

Entendimentos de estudantes do Ensino Médio sobre Atividades Experimentais

Samia Rodrigues Dib^{1*} (IC), Amanda Cândida Nunes² (IC), Silvia Cristina Binsfeld³ (PQ)
*saminha_dib@yahoo.com.br

1.2.3. Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – Universidade Federal de Uberlândia (FACIP-UFU).

Palavras-Chave: Experimentação, Ensino de Química.

RESUMO: O presente trabalho tem o objetivo de analisar o entendimento de estudantes do Ensino Médio referente à importância de atividades experimentais desenvolvidas em aulas de Química/Ciências. A investigação foi realizada em duas escolas da rede pública da região do Triângulo Mineiro através da aplicação de questionários a estudantes do Ensino Médio. Em ambas as escolas, ações vêm sendo realizadas com a atuação/contribuição do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), cujas interações estão voltadas à compreensão e desenvolvimento da prática pedagógica. A experimentação é vista como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, pois os estudantes a consideram como um meio que facilita o entendimento da teoria, mesmo que, por vezes, essas concepções se confundem com a reprodução da prática no sentido da comprovação. Ainda são atribuídos outros fatores à realização de atividades experimentais, como: motivação, maior interesse, curiosidade, contribuindo significativamente na aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Produções, reflexões e debates sobre a eficiência e importância de atividades práticas e experimentais no processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Médio, têm merecido certa atenção em cursos universitários, eventos científicos, revistas, formação de professores. A ideia predominante entre professores e pesquisadores é de que a experimentação é essencial para o bom ensino de Química, pois permite compreender significativamente conceitos químicos nas atividades desenvolvidas.

No entanto, nem sempre isso se torna visível, pois, segundo Maldaner (2000, p.71) “quando não se compreende a sua função no desenvolvimento científico, acaba tornando-se um item do programa de ensino e não princípio orientador da aprendizagem” o que de pouco adianta. Portanto,

As atividades experimentais nem sempre conseguem estabelecer elos de relação entre as explicações teóricas necessárias de serem mediadas e discutidas na sala de aula e as observações possibilitadas pela atividade experimental. Nesse sentido, ressaltamos que se torna impróprio o desenvolvimento de experimentos quando não há uma retomada das observações que possibilite uma interpretação e (re)significação do que foi proposto para estudo em sala de aula. (LAUXEN, BINSFELD e ZANON, 2008, p.4).

Muitos professores aceitam tacitamente discursos pautados na inviabilidade da realização de atividades experimentais, como a justificativa da deficiência de materiais de laboratório. No entanto, segundo Salvarego e Laburú (2009, p.216) “uma aula experimental não está associada a um aparato experimental sofisticado, mas à sua organização, discussão e análise, que possibilitam interpretar os fenômenos químicos e a troca de informações entre o grupo que participa da aula”. Além disso, dependendo

da carência dos materiais pode ser substituída por materiais alternativos (materiais do cotidiano dos estudantes) e de baixo custo.

Usualmente, nas aulas os alunos não são desafiados a pensar e questionar acerca do conhecimento da Química. Ao mesmo tempo, este possui curiosidade vinculada a diversas outras instâncias, como as inovações tecnológicas presentes em seu meio. Segundo Guimarães (2009, p.202)

O uso do laboratório pode estimular a curiosidade dos alunos, mas para isso, é necessário que estes sejam desafiados cognitivamente. Muitas vezes, a falta de estímulo demonstrado pelos alunos poderá ser um reflexo do tipo de aula utilizada pelo professor. [...] a mera inserção dos adolescentes em atividades práticas não é fonte de motivação. É necessário que haja o confronto com problemas, a reflexão em torno de ideias inconsistentes por eles apresentadas.

A proposição de experimentos não é garantia de uma aula produtiva/significativa, se esta não despertar o interesse do estudante e contribuir para a sua aprendizagem, pois, muitas vezes, as aulas de laboratório seguem procedimentos como se fossem receitas que não podem dar errado, isto é, obter um resultado diferente do previsto na teoria. No entanto, a mediação do conteúdo problematizado pelo professor permite um ensino contextualizado, rompendo com a fragmentação, simplificação e linearidade. Dessa forma “o importante é a reflexão advinda das situações nas quais o professor integra o trabalho prático na sua argumentação” (AXT, 1991, p. 81).

Nessa perspectiva, ações vêm sendo pensadas/realizadas no âmbito escolar com a atuação do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), cujas interações entre bolsistas e professor da universidade com professores e alunos da escola estão voltadas à compreensão e desenvolvimento da prática pedagógica. Entre as atividades relevantes constam a retomada da experimentação nas aulas de química. Segundo Maldaner (2000, p.110);

Há, praticamente consenso entre os educadores, envolvidos com formação de professores, de que é necessário criar sempre mais oportunidades de aperfeiçoamento dos professores e que a formação continuada é uma necessidade intrínseca à prática pedagógica, sempre mais complexa e de nível crescente de exigência de conhecimentos da qual a formação inicial não pode dar conta.

Considerando relevante a experimentação no Ensino Médio de Química, propomo-nos a investigar o entendimento dos estudantes em relação às atividades experimentais realizadas na escola, seja na sala de aula ou no laboratório.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

As atividades de investigação foram realizadas em duas escolas da rede pública da região do Triângulo Mineiro. Por uma questão de anonimato, denominaremos as duas escolas de escola A e B. Da escola A participaram 58 estudantes e da escola B 49, totalizando em 107 estudantes.

Para a coleta de dados foram aplicados questionários tendo como foco a realização (ou não) de atividades experimentais nas aulas de Química (e da Área de Ciências) no Ensino Médio, sinalizando se estas foram desenvolvidas em sala de aula ou no laboratório, e quais os experimentos realizados. Além disso, buscou-se compreender as concepções dos estudantes acerca das atividades experimentais e a

influência destas no processo de ensino-aprendizagem, a exemplo de: se teriam uma melhor compreensão do conteúdo teórico quando relacionado à prática; se gostariam de realizar experimentos em aula de química; e que representassem, através de desenhos, sua concepção em relação aos experimentos. Havia o intuito de explorar os entendimentos dos estudantes acerca da importância deste tipo de prática experimental nas aulas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das várias incursões realizadas na escola percebe-se que, na maioria das vezes, não há preocupação com a realização de atividades experimentais. As aulas, com algumas exceções, são pautadas no ensino de fórmulas e resolução de listas de exercícios.

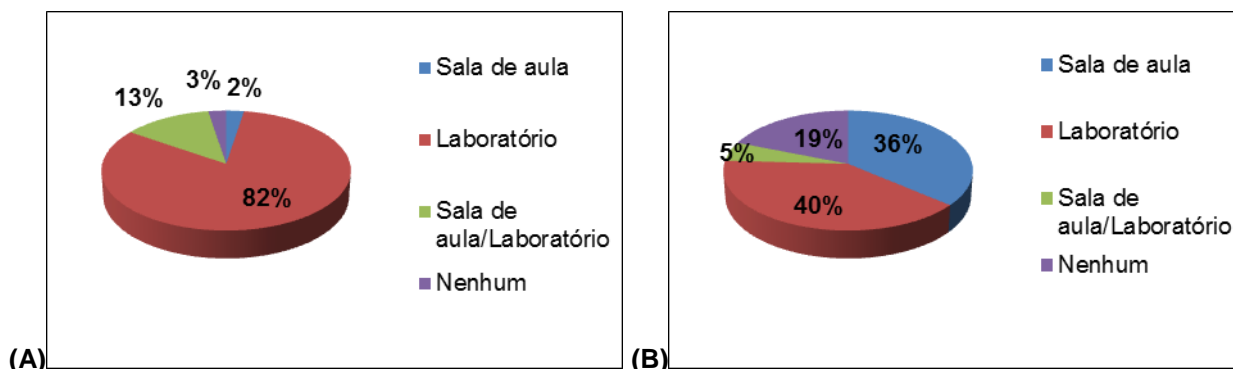
No questionário utilizado para realizar a investigação sobre a experimentação em Química e Ciências na escola pública, a intenção era conhecer quantos dos 107 alunos já vivenciaram aulas experimentais. Grande parte dos alunos do ensino médio dessas escolas já realizaram experimentos em suas aulas de química, sendo que 81% da escola A e 97% da escola B já realizaram experimentos, o que nos faz acreditar que os professores reconhecem a importância da experimentação para uma proposta metodológica de aproximação do aluno com o objeto de estudo químico, via experimentação.

A elevada porcentagem dos alunos que já tiveram em suas aulas de química atividades experimentais, se deve a implementação dos trabalhos do PIBID nas duas escolas envolvidas. Com uma proposta pedagógica relacionada com o cotidiano dos estudantes, as atividades experimentais se tornaram mais intensas. Essa parceria entre a universidade e a escola, envolvendo um professor da universidade, bolsistas/alunos do curso de licenciatura em química e professores da escola têm proporcionado bons resultados em trabalhos desenvolvidos via atividades experimentais e atividades didáticas. Esse programa tem por objetivo incentivar a formação de professores para a educação básica, especialmente para o ensino médio, onde os bolsistas auxiliam e/ou realizam experimentações nas aulas, acompanhados pelo professor da escola.

A abertura que os professores da escola proporcionam aos bolsistas do PIBID, de estarem realizando essas práticas, mostra que há o reconhecimento de que a experimentação contribui de forma significativa para o ensino de química. Levando em consideração que as escolas A e B possuem laboratórios, e que somente 19 % da escola A e 3 % da escola B não realizaram práticas, é possível compreender que as atividades não são realizadas em todas as séries.

Normalmente, esse índice é diferente em escolas sem o desenvolvimento de trabalhos dessa natureza, como podemos ver na investigação realizada por Binsfeld e Auth (2011, p.6), ao questionarem alunos egressos da educação básica, se nas aulas que tiveram “na educação básica eram realizadas atividades experimentais?” Desses egressos “46,3% responderam que não tiveram a experimentação nem no Ensino Fundamental e nem no Ensino Médio”. E “53,7% tiveram contato com “algumas” experiências realizadas pelo professor”.

Na sequência, a questão abordada foi referente ao local da aula experimental realizada em cada uma das duas escolas. Veja os dados a seguir:

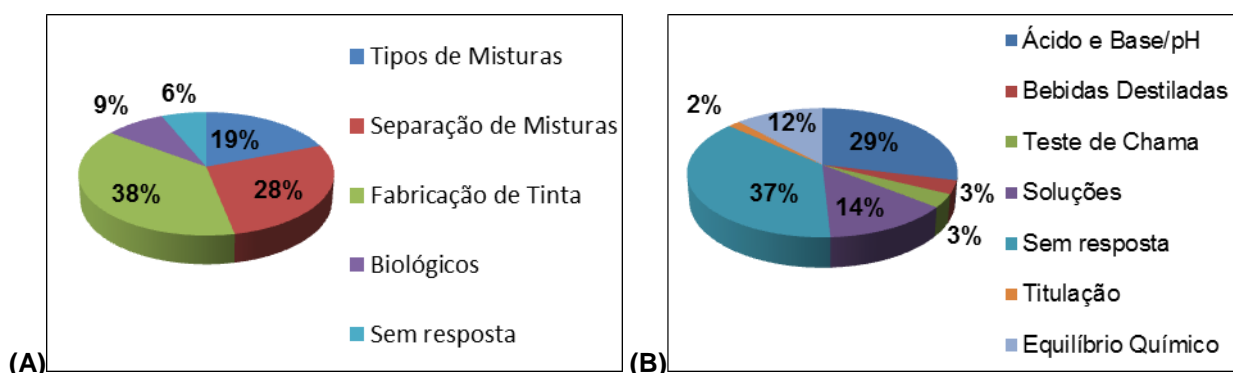


Figuras 1 e 2: Local onde foram realizadas as aulas experimentais na Escola (A) e (B).

Podemos constatar que 82% dos estudantes já realizaram experimentos no laboratório na escola A e 40% na escola B. A escola A possui um laboratório em boas condições de uso, o que faz com que os professores utilizem esse ambiente. Nem sempre a existência de um laboratório equipado é garantia de boa utilização e qualidade nas aulas de química no Ensino Médio.

Na escola B o laboratório não possui recursos adequados para a realização de aulas experimentais, sendo insuficientes, inclusive, para acomodação de uma turma de alunos, o que leva os professores a utilizarem, por vezes, o próprio espaço da sala de aula. As limitações são visíveis, mas as práticas não são deixadas de lado, mostrando que professores e bolsistas buscam alternativas para desenvolverem um aprendizado significativo. Evidentemente que foram selecionados os experimentos possíveis de serem realizados em sala de aula, de fácil manipulação, não incorrendo riscos aos estudantes, professor e bolsistas. Por exemplo, não fazendo uso de reagentes quando o espaço não é apropriado, devido à ausência da capela de exaustão e da segurança básica de laboratório, entre outros materiais e equipamentos necessários.

Dessa forma, independentemente do ambiente de ensino, ser laboratório ou sala de aula, aulas experimentais têm sido realizadas, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes. Dentre os experimentos realizados, foram elencados os seguintes:

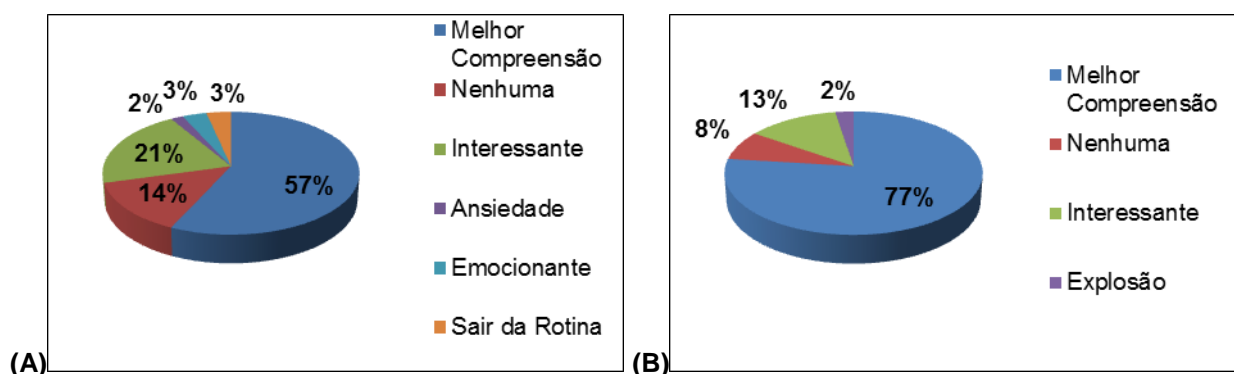


Figuras 3 e 4: Experimentos realizados na Escola (A) e (B).

De acordo com a figura, na Escola A os alunos que realizaram o experimento sobre a fabricação da tinta somam 38%; sobre separação de misturas, 28%; sobre tipos de misturas, 19%; sobre dissecação de coração de boi, 9% (relacionaram a experimentação a área da Biologia); não responderam, somam 6% dos alunos. Na escola B, os alunos que realizaram o experimento sobre ácido e base/pH somam 29%; sobre soluções, 14%; sobre equilíbrio químico, 12%; sobre teste de chama e bebidas

destiladas, 3%; sobre Titulação, 2%; e alunos que não responderam a questão correspondem a 37%. Pode-se observar que as mesmas atividades não são realizadas por todas as turmas, já que o questionário foi aplicado em várias turmas do Ensino Médio. A realização de alguns experimentos teve uma pequena porcentagem, o que indica que esse tipo de prática não é tão usual na escola, ou seja, a frequência com que ocorre tem relação com a intervenção dos bolsistas do PIBID, os quais vêm colaborando diretamente no incremento deste tipo de prática na escola. Entre as atividades realizadas também foi indicada a dissecação do coração de boi, desenvolvida em aulas da biologia, visto que especificamos que poderia ser em Química/Ciências que havia sido realizado o experimento.

No intuito de evidenciar a influência das atividades experimentais na aprendizagem dos alunos, dependendo das situações propostas: de desenvolver atividades experimentais no laboratório ou na sala de aula; da interação do aluno com os colegas e o professor; da vivência de situações concretas, onde é estimulado e motivado a pensar sobre a atividade, perguntamos aos alunos qual era a expectativa ao realizar uma aula prática. Obtemos os seguintes resultados:



Figuras 5 e 6: Expectativa dos alunos ao realizar uma aula prática na Escola (A) e (B).

Conforme os dados acima, 57 % dos alunos da escola A e 77% da escola B afirmaram que compreendem melhor o conteúdo. Muitas vezes, essa compreensão está relacionada à comprovação da teoria, onde os alunos alegam que irão compreender melhor a “teoria vista na prática”. Podemos constatar isso nas seguintes afirmações: para “*ver se vai ficar igual o que a gente viu na aula*”; “*pôr em prática o que aprendi na teoria*”; e, ainda, “*entender melhor o que aprendemos e comprovar se funcionou ou não*”. Outros relacionaram a experimentação como contribuição da aprendizagem: “*que eu consiga entender na prática, algo que foi aprendido na sala de aula*”; “*aprender como usar os experimentos e entender porque isso ocorre e como ocorre*”.

No que tange a questão do entendimento da teoria quando relacionada à prática, perguntou-se aos alunos “você compreende melhor a teoria quando relacionada à prática?” Na escola A: 78 % dos alunos disseram que sim; 19 % disseram que tanto faz, não percebendo diferença na aprendizagem; e somente 3 % disseram que não. Na escola B: 90% dos alunos disseram que compreendem melhor e somente 10 % disseram que não.

Podemos perceber que grande parte das respostas se fundamenta na melhor compreensão da teoria quando relacionada à prática. O aluno, ao realizar as atividades experimentais imagina que poderá comprovar, descobrir determinada lei ou teoria.

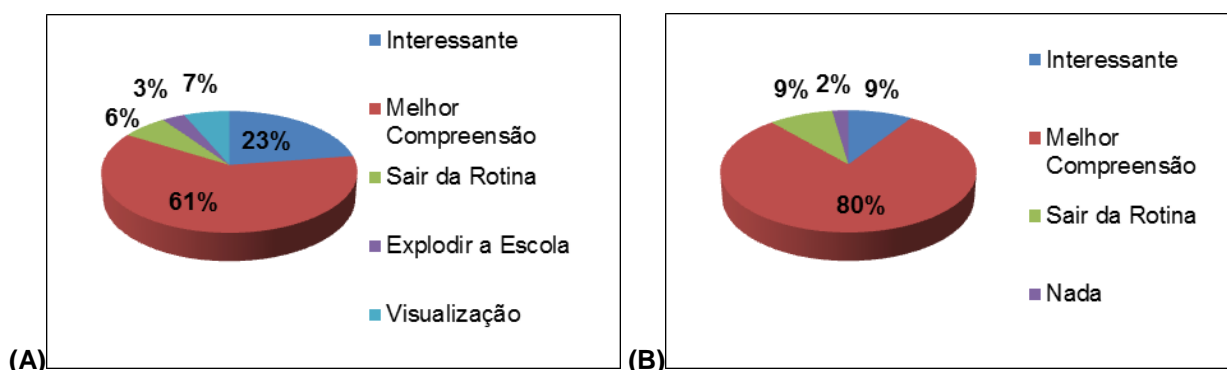
Alguns aspectos, como a comprovação da teoria, fazer para teorizar, a experimentação como processo de memorização, a visualização como prática obrigatória e a busca de situações que fujam da rotina de sala de aula se fazem presentes nos depoimentos. Esses aspectos norteiam o empirismo como uma concepção epistemológica arraigada na bagagem cultural de muitos professores; conseqüência da carência de cursos de aprimoramento, atualização dos currículos escolares e, ainda, induzidos pelos meios de comunicação e pelo livro didático. (BARATIERE et al, 2008, p.29)

Diante dos resultados obtidos (figura 5 e 6), indicando que 21% na escola A e 13% na Escola B acham a realização do experimento interessante, foram selecionadas algumas afirmações dos participantes da investigação: *“Ser uma aula mais interessante.” “Aprender coisas novas e interessantes”*. Os alunos têm uma expectativa de curiosidade, não relacionado com o benefício que isso trás quanto ao conhecimento, mais vivem o momento, acham legal, ótimo e interessante.

Na Escola A, temos respostas relacionadas a sentimentos: 2% à ansiedade e 3% ao fator emocionante, como motivo para a realização dos experimentos. Há a influência de sensações boas, em que os alunos esperam muito por aquela aula “espetacular” e motivada, sentem-se tocados pelo o experimento. Segundo Giordan (1999, p.43)

É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado não é incomum ouvir de professores, a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como um meio de envolver o aluno nos temas em pauta.

O aspecto “interessante” também comparece na representação seguinte, resposta ao questionamento sobre o motivo que leva o estudante a se interessar pela realização de experimentos em aulas de química.

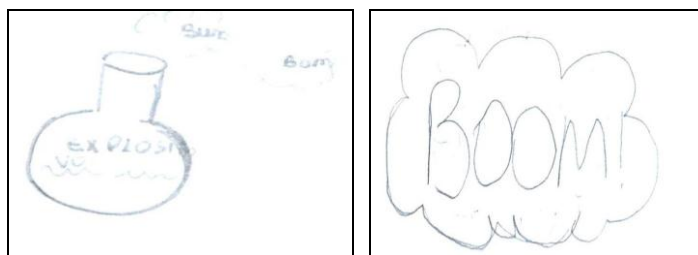


Figuras 7 e 8: Porque os alunos da Escola (A) e (B) gostariam de realizar experimentos de química.

A importância de atividades experimentais é percebida pelos alunos, em especial para contrapor as dinâmicas costumeiras em sala de aula, pautadas no item “quadro e giz”, que tornam as aulas rotineiras, prevalecendo o aspecto da “mesmice”. Segundo a manifestação desses alunos, *“aulas diferentes melhoram o desempenho e o nosso aprendizado”, “porque sai do cotidiano que é quadro e giz”; “fica uma programação diferente e acaba nos empolgando por estarmos saindo da sala”; “porque é bom fazer experimentos em vez de ficar só escrevendo.”* Esses fragmentos indicam a

necessidade do desenvolvimento de aulas diferenciadas na escola. Alguns alunos (6% da escola A e 9% da escola B) referem-se à aula experimental como forma de sair da rotina, do cotidiano, como uma situação diferente daquela estabelecida em sala de aula, ou seja, para o aluno este tipo de prática, de novas experiências em outros ambientes, que não lhes sejam rotineiros, é mais prazeroso e motivador e provoca a curiosidade.

A última pergunta solicitada no questionário foi referente a uma representação na forma de um desenho sobre experimentos químicos já desenvolvidos em aula. O desenho é umas das formas de representarmos nossos conhecimentos, sentimentos e opiniões. Mesmo ante a dificuldade de alguns alunos de expor sua concepção, através do desenho, a maioria conseguiu realizar a atividade proposta. Dentre os desenhos abordados, elegemos alguns aleatoriamente:

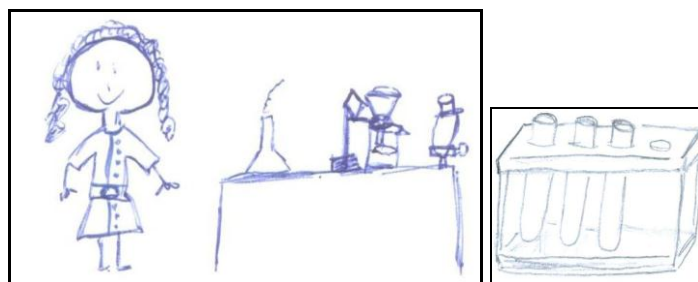


Desenhos 1 e 2: Representação sobre experimentação.

Na representação acima, dois alunos demonstram um entendimento equívocado sobre a realização do experimento nas aulas de Química/Ciências, denotando que este deve causar alguma “explosão”. Cabe ao professor desmistificar a ideia de que o desenvolvimento de atividades práticas em Química não está relacionado a explosões, a algo mágico e espetacular. Muitas vezes, ao propor uma atividade em que os alunos vão ao laboratório, ouvimos o seguinte questionamento, “O que vamos explodir hoje?” Dessa forma,

[...] muitos professores acabam cedendo às expectativas do senso comum dos alunos sobre essa matéria, que concebe a Química como fenômeno espetacular, com explosões multicoloridas, borbulhamentos de líquidos em vidros estranhos, magia de transformações espetaculares e inexplicáveis, etc. Estas idéias são reforçadas pela mídia, pelos filmes de ficção, pela divulgação de certas práticas alquimistas, jogadas na imaginação das pessoas fora do contexto em que elas se deram. (MALDANER, 2000, p.107)

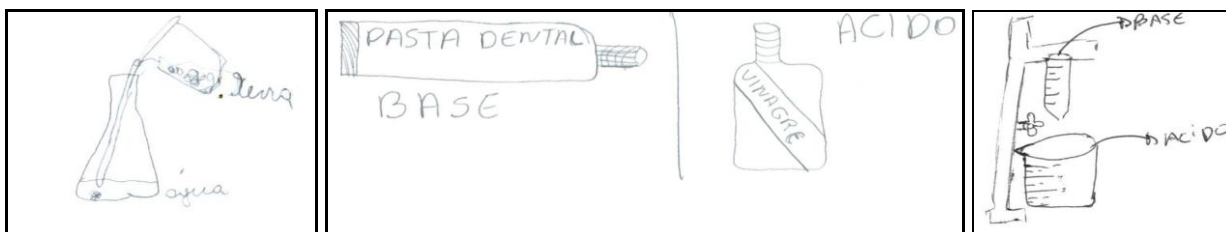
Nos desenhos 3 e 4 foram representadas vidrarias utilizadas, não se referindo a um experimento específico. Um aspecto peculiar é a representação de uma pessoa do sexo feminino, podendo indicar a concepção de cientista ou fazendo referência à professora da disciplina de química ou à própria estudante.



Desenho 3 e 4: Representação sobre experimentação.

Os autores Kosminsky e Giordan (2002) investigaram as concepções sobre Ciências e o agir dos cientistas entre alunos do ensino médio, utilizando registros na forma escrita e através de desenhos. Relataram que “Em todas as representações, observa-se um cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo” (2002, p.14). Isso reflete a visão individualista da ciência, que atribui à genialidade isolada de alguns cientistas a produção dos conhecimentos científicos, e sendo, geralmente, referida aos homens. A estudante que fez o desenho era do sexo feminino e provavelmente se posicionou como uma cientista, relacionando a representação com o fazer ciência.

Outras representações experimentais (desenho 5, 6 e 7) também compareceram, relacionadas às atividades tidas em ambas as escolas e realizadas juntamente com professores e bolsistas do PIBID, como a separação de misturas, ácidos e bases, e titulação. As quais têm contribuído no processo de ensino e aprendizagem de forma significativa.



Desenho 5, 6 e 7: Representação sobre experimentação.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais da área das Ciências da Natureza,

a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. [...] Qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. (BRASIL, 1998, p.247).

CONSIDERAÇÕES

A análise realizada sobre os entendimentos dos estudantes do Ensino Médio em relação à experimentação no ensino de química permitiu explicitar aspectos que interferem no processo de ensino e aprendizagem dos mesmos. Além de despertar o interesse, a experimentação é vista como uma ferramenta de ensino e aprendizagem, pois os estudantes a consideram como um meio que facilita o entendimento da teoria, mesmo que, por vezes, essas concepções se confundem com a reprodução da prática no sentido da comprovação, sem desenvolver sistematicamente o conhecimento científico.

Constatamos que, em ambas as escolas, o PIBID tem contribuído para que a experimentação fosse realizada com maior frequência nas aulas de Química, possibilitando aos alunos desenvolver aspectos que vão além do conhecimento em si. Ao proporcionar momentos de reflexão, argumentação e questionamentos sobre o conteúdo dos experimentos, este tipo de prática está em consonância com os procedimentos e atitudes veiculados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, estabelecendo na escola outra dinâmica de ensino e aprendizagem. Estes expressam ser “fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão,

desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes” (BRASIL, 1998, p.122).

Nesta perspectiva, vemos uma tendência promissora de ações interativas entre o professor da escola em parceria com a universidade desenvolvendo conhecimentos da área com interface das atividades experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AXT, R. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. A; AXT, **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

BARATIERE, S. M.; et al. Opinião dos Estudantes sobre Experimentação em Química no Ensino Médio. **Experiência em Ensino de Ciências**. v. 3, 2008, p.19-31.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1998.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC) e I Congresso Iberoamericano de Investigación de las Ciencias (I CIEC). **Resumos**. Campinas/SP, 2011, p. 1-10.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. Nº 10, p. 43-46, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**. v. 31, nº 3, 2009, p. 198-201.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e Sobre Cientista Entre Estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. Nº 15, 2002, p. 11-18.

LAUXEN, Marla T. C.; BINSFELD, Silvia Cristina; ZANON, Lenir Basso. A Experimentação no Desenvolvimento da Situação de Estudo Aquecimento Global do Planeta em uma Escola de Ensino Médio. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). **Resumos**. Curitiba/Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0635-1.pdf> Acesso em: Abril/2012.

MALDANER, Otavio A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/Pesquisadores**. Ijuí: Ed: Unijuí, 2000.

SALVADEGO, W. N. C; LABURÚ, C. E. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade. **Química Nova na Escola**. v. 31, nº 3, 2009, p. 216-223.