p.2).

[...] o presente trabalho relata e analisa uma atividade de extensão universitária de alunos de um programa de pós-graduação de uma universidade estadual paulista localizada no município de Piracicaba – SP em parceria com uma escola de ensino médio da rede estadual do mesmo município.

Desta forma, se estabelece que a extensão universitária tem potencial para produzir e disseminar conhecimentos e ações que aproximem e tornem concreta a relação transformadora entre a universidade e a escola básica, e vice-versa.

Portanto, esse é o relato de um trabalho de extensão universitária que compreendeu o planejamento e desenvolvimento de uma experiência de educação ambiental crítica por meio de atividades teóricas e práticas de ensino de Química, tendo como recurso pedagógico o Ribeirão Guamium, que margeia a referida escola estadual paulista de ensino médio.

A contextualização e o Ensino de Química

Ouvir a frase “odeio Química” é comum em muitas escolas, e toda essa resistência ao aprendizado da Química pode ser agravado pela falta de contextualização da Ciência ao cotidiano e à realidade escolar do estudante. A falta de envolvimento da Ciência com o dia-a-dia do jovem associada ao uso de métodos de ensino, nos quais o desafio do aprendizado é baseado na tarefa de decorar fórmulas, nomes e tabelas, nada contribui para a construção das competências e habilidades compatíveis com o nível médio do ensino e desejáveis para a vida em sociedade e o mundo do trabalho.

Quando o assunto são as competências e habilidades, pode-se reportar ao texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002), o qual deixa bem claro que as

competências e habilidades do ensino da Química dizem respeito aos domínios da contextualização sociocultural. Tal domínio é alcançado a partir da inserção dos conhecimentos aprendidos nos diferentes setores da sociedade com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época e, sobretudo, com a tecnologia e cultura contemporânea. Para tanto, é esperado que sejam utilizadas as vivências dos alunos, suas histórias de vida e meio social a fim de facilitar o aprendizado dos mesmos (Brasil, 2002).

A contextualização sociocultural do conteúdo de ensino prevê que o aprendizado da Química se estabeleça a partir do comprometimento com a cidadania, com a ética e com a mudança na postura do professor em relação à sua prática didático-pedagógica. Essa deve ser voltada para o ensino ligado diretamente ao cotidiano do estudante para envolver e encorajar o aluno de forma gradual e efetiva (Miranda; Costa, 2013). Segundo estes autores, por meio da contextualização, o professor e o aluno conseguirão atribuir significado ao conteúdo por meio de uma conexão entre sua vida cultural, pessoal e social. A contextualização deve estabelecer um vínculo com a cidadania e o meio ambiente, teoria e prática, produção e a criação e, acima de tudo, deve preparar o estudante para reflexão e ação no ambiente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999b) apresentaram dados que revelaram que os alunos, quase nunca identificam relação entre o ensino de Química, o cotidiano e a sociedade. Isto evidencia que os conteúdos de Química foram estudados, em detrimento da consolidação de uma inter-relação com as questões ambientais, sociais e cotidianas que envolvem os indivíduos e a sociedade como um todo.

Portanto, nota-se que tais princípios são bons orientadores para as práticas de sala de aula, de forma a fazer com que o aluno deixe de exercer o papel de espectador para ser o agente integrante e ativo do processo de aprendizagem. Este novo estudante estará apto para incorporar e deslocar os ensinamentos aprendidos para novas situações. Tal formação deve favorecer o aluno na compreensão e na tomada de decisões sobre as ações para a preservação do meio ambiente, entre outras questões tão atuais e importantes e estritamente ligadas ao conhecimento químico, por exemplo.

O ensino de Química passou de uma tradição centrada na transmissão de conhecimentos científicos prontos para um processo de ensino-aprendizagem sob orientações construtivistas, cuja tônica passa a residir na construção e reconstrução ativa do conhecimento por parte do aluno que se apodera do processo de aprendizagem, deixando de ser mero espectador (Schnetzler; Aragão, 1995). A prática do professor previa que o aluno, como espectador e sem participação na sala de aula, reproduzisse, de forma passiva, os conteúdos e assim obtivesse sucesso na avaliação. Como

consequência, atribuíam-se, aos alunos, a falta de interesse e de conhecimento prévio para a continuidade dos estudos, bem como a culpa pelos sofríveis resultados da educação escolar.

O estudo da Química baseado na contextualização sociocultural deve possibilitar o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo, habilitando o estudante a analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano. Assim sendo, esse aluno terá condições de perceber e interferir em situações que contribuam para a deterioração de sua qualidade de vida, como por exemplo, o impacto ambiental provocado pelos rejeitos industriais e domésticos que poluem o ar, água e solo (Cardoso; Colinviaux, 2000). Essa visão competente e crítica pode ser estimulada pelo emprego da experimentação como uma atividade que permita a articulação entre fenômenos e teorias; de modo que aprender Ciências seja uma dialética relação entre o fazer e o pensar (Silva; Machado; Tunes, 2011). A experimentação privilegia o caráter investigativo, incentiva a atividade imaginativa criadora dos alunos e estimula a reelaboração dos conhecimentos; promovendo também o reconhecimento do papel do ensino da Química para a vida em sociedade (Silva; Machado; Tunes, 2011;

Schnetzler, 2011)

Deste modo, o ensino de Química está relacionado, a partir da contextualização do seu conteúdo, à teoria da aprendizagem significativa, a qual se funda na abordagem cognitivista da construção do conhecimento. Essa construção “é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”, segundo Moreira (2006).

Procedimentos metodológicos

A busca de uma temática que se adequasse à realidade dos alunos e da comunidade a qual estão inseridos foi realizada através de uma pesquisa de campo ao redor da escola, para conhecer o contexto social dos alunos e a área de localização da instituição. Foi notado que, próximo à localidade da escola, percorre o Ribeirão Guamium, afluente do Rio Piracicaba que deu origem e nome à cidade, além de desempenhar papel crucial na cultura local.

O projeto de extensão universitária envolveu um docente e dez pós-graduandos de uma instituição pública de ensino superior localizada em Piracicaba, SP. Este grupo elaborou e desenvolveu um plano de atividades educativas que foram dirigidas aos vinte e nove estudantes da segunda série do ensino médio de uma escola estadual também localizada no município de Piracicaba.

O grupo de extensão assegurou a inserção da atividade de forma integrada ao currículo da escola, não se caracterizando como atividade pontual e descontínua, pois o tema “O Rio e a Escola” estava previsto no planejamento anual

A contextualização sociocultural do conteúdo de ensino prevê que o aprendizado da Química se estabeleça a partir do comprometimento com a cidadania, com a ética e com a mudança na postura do professor em relação à sua prática didático-pedagógica.

do professor e no projeto pedagógico da escola; conforme o Currículo do Estado de São Paulo, o qual propõe que se discuta na segunda série do Ensino Médio o tema água e meio ambiente (tendo como situações de aprendizagens as propriedades da água para o consumo humano - água pura ou água potável; dissolução de materiais em água e mudança de suas propriedades).

Como o Ribeirão Guamium, o qual faz margem com a escola, estava servindo de depósito de lixo e resíduos despejados pelos moradores da região, a discussão da qualidade da água esteve pautada em princípios de conscientização ambiental. Vale destacar que as atividades (aulas teóricas e práticas) do plano de extensão universitária nasceram das expectativas da escola em sintonia com a *expertise* dos pós-graduandos envolvidos.

O planejamento teórico-prático das aulas esteve ancorado em conteúdos, experiências e vivências relacionados com a temática e o contexto ambiental da escola. Os subtemas das atividades foram: “Bom dia a todos” – atividades de integração e visita monitorada ao Ribeirão Guamium; “Plantio de árvore” (ipê roxo) como registro das atividades; “História e Geografia: desvendando o mapa hidrográfico da região com óculos 3D”; “As leis e as águas” - júri simulado sobre uma questão ambiental; “Química e Meio Ambiente” - atividades teóricas e práticas experimentais no Laboratório de Ciências.

Ao todo, as atividades duraram 5 horas e 20 minutos, sendo que a aula “Química e Meio Ambiente” foi permeada por práticas experimentais realizadas após a exposição de assunto relacionado a cada parâmetro de qualidade da água. Todos os vinte e nove estudantes do segundo ano do ensino médio participaram das aulas práticas realizadas no Laboratório de Ciências da escola. Os estudantes foram divididos em grupos supervisionados pelos dez estudantes de pós-graduação envolvidos no processo. Toda a atividade foi discutida anteriormente com a Direção, Coordenação Pedagógica e professores de Química.

As atividades foram realizadas com material de fácil manipulação e acesso, permitindo aos alunos conhecer os parâmetros de qualidade de água utilizados pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) (Brasil, 2005) e, ao mesmo tempo, relacionar parâmetros de qualidade da água (Tabela 1) com os problemas ambientais que estão ocorrendo no Rio Piracicaba.

Para a realização dos testes, foi coletada uma amostra de água do Ribeirão Guamium que margeia a escola alvo do trabalho e uma amostra de água ultrapura (osmose reversa), para proporcionar maior contraste e evidência nos resultados. Foi utilizado um *kit* de análises comercializado pela empresa Alfacit – Ecolit (Alfacit, 2013) para fazer os testes das amostras de água (Figura 1).

Os testes propostos foram realizados conforme as instruções contidas no manual do Ecolit e, ao término dos experimentos, os alunos puderam comparar os resultados com tabelas colorimétricas fornecidas neste manual. Para determinar se a abordagem experimental atingiu o objetivo de sensibilizar os alunos em relação à situação ambiental

Tabela 1: Parâmetros estipulados pela resolução n. 357 do CO-NAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) (Brasil, 2005) para utilização e distribuição de água doce da classe 1.

ÁGUAS DOCES - CLASSE 1	
Parâmetros	Valores
Cloreto total	< 250 mg L ⁻¹ Cl
Oxigênio dissolvido	> 6 mg L ⁻¹ O ₂
Nitrogênio amoniacal total	3,7 mg L ⁻¹ N, para pH ≤ 7,5
	2,0 mg L ⁻¹ N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
	1,0 mg L ⁻¹ N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
	0,5 mg L ⁻¹ N, para pH > 8,5
pH	6,0 – 9,0
Turbidez	< 40 UNT*

*unidade nefelométrica de turbidez

Figura 1: Demonstração visual das análises dos parâmetros da qualidade da água, que foram realizadas com o Ecolit da Alfacit com amostras de água do Ribeirão Guamium, afluente do Rio Piracicaba.

do seu entorno, aplicou-se um formulário semiestruturado, no qual os alunos registraram suas preferências sobre as atividades realizadas.

O ensino de Química e a Educação Ambiental integrando a Universidade e a Escola Básica

Os documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências recomendam o uso da experimentação, enfatizando a relação teoria-experimento e incorporando interdisciplinaridade e a contextualização (Silva; Machado; Tunes, 2011). Segundo estes mesmos autores, as visitas aos espaços existentes no entorno escolar são também atividades experimentais que propiciam a aprendizagem significativa e desenvolvem o senso crítico dos alunos, já que são espaços que fazem parte da suas vivências cotidianas. Por isso, a visita à margem do Ribeirão Guamium foi o ponto de partida para as atividades que foram abordadas no ambiente escolar.

Na escola, a atividade “Química e Meio Ambiente” foi composta por aula teórica permeada por práticas experimentais, que foram realizadas após a exposição de assunto relacionado a cada parâmetro de qualidade da água. Os experimentos instigaram a curiosidade e participação dos alunos, gerando perguntas principalmente sobre as reações e/ou mudanças de cores que ocorriam durante as análises.

2A Grau de afinidade pelas atividades (escala de 1 a 9)

2B Grau de dificuldade das atividades (escala de 1 a 5)

Figura 2: Graus de aceitação (A) e de percepção (B) dos alunos quanto às atividades teóricas e práticas ministradas. Grau de aceitação: escala de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) e grau de percepção: escala de 1 (muito fácil) a 5 (muito difícil). Piracicaba, 2013.

Inclusive, foi observado que estas práticas foram bem-sucedidas especialmente por causa do apelo visual que possuíam. Tais observações podem ser confirmadas pelos resultados da avaliação das atividades teóricas e práticas, as quais foram feitas pelos alunos (Figura 2A-B).

As atividades práticas foram as preferidas pelos alunos, alcançando nota geral igual a 8 (equivalente a gostei muito) enquanto que as atividades teóricas obtiveram nota 7 (equivalente a gostei moderadamente), como mostrado na Figura 2A. Este resultado pode estar correlacionado ao grau de dificuldade, que foi maior nas atividades teóricas (nota geral igual a 3, equivalente à dificuldade moderada) do que nas práticas (nota geral igual a 2, equivalente a fácil), independentemente do gênero dos alunos (Figura 2B).

Entre as dificuldades descritas, a compreensão do assunto foi a mais assinalada (Tabela 2), embora as atividades não tenham apresentado um elevado grau de dificuldade, já que a opção muito difícil (nota máxima = 5) não foi assinalada e a opção difícil (nota 4) apresentou baixa frequência.

Tabela 2: Dificuldades citadas pelos alunos durante as atividades teóricas e práticas ministradas e frequência com que as mesmas foram assinaladas (um mesmo aluno pode ter assinalado mais de uma dificuldade). Piracicaba, 2013.

Dificuldades	Frequência em que foram assinaladas
Compreensão do assunto	9
Compreensão do vocabulário	2
Falta de interesse	1

De acordo com Silva, Machado e Tunes (2011), a utilização de experimentos inseridos nas aulas teóricas é uma estratégia que pode minimizar a desarticulação entre aulas teóricas e de laboratório e auxiliar na aprendizagem significativa, pois permitem a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico. Contudo, dificuldades de compreensão foram descritas pelos alunos, como demonstrado pela Figura 2 e Tabela 2. Provavelmente, estas dificuldades

poderiam ter sido mitigadas com uma adequação do planejamento da aula, de modo que a mesma fosse iniciada com a identificação dos conhecimentos prévios dos escolares sobre os conceitos da Química envolvidos na temática da qualidade da água e o meio ambiente.

Tais conhecimentos prévios poderiam ser mobilizados durante as atividades teóricas e práticas, de forma a envolver os alunos com a reelaboração dos conceitos prévios e ampliar a compreensão do assunto e, conseqüentemente, a aprendizagem dos conhecimentos de Química, em sintonia com o ambiente escolar. Infere-se que esse tipo de estratégia didática poderia aumentar o sentimento de pertencimento do estudante com sua escola e como o ambiente que o cerca, em nível local e global.

Neste sentido, os alunos foram questionados se houve influência das atividades ministradas sobre o seu cotidiano. Como observado na Figura 3, os resultados foram dependentes do tipo de atividade (teórica ou prática) e do gênero (masculino e feminino). Enquanto as atividades teóricas afetaram principalmente o dia-a-dia das alunas (11,11% superior quando comparado aos jovens do gênero masculino), as atividades práticas tiveram maior influência sobre o

Porcentagem de alunos com cotidiano influenciado pelas atividades

Figura 3: Porcentagem de alunos que relataram a influência das atividades teóricas e práticas sobre o cotidiano (cálculo sobre o número de alunos por categoria de gênero). Piracicaba, 2013.

cotidiano dos alunos (8,33% maior do que jovens do gênero feminino).

Embora o processo de aprendizagem (neste caso, associação entre teoria, prática e cotidiano e conscientização ambiental) seja diferente para cada aluno (Freire, 1987), a Figura 4 parece demonstrar certa correlação entre o tipo de atividade e o gênero dos alunos. Contudo, independentemente desta variável, para que o aluno tenha predisposição para aprender de modo significativo (conectando e inter-relacionando conceitos com sua vida e com o ambiente que o cerca), ele deve estar motivado, além de reconhecer a importância do que está sendo ensinado para a sua vida. Assim sendo, foi requisitado aos alunos que assinalassem de que maneira as atividades influenciaram o seu cotidiano, sendo relatado que as atividades agregaram conhecimento, promoveram o aprendizado, a conscientização ambiental e até animou o dia dos alunos (Tabela 3).

Tabela 3: Influências das atividades teóricas e práticas sobre o cotidiano dos alunos e frequência com que as mesmas foram assinaladas (um mesmo aluno pode ter assinalado mais de uma vez). Piracicaba, 2013.

Influências	Frequência em que foram assinaladas
Agregou conhecimento	10
Conscientização ambiental	4
Animou o dia	1

Para descrever como o cotidiano dos alunos foi influenciado, vale registrar algumas respostas extraídas dos questionários de avaliação preenchidos, pelos escolares, após as aulas ocorridas nos laboratórios. Algumas das respostas à pergunta “De que forma o workshop influenciou seu dia a dia” foram:

Aluno 1 - “Pelas atividades de química, com o experimento da água, mostrando se ela estava ácida ou não, porque com a água a gente toma banho, lava louça, bebe, etc ... e foi bom saber um pouco mais sobre ela.”

Aluna 10 - “Influenciou um pouco no nosso dia-a-dia, como preservar mais a natureza [...]”

Aluno 13 - “O workshop não influenciou em si no meu dia-a-dia, mas na forma de pensar”

Aluno 16 - “De forma que abro meus olhos para os detalhes da vida, hoje vejo a chuva, [...], o desperdício de água [...] com outros olhos”

Aluna 18 - “O workshop influenciou na minha visão de ver a cidade e suas questões ambientais, como é importante preservar nosso patrimônio”

Aluna 22 - “O workshop proporcionou a assimilação de conhecimento referentes as disciplinas abordadas no mesmo”

Aluna 27 - “A parte da química me fez perceber uma poluição maior e seus danos”

Os alunos sugeriram que houvesse maior viabilização da participação dos demais alunos nas atividades práticas, o que pode ocorrer pelo aumento do número de práticas, o segundo item mais assinalado (Figura 6). Também foi apontado que houvesse a repetição dos experimentos e a utilização de “vocabulário mais simples” (Tabela 4), o que sugere maior atenção quanto aos aspectos da transposição didática dos conceitos na atividade desenvolvida.

Como pode ser observado, a inclusão de atividades experimentais foi útil para internalizar os conhecimentos de Química, estimular a conscientização ambiental e promover o reconhecimento da Química para a vida em sociedade, corroborando Silva; Machado e Tunes (2011) e Guimarães (2009). Pensando no que poderia ser alterado para incrementar o aproveitamento das atividades pelos alunos, foi solicitado a eles que dessem sugestões.

Os alunos sugeriram que houvesse maior viabilização da participação dos demais alunos nas atividades práticas, o que pode ocorrer pelo aumento do número de práticas, o segundo item mais assinalado (Figura 6). Também foi apontado que houvesse a repetição dos experimentos e a utilização de “vocabulário mais simples” (Tabela 4), o que sugere maior atenção quanto aos aspectos da transposição didática dos conceitos na atividade desenvolvida.

Tabela 4: Sugestões dadas pelos alunos para melhorar o aproveitamento das atividades práticas. O número entre parênteses representa a frequência com que as sugestões foram assinaladas (um mesmo aluno pode ter assinalado mais de uma sugestão). Piracicaba, 2013.

Sugestões	Frequência em que foram assinaladas
Viabilizar maior participação nas atividades práticas	5
Realizar maior número de atividades práticas	4
Utilizar vocabulário mais simples	1
Repetir os experimentos	1

Estes últimos itens podem estar relacionados à dinâmica do próprio evento: as atividades tinham que ser realizadas em um curto período de tempo, pois haveria outras atividades planejadas para o mesmo dia. Por fim, foi questionado aos alunos a respeito da importância das atividades práticas. Pode ser observado na Figura 4, que jovens do gênero masculino sentem-se mais motivados com a utilização de práticas experimentais do que as alunas, embora quase 90% delas tenham assinalado o aumento da motivação.

Independentemente do gênero, o aumento da compreensão da disciplina e da participação dos alunos foram vantagens muito assinaladas (93 a 100% dos alunos). Porém,

Figura 4: Vantagens da utilização de práticas laboratoriais no ambiente escolar. As barras representam a porcentagem de alunos que assinalou cada item (resultado dividido por gênero). Piracicaba, 2013.

quando comparado aos demais itens, a ampliação da relação entre teoria, prática e cotidiano obteve menor proporção de votos, sendo mais importante para os alunos do gênero masculino (83%) do que para as alunas (72%). Assim como Albuquerque, Vicentini e Pipitone (2015) foi possível concluir que aliar atividades educativas práticas às atividades teóricas no tratamento das questões ambientais, focando-as em questões reais e do cotidiano da escola, parece um potente recurso para promover, nos alunos, a análise crítica das questões ambientais.

Conclusão

A inclusão de práticas experimentais no ambiente escolar para alunos do ensino médio apresentou-se como um instrumento relevante e útil para ampliar a motivação dos estudantes diante da aprendizagem da Química em sua interface com a questão ambiental. A utilização de uma temática relacionada ao ambiente e cotidiano do aluno (O Rio e a Escola) facilitou o inter-relacionamento de conceitos

Vale ressaltar a importância de atividades de extensão universitária que envolvem estudantes de pós-graduação e estudantes da educação básica na promoção de conhecimento científico e no tratamento da educação ambiental como tema transversal.

da Química com o ambiente e o contexto escolar dos estudantes.

Vale ressaltar a importância de atividades de extensão universitária que envolvem estudantes de pós-graduação e estudantes da educação básica na promoção de conhecimento científico e no tratamento da educação ambiental como tema transversal.

Marcia Eugenia Amaral Carvalho (marcia198811@usp.br) Mestre em Ciências na Área de Fisiologia e Bioquímica de Plantas pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP – BR. **Mônica Regina Franco** (mrfranco@usp.br) Mestre em Ciências na Área de Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP – BR. **Samuel Zanatta** (sazanatta@hotmail.com) Mestre em Ciências na Área de Química na Agricultura e no Ambiente pelo Centro de Energia Nuclear – CENA/USP, Av. Centenário. Piracicaba, SP – BR. **Raquel Alves de Oliveira** (raqueloliver1@yahoo.com.br) Mestre em Ecologia Aplicada na linha Ambiente e Sociedade pelo Programa PósGraduação Interunidades da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Centro de Energia Nuclear. Piracicaba, SP – BR. **Maria Angélica Penatti Pipitone** (angelicapenatti@gmail.com) Mestre em Educação pela UFSCar, Doutora em Educação pela UNICAMP e Professora Associada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP – BR.

Referências

- ALBUQUERQUE, C.; VICENTINI, J.; PIPITONE, M.A.P. O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 96, n. 242, p. 199-215, 2015.
- ALFAKIT. Disponível em: <http://www.alfakit.ind.br/>. Acesso em: dez. 2013.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1999a.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, MEC; SEMTEC, 1999b.
- _____. Ministério da Educação. Plano Nacional de Extensão Universitária. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Brasília, SESu; MEC, 2000/2001.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, MEC; SEMTEC, 2002.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Resoluções CONAMA. Resolução n. 357, de 17 março de 2005.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 15 de julho de 2012. Brasília, MEC; CNS, 2012.
- CARDOSO, S.P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. *Química Nova*, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.
- GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo a aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.
- LOUREIRO, C.F.; LAYRARGUES, P.P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trabalho, Educação, Saúde*, v. 11, n. 1, p. 53-71, 2013.
- MIRANDA, D.G.P.; COSTA, N.S. Professor de Química: formação, competências/ habilidades e posturas. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>. Acesso em: dez. 2013.
- MOREIRA, M.A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula. Brasília: Editora UnB, 2006.
- OLIVEIRA, A.L.; OBARA, A.T.; RODRIGUES, M.A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.
- REIGOTA, M. *O que é educação ambiental?* São Paulo: Brasiliense, 1998.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n. 1, p. 27-31, 1995.
- SCHNETZLER, R.P. Apontamentos sobre a história do ensino de Química. In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. (orgs). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. p. 51 -75.
- SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. (orgs). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. p. 231 -286.
- SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO JUNIOR, L.A. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

Abstract: *The River and the School: a university extension and environmental education experience.* This report about a university extension experience is related to the planning of contextualized chemistry educational activities for a public high school from São Paulo State. Theoretical and practical activities were performed in order to provide knowledge about water quality parameters of Guamium stream, one of Piracicaba River's tributary, which is located close to the school. The use of environment theme and daily lives of students, as well as inclusion of experimental practices at school, were important tools to encourage students to learn Chemistry toward environmental issues.

Keywords: environmental education, university extension, Chemistry teaching