



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

AMANDA LEMOS DE SOUSA

**EXPERIMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO MATERIAIS
ALTERNATIVOS REALIZADOS NA ESCOLA ANTÔNIO RIBEIRO DA
SILVA- SÃO LUÍS - MA.**

São Luís- MA

2016

AMANDA LEMOS DE SOUSA

**EXPERIMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO MATERIAIS
ALTERNATIVOS REALIZADOS NA ESCOLA ANTÔNIO RIBEIRO DA
SILVA- SÃO LUÍS - MA.**

Monografia apresentada ao Curso Química
Licenciatura da Universidade Federal do
Maranhão, para obtenção do grau de
Licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Joacy Batista Lima

São Luís-MA

2016

AMANDA LEMOS DE SOUSA

EXPERIMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO MATERIAIS
ALTERNATIVOS REALIZADOS NA ESCOLA ANTÔNIO RIBEIRO DA SILVA – SÃO
LUÍS – MA.

Aprovada em: 08 / 04 / 16
CONCEITO: 8,9

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção de grau de Licenciada em Química e aprovada em sua forma final pelo curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Maranhão.

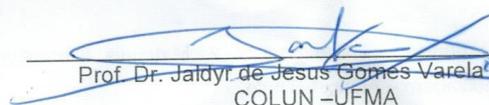
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Joacy Batista Lima (Orientador)
Departamento de Química - UFMA



Profa. MSC. Francisca Taveira
Departamento de Química - UFMA



Prof. Dr. Jaldyr de Jesus Gomes Varela Junior
COLUN - UFMA

Sousa, Amanda Lemos de.

Experimentos de química orgânica utilizando materiais alternativos realizados na Escola Antônio Ribeiro da Silva – São Luís - MA / Amanda Lemos de Sousa. — São Luís, 2015.

43f.

Orientador: Joacyr Batista Lima.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Química, 2015.

1. Química orgânica – Experimentos. 2. Materiais alternativos. 3. Química - Aprendizagem – Aluno. I. Título.

CDU 547:542(812.1)

RESUMO

A disciplina de Química possui uma grande importância na formação dos alunos. Essa monografia apresenta vários experimentos simples de química orgânica com materiais alternativos com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem nessa disciplina. Na disciplina química, os alunos apresentam muitas dificuldades na assimilação dos conteúdos, sendo considerada muito teórica e maciça, observa-se desmotivação e desinteresse para maioria deles. Os docentes possuem o papel de preparar aulas e dispor informações sobre a disciplina de química de acordo com o ambiente escolar, e para que o aluno compreenda os conteúdos da disciplina foram criadas aulas experimentais associando o assunto com o cotidiano. Este trabalho busca aproximar o aluno com a disciplina por meio das aulas experimentais utilizando materiais alternativos com objetivo de motivá-los e aprenderem a Química de forma agradável. As Práticas foram apresentadas aos alunos do terceiro ano do ensino médio da escola pública Estadual C.E Antônio Ribeiro. Os experimentos foram realizados em sala de aula e no laboratório de informática, pois a escola não possui laboratório de química, também foi informado aos alunos onde conseguir reagentes e materiais para a realização dos experimentos. Os resultados obtidos mostraram que os alunos tiveram bom rendimento na aprendizagem. Assim, os conteúdos estudados em sala de aula foram melhor assimilados pelos alunos, confirmando a importância das aulas práticas no cotidiano da escola e no processo de aprendizagem na disciplina de química.

Palavras chaves: experimentos, materiais alternativos, aprendizagem

ABSTRACT

The discipline of Chemistry has a great importance in the formation of students. This monograph presents several simple experiments of organic chemistry with alternative materials in order to facilitate the process of teaching and learning in this discipline. In chemistry discipline, students have many difficulties in the assimilation of content, considered too theoretical and massive, it is observed lack of motivation and lack of interest for most of them. Teachers have the role of preparing lessons and provide information on the discipline of chemistry according to the school environment, and that the student understands the discipline of content were created experimental classes associating it with the everyday. This work aims to bring the student to the discipline through experimental classes using alternative materials in order to motivate them and learn to pleasantly Chemistry. Practices were presented to students of the third year of high school at the State public school C.E Antonio Ribeiro. The experiments were performed in the classroom and in the computer lab because the school does not have any chemistry lab, it was also informed students where to get reagents and materials for the experiments. The results showed that the students had good performance in learning. Thus, the contents studied in class were better assimilated by students, confirming the importance of practical lessons in school everyday and learning process in the chemistry discipline.

Key words: experimental, alternative materials, learning

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PCN Parâmetros Curriculares Nacional

LDB Lei de Diretrizes e Bases

PCNEM Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Materiais utilizados na prática 1.....	26
Figura 2. Sal na chapa sendo aquecido.....	27
Figura 3. Parafina antes do aquecimento.....	27
Figura 4. Parafina depois do aquecimento.....	27
Figura 5. Garrafa pet <i>antes do aquecimento</i>	28
Figura 6. Garrafa pet depois do aquecimento.....	28
Figura 7. Água sendo aquecida.....	28
Figura 8. Seringa com água.....	29
Figura 9. Seringa com vaselina.....	29
Figura 10. Seringa com acetona.....	29
Figura 11. Materiais para prática 1 parte 2.....	30
Figura 12. Água e sal.....	30
Figura 13. Adicionando óleo na água.....	31
Figura 14. Água e óleo.....	31
Figura 15. Adicionando naftalina na água.....	31
Figura 16. Água e naftalina.....	31
Figura 17. Materiais utilizados na prática 2.....	32
Figura 18. Soluções preparadas para a prática 2.....	32
Figura 19. Permanganato de potássio+ Ácido muriático e álcool.....	33
Figura 20. Coloração Marrom, estado de oxidação +4.....	33
Figura 21. Permanganato de potássio + Álcool e NaOH.....	34
Figura 22. Coloração verde estado de oxidação + 6.....	34
Figura 23. Fécula de mandioca + água sendo aquecida.....	35
Figura 24. Gelatinação da mistura (cola).....	35
Figura 25. Teste da cola.....	36
Figura 26. Acetona + Água.....	36
Figura 27. Adição do iodo a 2%.....	36
Figura 28. Adição de NaOH à 50%.....	37
Figura 29. Materiais da prática 5.....	38
Figura 30. Comparação do ovo cru e ovo cozido.....	38
Figura 31. Divisão da clara do ovo em quatro copos.....	38
Figura 32. Comparação da clara do ovo após adição do AC. Muriático.....	39
Figura 33. Mudança ocorrida com.....	39
Figura 34. Mudança ocorrida com a clara do ovo.....	39
Figura 35. Clara do ovo sendo aquecida.....	40
Figura 36. Mudança ocorrida na clara do ovo.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	15
2.1. Objetivo Geral	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1. Observação do ensino de química a partir da sala de aula	16
3.2. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS – melhorando a aprendizagem e o conhecimento	19
3.3. A importância do professor na experimentação	20
3.4. A importância da experimentação Química utilizando materiais alternativo de baixo custo.	22
4. METODOLOGIA	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1. Experimento 1 - Propriedades compostos orgânicos	26
Temperatura de fusão.....	26
Temperatura de ebulição	28
Polaridade	29
5.2. Experimento 2 – Oxidação do etanol	32
5.3. Experimento - 3 – Obtenção de cola a partir do amido de mandioca	34
5.4. Experimento 4 – Identificação de metil-cetonas	36
5.5. Experimento 5 – Desnaturação de proteínas	38
6. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

*Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda escada.
Apenas dê o primeiro passo.*

Martin Luther King

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a meu Deus que nunca me abandonou nessa caminhada e sempre abriu portas para mim.

A minha mãe (Martinha Josefa Lemos) pela sua paciência e seu incentivo ao longo desses anos de graduação, aos meus irmãos (José de Ribamar Lemos de Sousa, Alexandra Lemos de Sousa, Sandra Cássia Lemos de Sousa) que sempre me apoiaram, a minha cunhada (Silvania Cardoso), aos meus tios (Ana Célia Lemos de Sousa, José Nery), aos meus sobrinhos (Leticia Lemos da Silva, Lucas Lemos da Silva, Tainá e Clara Tamires) aos meus primos (Jacira dos Santos Lemos, Tailson dos Santos Lemos, Michele Paiva Lemos, Michael Paiva Lemos, Josicleia do Nascimento Lemos).

Ao meu noivo (Hitalo Marinho Maciel) que sempre esteve do meu lado nos momentos que mais precisei e me ajudou nessa caminhada, com seu apoio e compreensão. A minha melhor companheira de monografia e amiga (Sonaly Leal) que me ajudou e esteve comigo me apoiando sempre me dando forças para não desistir.

Ao meu orientador Joacy Batista Lima, pelo apoio, incentivo e oportunidade de elaboração desse trabalho.

Ao programa institucional de bolsa a iniciação à docência (PIBID/Química), que me deu a oportunidade de atuar em sala de aula.

Agradeço em especial aos meus amigos (Sorato Oliveira, Hugo Lobato, Valdênia Lima Silva e Vanderson Lima Silva) pelo apoio e carinho e também meus amigos de graduação, Mayara Evelyn, Camélia Pereira, Elizama Macedo, Marta Venância, Vânia Martins, Karla Lima, Alessandra Serra, Raissa Holanda Raimundo Benedito, Aderaldo Duarte que sempre levarei no coração.

Agradeço a Universidade e também aos professores: Vanessa Carla, Deuziete Dutra, Alberto, Francisca Taveira, Jaldyr Varela, pelo incentivo e apoio.

Agradeço minhas irmãs em cristo e amigas (Adriana Reis, Andreia Reis, Adriana Gonçalves e Erica Freitas) pelo apoio e confiança e meus pastores (Sérgio Martins e Rosângela Araújo).

1. INTRODUÇÃO

A Química é uma disciplina muito importante para que o aluno compreenda as transformações da matéria e suas reações, mais ultimamente os alunos vêm encontrados dificuldades em relação absorção do conteúdo ministrado em sala de aulas por parte dos professores, pois para os mesmos a aulas são desanimadoras sem estímulo nenhum, mais por outro lado, existem docentes tentando reverter essa situação.

A grande falta de interesse dos alunos pela disciplina de Química se deve, em geral, a falta de atividades experimentais que possa unir a teoria com a prática. O ensino de Química nas escolas públicas, muitas vezes está limitado a aulas tradicionais, a maioria das escolas públicas não possuem laboratórios por isso muitos professores se limita a isso e não buscando novas métodos para a realização das aulas práticas (QUEIROZ, 2004).

Os experimentos químicos despertam a curiosidade, a motivação e o interesse dos alunos pela disciplina de química. O aluno motivado no decorrer do tempo vai passar a agir por sua própria vontade, colocando em prática o que ele aprendeu na teoria, aprimorando seus conhecimentos, por isso o professor tem um papel fundamental na formação dos alunos, pois é função do professor motivar e trabalhar de maneira mais didática de acordo com a dificuldade de cada aluno.

A principal tarefa do professor é buscar e transmitir novas metodologias, pois para a maioria dos alunos o método tradicional não é suficiente para adquirir conhecimentos e também unir a teoria com a prática, principalmente na disciplina de química onde a maioria dos alunos tem dificuldades.

A disciplina de Química deve ser explorada com materiais encontrados e manipulados no cotidiano do aluno, sem desconsiderar a importância do laboratório e de recursos próprios para este fim. As atividades experimentais devem ser incluídas no ambiente de sala de aula. Essas atividades devem permitir que os alunos possam aprender não só as teorias da disciplina de química, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento. (Giordan, 1999)

As práticas experimentais despertam bastante interesse nos alunos do ensino médio pois são motivadoras e lúdicas. Vários professores falam que a realização de experimentos químicos aumenta a aprendizagem, além de envolver os alunos com os conteúdos estudados em sala de aula.

As escolas públicas apresentamum quadro muito desanimador em relação às aulas ministradas de química, pois o professor precisa trabalhar novas metodologias nas escolas e, as atividades experimentais são formas criativas de relacionar a teoria com a prática proporcionando absorção de conteúdo de maneira eficaz (AMARAL, 1996).

O uso de materiais de baixo custo contribui e facilita bastante para que o aluno aprenda a disciplina de química, e perceba a importância dela na sociedade, a química vai muito além do que o aluno imagina com o tempo os alunos irá desperta a curiosidades, o uso de laboratório é de extrema importância para os alunos aprendam química de maneira eficaz. (SILVA., et al 2009).

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Realizar experimentos simples de química orgânica com materiais alternativos auxiliando no processo ensino-aprendizagem da disciplina.

2.2. Objetivos específicos

- Facilitar o processo ensino-aprendizagem, através de experimentos químicos de baixo custo;
- Relacionar aulas práticas com todo conteúdo teórico, para compreensão do assunto estudado em sala de aula.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Observação do ensino de química a partir da sala de aula

No tempo de adequação em sala de aula, é perceptível a forma com que os alunos se comportam em relação ao estudo de química. Em geral, esse fato está relacionado à falta de comunicação e uma didática diferenciada, muitas vezes dinâmica com relação a parte da química que lhes chama atenção, as aulas práticas. O experimento químico é de extrema importância para o aprendizado do aluno do ensino médio, pois facilita no processo ensino-aprendizagem do aluno e desperta o interesse pela matéria de química, incitando o docente a ministrar suas aulas de acordo com a necessidade dos seus alunos.(Fita, 2003)

A utilização das atividades experimentais bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em química, os docentes fazem demonstrações para o aluno absorver o conteúdo de forma eficiente, os experimentos para confirmação do assunto. A aplicação de atividades é importante na formação dos alunos, pois incentiva sobre a disciplina de química.(GIORDAN, 1999)

As atividades experimentais auxiliam o aluno na compreensão de conceitos químicos, porém, com a fato de que nem todas as escolas dispõem de materiais para esse tipo de aula, entram em cena meios viáveis para a execução, planejadas pelos docentes com materiais alternativos de baixo custo, que podem ser realizados em sala de aula, enriquecendo e fortalecendo o desenvolvimento do aluno. A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações, (GIORDAN, 1999).

Por isso, é fácil notar por que é necessário utilizar esse método para o ensino da química nas escolas, e a partir disso será minimizada a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos de química, através das aulas experimentais, que o auxilia na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano.

A disciplina de química na escola pública enfrenta barreiras em relação aos alunos aderir a disciplina, pois os mesmos afirmam que a disciplina é maciça e apenas a decoram, não compreendendo de fato que a química estuda e do que ela se trata, preocupando-se somente com a aprovação final. Por conta disso, há também professores que não buscam envolver os seus alunos com a disciplina, por ser considerada—complicada— aos olhos dos alunos. Como consequência, parte dos docentes não buscam novos métodos para transmitir conhecimento, esses fatores prejudicam na aprendizagem dos mesmos.

Segundo Jesus (2004), percebe-se a desmotivação total dos professores por questões financeiras e a desvalorização no mercado de trabalho. Esses fatores trazem consequências na forma de como lecionar as aulas, pelo fato que os professores possuem salários baixos, assim fazendo com que os mesmos não ministrem suas aulas com coerência, assim não se preocupando se o aluno está realmente aprendendo, gerando desinteresse total por partes dos discentes.

Outro fator bastante preocupante é a falta de estrutura no ambiente escolar, principalmente nas escolas públicas onde em uma sala de aula com mais de 40 alunos além de não ter ventilação necessária. Fatores como esses interferem bastante em relação à ministração das aulas e na assimilação dos conteúdos pelo aluno. Por falta de estruturas adequadas em sala de aula o docente se sente desconfortável na sala de aula, dificultando o processo. (ZABALA, 1998)

O Artigo.13 da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional relata que os docentes devem participar da elaboração do projeto pedagógico escolar e cumprir seu plano de aula além de propor atividades extras para a recuperação daqueles alunos que possuem baixo rendimento, proporcionando o aumento no desenvolvimento escolar dos mesmos.

O Art.61 evidencia a formação dos profissionais da educação, demonstrando as necessidades de cada nível e modalidade, assim o professor terá a obrigação de relacionar sempre a prática com a teoria para melhor compreensão dos alunos, levando em conta que existe muita dificuldade por

parte dos alunos com a teoria principalmente nas disciplinas exatas. Assim, faz-se necessário a realização de práticas experimentos e jogos lúdicos para melhor absorção do conteúdo.

O lúdico e a experimentação torna-se uma motivação para os alunos presentes em sala de aula, pois o professor pode construir novos conhecimentos, iniciando o processo de motivação e fortalecendo os interesses e curiosidades do alunado pela química, assim o envolvendo o mesmo na disciplina (RONCA 1989).

A grande preocupação em relação à disciplina de Química tem feito com que vários pesquisadores busquem novas alternativas para tornar a disciplina atraente de modo que os alunos tenham facilidade em aprender assim fazendo com que os pesquisadores desenvolvam experimentos químicos utilizando materiais alternativos, assim ajudando o aluno no entendimento de ciências, principalmente a Química, (AMARAL, 1996).

A maioria dos alunos de ensino médio visualiza a química como uma disciplina que possui bastante dificuldade e de difícil compreensão. Grande parte dos alunos não aprendem de fato o conteúdo estudado em sala de aula, e acabam decorando conceitos e fórmulas, não se preocupando com o que a disciplina realmente oferece (MIRANDA, 2007).

A química é uma disciplina onde a experimentação é fundamental para o aprendizado. Se o professor trabalhar apenas na teoria utilizando apenas livros didáticos e quadro, os alunos não irão absorver e nem obter conhecimento esperado, pois, para muitos alunos a química é uma disciplina considerada difícil. Entretanto, a fim de mudar esta situação, é muito importante o professor unir a teoria com prática, utilizando materiais alternativos, de baixo custo e encontrados no nosso dia-a-dia (Hess, 1997).

3.2. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS – melhorando a aprendizagem e o conhecimento.

As atividades experimentais são elaboradas com o intuito de melhorar o crescimento dos alunos na aprendizagem e no conhecimento, pois a experimentação é de grande importância para se aprender sobre química com mais facilidade, pois as mesmas despertam um grande interesse nos alunos, além de torná-los cidadãos investigativos(BENITE; BENITE, 2009).

A importância das atividades experimentais no ensino médio está no centro por ser uma forma de despertar o interesse do aluno, e fazer com que ele relacione o que aprende na teoria com a prática(ALVES, 2007).

As atividades experimentais ilustram a teoria que serve para verificar conhecimentos, assim motivando os alunos, a maioria dos docentes enxerga as atividades práticas como uma dificuldade na aplicação, isso por falta de laboratórios nas escolas públicas. Grande parte das atividades experimentais podem ser feitas utilizando materiais alternativos e realizados em sala de aula (ROSITO,2003).

Segundo a ideia de Coelho, os professores afirmam que não desenvolvem atividades experimentais, por falta de laboratórios e ausência de vidrarias reagentes, aparelhos eletrônicos.Porém, para ele essas barreiras podem e devem ser quebradas, assim enfrentando a carência de laboratórios e planejando experimentos com outros métodos, que possam ser realizados em sala de aula sem perigo algum para os alunos.

—As atividades experimentais, utilizando ou não o ambiente de laboratório escolar convencional, podem ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias a serem discutidas em aula. Os estudantes, assim, estabelecem relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo, expressam ao professor suas dúvidasII (Diretrizes curriculares da Educação Básica, 2008).

3.3. A importância do professor na experimentação

O docente tem como principal objetivo transformar a sociedade, é através dele que as pessoas de classe baixa se integram na sociedade, e conseguem se graduar, ter uma boa profissão. Através dele, surgem as oportunidades de saída da população menos favorecida em determinadas comunidades pobres (SAVIANI, 2000). O professor é a peça fundamental para a educação, e através dele que muitos cidadãos são formados. Nenhum sistema é capaz de substituir o professor, ele é essencial na educação, o tempo da graduação serve para adquirir habilidades para transferir no futuro conhecimentos para seus alunos (ALVES, 2007).

Na escola pública, as aulas ministradas pelo professor em sala de aula são consideradas desanimadoras por parte dos alunos, por isso o ensino da disciplina de química tem que ser reformulado, assim percebe-se que a inclusão das atividades práticas ainda é uma das melhores formas de transmitir conhecimento ao aluno (AMARAL, 1996).

Há uma contradição muito grande na educação, pois os professores além de ter o dever de ministrar aulas tradicionais, eles também devem criar novas metodologias, para ocorrer a incentivação pela disciplina por parte dos alunos. Mas na sociedade em que vivemos uma dessas tendências sempre será dominante, por isso que os docentes devem unir as duas tendências, assim quebrando esse sistema educacional (GADOTTI, 1998).

Segundo Gadotti, os professores têm o poder de transformar a sociedade, contribuindo com seus conhecimentos. Essa transformação se deve pela injustiça da sociedade, para ele o mundo seria melhor se todos tivessem voz, direitos iguais, assim minimizando os problemas na sociedade.

Os professores possuem diversas responsabilidades e funções, com o pouco tempo que possui para a realização de suas atividades, a disciplina faz com que os docentes estimulem seus alunos, ministrando suas aulas com paciência e sabedoria. Fazendo que ocorra o crescimento dos mesmos em relação à disciplina. (ESTEVE, FRACCHIA, 1988).

O professor tem uma importância significativa na escola, é nele que está depositado todo conhecimento para serem transmitidos ao aluno. Ele possui o caráter investigativo, buscando respostas e criando novas metodologias para melhorar na aprendizagem do aluno. Para Paulo Freire, a aprendizagem é uma forma fácil de absorção de conteúdo estudado e construa novos conhecimentos assimilando sempre com os conhecimentos anteriores que aprendeu.

Um dos pontos mais importante no livro de Paulo Freire (Pedagogia na autonomia) fala da importância do professor para a sociedade, onde o professor tem autoridade sobre seus alunos, essa autonomia faz com que ele e a escola alcance um ensino de qualidade, onde será referência na sociedade, O docente não precisa ter doutorado para ser um bom professor é que ele tenha feito uma graduação de excelência, e saber o que é preciso para transmitir para os alunos o conteúdo com coerência e clareza.

A educação na escola é muito importante na formação do aluno, o professor motivado realizar ações para ajudar no ensino e na aprendizagem do aluno independente do seu salário que é baixo, ele faz por amor por se importar com o crescimento da sociedade e na integração para todos (BOBBIO, 1993).

O docente ele possui a função de mudar os conceitos que os alunos possuem da disciplina, saber lidar com cada um dos seus alunos de forma criativa e positiva, assim não gerando problemas por ambas partes. A função do docente criar novos métodos para ministração das suas aulas, fazendo que desapareça as aulas maciças, gerando interesse para os alunos (BARRETO & CARLOS, 2008).

As atividades experimentais, é uma forma criativa de despertar ainda mais o interesse dos alunos, pois promovem uma construção efetiva no conhecimento dos alunos, mas infelizmente o ensino da disciplina de química está defasado, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), estão sendo realizadas apenas as aulas teóricas maciças, sem inovação nenhuma na educação fazendo com que o docente se limite apenas as aulas teóricas não explorando metodologias novas, ocorrendo o desinteresse total por parte dos alunos. (BRASIL, 1999, p. 67).

3.4. A importância da experimentação Química utilizando materiais alternativo de baixo custo.

No ensino de Química um dos grandes desafios é buscar diferentes metodologias para que os professores adquiram competências e habilidades necessárias para a sua formação, para que no futuro possa transmitir seus conhecimentos. Nos últimos anos percebem-se dificuldades nas escolas públicas, principalmente nos laboratórios, uma vez que muitos deles estão em péssimas condições de uso, deteriorados. Então, para diminuir essas dificuldades é necessário a construção de metodologias simples e acessíveis, com fácil entendimento para assimilação por parte dos alunos (ALVES, 1998).

Os materiais alternativos de baixo custo são bastante úteis além de simples, e de fácil condução. Esses materiais facilitam o processo ensino-aprendizagem, e devem ser separados de acordo com a série de cada escola, com o conteúdo (KRASILCHIK, 1996).

A experimentação química com materiais alterativos, proporciona busca por novos conhecimentos aproximando a relação aluno-disciplina fazendo com que a disciplina não seja maciça, mas sim prazerosa ao ser estudada cada vez mais. Os experimentos além de trazer grande utilidade aumentam e envolvem o aluno com o aprendizado e o conhecimento (OLIVEIRA *et al*, 2008).

Os materiais alternativos de baixo custo ajudam muito na realização dos experimentos químicos, principalmente nas escolas públicas pois a maioria não possui infraestrutura necessária para os laboratórios. Quando bem planejadas e bem utilizadas, as atividades experimentais são lecionadas com objetivos claros, voltados para a vida social do aluno sempre envolvendo e evidenciando os problemas do seu cotidiano.

Segundo o Professor Vasco Moreto (2007): —Os docentes que trabalham com as Ciências Naturais, mostram-se pouco satisfeitos com as péssimas condições de infra-estrutura, principalmente nas instituições públicas. Eles usam essa justificativa para justificar o não procedimento das atividades

experimentais, mas no ensino médio é essencial sua inclusão para facilitar a aprendizagem da disciplina química para os alunos.

As aulas experimentais são fundamentais para o ensino de química, principalmente aquelas que são utilizadas materiais alternativos de baixo custo e de fácil aquisição, pois além de serem realizadas nas próprias salas de aula, ou mesmo em laboratórios, promovem a superação das dificuldades infra estruturais presentes na maioria das escolas (MALDANER e ZANON, 2007).

Essas aulas proporcionam aos alunos, novos conhecimentos e permitem que desenvolvam suas próprias habilidades em relação aos experimentos estudados em sala de aula como, análise crítica e avaliação de dados à cerca do assunto estudado, assim fazendo com que os alunos visem nova reflexão sobre os problemas voltados para o cotidiano, sendo de muita importância a adequação para a experimentação.

Aulas experimentais, além de despertar curiosidade nos alunos, há o incentivo e motivação dos docentes para atuar na área experimental. A escolha dos experimentos feitos na disciplina de química, mostra que é possível propor aulas experimentais substituindo os materiais originais por materiais alternativos que encontramos no nosso dia-a-dia (LABURÚ, 2009).

Os experimentos utilizando materiais alternativos foram escolhidos para que os professores atingissem seus objetivos no ambiente de trabalho, que é fazer com que o aluno aprenda sobre química de maneira mais fácil, sendo que os materiais alternativos são mais acessíveis e dinâmicos aos alunos. Estes experimentos transmitem conceitos da área de química e os docentes têm como sua principal função transformá-los em objetos de pesquisa pedagógica, para que, através desta prática possa acontecer a construção de conhecimentos da disciplina de química, visando a compreensão dos fenômenos e do mundo (ALVES, 1998).

A prática experimental aumenta a capacidade de aprendizado do aluno, pois a capacidade de envolvimento do aluno com os assuntos estudados em sala de aula é maior, assim fazendo com que ele assimile a prática com a teoria, vivenciada pelo cotidiano no sentido de contribuir para a aprendizagem (CASTELEINS, 2011).

4. METODOLOGIA

A partir das observações feitas no ambiente escolar em relação a disciplina de química, surgiram novas metodologias para o professor na facilitação do conhecimento e na aprendizagem do aluno, devidos experimentos feitos utilizando materiais alternativos e de baixo custo, assimilado sempre assim a teoria com a prática(GIORDAN, 1999).

As aplicações dos mesmos fornecem aos alunos infinitas oportunidades, garantindo que ele aprenda mais sobre o conteúdo estudado em sala de aula.

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Antônio Ribeiro, tendo como público alvo aluno do 3º ano do ensino médio. A metodologia do trabalho foi desenvolvida seguindo os seguintes critérios:

- Escolha e seleção dos Experimentos

No primeiro momento foram escolhidos cinco experimentos, de química orgânica para ser aplicado na 3ª série do ensino médio, do livro EXPERIMENTOS DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS, que têm como autores os professores Joacy Batista de Lima e Gilza Maria Piedade Prazeres. Os experimentos escolhidos são de fácil manuseio, realizados com materiais alternativos e de baixo custo, assim ajudando na assimilação da teoria com a prática, fazendo com que os alunos compreendam e entendam o assunto estudado.

- Seleção da escola para aplicação dos experimentos químicos

Foi escolhida a escola pública C.E Antônio Ribeiro, localizada na cidade de São Luís do estado do Maranhão, os critérios para seleção foram: disposição regional, quantidade de alunos, disponibilidade de professores, deficiência dos alunos na disciplina.

- Visita e conversa com os professores da escola onde os experimentos serão aplicados

Foi realizada uma visita, na escola C.E Antônio Ribeiro para saber quantos professores de química atuam na escola, houve uma conversa com os mesmos sobre o trabalho que seria aplicado e a quantidade de alunos em cada turma do 3º ano do ensino médio. Foram feitas perguntas sobre as dificuldades que os alunos possuem em relação a disciplina de química e como os professores fazem para quebrar a barreira da prática e teoria.

- Seleção dos Experimentos, materiais e reagentes

Os experimentos selecionados foram: Propriedades compostos orgânicos, Oxidação do etanol, Obtenção de cola a partir do amido de mandioca, Identificação de metil-cetonase Desnaturação de proteínas. Os experimentos escolhidos foram realizados e testados com materiais e reagentes utilizando materiais alternativos.

Esta seleção dos experimentos partiu das seguintes questões: primeiramente de acordo com os conteúdos (selecionados) de cada série, pela carga horária semanal de 4h/aula no mínimo, e por fim, pelo tempo de aplicação da prática.

- Aplicação dos experimentos em sala de aula

Os experimentos foram aplicados no mês de dezembro na escola pública C.E Antônio Ribeiro situada na cidade de São Luís do estado do Maranhão, com os alunos da 3ª série do ensino médio. Por falta de Laboratório de química os experimentos foram realizados no laboratório de informática utilizando materiais alternativos de baixo custo que se encontram no nosso cotidiano, tendo como principal objetivo que o aluno aprenda e compreenda a verdadeira importância da química para seu dia-a-dia e faça uma relação da prática com a teoria para quebrar a barreira que a teoria seja maciça e de difícil compreensão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados cinco experimentos químicos utilizando materiais alternativos na escola pública estadual Antônio Ribeiro, com os alunos do terceiro ano do ensino médio para melhor compreensão e assimilação da teoria e da prática a respeito da disciplina de química.

Materiais e reagentes utilizados nas Práticas

Álcool 70, vaselina líquida, Naftalina, Sal de cozinha, Acetona, Açúcar, Água, copos de vidro, colher descartável, tampas de frascos de conserva, Ácido muriático, Soda caustica, álcool, permanganato de potássio, copo de vidro, colher descartável, Acetona, água sanitária, tintura de iodo, fécula de mandioca, papeiro esmaltado, colher de aço, 3 ovos de galinha.

5.1. Experimento 1 -Propriedades compostos orgânicos

Objetivo: Comparar propriedades de compostos orgânicos e inorgânicos



Figura 1. Materiais utilizados na prática 1.

Materiais e reagentes utilizados no experimento:

Acetona, água, álcool 70, vaselina, açúcar, sal, naftalina, ferro de passar

Temperatura de fusão

Em uma tampa de frasco de conserva foi colocado uma pequena porção de sal de cozinha. Foi aquecido por 5 minutos usando o ferro elétrico como chapa de aquecimento.



Figura 2. Sal na chapa antes do aquecimento



Figura 2. Sal na chapa sendo aquecido

Como o NaCl(sal de cozinha) é um composto inorgânico, ele possui maior ponto de fusão em relação aos compostos orgânicos, as interações presentes no sal são fortes, não ocorrendo a fusão, pois, quanto maior a força intermolecular, mais energia é preciso para romper as ligações presentes.

O NaCl é um composto iônico, e na ligação iônica as forças de atração entre os átomos são consequência da transferência completa de um ou mais elétrons de um átomo para outro. O átomo que perde elétrons torna-se um íon positivo (cátions) e o átomo que ganha elétrons adquire carga negativa (ânion).

Logo em seguida o experimento foi realizado utilizando o açúcar no lugar do sal. O açúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$), é um composto orgânico, a sacarose e após o aquecimento ocorreu a fusão do mesmo pois as forças intermoleculares são mais fracas do que as que estão presentes no sal.

O experimento foi repetido utilizando parafina, que foi aquecida por cinco minutos e fundiu, isso aconteceu devido ao ponto de fusão na qual uma substância passa do estado sólido para o estado líquido.



Figura 3. Parafina antes do aquecimento



Figura 4. Parafina depois do aquecimento

Por último foi usado fragmentos de garrafa pet, que por sua vez enrijeceu o plástico. Como mostram as figuras 5 e 6:



Figura 5. Garrafa pet *antes do* aquecimento



Figura 6. Garrafa pet *depois do* aquecimento

Temperatura de ebulição

Em uma tampa de frasco de conserva foi colocado uma colher de sopa de água, e foi aquecido por 5 minutos usando o ferro elétrico como chapa de aquecimento. Foi observado que a substância(água) passou do estado líquido para o estado gasoso, isso aconteceu devido um escape de moléculas que ficaram na superfície, e quando foi atingido o ponto de ebulição, ocorreu desprendimento das moléculas em toda a massa líquida. Isto foi evidenciado pela formação de bolhas, que nada mais são do que os espaços ocupados por moléculas da substância na forma de vapor (estado gasoso).



Figura 7. Água sendo aquecida

O experimento foi repetido e no lugar da água foi colocada a vaselina formou pequenas bolhas na superfície da tampa e por último foi feito com acetona que por sua vez evaporou rapidamente por ser bastante volátil.

Polaridade

Foi montada uma aparelhagem como mostra na figura 9. Em seguida Fechou-se a extremidade inferior da seringa e carregou com água.



Figura 8. Seringa com água

Abriu-se a seringa e aproximou-se rapidamente a caneta do líquido que escoou sem toca-lo. Observou-se. Em seguida o experimento foi repetido carregando a seringa com etanol, depois a seringa foi carregada com acetona e por último com vaselina líquida.



Figura 9. Seringa com vaselina



Figura 10. Seringa com acetona

Solubilidade

Materiais e reagentes utilizados no experimento: copos, colher descartável, óleo, sal, naftalina, etanol.

Foram numerados quatro copos de vidro transparentes e adicionado 20 mL de água em cada um deles, figura 11.



Figura 11. Materiais para prática 1 parte 2

Em seguida foi adicionado no copo 1, uma colher rasa descartável com sal; no copo 2, uma colher de óleo vegetal; no copo 3, adicionar 1 colher de etanol e no copo 4 uma bolinha de naftalina. Agitou-se.

Os alunos visualizaram que na solução 1 feito com sal e água o sal não se dissolveu totalmente deixando corpo de fundo no interior do copo, pois foi colocando uma porção de sal grande em relação a porção da água, então por isso o experimento não alcançou o grau de solubilização. Pois neste processo, quando adicionamos muito NaCl, não haverá moléculas de água disponíveis para solvatar os íons, fazendo com que eles não sejam separados, portanto o sal não se dissolverá totalmente e havendo a formação de corpo de fundo ou corpo de chão.



Figura 12. Água e sal

No experimento dois que foi realizado com água e o óleo os alunos visualizaram que os mesmos não se misturam assim formando duas fases, sendo que o óleo fica na parte superior por ser menos denso que a água, e a água é polar e o óleo é apolar, por eles apresentarem essa diferença de polaridade eles não se misturam, como mostra na figura abaixo.



Figura 13. Adicionando óleo na água



Figura 14. Água e óleo

No experimento três feito com água e etanol, A maioria dos compostos orgânicos não se misturam com água, porque são apolares, mais o etanol é exceção pois ele é solúvel na água.

O experimento quatro foi feito com água e uma bolinha de naftalina. A naftalina, é um hidrocarboneto aromático que apresenta fórmula molecular $C_{10}H_8$.

O experimento foi realizado da seguinte maneira: em um copo com água foi colocada uma bolinha de naftalina, por ela possuir densidade maior que a da água pura, afundou ao ser colocada nela, conforme pode ser visto na figura.



Figura 15. Adicionando naftalina na água



Figura 16. Água e naftalina

5.2. Experimento 2 – Oxidação do etanol

Objetivo: Verificar a oxidação do etanol com permanganato de potássio em meio ácido e básico.

Materiais e reagentes utilizados no experimento.

Soda caustica, ácido muriático, permanganato de potássio, álcool.



Figura 17. Materiais utilizados na prática 2.

De início foram separados os seguintes reagentes: ácido muriático, solução de soda caustica e preparadas duas soluções: solução A Permanganato de potássio a 0,1 %, e solução B Soda cáustica a 10 %.

Logo em seguida em um copo de vidro foi adicionado 50 ml de álcool e 50 ml de ácido muriático, depois 50 ml de álcool e soda caustica.



Figura 18. Soluções preparadas para a prática 2.

Depois foram feitas as seguintes misturas: 50 mL (medida com a seringa) da solução de permanganato de potássio (solução A), é um forte agente oxidante, com 50 mL da solução de álcool mais o ácido muriático (solução B), os alunos observaram que feita a mistura o experimento mudou-se de cor passando de incolor para a coloração marrom. Isso acontece porque além de ser um forte agente oxidante, reduz a MnO_2 , um precipitado marrom no qual o manganês tem um estado de oxidação $4+$, como mostra a figura 20:

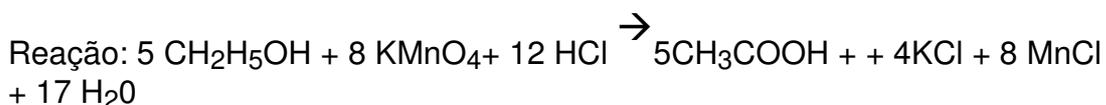
No momento que o permanganato entra em contato com a mistura, ocorre a decomposição do permanganato segundo a reação:



Figura 19. Permanganato de potássio + Ácido muriático e álcool.



Figura 20. Coloração Marrom, estado de oxidação $+4$.



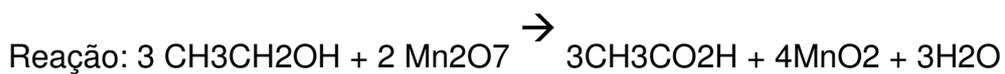
Logo depois foram feitas as seguintes misturas 50 mL da solução—II(permanganato de potássio) com 50 mL da solução —III (álcool + soda caustica) que obteve a coloração verde escuro isso indica que o manganês possui estado de oxidação +6.



Figura 21. Permanganato de potássio + Álcool e NaOH



Figura 22. Coloração verde estado de oxidação + 6.



5.3. Experimento - 3 – Obtenção de cola a partir do amido de mandioca

Objetivo: Obter cola a partir do amido de mandioca.

Adicionou-se uma colher de fécula de mandioca em um papeiro esmaltado contendo 200 mL de água, homogeneizando a mistura.

Em seguida aqueceu-se em fogo brando até próximo à fervura sob agitação constante até a formação de um gel semitransparente (papa). Isso acontece devido à grande quantidade de células que existem no grão do amido. Quando esses grãos misturados a água são aquecidos, os grãos absorvem a água e se dilatam liberando seu conteúdo de goma.



Figura 23. Fécula de mandioca + água sendo aquecida

Os grãos perdem sua estrutura e começam a ficar gelatinosos. A gelatinização refere-se à formação de uma pasta viscosaelástica túrbida ou, em concentrações suficientemente altas, de um gel elástico opaco.



Figura 24. Gelatinização da mistura (cola)

ÁGUA + AMIDO = COLA

Após esfriar, foi transferido o gel transparente para um copo e foi feito o teste, colando pedaços de papéis como mostra a figura abaixo.



Figura 25. Teste da cola.

5.4. Experimento 4 – Identificação de metil-cetonas

Objetivo: Identificar metil-cetonas através do teste do iodofórmio.

Em um copo de vidro contendo 50 mL de água, foi adicionado 2 mL de acetona e 2 mL de tintura de iodo a 2% fazendo a solução ficar com a coloração marrom tijolo.



Figura 26. Acetona + Água.



Figura 27. Adição do iodo a 2%.

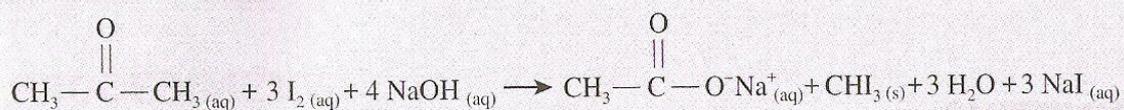
Adicionou-se 2 gotas de soda cáustica a 50%. Após a adição da base soda cáustica conhecida com NaOH, a solução ficou turva com a formação de um precipitado amarelo como mostra a figura 29:



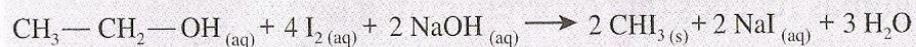
Figura 28. Adição de NaOH à 50%.

Para obter mais precipitado, foram adicionados 2 mL de água sanitária a 2%. O Hipoclorito de Sódio contido na água sanitária oxidou o iodeto a iodo e consequentemente formou mais iodofórmio.

Reação:



Acetona



Álcool

=

5.5. Experimento 5– Desnaturação de proteínas

Objetivo: Desnaturar as proteínas da clara do ovo (ovalbumina).



Figura 29. Materiais da prática 5.

Para a realização desse experimento, foram colocados em um papeiro esmaltado com água um ovo cru, sendo aquecido usando o ferro de engomar como chapa aquecedora até entrar em ebulição por 15 minutos. Logo em seguida o ovo foi retirado com uma colher e esfriou-se o mesmo em água corrente. Em seguida, retirou-se a casca e foi comparado com o ovo cru.



Figura 30. Comparação do ovo cru e ovo cozido.

Foi dividida a clara de dois ovos em quatro copos de vidro, um deles foi usado como referência.



Figura 31. Divisão da clara do ovo em quatro copos.

Em um copo contendo um pouco de clara de ovo foi adicionado aproximadamente 50 mL de ácido muriático e observou-se a mudança ocorrida e comparou com a clara do ovo usada como referência;



Figura 32. Comparação da clara do ovo após

adição do AC. Muriático **Figura 33.** Mudança ocorrida com a clara de ovo.

Depois foi adicionado 50 ml de álcool em um copo contendo um pouco de clara de ovo e em seguida os alunos visualizaram a mudança ocorrida e foi feita a comparação com a clara do ovo usada como referência.



Figura 34. Mudança ocorrida com a clara do ovo.

Como mostra a figura 35, ocorreu a desnaturação das proteínas, e isto acontece quando cozinhamos ou fritamos os alimentos, o álcool tem essa propriedade com as proteínas, de desnatura-las, isso funciona bastante para o ovo pois ele é um alimento que está na forma líquida, a medida em que se acrescenta o álcool, as proteínas do ovo coagulam rapidamente. Essa desnaturação aconteceu não só pela ação do calor, mas por outros fatores como pH e adição de alguns solventes orgânicos. No caso do ovo, a desnaturação se dá no momento em que adicionamos o álcool e as proteínas sofrem rupturas nas ligações e se entortam todas, visualmente podemos ver isto acontecendo quando o ovo começa a ficar todo branco.

A clara de ovo foi transferida de um dos copos para papeiro ou frigideira, ambos previamente untados com óleo. Em seguida, foram aquecidos em uma chapa aquecedora (ferro de passar).



Figura 35. Clara do ovo sendo aquecida.



Figura 36. Mudança ocorrida na clara do ovo.

Observou-se a mudança ocorrida e comparou com a clara do ovo usada como referência. Notou-se que ocorreu a desidratação do alimento quando este foi colocado no fogo, pela adição do calor.

Na realização dos cinco experimentos, os alunos observaram com atenção passo a passo, e ocorreu um grande crescimento em relação da teoria e prática, pois os mesmos disseram que aprenderam sobre química de forma fácil e prazerosa, despertando assim o caráter investigativo, fazendo com que eles tenham curiosidades.

6. CONCLUSÃO

Podemos concluir que este trabalho serviu para o progresso dos alunos e contribuiu bastante para formação dos mesmos, pois favoreceu o uso de materiais alternativos como ferramenta de trabalho para os docentes assim ocorrendo inovações nas suas aulas da disciplina de química cotidiano dos alunos.

Sabemos que a maioria das escolas públicas não existe laboratório de química, isso dificulta muito no ensino e na aprendizagem dos conteúdos de química, como percebe-se na escola onde o trabalho foi aplicado não possuía laboratório e os experimentos foram realizados no laboratório de informática da escola.

Os conteúdos teóricos estudados em sala de aula são mais assimilados quando são realizados experimentos químicos. As aulas de química se tornam mais interessantes e pode relacionar o experimento com alguma coisa presente no seu cotidiano.

A realização dos experimentos feitos na sala de aula utilizando materiais de baixo custo encontrados no dia-a-dia despertou bastante interesse dos alunos, pois além de ser baixo custo é bastante eficaz. Através disso conclui-se que as dificuldades dos alunos em relação a disciplina de química puderam minimizadas.

O professor de Química ao proporcionar atividades experimentais, colabora e faz com que o aluno observe a importância do conteúdo estudado, incentivando-o na aprendizagem e fazendo surgir no aluno o caráter investigativo, para que ocorra desenvolvimento e crescimento nas aulas de químicas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, W. F. **A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios.** Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263-280
- ALVES, N. O espaço escolar e suas marcas: o espaço como dimensão material o currículo. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.
- ALVES, F. **Qualidade na educação fundamental pública nas capitais brasileiras: tendências, contextos e desafio.** Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. p. 243, 2007.
- AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química.** São Paulo, 1996
- BARRETO, Vera; CARLOS, José. **Um sonho que não serve ao sonhador.** In: VÓVIO, Cláudia. L. e IRELANE, Timothy. D. (Orgs.). **Construção Coletiva: Contribuições à Educação de Jovens e Adultos.** 2ed. Brasília: UNESCO, MEC, RAAAB, 2008, p. 63 – 68.
- BOBBIO, N. et al. Dicionário de Política. Brasília: Edunb. 1993. V. 1 e 2.
- BRASIL, **Ministério da Educação, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, art. 35, Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1996.**
- BRASIL, **Ministério da Educação, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, de 20 de Dezembro de 1996, Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1996.**
- BRASIL. **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, p. 13 - 88, 2002.
- CASTILHO, Dalva Lúcia; SILVEIRA, Katia Pedroso; MACHADO, Andréa Horta; **As Aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão.** Química Nova na Escola, São Paulo, 1999
- DOMINGUEZ, S. F.: **As experiências em química.** São Paulo, 1975

Experimental no Ensino de Química. Química Nova na Escola, São Paulo, 2009.

Esteve, José e FRACCHIA, Alice F. B. (1988) Le malaise des enseignants Revue Française de Pédagogie, nº 84, 45-46

FIALHO, Neusa N.; ROSENAU, Luciana dos Santos; Didática e Avaliação da Aprendizagem em Química. 20 ED.Ibpex: CURITIBA, 2008.

Fita. E, C O Professor e a motivação do alunos. In TAPIA, JÁ, E.C. A motivação em sala de aula: O que é, como se faz. 5 ed. São Paulo Loyola, 2003.

FONSECA, M.R.M. **Completamente química: química geral**, São Paulo, 2001

FREIRE, P.; Pedagogia do Oprimido. 40ª Ed., Rio de Janeiro, 2005.

FREIRE, P.; Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa, 30ª Ed., São Paulo, 1996.

GADOTTI, Moacir (1998): *Pedagogia da práxis*, 2.ª ed., São Paulo, Cortez.

Gadotti, Moacir: A escola e o professor : Paulo Freire e a paixão de ensinar / Moacir Gadotti. – 1. ed. – São Paulo : Publisher Brasil, 2007.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na licenciatura em química. Química Nova, São Paulo, 2004.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

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

JESUS, S. N. de Desmotivação e crise de identidade na profissão docente. Revista Katálisis, Vol. 7, Nº. 2, p. 192-202, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 3. ed. São Paulo: Harbra. 1996

LIMA, J. B.; PRAZERES, G. M. P. **Experimentos de química para a educação básica utilizando materiais alternativos** – São Luís: EDUFMA, 2015.

MACIEL, A. P., LIMA, J. B., **Alternativas para o ensino de química na educação básica: a experiência no cotidiano da docência em química.** São Luís:EDUFMA, 2011.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas. 2007

QUEIROZ, S. L. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

NARDIN, I. C. B. **Brincando aprende-se Química.** 2006.

OLIVEIRA, Daiany Rosa ET. al. Experimentação em Química: visão de alunos do Ensino Médio.

RONCA, P.A.C. A aula operatória e a construção do conhecimento. **São Paulo: Edisplan, 1989**

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 2. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

SALVADEGO, Wanda Naves Cocco; Laburú, Carlos Eduardo. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade

SAVIANI, O. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000

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.

PERUZZO, F. M. (Tito); CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**, v.1, São Paulo: Moderna, 1998 .

VEIGA, I. P. A. et al. **Pedagogia universitária: a aula em foco.** São Paulo: Papyrus, 2000.