



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DAS VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA PARA SÉRIES FINAIS: ENSINO
FUNDAMENTAL - 6º AO 9º ANO**

UMA ABORDAGEM PROBLEMATIZADA EM QUÍMICA EXPERIMENTAL

Leize Aparecida Chaiben

FOZ DO IGUAÇU
2016



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS
DAS VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA PARA SÉRIES FINAIS: ENSINO
FUNDAMENTAL - 6º AO 9º ANO**

UMA ABORDAGEM PROBLEMATIZADA EM QUÍMICA EXPERIMENTAL

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em ensino de ciências e matemática para séries finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano da Universidade Federal da Integração Latino-Americana.

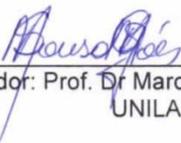
Orientador: Prof. Dr. Márcio de Sousa Góes

LEIZE APARECIDA CHAIBEN

UMA ABORDAGEM PROBLEMATIZADA EM QUÍMICA EXPERIMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Orientador: Prof. Dr. Marcio de Sousa Góes
UNILA



Prof. Dra. Marcia Regina Becker
UNILA

Foz do Iguaçu, 19 de março de 2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Colégio Árabe Brasileiro pela disposição e que gentilmente sempre deixaram as portas abertas para que este estudo fosse devidamente realizado.

Ao meu marido e filhos pela compreensão em todos os momentos.

Aos Coordenadores do Curso de Especialização no Ensino de Ciência e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental- 6º ao 9º Ano pela oportunidade.

Aos colegas Jaqueline e Marcos, excelentes pessoas e companheiros de grupo de estudo.

Em especial ao Professor Doutor Márcio de Sousa Góes por aceitar o convite de ser meu orientador.

Dedico este trabalho ao meu marido Ali Hassan Nassereddine, pelo incentivo, carinho e paciência que teve durante todo o curso, aos meus filhos e à minha mãe, de quem herdei a força e coragem, sei que de onde ela estiver me olha e me guia.

RESUMO

O processo de ensino que envolve a disciplina de Química vem sendo discutido cada vez mais nos últimos anos visando torná-la mais atrativa aos alunos e aumentar, ao mesmo tempo, assimilação dos conteúdos contidos na Química. Atualmente é muito comum observar a falta de interesse e motivação dos alunos na disciplina, pois os alunos apresentam dificuldades em associar os conceitos apresentados porque estão condicionados a memorização dos conceitos e fórmulas. Para mudar este quadro, uma das vertentes é o uso de atividades experimentais de maneira frequente e habitual, pois a experimentação permite aos alunos associar o conteúdo teórico aliado à prática. Sendo assim, o presente trabalho tem como ponto central avaliar a influência da vivência da experimentação na aprendizagem de estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental II. Observou-se que a experimentação estimula o interesse dos alunos, por proporcionar a eles um contato direto com materiais que antes só faziam parte da sua imaginação.

Palavras-chave: experimentação; ensino e aprendizagem; ciências naturais.

RESUMEN

El proceso de enseñanza que implica la disciplina de Química, viene siendo discutido en los últimos años, con el objetivo de transformarla más atractiva para los alumnos y el aumento al mismo tiempo de la asimilación de los contenidos en Química. Actualmente es muy común ver la falta de interés y la motivación de los estudiantes en la disciplina porque los estudiantes tienen dificultad para asociar los conceptos presentados, ya que están condicionados a memorizar los conceptos y fórmulas. Para cambiar este cuadro, una cuestión a resaltar es el uso de actividades experimentales de manera frecuente y habitual, pues la experimentación permite a los alumnos asociar el contenido teórico aliado con la práctica. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como punto central evaluar la influencia de la experiencia en el aprendizaje de los alumnos en el noveno año de la escuela primaria. Se observó que la experimentación estimula el interés de los alumnos, proporcionándoles un contacto directo con materiales que anteriormente formaban parte de su imaginación.

Palabras clave: ensayo; enseñanza y aprendizaje; Ciencias Naturales.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
2	EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA.....	11
3	OBJETIVOS	12
3.1	Geral.....	12
3.1.1	Específicos	12
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	13
4.1	1ª ETAPA:	14
4.2	2ª ETAPA	14
4.3	3ª ETAPA	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5.1	1ª ETAPA	16
5.2	2ª ETAPA	21
5.3	3ª ETAPA	26
6	CONSIDERAÇÕES GERAIS E FINAIS.....	28
7	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade atual evidencia-se uma alta dose de informações vindas dos mais diferentes meios (TV, internet, redes sociais) e que provoca direta ou indiretamente uma série de problemas no ambiente escolar. Problemas esses que vão desde falta de saber o que é ou não verdade, perpetuação de problemas, conceitos, entre outros. A consequência disso, é que a escola tem se tornado corresponsável, frente aos alunos, por filtrar a essa quantidade de informações. Nesse sentido, grande parte desta tarefa cabe ao professor que, no desenvolvimento do conhecimento técnico-científico, tem de desenvolver de maneira mais ampla e contextualizada as habilidades de seus alunos (NUNES e ADORNI, 2010).

Sendo assim, o professor tem o importante papel de despertar nos alunos o interesse para as ciências e torná-los capaz de empregar estes conhecimentos adquiridos em novas situações de forma correta. Partindo desse pressuposto, o presente trabalho busca apresentar dados obtidos na investigação em uma sala de aula do 9º Ano do Ensino Fundamental II, na disciplina de Ciências (Química/Física), na forma de experimentação e na discussão problematizadora dos conceitos prévios dos estudantes e dos resultados experimentais.

Vale ressaltar, que as Ciências da Natureza surgiram da observação dos fenômenos naturais, pois é algo que fascina o homem desde a Antiguidade. O conhecimento científico construído por meio da história levou à estruturação das diversas Ciências Naturais, tais como Física, Astronomia, Geologia, Biologia e Química.

Desta forma, no que tange à Química há uma preocupação em buscar um ensino de Química mais articulado entre a teoria e a prática e isso tem sido uma constante entre os docentes da área (MALDANER, 2003), uma vez que a inter-relação entre elas muitas vezes carece de infraestrutura adequada e/ou uma formação sólida, principalmente no campo da experimentação, por parte do professor. A motivação no ensinar Química é a formação de cidadãos conscientes e críticos, uma vez que ela é a ciência que envolve as transformações da matéria. Conforme, aponta Chassot (1990, p. 30,) o mesmo explica que:

A Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir da melhor forma com o mundo (CHASSOT, 1990, p. 30).

Percebe-se então que, basicamente, a própria essência da Química revela a importância de introduzir este tipo de atividade ao aluno, uma vez que ele se relaciona com a natureza e suas transformações. Em virtude disso, atividades práticas poderiam propiciar ao estudante uma compreensão mais científica dos conteúdos que envolvem no aprender à Química (AMARAL, 1996). Já, segundo Cardoso e Colinvaux (2000) a proximidade da Química com o cotidiano faz com que o aluno perceba que esta se encontra não somente na sala de aula, mas em toda sociedade em geral (CARDOSO & COLINVAUX, 2000). Portanto, o termo cotidiano há alguns anos vem se caracterizando por ser um recurso com vistas a relacionar situações corriqueiras ligadas ao dia a dia das pessoas com os conhecimentos científicos, ou seja, um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos que ocorrem na vida diária dos indivíduos com vistas à aprendizagem de conceitos (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; SANTOS e MORTIMER, 1999).

No que tange ao ensino de Química em sala de aula, Maldaner (2006) aponta que este deveria ter uma abordagem voltada à construção e reconstrução de significados dos conceitos científicos nas atividades em sala de aula. Para que isso ocorra, a aquisição do conhecimento químico pelo aluno acontece quando ele é colocado em contato com o objeto de seu estudo na Química. Este processo deve levar o professor a organizar e dirigir sua prática (ou experimentação) docente para que a aquisição de conhecimento de conceitos químicos ocorra aliando as aulas teóricas com as aulas práticas.

Logo, a experimentação, no Ensino de Química, pode ser uma estratégia eficiente para a simulação ou mesmo a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação (GUIMARÃES, 2009). No trabalho de Guimarães (2009) ele destaca que:

A experimentação pode ser utilizada para demonstrar os conteúdos trabalhados, mas utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa. No entanto, para isso, é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem (GUIMARÃES, 2009, p. s/n).

2 EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA

O objetivo da disciplina de Química no ensino fundamental está diretamente vincula na etapa fazer com que o aluno compreenda as transformações que ocorrem na natureza e, neste contexto, atividades experimentos corroboram e maximizam com essa finalidade. É importante ter em mente saber uma variedade de nomes e de fórmulas, “decorar” reações e propriedades, sem conseguir relacioná-los cientificamente com a natureza, não é conhecer Química (SAVIANI, 2000).

Segundo Maldaner (1999) a Química é uma ciência experimental, sendo difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas. Essas atividades práticas (demonstração, verificação e investigação) envolvem as mais diferentes abordagens, tais como demonstrações feitas pelo professor, experimentos para confirmação de informações já estudadas em sala de aula, desenvolver habilidades de observação, entre outros.

Parece consenso entre pesquisadores e professores das ciências naturais, que as atividades experimentais devem permear as relações ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006). Portanto, à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos nas atividades experimentais de maneira ativa e vívida poderá acarretar em evoluções em termos conceituais (FRANCISCO JR., 2008).

No campo da experimentação, há diferentes abordagens, entre elas, a problematização e desenvolvimento na forma de roteiro. Segundo Auth (2002) a problematização é definida como espaço para os alunos expressarem o seu entendimento sobre o tema a ser abordado. Nesse sentido, o que se propõe é que o professor, em conjunto com os alunos, passe a identificar as situações-problema que serão trabalhadas nas aulas, as quais surgem como manifestações das contradições envolvidas nos temas e apresentam-se como desafios para uma compreensão dos problemas envolvidos, distinta daquela oriunda da cultura popular (DELIZOICOV; *et al*, 2002, p. 193).

Segundo Galiazzi (2005), realizar um experimento seguido de discussão para a montagem da interpretação dos resultados é uma atividade extremamente rica em termos de aprendizagem, pois os alunos podem compreender melhor o estudo teórico por meio da aula experimental.

Desta forma, é importante fazer uma relação de como os alunos veem a teoria (numa visão pura de sala de aula) e a prática, uma vez que as aulas práticas pode estimular a curiosidade de como ocorrem certos fenômenos. Em muitos casos, observa-se que o aluno almeja atividades práticas, principalmente na área de Química. Isso se dá, em muitos casos, pelas transformações Químicas (“explosões”, cores, entre outros) que ocorrem em determinados processo. Contudo, quando ocorre a atividade faz-se o seguinte questionamento: *Por que os alunos sentem dificuldades em realizar uma aula prática na disciplina de química?*

Como docente da disciplina de Química, é muito comum observar o pouco interesse e desmotivação dos alunos para os estudos que envolvem essa abordagem. Evidentemente, isso pode ter uma ligação direta com a dificuldade em associar os conceitos apresentados e conseguir relacionar a Química com suas atividades corriqueiras.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a influência da vivência da experimentação na construção do conhecimento científico.

3.1.1 Específicos

Comparar a experimentação demonstrativa com a que os alunos executam os experimentos com o processo de ensino e aprendizagem;

Correlacionar, a partir do ponto de vista do aluno, a diferença entre roteiro e a problematização.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa foi realizada no Colégio Árabe Brasileiro, situado na cidade de Foz do Iguaçu- Paraná, com os alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental II (24 alunos). O colégio foi fundado com a intenção de que os alunos se mantivessem em contato com a língua (árabe) e com a religião (muçulmana). O número de alunos do colégio por sala de aula é bem delimitado, entre quinze a vinte e cinco alunos por turma e há somente uma turma para cada série. O colégio trabalha com os alunos desde o maternal até o 3º Ano do Ensino Médio e, normalmente, esses estudantes permanecem juntos durante toda a fase escolar.

Os procedimentos serão divididos em três passos: experimental, levantamento bibliográfico e estudo de caso:

- Experimental: Caracteriza-se pela manipulação direta dos fatos ou fenômenos (variáveis). Pretende dizer de que modo ou por que um fenômeno ocorre (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2011).

- Levantamento bibliográfico: Caracteriza-se pela busca de informações diretamente com um grupo de interesse, de modo a obter dados de interesse (ROESCH, 2005).

- Estudo de caso: Caracteriza-se pela busca em profundidade de diversos aspectos característicos de um restrito e determinado objeto de pesquisa (ROESCH, 2005).

Cada uma das três etapas teve uma duração de 100 minutos.

O experimento foi dividido em três:

- 1ª Etapa: Diagnóstico dos conhecimentos prévios através da observação;
- 2ª Etapa: Roteiro e problematização através da experimentação;
- 3ª Etapa: Ilustração dos experimentos através da construção de cartazes.

4.1 1ª ETAPA:

A primeira etapa foi realizada no dia 11 de novembro de 2015. Os alunos foram encaminhados ao laboratório, onde na bancada havia 4 copos de béquer, cada um deles contendo: solução de ácido forte ácido clorídrico (HCl), solução de base forte hidróxido de sódio (NaOH), água (H₂O) e vinagre (CH₃COOH).

Nesta etapa do trabalho, a professora demonstrou para os alunos o experimento de identificação de ácidos e bases utilizando fenolftaleína como indicador. Os alunos foram convidados a observar as soluções antes e depois da adição do indicador em cada uma das soluções descritas.

Ao final da experimentação os alunos responderam as seguintes questões:

- 1) O que são ácidos?
- 2) O que são bases?
- 3) Qual a diferença entre o ácido e a base?
- 4) Como se diferencia o ácido e a base?
- 5) Onde o ácido e a base estão inseridos no seu dia a dia?
- 6) Construa uma tabela de escala do pH obtido em cada substância.

4.2 2ª ETAPA

Na segunda etapa, realizada no dia 13 de novembro de 2015, os alunos foram previamente separados em dois grupos de 12 alunos. Foi escolhido um responsável para entregar as questões respondidas e a professora definiu um integrante de cada grupo para a realização do experimento de identificação de ácidos e bases. O Grupo 1 realizou o experimento utilizando fenolftaleína como indicador e o Grupo 2 utilizando papel de tornassol. Foram encaminhados ao laboratório com o roteiro da prática em mãos, os dois alunos escolhidos pela professora realizaram os experimentos, com base no seguinte questionamento: Saber se as substâncias que estão presentes no seu dia a dia são substâncias ácidas ou básicas.

O experimento executado pelos 02 alunos utilizou os seguintes materiais:

- 1 lata de refrigerante (soda limonada);
- Detergente em água;
- Creme dental em água;

- Sabão em água;
- 4 copos de béquer;
- Papel de tornassol (indicador ácido/base);
- Algumas gotas do indicador fenolftaleína.

Os alunos colocaram substância em 1 copo de béquer e acrescentaram em cada um deles 3 gotas do indicador fenolftaleína. Foram anotadas as cores que obtiveram durante o experimento.

O próximo passo foi responder as seguintes questões:

- 1) Quais das substâncias são ácidos?
- 2) Quais das substâncias são bases?
- 3) Qual o pH encontrado após a realização do experimento de cada substância?
- 4) Construa uma “tabela” de escala do pH obtido em cada substância.

4.3 3ª ETAPA

Na terceira e última etapa realizada no dia 20 de novembro de 2015, foi preparado um trabalho em forma de cartazes e para isso permaneceu os mesmos grupos da segunda etapa do experimento, porém um grupo fez o trabalho sobre substâncias ácidas e o outro grupo fez o trabalho sobre substâncias básicas.

Para a construção dos cartazes os alunos utilizaram:

- Cartolinas;
- Canetinhas coloridas;
- Lápis de cor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia da presente pesquisa é de natureza aplicada, pois está focada, principalmente, em um problema específico e envolve a teoria e a prática, a qual busca estudar fatores que possam vir a explicar o comportamento dos alunos de uma determinada escola (MARCONI; LAKATOS, 2010).

A realização dos experimentos foi feita no contra turno escolar que é realizado toda sexta-feira, no horário das 14h às 15h40 horas e, normalmente, nem todos os alunos comparecem. Porém, como os experimentos foram marcados com

antecedência, na primeira fase da pesquisa estavam presentes os 24 alunos matriculados no 9º Ano do Fundamental II e quando foram questionados sobre a presença de todos, eles deram a seguinte resposta: **“Hoje não é aula, por isso viemos”**.

Levando em consideração esta frase dita pelos alunos, é possível perceber o quanto podemos utilizar dos recursos disponíveis no ambiente escolar para atraí-los e aumentar o seu interesse pela disciplina. Para os alunos o simples fato de estarem fora da sala aula, utilizando o laboratório, foi motivo para que todos comparecessem para atividade experimental.

5.1 1ª ETAPA

Quando chegaram ao laboratório a bancada já estava preparada e ao final dos experimentos todos os alunos deveriam entregar o roteiro da aula com as questões respondidas. A Figura 1 mostra os copos de béquer com as soluções: ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), de água (H₂O) e vinagre (que contém o ácido acético, CH₃COOH).



Figura 1: Fotografia da bancada com as soluções para o experimento da 1ª Etapa.

Os alunos ficaram ao redor da bancada fazendo as observações do experimento para posteriormente responder a atividade por meio de questionário. Para a:

1ª QUESTÃO: *O que são ácidos?*

Obteve-se as seguintes respostas:

- **“É uma substância que contém acidez”:** (oito alunos);
- **“Substância ácida e pH alto”:** (um aluno);
- **“Substância que tem pH baixo”:** (dois alunos);
- **“São substâncias ácidas, uma substância azeda”:** (um aluno);
- **“Substâncias ácidas e possui pH baixo, ácido é azedo”:** (três alunos);
- **“São substâncias azedas, exemplo: limão, laranja, refri”:** (dois alunos);
- **“Tem mais pH”:** (um aluno);
- **“São substâncias que tem pH baixo e acidez”:** (um aluno);
- **“Tem mais pH, que contém acidez”:** (um aluno);
- **“Um ácido é laranja, limão e kiwi e etc.”:** (um aluno);
- **“Substâncias ácidas e possui pH baixo, limão, laranja”:** (um aluno);
- **“Não responderam”:** (dois alunos).

Levando em consideração que a resposta envolve conceitos prévios por parte dos alunos, esperava-se que eles não somente respondessem que era uma “substância azeda”, mas dessem uma resposta mais elaborada como: “Ácidos são substâncias que, ao serem dissolvidas em água, liberam íons positivos (cátions) de hidrogênio (H^+)”.

2ª QUESTÃO: *O que são bases?*

- **“Que não tem acidez”:** (oito alunos);
- **“pH baixo”:** (quatro alunos);
- **“Substâncias que tem pH alto”:** (três alunos);
- **“São substâncias que não possuem acidez e sim são amargas”:** (um aluno);
- **“São substâncias que não contém coisas amargas, base e água”:** (um aluno);

- **“São substâncias que tem base e água”**: (um aluno);
- **“São substâncias amagas e possui pH alto”**: (três alunos);
- **“Não responderam”**: (três alunos).

Para a segunda questão a maioria dos alunos respondeu que “base é uma substância que não contém acidez e que contém pH alto”, as respostas não estão totalmente erradas, mas esperava-se que eles acrescentassem algo mais nas respostas, como: “Bases são substâncias que, quando diluídas em água, liberam íons negativos (ânions) de hidróxido (OH^-)”.

3ª QUESTÃO: *Qual a diferença entre o ácido e a base?*

- **“Que um tem ácido e outro não”**: (quatro alunos);
- **“pH de um ácido é sempre menor, já o de uma base é sempre maior”**: (um aluno);
- **“Ácido é azedo e base é amargo”**: (dois alunos);
- **“A quantidade de pH”**: (seis alunos);
- **“Não responderam”**: (onze alunos).

Na terceira questão é possível observar que os alunos que responderam chegaram ao consenso de que a diferença se encontra no pH, porém a resposta esperada para esta questão era: “O ácido libera íon positivo (cátion) e a base libera íon negativo (ânion)”.

4ª QUESTÃO: *Como se diferencia o ácido e a base?*

- **“Com o papel tornassol”**: (dez alunos);
- **“Podemos diferenciar pelo papel de tornassol que fica vermelho ou azul”**: (um aluno);
- **“Com papel de tornassol que fica vermelho ou azul. Algumas substâncias podem diferenciar pelo sabor”**: (um aluno);

- **“Diferença ácido que tem ácido/ ácido é um gases e água, base é um base de um ácido”**: (um aluno);
- **“Pelo papel de tornassol a cor se transforma então isso torna possível nos diferenciarmos se é ácido ou básico, ácido é vermelho, básico é azul, ácido é azedo e básico amargo”**: (um aluno);
- **“Pelo papel tornassol se for azul é não ácido e laranja é ácido”**: (um aluno);
- **“Se adicionarmos fenolftaleína nos ácido ele se transforma em uma cor roxa e se adicionarmos na base não modifica a cor”**: (um aluno);
- **“Com a fita de tornassol, quando ela é azul é base e vermelho é ácido”**: (um aluno);
- **“O floreto de clorassol”**: (um aluno);
- **“Não responderam”**: (seis alunos).

A quarta questão tiveram as respostas que mais se aproximaram da resposta esperada: “Existem diversas maneiras de determinar a acidez ou a basicidade de uma substância. Uma delas é usar o papel de tornassol, que muda de cor dependendo da concentração de íons OH^- ou H^+ na substância em contato com ele”.

5ª QUESTÃO: *Onde o ácido e a base estão inseridos no seu dia a dia?*

- **“Em quase tudo, na cozinha”**: (um aluno);
- **“Na cozinha, detergente”**: (seis alunos);
- **“Limpeza”**: (um aluno);
- **“Nas saladas e etc... o sabão feito em casa”**: (um aluno);
- **“Nos alimentos e produtos de limpeza”**: (dois alunos);
- **“Quase tudo”**: (um aluno);
- **“Em tudo dia de ácido e base”**: (um aluno);
- **“Em alimentos”**: (seis alunos);
- **“Nas comidas, limão, laranja”**: (um aluno);
- **“Na cozinha”**: (um aluno);
- **“Nos produtos de limpeza”**: (um aluno);

- “**Não responderam**”: (dois alunos).

As respostas da questão cinco também foram breves e sucintas, pois poderiam associar substâncias ácidas e básicas com: “Ácido: limão, laranja, vinagre, suco gástrico presente em nosso estômago possui ácido clorídrico, ácido sulfúrico (fertilizantes, indústria de couro, purificação do petróleo, indústria de papel e celulose, produção de ácido cítrico e tratamento de metais), ácido acetilsalicílico (fabricação de remédios (antitérmicos, analgésicos e anti-inflamatórios) e prevenção de problemas cardiovasculares em pacientes diabéticos), ácido ascórbico (tratamento de queimaduras graves e alguns produtos cosméticos) e ácido cítrico (conservantes e indústria alimentícia (aromatizante e controle de acidez)).

A resposta esperada era de que a base está presente em alguns medicamentos para diminuir a acidez no estômago, sabão para lavar roupas, hidróxido de magnésio (antiácido estomacal), hidróxido de cálcio (material de uso odontológico) e hidróxido de sódio (fabricação de detergentes, aditivo alimentar (regulador de acidez), usado para desobstruir encanamentos.

6ª QUESTÃO: *Construa uma tabela de escala do pH obtido em cada substância.*

- Seis alunos construíram a “tabela” similar a Figura 2 abaixo:

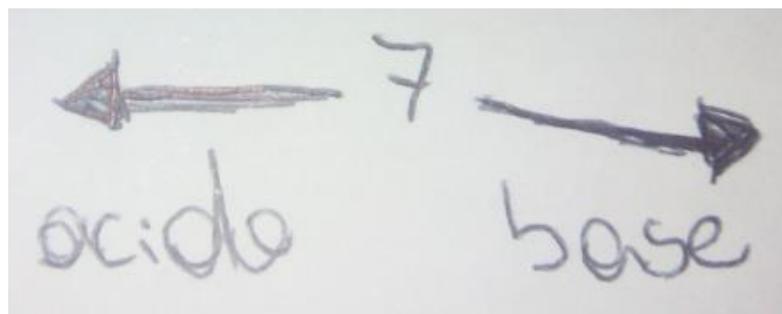


Figura 2: Fotografia da escala de pH feita pelos alunos.

- Seis alunos construíram a tabela conforme a Figura 3 abaixo:

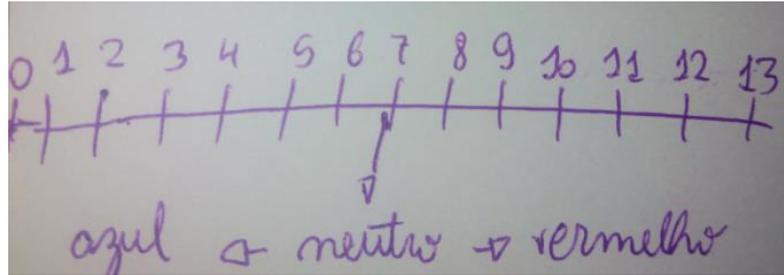


Figura 2: Fotografia da escala de pH feita pelos alunos.

- Um aluno construiu da forma Figura 4 abaixo:



Figura 3: Fotografia da escala de pH feita por um dos alunos.

- Não construíram a tabela: onze alunos.

Para a questão seis percebe-se que somente seis alunos conseguiram construir a tabela de escala de pH que se aproxima da tabela de pH:

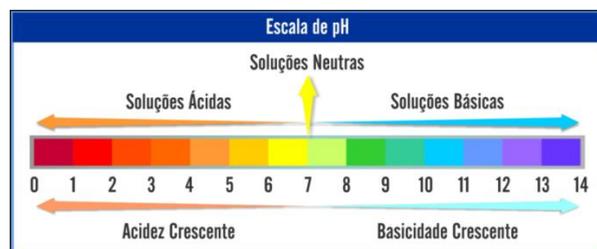


Figura 4: Tabela de escala do pH. Retirada de: <http://www.blog.mcientifica.com.br/a-escala-de-ph/>

5.2 2ª ETAPA

Para a segunda etapa do experimento realizada no dia 13 de novembro os alunos foram separados em 2 grupos de 12 estudantes. Os alunos de cada grupo elegeram um responsável para entregar as questões respondidas e a professora definiu um integrante de cada grupo para a realização do experimento: Grupo 1 realizou o experimento com a fenolftaleína (indicador de pH) e o Grupo 2 realizou o mesmo experimento, porém utilizando o papel de tornassol (indicador ácido/base).

Ao chegarem ao laboratório os materiais já estavam posicionados na bancada:

- 1 lata de refrigerante (soda limonada);
- Detergente;
- Creme dental;
- Sabão;
- Água;
- 5 copos de béquer;
- 5 pipetas;
- Fenolftaleína (indicador de pH);
- Papel de tornassol (indicador ácido/base).

Nesta etapa o experimento foi conduzido pelos próprios alunos (um representante para cada grupo).

Ao ser entregue o roteiro, o responsável pela realização do experimento de cada grupo deveria seguir as instruções para o desenvolvimento correto do experimento e os demais alunos do grupo fazer as observações e anotações das mudanças que ocorriam cada vez que os indicadores entravam em contato com as substâncias.

A primeira aluna a realizar o experimento (Grupo 1: fenolftaleína) a princípio pediu ajuda, a aluna disse ter ficado com medo de misturar as substâncias e algo dar errado, o professor mediador logo disse que se o roteiro fosse seguido corretamente, tudo daria certo, assim a aluna prosseguiu o experimento.

A aluna marcou os copos de béquer para saber qual substância foi colocada em cada um:

- A: refrigerante;
- B: detergente;
- C: sabão;
- D: creme dental;
- E: água.

Para esta etapa do experimento as perguntas foram respondidas facilmente, pois os alunos visualizavam qual era a coloração que cada substância alcançava após acrescentar a fenolftaleína (Figura 6).



Figura 5: Fotografia do experimento da 2ª Etapa do Grupo 1.

Os alunos, após o experimento, responderam as seguintes questões:

GRUPO 1:

- Quais das substâncias são ácidos?

R- **“Somente a soda limonada é ácida”.**

- Quais das substâncias são bases?

R- **“A pasta de dente, o detergente e o sabão são bases”.**

- Qual o pH encontrado após a realização do experimento de cada substância?

R- A resposta para essa pergunta foi dada posteriormente ao experimento como forma de pesquisa, pois os indicadores utilizados não indicavam o pH das substâncias, indicavam através da coloração se a substância era ácida ou base.

- Construa uma tabela de escala do pH obtido em cada substância.

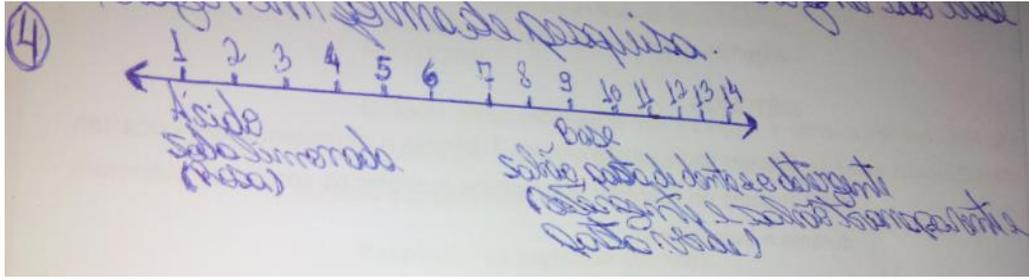


Figura 6. Escala proposta pelo Grupo 1, em função do experimento realizado na Etapa 2.

O segundo aluno a realizar o experimento (Grupo 2: papel de tornassol) seguiu o mesmo roteiro do Grupo 1, porém utilizaram como indicador ácido/base o papel de tornassol. Após colocar cada substância em um copo de béquer ele colocou a ponta do papel de tornassol em cada substância e aguardou alguns segundos para poder observar a coloração de cada papel e os alunos do grupo responderam as questões.



Figura 7: Fotografia do Experimento da 2ª Etapa do Grupo 2.

GRUPO 2:

- Quais das substâncias são ácidos?

R- “Soda limonada”.

- Quais das substâncias são bases?

R- “Pasta de dente, detergente e sabão”.

- Qual o pH encontrado após a realização do experimento de cada substância?

R- A resposta para essa pergunta foi dada posteriormente ao experimento como forma de pesquisa, pois os indicadores utilizados não indicavam o pH das substâncias, indicavam através da coloração se a substância era ácida ou base.

- Construa uma tabela de escala do pH obtido em cada substância.

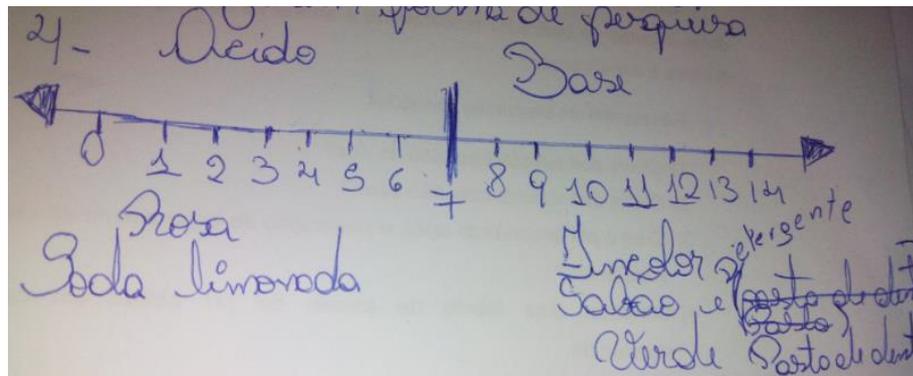


Figura 8: Escala proposta pelo Grupo 2, em função do experimento realizado na Etapa 2.

Ao final dos experimentos fez-se a seguinte pergunta: *O que acontece se adicionara substância que está incolor (soda limonada) na substância que está rosa (sabão em pedra)?*

No primeiro momento, a reação foi de espanto e medo, alguns se aproximaram da porta, já os meninos gostaram da ideia e falaram que ia explodir o laboratório, mas nenhum deles chegou a real resposta. Ao acrescentar à soda limonada no béquer onde havia o sabão a coloração que era rosa ficou incolor. Um dos alunos suspirou fundo quando viu a mudança e disse à professora que ela era **“uma alquimista”**.

Durante as três etapas dos experimentos a estratégia utiliza com os alunos foi de uma aula expositiva dialogada, pois permitiu que os alunos pudessem expor as dúvidas sobre os conhecimentos prévios que tinham quando se tratava de substâncias ácidas, azedas ou amargas. Durante as discussões da segunda etapa os alunos tiveram a oportunidade de compreender o conteúdo teórico que já haviam previamente estudado, aliado a experimentação e a relação de ácido e base com o seu dia a dia.

5.3 3ª ETAPA

Para a terceira e última etapa realizada no dia 20 de novembro de 2015 os alunos montaram cartazes para ilustrar os experimentos realizados e para isso permaneceram os grupos da segunda etapa e eles usariam da criatividade para a construção dos cartazes. A sala foi dividida em duas partes, pois o grupo 1 trabalhou com a substância ácida e o grupo 2 com a substância básica, por isso a necessidade de separar a sala com as mesas, para que nenhum grupo pudesse observar o que a outra equipe estava fazendo (Figura 10).



Figura 9: Fotografia do grupo de alunos finalizando a 3ª Etapa dos experimentos.

Como resultado da etapa final foram produzidos 2 cartazes pelo grupo 1 (Figuras 11 e 12) e 2 cartazes pelo grupo 2 (Figuras 13 e 14).



Figura 10: Cartaz produzido pelo Grupo 1 última etapa do experimento.



Figura 11: Cartaz produzido pelo Grupo 1 última etapa do experimento.

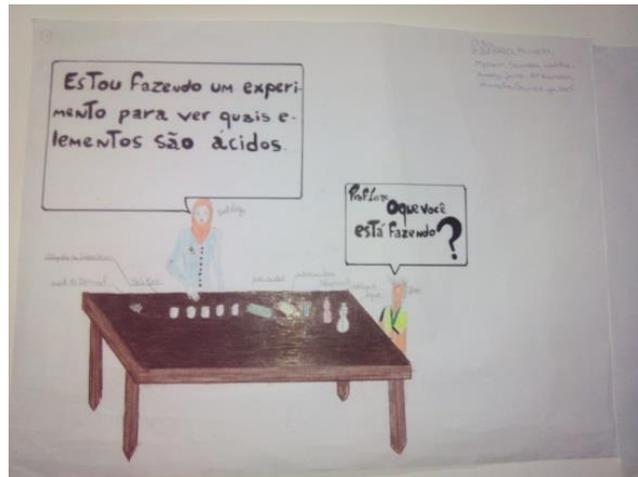


Figura 12: Cartaz produzido pelo Grupo 2 última etapa do experimento.



Figura 13: Cartaz produzido pelo Grupo 2 última etapa do experimento.

6 CONSIDERAÇÕES GERAIS E FINAIS

É possível observar que na primeira parte do experimento mesmo eles já tendo um conhecimento prévio do que se tratava a atividade ainda sentiram dificuldade para responder as perguntas. Muitos deles fizeram cópia do outro colega, sem ao menos se questionarem se a resposta estava certa ou errada. Conforme salientado o conteúdo foi trabalhado em sala de aula e os experimentos foram realizados posteriormente. Porém, pode-se observar que em todas as respostas foram por um viés de conceitos mais populares, ou seja, sem uma base científica e contundente com fenômeno observado por eles.

Já a segunda parte, quando eles realizaram o experimento e trabalharam em grupo os mesmos conseguiram responder as questões mais facilmente, assim como na terceira parte, onde os alunos demonstraram em forma de cartaz os experimentos realizados.

De acordo com Damásio *et al.* (2005), uma parcela considerável das dificuldades em ensino de química consiste no seu caráter experimental: as escolas não tomam as aulas experimentais como método de valorização e estímulo ao aprendizado.

Um dos pontos a ser considerado é a falta de estrutura e materiais necessários no laboratório do colégio para que tanto docentes e discentes possam utilizar com mais frequência o laboratório, pois os alunos afirmaram que era a primeira vez que faziam uso do laboratório. Percebe-se que o uso do laboratório pode servir como estímulo para os alunos, pois uma das frases dita pelos mesmos para explicar a presença de todos os alunos nas etapas do experimento foi: **“Hoje não é aula, por isso viemos”**.

Porém, ainda é encontrada certa resistência dos alunos ao trabalhar com a problematização, pois eles estão acostumados a utilizar o método tradicional de ensino, aonde o professor chega à sala, pede para abrir o livro, fazem a leitura e as atividades.

Para mudar essa realidade seria necessário um tempo de estudo/pesquisa maior, para poder mostrar aos alunos que é possível aliar o estudo de química com a problematização e o dia a dia, pois o presente trabalho foi realizado com a intenção de facilitar o conhecimento com a realização da prática, fazendo com que os alunos vejam o professor como mediador e não como único detentor do conhecimento.

7 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. maio/ago. 2007.
- AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química.** Ed. Nobel; v. 2. São Paulo, 1996.
- AUTH, M. A. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora.** Tese de doutorado. Florianópolis: UFSC, 2002.
- CARDOSO, S.P.; COLINVAUX, D. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química.** Química Nova. V.23, p.401-404, 2000.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica.** 7ª. Ed. São Paulo: Perason, 2011.
- CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química.** Ijuí: Unijuí, 1990.
- DAMÁSIO, S. B.; ALVES, A. P. C. & MESQUITA, M. G. B. F. (2005) **Extrato de Jabuticaba e Sua Química: Uma Metodologia de Ensino.** XIX ENCONTRO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, Ouro Preto: 2005, Cd-Rom.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M.E. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.
- FRANCISCO JR, W. E. ; FERREIRA, L. H.; HARTIWIG, D. R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos teóricos e Práticos para Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** Revista Química nova na escola – nº 30, PP. 34-41, Novembro, 2008.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; SEYFFERT, B. H.; HENNIG, E. L.; HERNANDES, J. C. **Uma sugestão de atividade experimental: A velha vela em questão.** Química Nova na Escola. 2005; 21:25-8.
- GIORDAN, M. **O papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** Química Nova na Escola, nº10: 43-49, 1999.
- GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 3, 2009.
- LABURÚ, C.E. **Fundamentos para um experimento cativante.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.
- MALDANER, O. A. **A Pesquisa como Perspectiva de Formação Continuada do Professor de Química.** Química Nova, 22(2), 1999.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química – Professores /Pesquisadores.** Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professor/pesquisador.** 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos..** In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar** - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração:** guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. *Anais...* Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

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

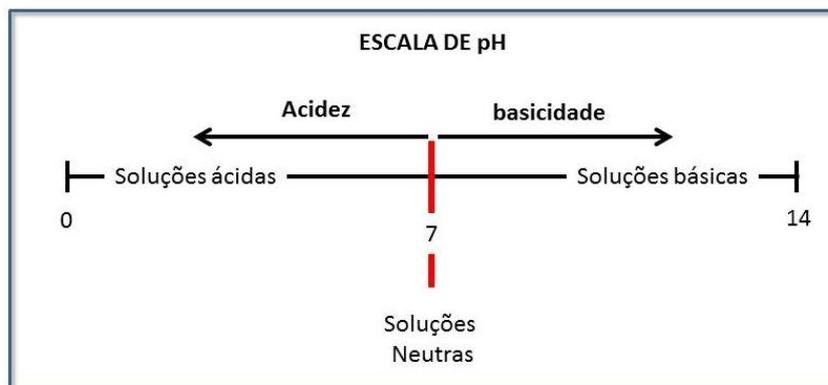
APÊNDICES

Atividade Prática de Laboratório: Identificação de ácidos e bases

Materiais

- 5 copos de béquer;
- 5 pipetas;
- Solução NaOH;
- Solução HCl;
- Indicador fenolftaleína;
- Papel de tornassol;
- Creme dental;
- Sabão neutro;
- Detergente neutro;
- Refrigerante: soda limonada;
- Água.

O que são indicadores? São substâncias que mudam de cor na presença de um ácido ou de uma base. São elas que permitem identificar o pH de uma determinada solução que se deseja estudar. O pH é uma escala que vai de 0 a 14 que fundamenta-se na quantidade de íons hidrogênio que estão contidos em uma solução.



Podemos classificar como Ácidos toda substância que, em solução aquosa, libera íons H^+ .

Ex: HCl ácido clorídrico (suco gástrico), H_2S – ácido sulfídrico (tem cheiro de ovo podre), H_3PO_4 ácido fosfórico (encontrado na Coca-cola), HNO_3 ácido nítrico (usado na indústria de explosivos).

Base é qualquer substância que libera o ânion OH^- (íons hidroxila ou oxidrila) em solução aquosa. Soluções com estas propriedades dizem-se básicas ou alcalinas.

Ex: NaOH hidróxido de sódio (utilizado na fabricação de sabões).