



QUÍMICA E OS CONCEITOS DE EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO.

Charlene de Paula^{*}(IC), Juliana Saballa¹(IC), Vanessa Guimarães²(IC), Aurélia Azevedo³(FM), Bruno Pastoriza⁴(PQ) e Fábio Sangiogo⁵(PQ).

1 saballa.juliana@gmail.com

2 nessalguimaraes@gmail.com

3 aurelia.valesca@gmail.com

4 bspastoriza@gmail.com

5 fabiosangiogo@gmail.com

* xaxahdepaula@gmail.com

Palavras-chave: Pibid, experimentação

Área temática: Programas de iniciação à docência e relatos de sala de aula

Resumo: O presente trabalho foi realizado no grupo do PIBID de Química do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) por duas bolsistas ainda recentes no curso. Através de pesquisas e debates voltados à Escola Básica, foi possível trabalhar neste texto discussões de caráter ensaístico sobre a importância da experimentação e seu papel para o Ensino de Química em escolas públicas de Ensino Médio e, complementarmente, realizar uma pesquisa bibliográfica a respeito de propostas experimentais simples e de baixo custo, analisá-las e selecionar duas propostas para desenvolvê-las no conjunto das ações do PIBID-Química sob uma perspectiva articulada ao cotidiano dos alunos.

Introdução

A experimentação é, talvez, um dos temas mais abordados no Ensino de Química. Desde momentos de constituição da área, em termos de Brasil, é possível notar a emergência de inúmeros textos voltados à experimentação (GUIMARÃES, 2009). Tal evidência de distintas produções marca que a experimentação é provavelmente um dos temas mais abordados no Ensino de Química. Principalmente, tais materiais sinalizam uma proposta de principalmente demonstrar os benefícios oferecidos pelo processo experimental para a construção do conhecimento de aprendizagem de discentes no campo da Química.

Um dos objetivos do grupo PIBID-Química implica em pesquisar e utilizar diferentes meios que proporcionem uma maior aprendizagem aos docentes em formação e aos educandos com os quais atuam, e defende que toda didática é válida, como o uso de teatro, jogos, leitura, entre outros. Notamos que, nesse

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



conjunto de propostas, discutir sobre a experimentação é um assunto muito importante, pois o grupo visa a melhor educação para o seu educando, e sua melhor qualificação como futuro professor, tomando a consciência e percepção dos melhores métodos de didática, em que através de oficinas e contato com os educandos, o docente observa os problemas de convívio dos alunos, procurando então, uma solução que deixe seu educando com uma educação mais completa, e com experiência de diferentes tipos de metodologia em sua formação.

Como resultado das pesquisas, abordamos neste trabalho algumas problematizações a respeito da experimentação no ensino da Química e, a partir disso, trazemos algumas práticas que podem ser realizadas com recursos de baixo custo e que não necessitam de um laboratório para serem desenvolvidas. O objetivo com o uso dessas práticas além de aproximar a realidade do aluno é, principalmente, proporcionar um maior entendimento dos diversos assuntos que através dos conceitos teóricos e experimentais podem ser abordados. Tais discussões são importantes a nós, do grupo PIBID-Química, da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), uma vez que conhecer mais sobre essas práticas nos auxilia a pensá-las no desenvolvimento de nossas ações.

Experimentação e seu papel nas escolas

Segundo diversos autores do campo da Química e da Educação Química, uma das bases para a estrutura dessa disciplina é a experimentação: "A experimentação é uma ferramenta importante no processo de ensino-aprendizagem que desperta forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização" (GIORDAN, 1999, p.43). Segundo Izquierdo e cols. (1999), a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação. De modo geral, os processos químicos de transformação da matéria estiveram presentes desde a antiguidade buscando sempre comprovar ou criar teorias, ainda que a própria ideia da disciplina Química não houvesse ainda sido gestada (NEVES E FARIAS, 2011).

Dentro do ambiente escolar são raros os momentos em que a experimentação é utilizada, isso se deve aos mais diversos motivos entre eles a falta de infraestrutura ou até mesmo a indisciplina por parte dos alunos (GONÇALVES, 2005). Entendendo que a prática não somente completa a teoria, mas estabelece novas percepções aos alunos em relação à disciplina, contribuindo para aprendizagem, a experimentação entendida enquanto prática, juntamente com os conceitos teóricos, potencializa a construção do conhecimento, já que aprender através da visualização experimental e questionamentos promovem a reflexão e junção com conceitos e conhecimentos já estabelecidos. Através da experimentação usualmente se busca promover o interesse e motivação por parte dos alunos, além

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



de buscar aproximar a Química da vida dos estudantes (SCHWAHN e OAIGEN, 2009).

As atividades experimentais são potentes para a abordagem de elementos do cotidiano. Por exemplo, um estudo sistemático do hábito de "aquecer água para por o café" evidencia a presença de conceitos sobre mistura, solubilidade, filtração e muitos outros que podem ser abordados nesse processo. Nessa perspectiva, textos como os de Guimarães (2009), Schwahn e Oaigen (2009) e Moreira (2012) assinalam a viabilidade de o docente poder aproveitar experimentos simples e presentes na vida do aluno para construir conhecimentos com base tanto na experimentação quanto nos conceitos teóricos, sabendo que a prática é um meio motivador quando aproximado da realidade. Segundo Costa (2013), a probabilidade de ter um aluno mais participativo e interessado torna-se maior por tratar de fenômenos recorrentes do dia a dia, bem como a motivação do estudante tende a aumentar em tentar entender o que está acontecendo.

Ainda que a experimentação seja tão intensamente tratada nas pesquisas e apresente tantas potencialidades, notam-se serem raras as aulas em que os professores utilizam esta proposta para o ensino (COSTA, 2013).

Acredita-se que alguns motivos para que não esteja presente a experimentação em escolas de Ensino Médio sejam, por exemplo, falta de laboratórios e recursos, superlotação de turmas, poucos horários de aula e muitos conteúdos que requerem o tempo que a experimentação estaria desperdiçando (GONÇALVES, 2005). Porém, nem todas as práticas necessitam de estrutura como um laboratório. É possível realizar diversos experimentos em sala de aula com recursos diferenciados, pois com alguns experimentos simples e de baixo custo, é possível obter resultados iguais quanto ao nível de aprendizagem que práticas realizadas em laboratório proporcionam (SANTOS et al., 2013). Tal argumento se baseia no fato de que os processos experimentais laboratoriais ou não-laboratoriais são igualmente eficientes na articulação entre visualização de efeitos macroscópicos e sua problematização em direção a entendimentos teóricos e representacionais promovendo desta forma uma construção do aprendizado mais satisfatória, principalmente quando ocorre a conciliação da experimentação com a teoria e o ambiente social.

Observamos que mesmo com a existência da experimentação como uma ferramenta auxiliadora para o aprendizado, o cenário que ainda vemos é aquele com aulas expositivas, em que os alunos são dispostos em filas e o professor o ser detentor do conhecimento, apenas transmite as informações necessárias (GUIMARÃES, 2009). Utilizar a experimentação em conjunto com as aulas expositivas parece ser a melhor forma de construir o conhecimento, pois uma ferramenta complementa a outra. É fundamental para o crescimento do aluno que o professor utilize todas as ferramentas disponíveis, que podem ser tanto o uso de



experimentação como também a utilização de jogos, slides, software, leitura, entre inúmeras outras formas de construção de conhecimento, sempre conciliando com o que o aluno já possui de conhecimento e o novo conhecimento a ser adquirido. Observamos que a prática deve ser utilizada para contextualizar e elucidar conteúdos, gerar e explicar questionamentos aos educandos.

A experimentação permite a visualização de teorias e conceitos abstratos, que muitas vezes apenas com aulas expositivas não são capazes de explicar, assim como tende a motivar os envolvidos no processo. Além da motivação, a experimentação busca estimular a reflexão por parte do educando, pois durante a experimentação podem ocorrer erros não previstos e através deles se pode trabalhar assuntos que anteriormente não estariam presentes no processo de aprendizagem. Mas para que a experimentação não se torne apenas um passatempo divertido, a prática deve vir sempre conciliada com conteúdo. Pode ser na forma de uma explicação posterior ou para introduzir algum conceito, acredita-se que a melhor forma de trabalhar seja com a experimentação em que o aluno entenda o que está acontecendo e não apenas siga a receita, sem nem ao menos compreender o que ocorre (COSTA, 2013). Logo, durante o desenvolvimento da experimentação, parece ser essencial a participação ativa do docente e discentes, buscando sempre aproveitar ao máximo as práticas para gerar questionamentos, buscar respostas, instigar o interesse e buscar do conhecimento.

Antes de desenvolver qualquer prática, deve-se pensar em qual a contribuição a nível de construção de conhecimento tal ação irá proporcionar, bem como pensar se deve ser algo demonstrativo ou que o aluno participe (COSTA, 2013). Perguntar-se o tipo de prática a ser realizada é algo fundamental, para que não recaia sobre a "receita de bolo", que nada mais é que o aluno apenas seguir um passo a passo de um procedimento, sendo que desta forma não promove muitos questionamentos. Utilizar práticas onde o aluno possa interagir pode levar a questionamentos diferentes, pois durante os procedimentos podem ocorrer erros, e diferente do que se pensa isso é algo que pode ser bom, já que pode levar a caminhos diferentes para um mesmo experimento, desta forma o professor pode explorar o erro da melhor forma possível, buscando promover com isso debates que levem a uma reflexão e conseqüentemente a um aprendizado mais satisfatório. (GUIMARÃES, 2009).

Segundo Costa (2013), ao questionar os alunos sobre aulas de Química, os relatos normalmente são todos iguais, em que os alunos se referem às aulas como chatas e difíceis, que muitas vezes o entendimento é muito complicado, pois nem sempre conseguem acompanhar e imaginar como seria uma ligação química por exemplo, eles não identificam, nem se quer relacionam com seu cotidiano. Nesse sentido, experimentação e teorias são potentes se caminham juntas na busca de construção de conhecimento.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

Metodologia

Entendendo que a experimentação deve estar presente dentro do ambiente escolar, enquanto alunas ainda recentes no Curso de Licenciatura em Química e recém bolsistas do PIBID Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), percebemos a necessidade de explorar e aperfeiçoar pesquisas de experimentos já existentes para que possam ser trabalhados em sala de aula com alunos do Ensino Médio como método de aprendizagem no ensino da Química. Isso se constitui como uma busca de facilitar a visualização e o entendimento sobre conteúdos específicos.

Assim, em nossa investigação pesquisamos em repositório de busca, como Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico, experimentos de fácil execução no espaço da Escola Básica para as aulas de Química no Ensino Médio. Encontramos durante as pesquisas um manual contendo 50 tipos de experimentações intitulado “Química para um mundo melhor”. Após analisar os conteúdos que podem ser abordados através de realização de cada prática, bem como verificar os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade e levando em conta o cenário das escolas públicas, ou seja, a falta de laboratório específico, organizamos em uma tabela aqueles experimentos que podem ser realizados com recursos alternativos e sem necessitar de um laboratório, os quais apontamos abaixo.

Tabela- Experimentação para Ensino Médio

Experimento	Conteúdos abordados	Materiais e reagentes
Extintor de incêndio	Reações químicas, ácidos e bases, classes de incêndios.	Frasco de refrigerante de 600 mL, conta-gotas, estilete, barbante, tubo de ensaio, Bicarbonato de sódio, 450 mL de vinagre e fita isolante
Indicador ácido-base com suco de repolho roxo	ácidos e bases, solubilidade, mistura e PH.	Repolho roxo, água, béqueres, bastão de vidro, coador e liquidificador.
À procura da vitamina C	Reações químicas (oxi redução), agente redutor e oxidante, estequiometria, Nox.	Comprimido efervescente (1 g) de vitamina C, tintura de iodo 2%, sucos de frutas variados, 5 pipetas de 10 mL, 6 copos de vidro, fonte de aquecimento (secador de cabelo ou aquecedor elétrico), farinha ou amido de milho, Béquer 500 mL, garrafa PET 1 L, conta-gotas, termômetro e água filtrada.
Separação de corantes	Cromatografia, solubilidade, partição e	Béquer 100 mL, pincel com ponta arredondada, 2 clips de plástico, papel filtro

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

presentes em doces comerciais	adsorção.	qualitativo ou coador de café, lápis, borracha, secador de cabelo, balas coloridas preferência MM'S.
Quanto ar é usado na oxidação do ferro?	Oxidação de metais, reações químicas, ligas metálicas.	Tubo de ensaio, béquer, régua, palha de aço, água filtrada.
A esponja de aço contém ferro?	Constituição da matéria, formação de substâncias, ácidos e bases, reações químicas.	2 garrafas PET, esponja de aço, água oxigenada 10 volumes, 1 garrafa de refrigerante de limão.
Experimento com hidrogéis: gel de cabelo e fraldas descartáveis	Estado físico, mistura, polímeros, ligações químicas, pH.	Cloreto de sódio, pote de vidro pequeno, espátula, tesoura, bastão de vidro, colher de sobremesa, recipiente de plástico capacidade mínima 600 mL.
Fractais químicos	Mistura, sistemas coloidais, tensão superficial, solubilidade.	Copos plásticos, corante, leite, cola branca tipo PVA, detergente.
Remoção de cor e odor de materiais com o uso de carvão ativado	Adsorção, absorção, ligações químicas.	Béquer 100 mL, funil, papel filtro, 2 tubos de ensaio, suporte para tubos, espátula, carvão ativado, tinta para caneta tinteiro, vinagre 100 mL.
Cola derivada do leite	Propriedades físico-químicas, materiais poliméricos, solubilidade, pH.	1 proveta ou seringa de 50 mL, 2 pedaços de pano 30X30 cm (malha de algodão), 1 g de bicarbonato de sódio, 100 mL de leite desnatado, 1 limão, papel toalha.
Extraindo ferro de cereais matinais	Conceitos físicos e químicos, aspectos da matéria nível atômico.	Graal e pistilo, béquer 10 mL, barras magnéticas recobertas por plástico, pinça longa, cereal que contenha ferro.
Cal + água com gás: conhecendo os óxidos	Lei de conservação de massas, reações químicas, solubilidade, filtração, conceito de óxidos, ligações químicas.	2 frascos de vidro ou plástico transparentes com capacidade entre 100 mL e 300 mL, água com gás para encher um dos frascos, água sem gás para encher um dos frascos, cal virgem, espátula.
Tensão superficial: será que agulha afunda?	Tensão superficial, forças intermoleculares.	20 mL de detergente, 1 agulha, recipiente com água, conta-gotas, pinça, suco ou pó artificial para refresco.

Corrida brilhante	Tensão superficial, físico-química.	Detergente, água, purpurina, recipiente transparente grande.
O que sobe e o que desce?	Densidade, forças de intermoleculares, propriedades físico-químicas.	1 copo ou béquer 300 mL, 3 elásticos de borracha, 1 metro de papel higiênico, 200 mL de água, 1 prato raso, 3 palitos de dente.
A bolinha que quica	Polimerização.	1 béquer 200 mL, 1 béquer 50 mL, tetraborato de sódio, cola branca, corante, água
Ovo engarrafado	Pressão, gases, estados físicos, temperatura, estrutura da matéria.	1 ovo cozido, caixa de fósforos, 1 erlenmeyer 250 mL.

Feita a análise dos experimentos descritos na Tabela acima, escolhemos dois que acreditamos serem de simples desenvolvimento e de baixo custo. Um trata-se da construção de um extintor de incêndio e o outro um indicador ácido-base com suco de repolho roxo.

Experimentos

A ideia de escolher a construção de um extintor de incêndio foi para poder introduzir conceitos básicos da Química, por exemplo, transformação Química, um conteúdo que geralmente gera dúvidas entre os alunos. Trata-se de uma prática simples e de fácil acesso, pois para realizar é necessário apenas garrafa PET, conta-gotas, tubo de ensaio, vinagre, bicarbonato de sódio, barbante e fita isolante. Basicamente coloca-se o vinagre na garrafa PET até mais da metade, perfuramos a tampa da garrafa para colocar o conta-gotas. No tubo de ensaio colocamos bicarbonato e amarramos o barbante em volta do tubo, introduzimos esse tubo na garrafa sem que o bicarbonato entre em contato com o vinagre, então fechamos e isolamos a tampa. Agitamos a garrafa para que o vinagre entre em contato com o bicarbonato assim ocorrendo a reação de formação de CO_2 que é projetado pelo conta-gotas assim podendo ser utilizado para extinguir o fogo. Com esse experimento além de trabalhar todos os conceitos químicos envolvidos pode-se abordar conceitos sociais como conhecer os tipos e uso adequado de extintores.

O experimento do indicador ácido-base com suco de repolho roxo é um experimento comum além de ser extremamente simples, para realizar basta colocar folhas de repolho roxo em um liquidificador e bater com água destilada, depois dispor o suco em copos transparentes ou béqueres e acrescentar em cada um os produtos que se deseja conhecer o pH. Na busca de aproximar a experimentação



Química da vida do estudante adaptamos esse experimento, para isso associamos o conceito de pH que pode ser abordado com essa prática com o uso de um produto do cotidiano como o xampu. Sabendo que o pH do xampu afeta o aspecto e saúde do cabelo acreditamos que por se tratar de algo de grande importância para os alunos desperte ainda mais o interesse tanto pelo experimento quanto os conceitos envolvidos, tornando mais fácil a explicação e entendimento de um conceito como pH.

Considerações finais

Este texto se constituiu em um ensaio a respeito da importância da experimentação para o Ensino de Química e numa descrição breve de uma análise de materiais experimentais de baixo custo a partir dos quais foram selecionadas duas propostas para serem desenvolvidas pelas autoras deste texto (licenciandas em Química ainda iniciantes no curso e no contexto das ações do PIBID). Tais elementos foram articulados com o intuito de apresentar uma proposta que ratifique a experimentação para com vistas a um papel contributivo na construção de conhecimento.

A prática, como já dito, é uma das bases na estrutura de ensino, que pelos mais diversos motivos não está sendo utilizada. É viável que o professor, em conjunto com o grupo em que encontra-se inserido, ou seja, alunos, escola e sociedade, estabeleçam a experimentação como ferramenta auxiliadora de ensino, pois sabemos que através da junção da teoria e experimentação, podemos explicar conteúdos de difícil compreensão, motivar e instigar o estudante, desta forma influenciando diretamente na construção de conhecimento e aprendizagem do educando.

Nesta linha de pensamento, pesquisamos artigos sobre experimentos que fossem capazes de aproximar o ensino da Química à realidade do aluno, desenvolvemos pesquisas com base na leitura de referenciais sobre experimentação, encontrando práticas para trabalhar de forma simples e efetiva. Dentre os diversos experimentos encontrados, escolhemos dois para um maior enfoque. Inicialmente optamos pela construção de um extintor de incêndio, por se tratar de um experimento simples e de baixo custo, pois para sua construção utilizamos vinagre, bicarbonato de sódio e materiais de uso comum, assim não necessitando de um laboratório para sua realização. A ideia de desenvolver esse experimento é abordar temas como conceito de transformação química, estequiometria, acidez, entre outros. Além dos conceitos químicos a serem abordados esse experimento também promove debates sobre a segurança e uso de extintores, já que muitos desconhecem seu funcionamento. O outro experimento escolhido trouxe uma discussão sobre xampus e seus pH específicos, sendo

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



escolhido por se tratar de um produto de uso diário dos alunos e sabendo que o pH do xampu influencia no aspecto e saúde do cabelo, com isso podemos abordar temas como ácidos e bases, conceitos de pH, mistura e solubilidade.

Ressaltamos que apesar de existirem muitas pesquisas sobre experimentação, ainda há uma grande crítica de sua inserção nas escolas e, desse modo, compreendemos que pesquisas e ações como as que vimos desenvolvendo no grupo PIBID (como as reflexões e investigações aqui apresentadas) contribuem para a minimização dessa crítica, uma vez que tocam diretamente as ações desenvolvidas na escola. Acreditamos que as pesquisas e discussões sobre a experimentação em Química não devem parar, ao contrário, devem continuar. Logo, com o resultado dessas pesquisas analisamos meios de tornar a experimentação cada vez mais presente nas rotinas escolares e não distante, tentando motivar a presença desses processos na escola por meio das ações do grupo PIBID-Química.

Referências bibliográficas

LIMA, J.O.G; ALVES, I.M.R. *Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório*. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p.428-447, abr. 2016. Disponível em: <https://goo.gl/iGX8p8>. Acesso em: 27 ago. 2017.

TEIXEIRA, M.F.S. *O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas*. Unesp Presidente Prudente, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/ZRxt4>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

COSTA, O. M. S. *Avaliação escolar e sua significação no processo educativo na primeira fase do ensino fundamental*. 2013. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura, Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/4gPybr>>. Acesso em: 09 de junho de 2017

LIMA, José Ossian Gadelha de; ALVES, Idarlene Marcelino Rodrigues. *Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório*. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p.428-447, abr. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/2913/2975>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

GIORDAN, M. *O papel da experimentação no ensino de ciências*. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

GONÇALVES, F. P. *O texto de experimentação na educação em química: discursos*

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



pedagógicos e epistemológicos. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de PósGraduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005. Disponível em: <https://goo.gl/H4wbd5>. Acesso em: 20 ago. 2017

GUIMARÃES, C. *Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa*. Química Nova na Escola, vol. 31, n° 3, Agosto 2009, p. 198–202. Disponível em: <https://goo.gl/CbDpfl>. Acesso em : 22 Maio.2017

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. Revista Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LISBÔA, J. C. F. *QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química*. Química Nova na Escola, v. 37, p.198-202, 2015. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf> Acesso em: 20 ago. 2017

QUÍMICA, Sociedade Brasileira de. *A química perto de você: experimento de baixo custo para sala de aula do ensino fundamental e médio*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 146 p. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/EmilianoAlvarez/50experimentossimples>>. Acesso em: 08 maio 17.

SCHWAHN, M. C.; OAIGEN, E. R. *Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos*. VII ENPEC - UFSC, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vii enpec/pdfs/933.pdf>> Acesso em: 11 maio 17.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.