

Aprendendo a conhecer a química com segurança

Marcia Melchior^{1*} (IC), Carmem Dickow Cardoso² (PQ), Viviane Terezinha Sebalhos Dal Molin³ (FM)

1,2 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), (marciamelchiormm@gmail.com)

3 Professora do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria

Palavras-Chave: Laboratório, segurança.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP)

Resumo: Este trabalho foi realizado no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), com duas turmas: uma de Eletrotécnica e outra de Mecânica, ambas do 1º ano Integrado ao Ensino Médio. O plano de aula utilizado foi estruturado de acordo com os Três Momentos Pedagógicos – 3MP, ou seja, Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). O trabalho tem como tema principal a segurança em laboratórios de química.

INTRODUÇÃO

No ensino de Química, a vivência de situações reais é de grande valia para compreendermos e correlacionarmos diversos conteúdos. Podemos perceber em algumas escolas, uma desconexão entre tópicos abordados, mesmo os teóricos, quando deveria existir um desenvolvimento sequencial buscando a construção de conceitos simples para o desenvolvimento seriado, onde a partir de contatos simples exista uma construção do saber, até tópicos mais avançados. Assim, observa-se a importância das atividades práticas para uma melhor compreensão dos conteúdos teóricos (Fensham, 2002). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, seção IV do Ensino Médio, art. 35, parágrafo IV, destaca que o ensino terá como finalidade “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos, dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (Brasil, 1996).

A utilização de laboratórios escolares exige cuidados especiais por diversos aspectos: inadequação do ambiente, grande número de alunos em sala, inexperiência e agitação típicas dos adolescentes.

Em relação aos laboratórios, deve-se ter sempre a preocupação de conferir se eles foram projetados para a realização de atividades experimentais. Normalmente, o que se tem são salas de aulas transformadas em laboratórios, desconsiderando, por exemplo, o redimensionamento do quadro elétrico, a instalação de equipamentos de proteção coletiva, locais para armazenamento de produtos químicos e ventilação dos ambientes (Del Pino e Krüger, 1997).



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



Quando o professor decide pela experimentação além de escolher uma prática adequada ao conteúdo trabalhado, deve tomar uma série de cuidados relacionados diretamente com a segurança, tais como regras de manuseio, acondicionamento e armazenagem de produtos químicos, além da disposição final de resíduos gerados. Aulas experimentais devem ser direcionadas para apresentar aos educandos a forma correta de agir no laboratório, minimizando possibilidades de acidentes.

Para minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes e preservar a integridade das pessoas, do meio ambiente, dos reagentes e dos equipamentos, foram estabelecidas algumas normas básicas de segurança que devem ser seguidas à risca. (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, 2011). Essas normas abrangem desde cuidados com a segurança pessoal até o manuseio correto de equipamentos, utilização e armazenagem de produtos químicos.

É de suma importância que a segurança no laboratório seja uma preocupação constante e prioritária de todos os seus usuários: alunos, professores e funcionários.

Embora o trabalho laboratorial seja potencialmente perigoso, esta realidade não deve se transformar num empecilho ou impor restrições a uma aprendizagem plena que leve à verdadeira descoberta da Química.

Para conciliar a segurança com o prazer da experiência, basta manter uma atitude de atenção, responsabilidade e prevenção.

Tendo em mente esta preocupação com os perigos que o laboratório de química oferece, decidiu-se realizar o presente trabalho utilizando como tema “segurança”, o qual será associado à aula experimental.

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO PROPOSTO

O desenvolvimento do trabalho teve três etapas: I) Pesquisa, planejamento e avaliação inicial; II) Execução e coleta de dados; III) Avaliação final e apresentação de resultados.

Na primeira etapa, foi reunido, com auxílio da professora orientadora, um aparato bibliográfico para fundamentar o trabalho, de modo a familiarizar-se com a temática das estratégias educacionais. Esse ponto foi fundamental, visto que um trabalho prático precisa estar bem fundamentado e direcionado. Em seguida, houve o contato com uma escola, na pessoa de uma professora regente de uma turma de 1º ano do Ensino Médio e a turma de aplicação do projeto para a averiguação de como, quando e onde seria realizada a atividade proposta. Neste caso, a atividade foi realizada no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), tendo como professora regente Viviane Terezinha Sebalhos Dal Molin, que designou duas turmas para a execução do trabalho, uma turma de Eletrotécnica e outra de Mecânica, ambas do 1º ano Integrado ao Ensino Médio.

A segunda etapa compreendeu a execução das atividades planejadas e a coleta de dados acerca da compreensão dos alunos diante do formato de trabalho proposto.

Esta parte do trabalho foi estruturada de acordo com os Três Momentos Pedagógicos – 3MP (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1991): Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). A PI tem por objetivo a apresentação de situações problema, que permitem mapear pré-concepções dos alunos, fazendo-os sentir a necessidade de adquirir outros conhecimentos. A OC visa à sistematização da informação necessária para a compreensão do tema. E, na AC retoma-se a análise da PI para verificar as alterações das respostas dos alunos e aplicam-se novas situações explicadas pelo mesmo conhecimento.

Na PI primeiramente foi entregue aos educandos um questionário com perguntas referentes às normas de segurança de laboratório, para posterior análise.

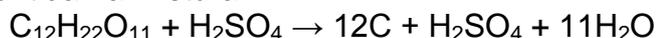
Após os educandos terem respondido ao questionário, os mesmos foram dirigidos até o laboratório da escola. Lá eles se posicionaram próximo à bancada e encontraram quatro béqueres, sem identificação, contendo líquidos com aparência similar. Cada um dos béqueres continha: água, álcool etílico, hidróxido de sódio (0,1M) e ácido sulfúrico concentrado. Pediu-se aos educandos que observassem cada béquer (sem cheirar ou tocar com as mãos) e falassem o que achavam que continha em cada béquer.

A seguir, os quatro béqueres foram levados até a capela do laboratório para a execução de um pequeno experimento, e foi solicitado aos educandos que observassem com muita atenção (Figura 1). Adicionou-se lentamente, em cada béquer, um pouco de açúcar e, como consequência, nos três primeiros béqueres (o primeiro com água, o segundo com álcool etílico e o terceiro com hidróxido de sódio) nada aconteceu, porém, no quarto béquer que continha o ácido sulfúrico, o açúcar desidratou, transformando-se em carbono.



Figura 1: Execução do experimento.

A reação a seguir mostra o resultado da desidratação e evaporação da água contida na mistura.





33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



Esse experimento serviu para mostrar aos educandos o perigo dos reagentes, e que não se pode julgar algo só pela aparência dentro de um laboratório.

Para a OC, foi comunicado aos educandos que a aula programada seria de explicações e exemplificações de normas de segurança no laboratório, EPI's e como proceder em alguns casos de acidente dentro do laboratório de química.

Na sala de aula, com o auxílio de data show, foram apresentados em Power Point, os principais cuidados que se deve ter dentro de um laboratório de química.

Com a ajuda de educandos, que serviram de modelo, exemplificou-se os principais EPI's que são usados para realizar um experimento.

Para esta aula foi salientado principalmente as questões sobre responsabilidade de cada um dentro do laboratório, incluindo o uso adequado de EPI's (jaleco de algodão, óculos, luva, máscara); organização dos materiais na bancada; identificação das soluções e reagentes; não brincar e nem correr dentro do laboratório; a localização de placas de aviso sobre os produtos e regras gerais do laboratório de química do colégio; não beber nem comer dentro do laboratório; não cheirar nem provar soluções; e o ponto mais destacado foi à questão da prevenção de incêndios e derramamento de produtos químicos.

Já para a AP, foram escolhidos outros três educandos para que fossem até o laboratório e auxiliassem com os materiais e reagentes para serem usados na execução do experimento.

A seguir, toda turma se reuniu no pátio do Colégio, para que pudesse ser realizado o experimento: a construção de um extintor de incêndio (Figura 2).

Para a composição do experimento foi necessário: um frasco vazio de refrigerante de 600mL, um tubo de conta-gotas, um tubo de ensaio, 450 mL de vinagre e bicarbonato de sódio (NaHCO_3) sólido.

Com o auxílio de um estilete, furou-se a tampa do frasco plástico de 600 mL, no mesmo diâmetro do tubo de conta-gotas utilizado. A seguir, colocou-se o tubo de conta-gotas no orifício criado na tampa do frasco. O furo feito na tampa deve permitir que o tubo de conta-gotas passe o mais justo possível, visando evitar vazamentos que possam prejudicar o experimento, devido à perda de reagentes. O tubo pode ser melhor fixado com o uso de uma fita de teflon ao seu redor, antes de ser inserido na tampa, ou com cola quente. Observação: o frasco foi levado pronto, pois não seria possível, em virtude do tempo proposto para a execução do mesmo (dois períodos de 50 minutos cada) prepará-lo no local.

Com a ajuda dos educandos, transferiu-se 450 mL de vinagre comum dentro do frasco e, inseriu-se o tubo de ensaio, contendo o bicarbonato de sódio, de modo que o vinagre ficasse aproximadamente 2 cm abaixo da borda

do tubo. É importante ter cuidado para que o bicarbonato de sódio não entre em contato com o vinagre, pois isso dará início imediato à reação química ($\text{H}_3\text{CCOOH}_{(aq)} + \text{NaHCO}_{3(s)} \rightarrow \text{H}_3\text{CCOO}^-\text{Na}^+_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$). Em seguida, fechou-se o frasco de refrigerante com a tampa, apertando a bem.

Para o extintor entrar em funcionamento, tampou-se o furo de saída do tubo de conta gotas com o dedo indicador e agitou-se vigorosamente o extintor, no intuito de provocar a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

Em seguida, inclinou-se o extintor para baixo, dirigindo-o para a região que se desejava atingir, tirando o dedo da tampa para liberar a saída do líquido. A mistura de água e etanoato (acetato) de sódio foi “expulsa” do extintor devido à pressão provocada pela formação do dióxido de carbono (CO_2) que também foi expelido. Para as quantidades de vinagre e bicarbonato de sódio utilizado, o jato inicial do líquido emitido pelo extintor tem um alcance aproximado de três metros de distância. Mantendo-se o extintor inclinado para baixo, o líquido continua a ser expelido durante aproximadamente 30 segundos.



Figura 2: Construção de um extintor de incêndio

Além da confecção desse modelo de “extintor”, também foi feito um extintor com os seguintes materiais: um frasco plástico (PET) de dois litros, uma mangueira, um registro de gás (com regulador de pressão), vinagre e bicarbonato de sódio, um béquer grande e água. Com o auxílio de um estilete, furo-se a tampa no diâmetro da boca do registro, e este foi fixado com cola quente (Figura 3). Em seguida fixou-se a mangueira ao registro. E este material também foi levado pronto em virtude do tempo da aula disponível.

Adicionou-se um litro e meio de vinagre dentro da garrafa, e rapidamente adicionou-se o bicarbonato de sódio fechando a garrafa com a tampa. O gás liberado pode ser visto ao final da mangueira, pois esta foi colocada dentro de um béquer grande contendo água onde, o gás liberado produzia bolhas no líquido.



Figura 3: Construção do segundo extintor de incêndio

Para a terceira etapa do trabalho, a etapa final, foi realizado um levantamento sobre todo o projeto, resultando em uma avaliação geral, apresentada na conclusão deste trabalho.

CONCLUSÃO

Analisando-se o questionário feito na PI, percebeu-se que a maioria dos educandos já teve alguma aula a respeito de segurança no laboratório, porém, destacaram que a aula tinha sido apenas uma leitura do que podia e o que não podia fazer dentro de um laboratório, o que não chamou muito a atenção deles. Muitos também destacaram que as principais práticas de segurança são o uso de roupas adequadas como jaleco e sapatos fechados.

Através dos experimentos realizados e a maneira como a aula foi conduzida, percebeu-se que os educandos estavam bem atentos e participativos. Ainda demonstraram gostar da aula e pediram para que pudessem ter mais aulas diferenciadas, pois assim conseguiriam assimilar melhor o conteúdo proposto pelo professor.

Pode-se perceber que o tema apresentado neste trabalho é de suma importância e merece reflexões a respeito. O assunto não diz respeito somente à autoproteção, mas sim de como se pode prevenir acidentes corriqueiros que acabam ocorrendo dentro dos laboratórios de química.

Considerando que o ambiente não deve ser negligenciado em prol da experimentação, antes de realizar qualquer atividade prática, há de se avaliar suas implicações socioambientais e educacionais. Além de problematizar, possibilitando discussões e questionamentos relacionados aos conceitos científicos, a experimentação também deve motivar debates a respeito de normas de segurança.

Buscando uma melhor aprendizagem dos conceitos da Química, o professor deve privilegiar a experimentação com segurança, explorando seu potencial socioambiental no processo de formação do educando.



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

DEL PINO, J.C. e KRÜGER, V. **Segurança no laboratório**. Porto Alegre: CECIRS, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

FENSHAM, P.J. Implications, Large and small, from chemical education research for the teaching of chemistry. *Química Nova*, v. 25, p. 335 – 339, 2002.

____MCTI Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. “Regras básicas de Segurança de Laboratório de Química”. Disponível em: <http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/Regras_Seg_Quim_CBPF_2011.2011_11_07_14_16_25.pdf> Acessado em 18/04/2013.