

Uma proposta De Experimentos Com Materiais Alternativos a partir da Análise Do Livro Didático.

Camila Lima Castro¹(IC), Sandra Cristina Marquez Araújo¹ (PQ).

¹ Instituto Luterano de Ensino Superior- Iles Ulbra - Av. Beira Rio nº 1001 Bairro Nova Aurora.

* Camila.limacastro33@gmail.com

Palavras-Chave: Materiais alternativos, Experimentos, Química.

O presente trabalho buscou analisar os livros de Química do Ensino Médio adotados em 2012 de uma escola Estadual na cidade de Cachoeira Dourada-GO, selecionar os experimentos propostos e adaptá-los com materiais alternativos para a confecção de uma apostila contendo tais experimentos afim de auxiliar os professores e despertar o interesse dos alunos para matéria. Após a análise pôde encontrar apenas dois experimentos, com isso houve a necessidade de buscar em outras fontes sugestões de experimentos para compor a devida apostila. Os experimentos contidos na apostila não necessitaram de substituição dos materiais, pois todos estão de fácil alcance para realização dos mesmos. Acredita-se que a proposta aqui apresentada, de experimentos, permite proporcionar uma aprendizagem mais significativa aos estudantes, trazendo assim o interesse deles durante as aulas, no envolvimento durante as atividades, e na melhora considerável durante as avaliações que são realizadas ao final de cada bimestre.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química nas escolas públicas, muitas vezes está limitado a aulas tradicionais, reduzindo as possibilidades de informações, definições de leis e conceitos sem nenhuma interação de conteúdo com o cotidiano dos alunos (SILVA et al.,2009). A falta de recursos financeiros e pouco tempo que os educadores dispõem para conceber aulas mais atraentes e motivadoras também são fatores que contribuem para o desinteresse dos alunos nas aulas (VALADARES, 2001).

Soma-se aos muitos problemas enfrentados pelos professores de Química, a superação da falta de interesse por parte dos alunos, além disso, a forma como a maioria dos professores aborda os conteúdos contribui para um alto nível de reprovação e rejeição na matéria. Acredita-se que “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos e de investigação” (GUIMARÃES, 2009, p.198).

Segundo Hess (1997) realizar experimentos de Química envolvendo reagentes, catalisadores e outros materiais baratos e de fácil acesso é um desafio para muitos professores principalmente para aqueles que trabalham em instituições de ensino com recursos financeiros baixos. “Ausência de laboratório e de espaço físico apropriado acaba por limitar a possibilidade de realização de aulas experimentais em grande parte das instituições de ensino do país” (COSTA et al., 2005, p. 31).

A partir dessa problemática, propôs-se uma análise no livro didático de Química adotado em um colégio estadual da cidade de Cachoeira Dourado-GO para detectar os experimentos sugeridos pelo autor, e promover a adaptação de tais experimentos para a realidade vivenciada na escola em que o livro é adotado.

É necessário um trabalho que possa despertar a curiosidade dos alunos vivenciando situações concretas através dos experimentos que são disponibilizados para os mesmos, ajudando no desenvolvimento das aulas e até mesmo aumentar o interesse por parte dos alunos, já que seriam utilizados materiais alternativos e de fácil acesso para todos. Guimarães justifica que:

Ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma contextualizada, pois não é o problema proposto pelo livro ou a questão da lista de exercício, mas os problemas e as explicações construídas pelos atores do aprender diante de situações concretas (GUIMARÃES, 2009, p. 199).

Nesse sentido, essa investigação apresentou como objetivo principal analisar e identificar sugestões de experimentos no livro didático de Química adotado em uma escola estadual de Cachoeira Dourado-GO e propor experimentos com materiais alternativos a partir dos experimentos sugeridos nesse livro. E mais especificamente buscou-se fazer um levantamento do número de experimentos sugeridos nos livros; identificar os materiais e reagentes indicados para uso; adaptar os experimentos identificados para escolas sem laboratórios; e por fim elaborar uma apostila com as sugestões de aulas para doação à escola.

A FALTA DE EXPERIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Apesar das mudanças e empenho na melhoria do ensino de Química, essa disciplina no Ensino Médio vem mostrando cada vez mais que está apenas formando alunos para que possam prestar um vestibular e ingressar em uma faculdade, e muitas vezes o ensino acaba ficando monótono, um ensino de quadro e giz, conduzindo assim a desmotivação e ao ensino mecânico com a memorização de fórmulas e nomenclatura dos compostos e substâncias (COSTA et al., 2005).

Há então a necessidade constante de fugirmos desse monotonismo, buscando mostrar a realidade da Química através de experimentos práticos, formando assim alunos curiosos, dedicados, interessados e principalmente com um conhecimento horizontal podendo relacionar os fatos acontecidos no cotidiano dos mesmos, com experimentos realizados em laboratórios ou até mesmo em sala de aula (SUART; MARCODES; LAMAS, 2009).

Alves (s.d.) expõe “que a própria essência da Química revela o objetivo de introduzir atividades experimentais ao aluno, esta ciência se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem”.

Segundo Santos e Maldaner (2010, p. 241) “um dos grandes problemas relacionados à qualidade do ensino de Ciências é a ausência da experimentação. Essa ausência está baseada em crenças veiculadas no meio educacional”. Dentre essas crenças destacam-se a falta de laboratórios nas escolas; a deficiência dos laboratórios, traduzida na ausência de materiais, tais como reagentes e vidrarias; a inadequação dos espaços disponibilizados para aulas experimentais que, muitas vezes, são salas comuns que não contam com instalações mínimas de água, gás e eletricidade; a grade curricular de Ciências, com um número insuficiente de aulas, dificulta a inclusão de atividades de laboratórios (SANTOS; MALDANER, 2010).

Os documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências (Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN; Orientações Curriculares Nacionais- OCN; Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN+ , Programa Nacional de Educação Ambiental) recomendam o uso de experimentação, enfatizando a relação teoria-experimento, incorporando a interdisciplinaridade e a contextualização (SANTOS; MALDANER, 2010, p. 244).

No mesmo sentido Guimarães (2009) afirma que a experimentação na escola pode ter várias funções como ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses e investigar os acontecimentos da experimentação, no entanto essa última é a que mais ajuda o aluno a aprender.

Nota-se, portanto que a experimentação é uma ferramenta importante no processo ensino-aprendizagem, mas não basta dispor de laboratórios completos, é preciso que as atividades sejam bem elaboradas para se obter resultados significativos no ensino (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, apud SUOTA; WISNNIEWSKI, 2008).

Como muitas escolas almejam um laboratório sofisticado, no entanto com equipamentos sofisticados, os professores acabam deixando de lado o ensino através da experimentação, pois essa situação não se efetiva na maioria das unidades escolares (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, apud SUOTA; WISNNIEWSKI, 2008).

Assim Alves (s.d.) aponta que as atividades experimentais sempre foram encaradas como sendo algo inatingível nas escolas sem recursos, pois requer um investimento muito alto, o fato é que isso só é verdade se imaginarmos laboratórios montados com materiais e equipamentos requintados de alto custo, mas por outro lado é possível realizar experimentos de grande valia sem ter altos custos. Alves ainda questiona:

Mas então o que fazer para realizar aulas experimentais em condições ideais? É aí que chamamos a atenção para o Laboratório Alternativo que faz uso de materiais bem simples como: palha de aço, velas, detergente, sal de cozinha, açúcar, etc. Esses materiais são nomeados de materiais alternativos, eles permitem ensinar química de uma maneira inovadora, e o melhor, podem ser encontrados no próprio cotidiano do aluno (ALVES s.d).

Com isso Alves (s.d.) expõe “que a própria essência da Química revela o objetivo de introduzir atividades experimentais ao aluno, esta se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem”.

Há então necessidade de modificar o que se entende por laboratório, ampliando o conceito de atividades experimentais, cabe assim associar a esse conceito aquelas atividades realizadas em espaço como a própria sala de aula (SANTOS; MALDANER, 2010). Os autores também ressaltam que há uma grande diversidade de espaços em que atividades experimentais podem ser significativas, como espaços que fazem parte de vivências cotidianas que tenham possibilidade de atenderem os interesses presentes na comunidade em que a escola está inserida. E essa é a proposta que se concretizou nessa investigação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a consolidação dessa pesquisa optou-se por uma pesquisa qualitativa, pautada na análise documental em consonância com uma pesquisa experimental. Para concretização da investigação foi feita uma análise no livro didático de Química adotado em 2012 em uma escola da rede estadual na cidade de Cachoeira Dourada-GO. A partir dessa análise, foi realizado um levantamento do número e tipo de experimentos sugeridos no material.

A escola foi selecionada por ser pública, da rede estadual, com poucos recursos financeiros e didáticos, não dispondo de laboratório de Química para realizar os experimentos sugeridos no livro didático, e por acreditar que adequação dos

experimentos favorecerá a melhoria no ensino e que a aprendizagem dos alunos será facilitada.

Os experimentos adaptados foram testados e avaliados quanto a viabilidade e acessibilidade dos materiais e então propôs-se adaptações utilizando materiais alternativos, de baixo custo e acessíveis, que possam ser adquiridos na própria cidade.

Os experimentos adaptados compuseram uma apostila com roteiros a serem seguidos pelos professores no momento da utilização, bem como as orientações e exercícios de apoio ao professor e os roteiros adaptados foram testados, no intuito de comprovar sua viabilidade junto a uma escola sem laboratório de Química/Ciência.

Ao iniciar as análises percebeu-se a necessidade de inserir um número maior de experimentos, passando-se então a busca por roteiros e sugestões de experimentos para complementar a já citada apostila.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os livros analisados foram obtidos pelo programa do livro didático, pertencendo ao FNDE (Fundo Nacional da Educação), foram cedidos pelo governo federal, se caracteriza como uma coleção composta de três volumes de um mesmo autor, com abordagem voltada para o cotidiano, com linguagem simples. De forma geral nos três volumes a abordagem é a mesma com exercícios e curiosidades voltadas para o nosso dia a dia mostrando aos alunos a química que tem e acontece em coisas simples do cotidiano.

O livro traz no começo de cada capítulo uma curiosidade sobre o conteúdo a ser trabalhado podendo assim passar para o aluno uma noção do capítulo e podendo enriquecer o conhecimento a respeito do assunto, já que a curiosidade é voltada para coisas simples que acontecem no nosso cotidiano.

Nesse sentido o foco do trabalho eram os experimentos sugeridos pelo mesmo, e ao analisa-los, pôde-se perceber que apenas no livro da 1ª série do Ensino Médio encontram-se experimentos que possam auxiliar o professor na explicação da matéria, já no livro da 2ª e 3ª série não pôde encontrar nenhum tipo de experimento. Devido essas curiosidades apresentadas no início de cada capítulo pensa-se que seja por isso que o livro não apresenta experimentos. Nos dois experimentos encontrados no livro da 1ª série os materiais utilizados são classificados como materiais de fácil acesso. Os materiais de fácil acesso, são aqueles que podem ser encontrados em casa, em lojas e supermercados com preços acessíveis, ou até mesmo podem ser matérias recicláveis (SUOTA, 2008). Esses materiais podem ser, utensílios domésticos como copos, pratos, talheres, facas, recipientes, podem ser também produtos comprados em lojas e supermercados como vinagre, leite, acetona, álcool, óleo e etc.

Os experimentos encontrados no livro não necessitaram serem adaptados por materiais alternativos, pois já possuíam a listagem de materiais encontrados em casa, podendo ser classificado como materiais de fácil acesso. No primeiro experimento encontrado esses materiais eram: copos, vinagre, colher e bicarbonato de sódio, neste experimento o autor pede para que o aluno coloque uma colherada de bicarbonato de sódio em um dos copos, e no outro colocar vinagre até cerca de dois centímetros de altura, em seguida pede para que seja observado atentamente cada um dos materiais e descrever no caderno o aspecto de cada um deles, logo após pede que coloque o vinagre no copo onde contém o bicarbonato de sódio, observar o que acontece e voltar a observar após 15 minutos. Na figura 1 mostra o primeiro experimento citado.

1 O conceito de reação química

UM EXPERIMENTO PARA COMEÇAR

A critério do(a) professor(a), os alunos podem se reunir em grupos para a realização desta atividade.

Objetivo: Provocar uma reação química e observar uma evidência de que ela ocorreu.

Você vai precisar de:

- dois copos grandes
- vinagre
- colher de sopa
- bicarbonato de sódio (adquirido, por exemplo, em farmácia)

Procedimento:

1. Faça a experiência sobre um local que possa facilmente ser limpo. Coloque uma colherada de bicarbonato de sódio em um dos copos. No outro, coloque vinagre até cerca de 2 cm de altura.
2. Observe atentamente cada um desses materiais e descreva no seu caderno o aspecto deles.
3. Despeje o vinagre no copo que contém o bicarbonato de sódio. Observe o que acontece e anote.
4. Volte a observar o copo após 15 minutos e registre o aspecto do que está dentro do copo.



Figura 1- Experimento de reação química.

Fonte: (Química na abordagem do cotidiano, vol. I. p.50)

No segundo experimento encontrado esses materiais eram: batata, faca, copo, pires, e água oxigenada, neste procedimento o autor pede para que seja colocada água oxigenada em um dos copos até 1 cm de altura, observar o aspecto da mesma e descrever no caderno, logo após pede para que corte duas ou três batatas cruas e destaca que as batatas só deveram ser cortadas no momento de fazer a experiência, em seguida colocar um pouco da água oxigenada sobre a batata e registrar no caderno o que ocorreu. Na figura 2 mostra o segundo experimento citado.

4 Reações de decomposição

Um tipo bastante importante de reação química são as **reações de decomposição**, reações químicas nas quais uma **única** substância reagente origina como produtos **duas ou mais** substâncias.

UM EXPERIMENTO COM ÁGUA OXIGENADA

A critério do(a) professor(a) os alunos podem se reunir em grupos para a realização desta atividade.

Objetivo: Realizar uma reação química de decomposição.

Você vai precisar de:

- batata crua
- faca
- copo limpo
- pires
- água oxigenada a 10 volumes (pode ser adquirida em farmácia)

Procedimento:

1. Coloque água oxigenada no copo até 1 cm de altura. Observe o aspecto dela e descreva-o em seu caderno.
2. Corte duas ou três rodela da batata crua (elas devem ser cortadas apenas no momento de fazer a experiência) e coloque-as sobre o pires.
3. Despeje um pouco da água oxigenada sobre as rodela e observe. Relate em seu caderno o que ocorreu.

Figura 2- Experimento de reação de decomposição.

Fonte: (Química na abordagem do cotidiano, vol. I. p.55)

Embora tenham somente os dois experimentos nos livros analisados, os mesmos podem ser executados com facilidade na sala de aula, constatou-se que em

ambos o autor não revela o resultado da experiência, deixando o aluno descobrir através de um pequeno questionário acompanhado aos experimentos.

Nos dois experimentos pôde-se observar que os materiais podem ser encontrados facilmente em casa e supermercados com preço acessível.

No livro da 2ª série não foi encontrada nenhuma sugestão de experimento, já que o livro aborda físico-química, onde tem muita presença de cálculos ligados para eletroquímica, termoquímica e cinética química. A Físico-Química estuda propriedades físicas e químicas, através de diferentes abordagens, como no estudo da termodinâmica e da mecânica quântica (MARTINS, 2007). Pôde-se observar que a abordagem é a mesma voltada para o cotidiano, com isso o autor procura expor a matéria com ilustrações, fatos e exemplos que estão presentes no nosso dia a dia.

O mesmo foi observado no livro da 3ª série, também não pôde encontrar sugestões de experimentos, pois o mesmo trata-se do conteúdo de química orgânica. A química orgânica surgiu há mais de 200 anos, e com o passar do tempo foram descobrindo muitos desses compostos, onde houve a necessidade de separá-los e dar nomes (MARTINS, 2007). Por o autor focar esse volume somente na nomenclatura dos compostos orgânicos e esse ramo da química ser muito complexo, acredita-se que esse seja um dos motivos do livro ficar limitado aos experimentos, já que se trata de toda a nomenclatura dos compostos orgânicos. Outra limitação que sugere o fato de não haver experimentos é a existência de muitos compostos orgânicos tóxicos e cancerígenos, dificultando o manuseio do mesmo.

Após a análise dos três volumes do livro adotado pôde-se perceber de forma geral que há um número reduzido de experimentos, o que levou a algumas alterações em relação ao presente trabalho. Por haver um número muito reduzido de experimentos buscou-se em outras fontes experimentos adequados para cada livro e determinadas matérias para compor a apostila. Vale destacar que a escola não possui laboratório ou equipamentos que permitam desenvolver experimentos encontrados em outras fontes, pensando nisso os experimentos foram adaptados com materiais e fácil acesso e alternativos, já que o objetivo do trabalho é trazer para sala de aula experimentos que ajudem a incentivar os alunos para matéria de Química.

Para finalização do trabalho foi confeccionada uma apostila contendo experimentos para 1ª, 2ª e 3ª série do Ensino Médio, nessa apostila estão contidos os dois experimentos citados acima, sugeridos pelo autor do livro adotado pela escola. Buscou-se experimentos em outras fontes, como internet e em livros, já que o livro didático analisado não possui propostas de experimentos o suficiente para compor a apostila.

Os experimentos encontrados foram analisados e selecionados de acordo com as matérias e capítulos que se encontram no livro didático. A devida apostila tem como objetivo auxiliar o professor após a explicação da matéria.

Na tabela 1 encontram-se uma relação dos experimentos contidos na apostila.

Tabela 1: Relação de experimentos contidos na apostila

| EXPERIMENTOS | | |
|---|--|--|
| 1ª | 2ª | 3ª |
| Densidade (Quem flutua?) | Propriedades Coligativas (Quem Atravessa?) | Oxidação (Oxidação: Destruição Rápida) |
| Misturas (Homogêneas ou Heterogêneas?) | Combustão (Porque a vela Queima) | Proteínas (Proteínas?) |

| | | |
|---|---|---|
| | | Onde?) |
| Reação Química | Superfície de Contato | Polímeros (Ureia e formol: Uma sólida União) |
| Reação de Decomposição | Deslocamento de Equilíbrio – Influência de Hidratação | Álcool (O Álcool vem do açúcar?) |
| Ácidos, Bases e indicadores ácido-base | Solubilidade: Uma Questão de Equilíbrio | Teor de álcool na gasolina. |

Nos experimentos citados acima não houve a necessidade de substituição dos materiais, pois todos estão de fácil alcance para realização dos experimentos, os materiais utilizados são encontrados em casa como materiais domésticos, lojas, supermercado, farmácias e etc. Houve a necessidade da utilização de algumas substâncias químicas não conhecidas no dia a dia dos alunos, com a necessidade de maior cuidado no manuseio das mesmas. Vale destacar que as substâncias químicas utilizadas, não puderam ser substituídas por outras mais acessíveis, pois tal substituição comprometeria no desenvolvimento e resultado da experiência.

CONCLUSÕES

Após as análises realizadas pode-se perceber que não há muitas sugestões de experimentos, apesar de todo o alarde que se faz sobre a importância da experimentação no ensino de Química o autor do livro analisado ainda não se adequou a essa proposta. A partir dessa observação surgiu uma questão a ser levantada no meio editorial: por que alguns livros didáticos não apresentam sugestões de experimentos? Isso compromete o trabalho do professor, pois muitos se limitam a utilizar o livro adotado na unidade escolar, logo não vão inserir experimentos em suas aulas e perdem a oportunidade de torná-las mais dinâmicas e interessantes.

Pensando nisso a apostila proposta mostra que independente da situação econômica e social de qualquer escola, existem formas baratas e criativas de fazer experimentos em sala de aula, tornando assim a aula atrativa e interessante. Buscou-se priorizar práticas que não colocam em risco a integridade dos alunos, que sejam fáceis de serem realizados e utilizem materiais encontrados em supermercados e farmácias, ou seja, de fácil aquisição.

Acredita-se que a proposta aqui apresentada, de experimentos com materiais alternativos, permite proporcionar uma aprendizagem mais significativa aos estudantes, trazendo assim o interesse deles durante as aulas, no envolvimento durante as atividades, e na melhora considerável durante as avaliações que são realizadas ao final de cada bimestre. Com os experimentos propostos os alunos poderão ver, e não apenas imaginar a situação apresentada durante as aulas, ou o conteúdo explicado pelo professor nas aulas de Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Lira. Laboratório Alternativo. Brasil Escola. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/laboratorio-alternativo>>. Acesso em 07/09/2011.

CHASSOT, Attico Inácio. **Para quem é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. 2. ed. Canoas: Editora da ULBRA, 1995.171 p.

COSTA, Thiago Santangelo et al. A Corrosão na Abordagem da Cinética Química. **Química Nova na Escola**. n 22, novembro, p.31-34, 2005.

FINZI, Sandra Noemi. **Os livros didáticos de Química para o Ensino Médio:** Critérios de análise e concepções de professores. 2008. 102f. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências). USP, São Paulo.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4° Ed. São Paulo-SP: Editora Atls, 2002. 171p.

GUMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. n 3, volume 31, agosto, p.198-202, 2009.

HESS, Sônia. **Experimentos de Química com materiais Domésticos**. 1. Ed. São Paulo-SP,1997.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A.; **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo-SP: Editora EPU LTDA, 1986. 99p. Temas Básicos de Educação e Ensino.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia de Trabalho Científica**. 5. ed. São Paulo-SP: Editora Atlas S.A, 2011. 220p.

MARTINS, Lucas. Química Orgânica. Info Escola. março, 2007 Disponível em:<<http://www.infoescola.com/quimica/quimica-organica>. Acesso em 07/09/2011.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. 4. Ed. Volumes 1, 2, e 3. São Paulo-SP. FUNDE(Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação). 2004.

SANTOS, Wildson Luiz P.; MALDANER Otavio Aloísio. **Ensino de Química em Foco**. 1. ed. Ijuí-RS: Editora Unijui, 2010. 365p. Coleção Educação em Química.

SILVA, J. F.S et al. **A Importância de Aulas Experimentais Para a Aprendizagem dos Alunos do Ensino Médio: Um Estudo de Caso**. Simpequi. Salvador-BA 2009. P1-3.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; LAMAS, Maria Fernanda Penteadó. A Estratégia “Laboratório Aberto” para a Construção do Conceito de Temperatura de Ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas. **Química Nova na Escola**. n 3, volume 32, agosto, p. 200-207, 2010.

SUOTA, Maria Juliane. **Ensino de Química: Emprego de Materiais Caseiros na Educação do Campo**. União da Vitória-PR (Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de União da Vitória). Disponível em: <www.ieps.org.br/ARTIGOS-QUIMICA.pdf> . Acesso em 07/09/2011.

VALADARES, Eduardo de Campos. Propostas de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade. **Química Nova na Escola**. n. 13, maio, p. 38-40, 2001.