



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

JOSIANE BEZERRA DA SILVA LOBÃO

**PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DE
OFICINAS DIRECIONADAS AO ENEM**

FORTALEZA

2015

JOSIANE BEZERRA DA SILVA LOBÃO

PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DE
OFICINAS DIRECIONADAS AO ENEM

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientador: Prof^o. Dr. Francisco Audísio Dias Filho.

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- L776p Lobão, Josiane Bezerra da Silva.
Proposta de contextualização no ensino de química através de oficinas direcionadas ao ENEM / Josiane Bezerra da Silva Lobão. – 2015.
77 f. : il. color.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Curso de Licenciatura em Química, Fortaleza, 2015.
Orientação: Prof. Dr. Francisco Audísio Dias Filho.
1. Química-estudo e ensino. 2. Aprendizagem experimental. 3. Química-Experiências. I. Título.

CDD 540

JOSIANE BEZERRA DA SILVA LOBÃO

PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DE
OFICINAS DIRECIONADAS AO ENEM

Monografia submetida à Coordenação do
Curso de Licenciatura em Química, da
Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do grau de
licenciado em Química.

Aprovada em 15/06/2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Audísio Dias Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Eduardo Henrique Silva de Sousa
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dra. Solange de Assunção Quintella
Universidade Federal do Ceará - UFC

AGRADECIMENTOS

À Deus, por que nada tenho se do céu não me for dado.

Aos meus pais, Isabel Cristina da Silva e Josias Bezerra da Silva, por terem garantido meu sustento e educação com muito esforço e amor.

Aos meus irmãos (Rondinelly e Diogo) e familiares que fizeram e fazem parte da minha vida e contribuíram para minha formação como pessoa.

Ao meu esposo Abimael Lobão de Sousa Santos, por seu companheirismo, cuidado e dedicação.

À todos os meus amigos e companheiros de graduação, em especial, Helenilson Barros (meu parceiro nas aulas de laboratório e na vida), Fernando Luís, Luan Fonseca, Adelaide Bessa e João Paulo Sousa (os quais me acompanharam e me ajudaram durante todo o curso), Patrícia Helenita, Dieric Abreu, Marquinhos e Amanda (companheiros de trabalho na Bioinorgânica), Carlos Lacerda (por sua amizade e ajudas profissionais).

Aos técnicos das aulas experimentais, em especial Marlene, Nádia, Sandra e Paulo, que me auxiliaram e me ensinaram os fundamentos das técnicas laboratoriais.

À todos os meus mestres, desde o ensino básico à graduação, por seus ensinamentos e incentivos, os quais foram essenciais em minhas conquistas. Em especial, Antônia de Maria (professora de Ciências da 8ª série), Júnior (professor de Química do 1º ano), Eduardo Henrique (professor dedicado de Química Geral e orientador na Iniciação Científica), Audísio Filho (mais que um professor e coordenador, um amigo), Jackson Rodrigues, Jair Mafezoli (professores e coordenadores dedicados), Eliana Maria (orientadora na Iniciação à docência), Izaura Cirino (orientadora na Iniciação Científica), Paulo Naftali, Francisco Belmino, Edilberto Rocha e Geraldo Barbosa (professores durante o curso de Licenciatura em Química).

RESUMO

A Química tem como essência o caráter experimental, desta forma, torna-se indispensável o uso de atividades práticas que possam envolver o aluno nos domínios dessa ciência. No presente trabalho buscou-se produzir oficinas direcionadas ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como proposta para aulas práticas diferenciadas. Investigando as provas de ciências da natureza do ENEM, observou-se uma série de conteúdos frequentemente abordados e formularam-se oficinas para compreender tais assuntos, dos quais, escolheram-se quatro para posterior aplicação. As oficinas foram executadas em um laboratório da escola EEFM Doutor César Cals, localizada em Fortaleza, Ceará, com uma amostra de 18 alunos do 3º Ano do Ensino Médio, nas quais foram tratados os seguintes conteúdos: Cálculo Estequiométrico, Concentração das Soluções, Funções Orgânicas e Propriedades dos Compostos Orgânicos. Os temas das oficinas aplicadas foram, respectivamente, Um Comprimido e Estequiometria, A Química dos Perfumes, A Química dos Medicamentos e Combustíveis e Orgânica. Preocupando-se em garantir um caráter teórico, analista e prático, foram lançadas estratégias para a realização do projeto, tais como, explanação do conteúdo, discussão sobre o tema proposto e produção de um experimento que instigue o aluno a resolver um questionamento e a compreender algum fenômeno que se relaciona ao cotidiano. Foram utilizados questionários para avaliar a eficácia das oficinas, recolhendo-se impressões e sugestões dos alunos. Observou-se o comportamento dos estudantes frente as discussões e as realizações dos experimentos práticos. Percebeu-se uma grande necessidade de um maior embasamento teórico dos conteúdos tratados para que os estudantes tenham maior proveito das oficinas. Sugeriu-se ainda um sistema de monitoria para auxiliar o docente no laboratório e assistir os alunos em suas dificuldades nos conteúdos de Química.

Palavras-chave: Atividades experimentais, Guia prático, Ensino de Química e cotidiano, ENEM.

ABSTRACT

The Chemistry has the essence of the experimental character, in this way, it becomes necessary to use hands-on activities that may involve students in the fields of this science. In this study we sought to produce workshops directed to the Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) as a proposal for differentiated practical classes. Investigating the exam of natural sciences of ENEM, there was a series of often approached contents and made up workshops to understand such matters, of which four were chosen for further application. The workshops were carried out in a laboratory of a public school located in Fortaleza, Ceará, with a sample of 18 students of the 3rd high school year in which the following contents were treated: Calculation stoichiometric, Concentration of Solutions, Organic Functions and Properties of Organic Compounds. The themes of the workshops were applied, as showed, A Pill and Stoichiometry, The Chemistry of Fragrances, Chemistry of Medicines and Fuels and Organic. Respectively it is worrying to ensure a theoretical character, analyst and practical, strategies were launched to carry out the project, such as content of explanation, discussion on the theme and production of an experiment that instigates the student to solve a question and understand a phenomenon that relates to everyday life. Questionnaires were used to assess the effectiveness of workshops, collecting impressions and suggestions from students. We observed the behavior of the students with discussions and practical experiments achievements. It was noticed a great need for more theoretical basis of the contents treated for students to take full advantage of the workshops. It also suggested a monitoring system to assist the teacher in the lab and assist students in their difficulties in Chemistry content.

Keywords: Experimental Activities, Practical Guide, Chemistry Teaching and everyday, ENEM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aluno pesando a massa inicial do sistema: béquer, água e comprimido efervescente.....	23
Figura 2 – Cálculo da massa de CO ₂ contida em comprimido efervescente realizado por um dos alunos.....	24
Figura 3 – Aluna fazendo a leitura do artigo “Perfumes, Uma Química Inesquecível”.....	26
Figura 4 – Alunas produzindo perfume artesanal.....	27
Figura 5 – Alunos realizando os testes de Bayer e Jones – Identificação de alcenos e álcoois.....	33
Figura 6 – Teste de miscibilidade em água com corante vermelho, da direita para a esquerda, etanol, t-butanol, s-butanol e n-butanol.....	36
Figura 7 – Porcentagem de álcool nas amostras de gasolina.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparação entre questionários inicial e final – Solução mais concentradas de sais, segundo os alunos	28
Gráfico 2 – Comparação entre questionários inicial e final – Relacionando proporcionalidades de uma solução.....	29
Gráfico 3 – Frequência de leitura da bula antes de tomar medicamentos	31
Gráfico 4 – Medicamentos mais encontrados nas casas dos alunos	31
Gráfico 5 – Quem costuma receitar os medicamentos ingeridos pelos alunos	32
Gráfico 6 – Comparação entre respostas iniciais e finais dos alunos sobre a polaridade das substâncias: água, óleo, álcool e gasolina	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Eixos Cognitivos (comuns a todas as áreas de conhecimento)	15
Quadro 2 – Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	16
Quadro 3 – Relação entre os conteúdos mais abordados no ENEM e os temas das oficinas	18
Quadro 4 – Polaridade das substâncias água, óleo, álcool e gasolina, segundo os alunos, no questionário inicial	35
Quadro 5 – Polaridade das substâncias água, óleo, álcool e gasolina, segundo os alunos, no questionário final	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	A Importância da Experimentação no Ensino de Química	12
1.2	Contextualização no Ensino de Química	13
1.3	O Ensino de Química na Formação do Cidadão	14
1.4	O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e Algumas Propostas para Reformular a Educação Básica	15
2	OBJETIVOS	17
3	METODOLOGIA	18
3.1	Seleção dos conteúdos e temas das oficinas	18
3.2	Desenvolvimento das oficinas	19
3.3	Realização dos experimentos	20
3.5	Organização do material	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1	Oficina 1 – Um Comprimido e Estequiometria	22
4.2	Oficina 2 – A Química dos Perfumes	25
4.3	Oficina 3 – A Química dos Medicamentos	30
4.4	Oficina 4 – Combustíveis e Orgânica	34
4.5	Considerações das quatro oficinas aplicadas	40
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICES	45

1. INTRODUÇÃO

1.1. A Importância da Experimentação no Ensino de Química

A Química tem como essência o caráter experimental desde seus primórdios até seu atual estágio de desenvolvimento. Desta forma, torna-se indispensável o uso de atividades práticas que permitam envolver o aluno no mundo dessa ciência.

Uma das dificuldades e desinteresse dos alunos em aprender Química está ligada a falta de atividades que relacionem a teoria e a prática. Engessar o ensino dessa ciência em memorização de conceitos e fórmulas trazem enormes prejuízos à formação do aluno, impedindo-o de estabelecer relações entre os diversos fatores do cotidiano que se inter-relacionam, tais como a sociedade, o meio ambiente, os processos biológicos e tecnológicos. As atividades práticas contribuem de tal maneira com o ensino, que, o experimento propicia ao aluno visualizar fenômenos, seja de caráter científico, tecnológico e/ou biológico que ocorram na sociedade. Além disso, é trivial que o exercício é fundamental ao aprendizado. ^[1]

“A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.” (GUIMARÃES, 2009, p. 198)

Há várias maneiras de se realizar uma atividade experimental, elas podem acontecer dentro e fora de laboratórios e salas de aula, a escolha vai depender dos objetivos da aprendizagem, das necessidades e dos recursos disponíveis. O desenvolvimento da prática em laboratório pode estimular o interesse dos alunos, mas isso não pode se comparar ao estímulo cognitivo que o experimento deve gerar. O importante é que essa atividade permita a observação, o questionamento, a formulação de ideias, e que não seja apenas uma comprovação do que o professor espera que aconteça. ^[2]

1.2. Contextualização no Ensino de Química

É de suma importância que o educador compreenda o que significa contextualizar a aula, compreensão por muitas vezes confundida com exemplificar alguma aplicação científica. A contextualização, porém, transcende este conceito, pois deve desenvolver atitudes e valores que embasem um questionamento dos processos relacionados aos fenômenos do cotidiano. É primordial então que o educador compreenda o sentido de contextualização para propor objetivos e traçar estratégias de ensino no intuito de formar o aluno cidadão. [3]

“Contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta.” (WARTHA; ALÁRIO, 2005, p. 43)

Seria interessante que o tema da aula partisse de uma situação problema real, e os alunos fossem instigados a entendê-la para procurar solucioná-la. Mas para chegar à compreensão do que será discutido, o estudante construirá um raciocínio embasado em seu próprio conhecimento de mundo, então, além de iniciar com uma problemática do cotidiano deve-se sondar o que os alunos sabem a respeito do assunto, para que o raciocínio lógico os atinja de maneira eficaz e eles se sintam envolvidos no processo ensino-aprendizagem. Sendo assim, visualizamos uma forma diferente daquela onde a aula acontece de forma desconexa ao conhecimento do aluno, torna-se essencial articular a pré-ciência dos estudantes com o objetivo de fazê-lo correlacionar o que lhe é ensinado com o mundo em que vive. [4]

“Contextualização também é entendida como um dos recursos para realizar aproximações/inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia a dia dos alunos, ou seja, toma a contextualização como metodologia de ensino, em que o ensino contextualizado é aquele em que o professor deve relacionar o conteúdo a ser trabalhado com algo da realidade cotidiana do aluno.” (WHARTA; SILVA; BEJARANO, 2013, p. 88)

Compreender os fenômenos, construir argumentação e solucionar problemas são objetivos intrínsecos ao aprendizado significativo, sem os quais se tornariam as aulas e a própria escola desnecessárias a formação do ser humano. A contextualização remete então a construção de um significado, e não apenas a ilustração de um fenômeno, e esta construção se dá através do aproveitamento e adição de relações vivenciadas que se encontram em um determinado contexto. [5]

1.3. O Ensino de Química na Formação do Cidadão

A principal função da educação básica é a formação do cidadão. A questão é: como o ensino de Química se enquadra na educação para a cidadania? É preciso inserir nos alunos a forma científica de ver e avaliar o que está a sua volta, a natureza, o mundo. Mas para isso faz-se necessário uma mudança na maneira de encarar a educação, sendo necessário reestruturar inúmeros processos embutidos no atual sistema, tais como, os conteúdos e metodologias de ensino e avaliação. [6]

“A função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido.” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 28.)

Tem-se a preocupação de formar o aluno/cidadão para interagir conscientemente com a sociedade científica e tecnológica, em que a Química possui uma posição relevante como instrumento de investigação, produção e desenvolvimento e interfere no dia a dia de todos os indivíduos. O uso da Química está tão presente na sociedade, que muitas vezes nem percebemos os aspectos positivos e negativos dessa participação. As informações que os estudantes adquirem ao longo da vida, em especial os repassados pela escola, devem se interligar de tal forma que o ajudem a compreender o mundo no qual ele está inserido e poder ser agente modificador da realidade quando for necessário. [7]

Nessa perspectiva, pode-se perceber um grande desafio para o professor que deseja ensinar para a cidadania. Seria um grande salto se o educador passasse a se preocupar em interligar o cotidiano e o aprendizado dos alunos, instigando-os a pensar e repensar formas de solucionar problemas presentes na sociedade.

1.4. O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e Algumas Propostas para Reformular a Educação Básica

O Exame Nacional do Ensino Médio, inicialmente criado para avaliar o desempenho dos alunos concluintes da escola básica, apresentou uma proposta de mudança em sua estruturação: tornar a sua utilização como forma de seleção unificada para o ingresso nas universidades públicas federais. Essa ideia viabiliza alguns objetivos relacionados a educação, como por exemplo, o de democratizar as oportunidades de acesso às universidades públicas e incentivar a reestruturação dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM).^[8]

Com o objetivo de atender a necessidade de uma mudança na educação dos brasileiros, em especial, no ensino médio, onde se tinha uma divisão estrita das disciplinas aprendidas, passou-se a organizar os conhecimentos em três áreas, Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas e Linguagens e Códigos, onde os saberes se interligam e se somam, e não se dividem.^[9]

Os PCNEM especificam três conjuntos de competências, as quais devem ser desenvolvidas no cidadão em seus processos de ensino-aprendizagem, sendo elas: comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente os conhecimentos. Semelhantemente, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) aponta cinco competências gerais (eixos cognitivos), as quais podem ser mais bem observadas no quadro 1, a seguir.^[9]

Quadro 1. Eixos Cognitivos (comuns a todas as áreas do conhecimento).

I	Dominar linguagens (DL)	Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.
II	Compreender fenômenos (CF)	Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
III	Enfrentar situações-problema (SP)	Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
IV	Construir argumentação (CA)	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
V	Elaborar propostas (EP)	Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Fonte: **Novo Enem**. Portal MEC. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=310+enen.br> Acessado em 15 jun 2015.

Porém, como as disciplinas não estão articuladas em termos de competências, organizou-se uma matriz de referência em áreas específicas do conhecimento, como se pode observar no quadro 2, onde mostra as competências a serem desenvolvidas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. E ainda, dentro dessas grandes áreas organizaram-se habilidades pessoais a serem desenvolvidas, como por exemplo, na competência de área 3, encontram-se várias habilidades, dentre elas a de compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo de energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos. [9]

Quadro 2. Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência de área 1	Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.
Competência de área 2	Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.
Competência de área 3	Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.
Competência de área 4	Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.
Competência de área 5	Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.
Competência de área 6	Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
Competência de área 7	Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
Competência de área 8	Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Fonte: **Novo Enem**. Portal MEC. Disponível em

<<http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=310+enen.br>> Acessado em 15 jun 2015.

As estruturações apresentadas são apenas alguns aspectos que auxiliam na reforma educacional brasileira, o caminho a ser trilhado neste sentido, ainda é bastante longo. [9]

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Elaboração de um guia prático com oficinas direcionadas ao ENEM relacionando química e cotidiano.

2.2 Específicos

- Relacionar teoria e prática;
- Propor experimentos na perspectiva do uso da Química no cotidiano;
- Estimular o raciocínio do aluno ao realizar experimentos;
- Incentivar os alunos a participarem do ENEM;
- Coletar a opinião dos alunos sobre o aproveitamento das oficinas aplicadas, bem como sugestões de melhorias.

3. METODOLOGIA

3.1 Seleção dos conteúdos e temas das oficinas

Este trabalho foi iniciado com a seleção dos conteúdos a serem tratados no guia prático. Para isso, realizou-se uma pesquisa nas últimas cinco edições do ENEM – 2010 à 2014. Foram analisados os conteúdos abordados das questões de Ciência da Natureza e Suas Tecnologias que envolviam a disciplina de Química. Observando a frequência das questões foram escolhidos oito conteúdos que formarão os temas das oficinas, dentre os quais se retirou quatro para posterior aplicação. Preocupou-se ainda em seguir uma ordem de conteúdos para ajudar na compreensão dos alunos no decorrer das práticas.

O quadro 3, abaixo, mostra a relação entre os oito assuntos mais abordados e os temas das oficinas.

Quadro 3. Relação entre os conteúdos mais abordados no ENEM e os temas das oficinas.

ASSUNTO ABORDADO		TEMA DA OFICINA
1	Funções inorgânicas e pH	Ácidos, bases e solos
2	Cálculo estequiométrico	Um comprimido e estequiometria
3	Soluções	A Química dos perfumes
4	Deslocamento Químico	O equilíbrio nos refrigerantes
5	Eletroquímica	Pilha e bafômetro
6	Propriedades dos compostos orgânicos	Combustíveis e orgânica
7	Funções orgânicas	A Química dos Medicamentos
8	Reações orgânicas	Sabão – Como te faço?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após análise sobre esses diversos conteúdos, escolheram-se quatro assuntos a serem aplicados, são eles:

1. Cálculo estequiométrico (2)
2. Soluções (3)
3. Propriedades dos compostos orgânicos (6)
4. Funções orgânicas (7)

Os conteúdos abordados nessas oficinas são fundamentais aos alunos que irão concluir o ensino médio, pois permeiam as bases da Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica e possuem grande envolvimento com as aplicações da Química na sociedade.

Os temas das oficinas escolhidas foram:

- 1 – Um comprimido e Estequiometria
- 2 – A Química dos Perfumes
- 3 – Combustíveis e Orgânica
- 4 – A Química dos Medicamentos

Escolheu-se os alunos do 3º ano do Ensino Médio para participar das quatro oficinas devido a sua proximidade com o Exame Nacional do Ensino Médio.

3.2 Desenvolvimentos das Oficinas

Após a seleção de todos os conteúdos, pensou-se numa maneira de relacionar a teoria e prática, desta forma, buscou-se apresentar, inicialmente, uma abordagem teórica do conteúdo e, em seguida, mostrar as aplicações dos mesmos no cotidiano do aluno. Para isso, foram traçadas quatro estratégias durante as oficinas:

1) Responder a um questionário inicial para que, além do professor, o próprio aluno perceba suas dificuldades sobre determinado assunto. Os questionários são curtos, diretos e relacionados ao tema e ao conteúdo da oficina;

2) Abordar a parte teórica utilizando recursos como vídeos, apresentação de slides, lousa e pincel, seguidos de leitura dinâmica de artigos científicos relacionados aos temas das oficinas. Trata-se de uma leitura rápida em que se procuram as palavras e as partes do texto que mais auxiliem em sua compreensão geral, descartando as informações menos relevantes. Será entregue a cópia dos artigos intitulados: Um comprimido e Estequiometria, Perfumes - Uma Química Inesquecível, Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos e Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina, da Revista Química Nova na Escola, publicada pela Sociedade Brasileira de Química. Em seguida será estimulado o raciocínio do aluno abrindo-se uma roda de discussão sobre a teoria explanada e o tema tratado no artigo.

3) Realizar um experimento que sempre trará uma aproximação com o cotidiano e terá relação com o tema da oficina. Os alunos receberão um roteiro de prática para orientá-los durante a realização da terceira etapa da oficina.

4) Responder a um questionário final para que aluno e professor avaliem o quanto pode ser assimilado através da oficina, além de coletar sugestões dos estudantes.

Então, o desenvolvimento de cada oficina ficou composto por quatro tópicos:

- 1) *Questionário Inicial;*
- 2) *Vamos pensar!;*
- 3) *Mão na massa!;*
- 4) *Questionário Final.*

3.3. Realização dos experimentos

Visitou-se as cinco turmas do 3º Ano do Ensino Médio do turno da manhã da Escola de Ensino Fundamental e Médio Doutor César Cals, localizada na Avenida Domingos Olímpio, 1800, Farias Brito, Fortaleza - CE. Apresentou-se o projeto Oficinas ENEM – Química às turmas, onde foram entregues convites e recolheram-se os dados dos alunos interessados em participar, tais como nome, e-mail e telefone. As oficinas 2, 3, 6 e 7 relacionadas no quadro 3, foram devidamente aplicadas nos dias 27 e 28 de abril de 2015, no turno da tarde com 18 alunos das turmas do 3º ano do turno da manhã.

As aulas práticas foram realizadas no laboratório da escola, das 14h às 18h, sendo as duas primeiras oficinas – Um Comprimido e Estequiometria e A Química dos Perfumes, aplicadas em uma mesma tarde com um intervalo de 20 minutos entre elas, e as demais, na tarde posterior seguindo o mesmo horário. Os alunos foram divididos em seis grupos de três componentes. Primeiramente, o questionário inicial foi respondido. Em seguida ministrou-se uma breve aula utilizando recursos como apresentação de slides, lousa e pincéis para relembrar conceitos e retirar dúvidas. Depois, foi entregue a cada estudante um artigo científico para breve leitura e em seguida deu-se prosseguimento com a discussão sobre o tema, relacionando-o com o que foi visto na fundamentação teórica. Após isso, os alunos receberam um roteiro de prática e iniciaram a realização do

experimento. Durante a aula, buscou-se seguir todas as orientações do guia prático. Foi observado como os alunos se comportavam, suas facilidades e dificuldades. Essas anotações serviram como base para posteriores modificações no roteiro, isso com o objetivo de melhorar a aplicação das oficinas futuramente.

3.3 Organização do Material

Após a aplicação das oficinas, o material finalmente foi concluído. Ele ficou organizado da seguinte forma: Apresentação, Temas Relacionados, Oficinas Aplicadas, Sugestões de temas para outras oficinas e Bibliografia.

O manual (APÊNDICE 1) foi deixado à disposição da escola. Sugeriram-se ainda, práticas para os demais temas não aplicados, para que, caso seja de interesse do professor, ele possa desenvolver as demais oficinas com seus alunos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor apresentar os resultados e as discussões preferiu-se dividir este tópico em cinco subitens relacionados as oficinas aplicadas.

1.1 Oficina 1 – Um comprimido e estequiometria

Nesta oficina abordou-se o conteúdo de cálculos químicos, em especial, relação em massa. No questionário inicial (APÊNDICE 2) apenas 5% dos alunos respondeu que nunca havia tomado um comprimido efervescente. Eles foram questionados também a respeito do gás liberado durante a efervescência e apenas 22% sabiam que se tratava do CO₂. Perguntou-se aos estudantes se eles sabiam quais eram as leis ponderais e solicitou-se que eles as citassem, mas apenas um aluno, 5%, comentou sobre a lei de conservação da massa, os demais responderam que não sabiam. Foi feito um questionamento que necessitava do conhecimento de estequiometria sobre relação em massa: Segundo a reação, $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$, qual a massa de água, em gramas, que se forma quando são queimados 138g de etanol? Na pergunta havia um espaço reservado para os cálculos e apresentavam-se itens de múltipla escolha. Nenhum dos alunos conseguiu resolvê-la, 22% fizeram algum tipo de cálculo, mas sem marcar a resposta correta e os outros 78% marcaram que não sabiam sem apresentar alguma tentativa de cálculo. Ao questioná-los sobre o grau de dificuldade no assunto de estequiometria, 11% disseram que era muito alto, 22% que era alto, 61% que era mediano e 6% que era baixo. Percebe-se, nessas respostas, uma grande divergência entre a porcentagem de acertos de uma questão simples de relação em massa, 0% de acerto, e o que os alunos consideravam de suas dificuldades. As perguntas do questionário eram de baixo nível de dificuldade e a maioria dos estudantes não soube respondê-las.

Ao dar início ao conteúdo sobre as leis ponderais, foi percebido que os alunos não lembravam o que eram as leis ponderais e o que significavam, eles pediam para que fosse explicado, mais uma vez, o que eram as leis ponderais, assim, percebeu-se uma grande defasagem no conhecimento dos alunos sobre o tema. Observou-se também uma grande dificuldade em compreender o número de mol e colocou-se um vídeo disponível no site Pontociência, intitulado “Quanto vale um mol”, para auxiliá-los. Mostrou-se ainda um vídeo, disponível também no site

Pontociência, exemplificando a conservação da massa. Neste, foram abordados conceitos como volátil e higroscópico, palavras que eles desconheciam o significado. O artigo Um Comprimido e Estequiometria ^[10] foi entregue e os alunos comentaram sobre as leis ponderais que são explicadas no material.

O experimento foi bastante simples e os estudantes o realizaram sem dificuldades, seguindo corretamente o roteiro de prática (APÊNDICE 3). Iniciaram pesando o material, conforme está sendo mostrado na figura 1, em seguida adicionaram o comprimido no béquer com água deixando-o efervescer por completo e verificaram a nova massa do sistema.

Figura 1: Aluno pesando a massa inicial do sistema: béquer, água e comprimido efervescente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao final, os alunos calcularam a massa de CO_2 liberada durante a efervescência, como mostra a figura 2, e pediu-se que calculassem a massa de bicarbonato de sódio presente no comprimido efervescente. Foi necessário ajudá-los a compreender a relação entre a massa do bicarbonato e do gás liberado. Usando-se os dados de um dos grupos foi explicada a resolução do problema na lousa, assim, eles conseguiram concluir o experimento. Foi feita uma média dos resultados dos 6 grupos e verificou-se que os comprimidos apresentavam, em média, 0,85g de bicarbonato de sódio em sua composição. Procedeu-se desta forma a fim de recordar aos alunos o conceito de média aritmética, assunto fundamental aos cálculos matemáticos, e para apresentar um resultado em que houvesse a participação de todos.

Figura 2. Cálculo da massa de CO₂ contida em comprimido efervescente.

Agora, faça você mesmo:

- Qual a massa de bicarbonato de sódio presente no comprimido que você utilizou?

$m_i = 107,60g$; $m_f = 107,20g$; $m_{CO_2} =$ _____

Cálculo da massa de NaHCO₃ a partir da massa de CO₂

$$m(CO_2) = M_i - M_f$$

$$= 107,60 - 107,20 \Rightarrow m(CO_2) = 0,40g$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

No questionário final (APÊNDICE 4), aplicado logo em seguida ao experimento, repetiu-se a pergunta sobre o gás liberado durante a efervescência dos comprimidos e 89% dos participantes responderam ser o gás carbônico, sendo que os outros 11% disseram que era o carbono. Com isso percebeu-se como a prática os ajudou a compreender esse fenômeno, visto que apenas 22% responderam corretamente a essa mesma pergunta no questionário inicial. Sobre as leis ponderais, 72% comentaram a lei de conservação da massa, 61% falaram da lei das proporções fixas e apenas 28% responderam que não sabiam, o que também nos indica que a atividade favoreceu a assimilação de conceitos, pois apenas 5% dos alunos haviam respondido a essa pergunta anteriormente. Na questão que exigia um cálculo de relação em massa, 100% dos participantes tentaram resolvê-la, mas nenhum apresentou cálculo e resposta correta conjuntamente. Mesmos os 22% que afirmaram não saber responder, tentaram algum tipo de cálculo, em contraste ao questionário inicial onde 78% assinalaram “não sei responder”, sem ao menos tentar resolver o problema. Ao questioná-los novamente sobre a dificuldade com cálculo estequiométrico, ninguém respondeu que era muito alto, 17% disseram que era alto, 56% que era mediano e 22% afirmaram ser baixo. Pediu-se sugestões de melhorias para a oficina e as respostas mais pertinentes foram: “mais aulas e tira-dúvidas”, “mais questões para exercitar”, “mais um professor para auxiliar os alunos”. Observou-se ainda, uma não correspondência entre as dificuldades que eles apresentaram e as suas autoanálises sobre o grau de dificuldade em estequiometria no questionário final. Acredita-se que por terem feito o experimento e compreendido o que estavam fazendo naquele momento, em suas respostas, os alunos consideraram não ter muitas dificuldades, porém ao tentar resolver um questionamento diferente do que haviam feito na prática, eles não conseguiram

resolvê-lo, tanto que as suas principais sugestões foram mais aulas e tira-dúvidas, pois reconheceram a necessidade de um melhor embasamento teórico. Pode ser possível, que eles estejam fazendo um cálculo incorreto julgando estarem certos, logo seria muito importante que o questionário inicial fosse entregue e recolhido para análise antes da ocorrência da oficina, para que o professor tome conhecimento dos problemas e reforce o que for preciso.

Em seu trabalho, Verones^[14], verificou que os alunos apresentaram dificuldades com relação aos conceitos de leis ponderais (conservação das massas, e proporções constantes), cálculos matemáticos de proporções, e fórmulas químicas. Isso também foi percebido na realização deste trabalho, visto que mesmo conhecendo o conceito das leis ponderais, os alunos não as associam corretamente aos cálculos matemáticos de razão e proporção.

Pelos problemas aqui apresentados, sugere-se que a oficina não seja dirigida por apenas um professor, mas que ele tenha alguém para auxiliá-lo. Recomenda-se que o docente prepare um aluno-monitor para este propósito ou que entre em contato com alunos do Programa de Iniciação à Docência – PIBID que atuem na escola, para fortalecer o trabalho de ambos. Percebe-se também a grande necessidade de aulas abordando estequiometria e utilizando recursos como vídeos, slides e exercícios na lousa, antes da aplicação da oficina para ministrar o conteúdo e tirar as dúvidas dos estudantes.

4.2. Oficina 2 – A Química dos perfumes

Na oficina 2 tratou-se do assunto de concentração das soluções. Ao serem perguntados, no questionário inicial (APÊNDICE 5), se conheciam alguma substância contida nos perfumes, 83% dos alunos sabiam que o álcool está presente em sua composição e destes, 33% também citaram a essência. Em relação ao conceito de soluções, 44% sabiam que envolvia a mistura homogênea de componentes, mas desses, apenas 19% disseram do que era composta: soluto e solvente, 25% deram respostas incorretas e 31% disseram não saber responder. Questionando-os sobre qual solução estaria mais concentrada de sais (água do mar, água mineral ou água destilada), apenas 31% consideraram a água do mar a solução mais concentrada, 63% - a maioria, disse ser a água mineral, e 6% a água destilada. Em uma questão relacionando razão e proporção ao conteúdo de

soluções, na qual pediu-se que os estudantes calculassem quantos quilogramas de NaCl podem ser obtidos a partir de 6 litros de água do mar, considerando-se a concentração desse sal de 29 g/L, 38% souberam responder corretamente apresentando os cálculos, 6% fizeram um cálculo incorreto e 56% apenas assinalaram que não sabiam responder. Neste questionário percebeu-se haver uma dificuldade maior quanto a ideia matemática de concentração das soluções do que quanto a assimilação de seu conceito. Percebeu-se ainda a falta de entendimento sobre o processo de destilação e a identificação incorreta da comparação entre a concentração de sais na água do mar e na água mineral.

Apresentou-se o conteúdo de soluções utilizando os recursos de slides, lousa e pincéis. Mostrou-se, através de um desenho, a diferença visual entre uma solução concentrada e outra diluída. Discutiu-se as fórmulas de concentração comum, molaridade, título e porcentagem (em massa e em volume) explicando as diferenças entre cada uma delas. Exemplificou-se por meio de imagens como se faz para preparar uma solução. Foi apresentada uma breve cena do filme “Perfume: A História de um Assassino”, onde é visualizado como os perfumistas extraíam a essência das rosas. Os alunos não fizeram muitos questionamentos durante a fundamentação teórica, percebeu-se que estavam um pouco desanimados devido a quantidade de fórmulas matemáticas apresentadas. Logo, sugere-se fortemente o uso de exercícios de fixação para cada uma dessas relações.

Ao entregar o artigo Perfumes – Uma Química Inesquecível^[11], percebeu-se grande interesse na leitura como mostra a figura 3. Após isso, comentou-se brevemente sobre o uso de perfumes na sociedade e a relação entre o tipo de perfume e a concentração de essência existente nele. Em seguida, foi entregue um roteiro experimental (APÊNDICE 6) para realização da prática.

Figura 3. Aluna fazendo leitura do artigo “Perfumes, uma Química Inesquecível”.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Havia uma grande euforia para começar logo o experimento, visto ser uma nova experiência para eles e pela utilização de essências de perfumes comerciais bastante conhecidas. Os alunos estavam bastante empolgados por se sentirem produzindo algo para seu próprio uso, e todos queriam fazer uma parte do processo, como podemos observar na figura 4. Porém essa euforia atrapalhou 3 grupos que, por não prestarem atenção no roteiro da prática, colocaram os reagentes na ordem errada, pois seguiram a ordem dos reagentes apresentada em “Materiais e Reagentes” ao invés do procedimento experimental. Foi difícil neste momento orientá-los pois alguns grupos não retornavam os reagentes para o local de origem. Verificou-se que ao final da tarde os estudantes estavam cansados e não conseguiu-se calcular com eles a porcentagem de essência contida no perfume produzido, visto ainda a preocupação dos mesmos com o transporte público. Após a conclusão do procedimento, os alunos dividiram entre si amostras do perfume para levarem para casa a fim de concluir o período de maceração (7 dias, intercalando geladeira e local fresco e escuro). Acompanhou-se este período utilizando um aplicativo em que se enviava mensagem para os estudantes após passado o intervalo de 1 dia, para que não esquecessem de trocar o perfume de lugar.

Figura 4. Alunas produzindo perfume artesanal.

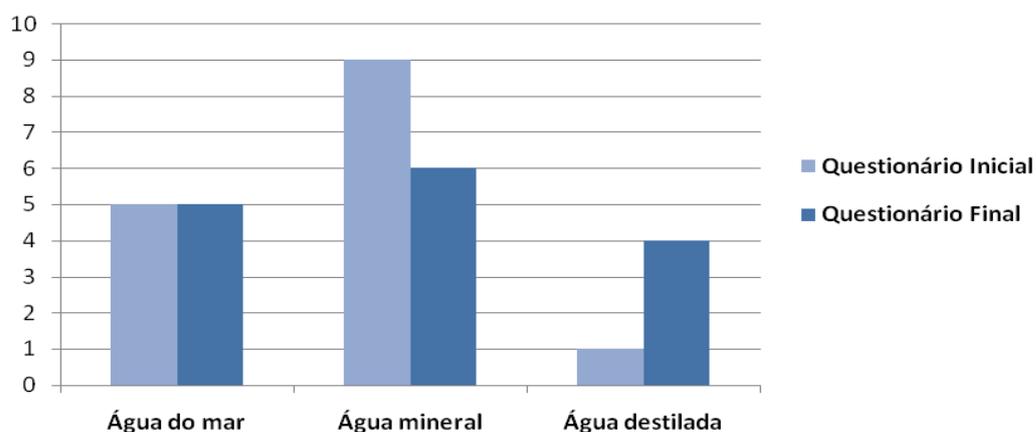


Fonte: Elaborado pelo autor.

Concluída a parte prática, foi respondido o questionário final (APÊNDICE 7). Sendo perguntados novamente sobre a composição dos perfumes, além de mencionar álcool e essência, foi bastante citada a água e, alguns alunos, falaram do fixador e do propilenoglicol. Respondendo ao o que seria uma solução e o que a

compõe, 73% relacionaram com mistura homogênea, e desses, 60% falaram ser composta de soluto e solvente, mostrando um aumento de 29% e 41%, respectivamente, em relação as mesmas respostas do questionário inicial. Os demais deram respostas com o conceito um tanto incorreto, como por exemplo, um deles respondeu que uma solução seria algo líquido e que era formada por elementos químicos. Isso indica uma assimilação desses conceitos durante a oficina. Sobre a identificação da solução mais concentrada, 33% responderam a água do mar, 40% a água mineral e 27% consideraram a água destilada. Percebemos não haver melhorado a compreensão dos alunos em relação a este ponto, visto que a escolha da concentração da água do mar foi a mesma que no questionário do início. Houve ainda um aumento de 21% dos que consideraram a água destilada a solução mais concentrada em relação ao questionário inicial, como expõe o gráfico 1, a seguir. Diante deste resultado verificou-se ser indispensável informar aos estudantes do que se trata a água destilada e explicar a relação entre o aumento da quantidade de íons dissolvidos em um solvente e o conseqüente aumento da concentração da solução. Pode-se inferir também que a estratégia usada para a compreensão de concentração das soluções não tenha sido adequada, tendo em vista que a parte experimental tratava de uma solução líquido-líquido, fazendo com que o entendimento sobre soluções sólido-líquido não tenha ficado bem fixado, sendo necessário ser reforçado. A falta de uma discussão após a realização do experimento também pode ter dado margem a essas conclusões incorretas.

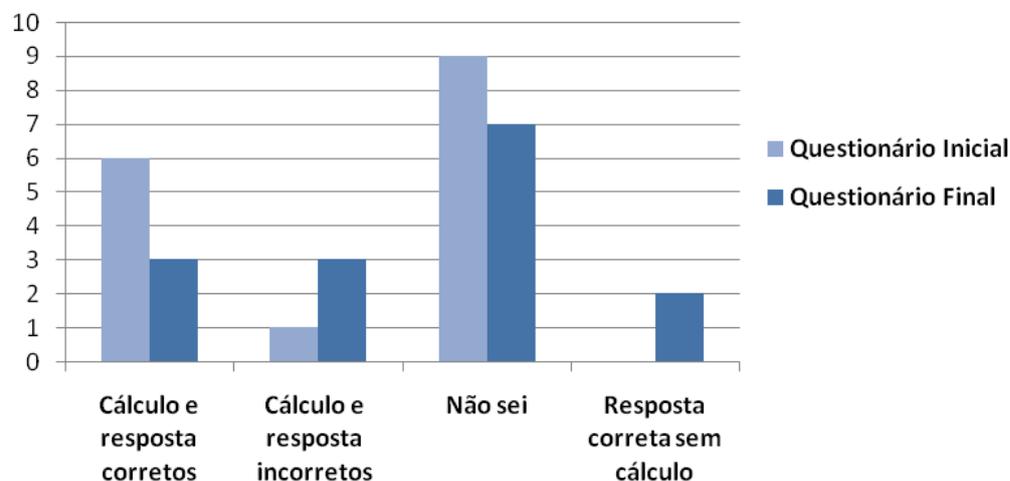
Gráfico 1. Comparação entre questionários inicial e final – Solução mais concentradas de sais, segundo os alunos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a questão que envolvia o cálculo matemático, 20% responderam apresentando os cálculos corretamente, 13% assinalaram a resposta correta sem apresentar cálculos, outros 20% fizeram um cálculo incorreto, e 47% disseram não saber responder. Novamente obtivemos um resultado negativo sobre assimilação do conteúdo teórico, visto que no questionário inicial, 38% responderam o exercício apresentando cálculo e resposta corretos e apenas 6% incorretos, onde fica mais bem visualizado no gráfico 2, abaixo. O lado positivo desta pergunta foi que diminuiu a quantidade dos que assinalaram “não sei” sem nem tentaram resolver a questão. É possível ainda, que nesses 13% que marcaram a resposta correta sem apresentar os devidos cálculos estejam aqueles que já haviam feito o cálculo no questionário inicial e não julgaram necessário refazê-lo. Ao perguntá-los o grau de aproveitamento da oficina, 93% consideraram excelente e 7% bom, ninguém considerou ser regular ou de nenhum proveito. Eles ainda sugeriram ser necessários mais estudo da teoria por parte dos alunos, mostrando que os estudantes perceberam que suas limitações no conhecimento teórico os impedem de avançar, inclusive em assuntos que relacionam-se com algum cálculo matemático. Após revisado o planejamento da oficina para propor mudanças, sugere-se que o professor, durante a explicação da parte teórica mostre, experimentalmente, o preparo de uma solução sólido-líquida, pois verificou-se que a prática da produção dos perfumes não auxiliou na melhoria do entendimento desse tipo de solução.

Gráfico 2. Comparação entre questionários inicial e final – Relacionando proporcionalidades de uma solução.



Fonte: Elaborado pelo autor.

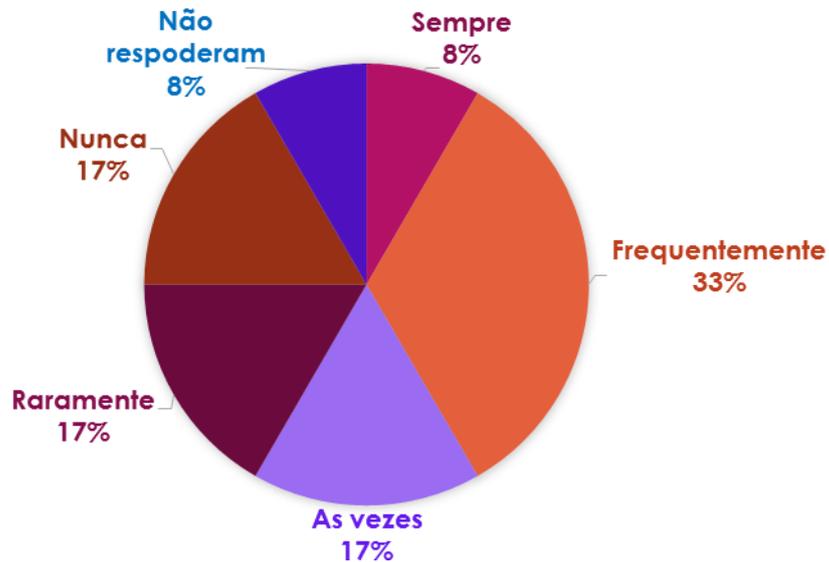
No trabalho realizado por Ferreira e colaboradores^[15] observou-se que as principais dificuldades dos alunos estão em relacionar e interpretar conceitos, utilizar unidades de concentração e relacionar proporcionalidades. Ele ainda verificou que mesmo dando respostas erradas, nenhum aluno citou possuir dificuldades em utilizar unidades de concentração e relacionar proporcionalidades, mostrando que eles desconhecem que as relações de proporcionalidades que utilizam são incorretas. Então ele concluiu que, uma possibilidade para que os alunos tenham sucesso na aprendizagem é fazer com que reflitam sobre suas próprias dificuldades. E o professor, ao conhecer as dificuldades dos alunos, poderá ajudá-los a compreendê-las. Sendo assim, o uso de instrumentos como questionários e exercícios mostra-se adequado para o conhecimento das dificuldades de aprendizagem dos alunos. Se esse problema é verificado até em alunos de graduação, pode-se dar uma margem ainda maior aos do ensino médio em relação as mesmas dificuldades. Para a oficina dos perfumes propõe-se também aulas de explanação do conteúdo e exercícios de fixação antes da aplicação do projeto e, durante sua execução, é necessária a presença de um monitor para auxiliar os alunos.

4.3. Oficina 3 – A Química dos Medicamentos

Nesta oficina abordou-se as funções orgânicas: hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, amina, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico, amida e éster, e em especial, a sua identificação em fórmulas estruturais. No primeiro questionário (APÊNDICE 8) fez-se uma análise de como os remédios estavam presentes no cotidiano dos alunos, quais componentes eles conheciam, quais remédios tinham em casa, os cuidados que tomavam em relação a leitura da bula e a receita médica. Assim, foi questionado se e como eles percebiam a presença da Química nos medicamentos, 100% disseram que percebiam sim, devido a bula e a composição dos remédios. Foi perguntado se os estudantes liam as orientações da bula dos medicamentos antes de tomá-los, 8% disseram que sempre, 33% frequentemente, 17% responderam às vezes, 17% raramente e 17% nunca, e 8% não responderam, como se observa no gráfico 3, evidenciando que já existe uma certa conscientização sobre esta

necessidade, mas que precisa ser reforçada, pois apenas uma mínima parcela respondeu que sempre lê a bula.

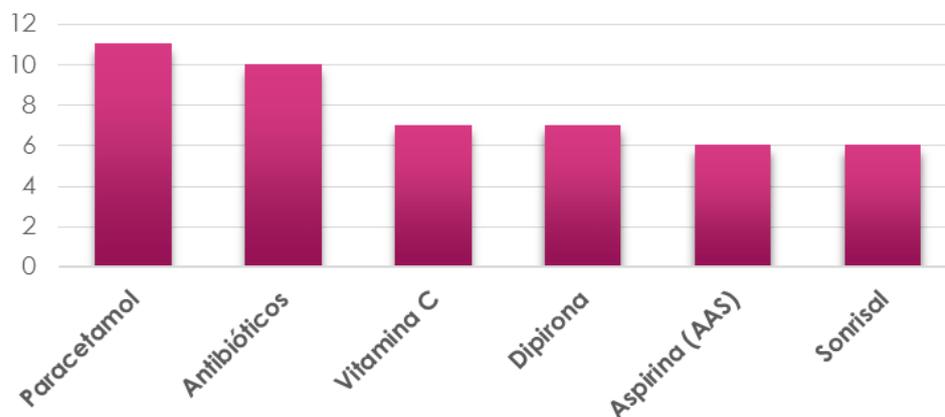
Gráfico 3. Frequência de leitura da bula antes de tomar medicamentos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a quais medicamentos geralmente os estudantes tem em casa, 92% relataram o paracetamol, 83% antibióticos em geral, 53% ácido ascórbico e dipirona e 50% responderam aspirina e sonrisal, como apresenta o gráfico 4, a seguir. Outros alunos ainda citaram loratadina, buscopam e diclofenaco. Isso nos mostra como os medicamentos estão presentes no cotidiano dos alunos, essa era uma pergunta de múltipla escolha e nenhum deles marcou menos que duas opções.

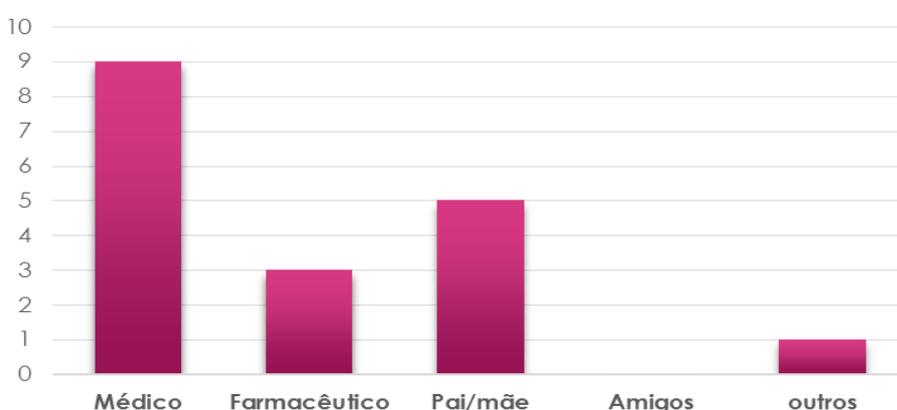
Gráfico 4. Medicamentos mais encontrados nas casas dos alunos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao serem questionados sobre quem receitava os medicamentos que ingeriam, 75% dos estudantes afirmaram ser um médico, 25% um farmacêutico, 42% responderam pai ou mãe, ninguém citou amigo(a) e um deles respondeu que a tia era quem receitava, como mostra o gráfico 5. Pode-se perceber que a maioria marcou as opções médico e pai/mãe, isso nos indica que os pais possivelmente sejam os responsáveis pela indicação de um medicamento, por vivência, e por levarem os estudantes ao médico.

Gráfico 5. Quem costuma receitar os medicamentos ingeridos pelos alunos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi perguntado sobre as funções orgânicas conhecidas pelos alunos, 8% citaram os hidrocarbonetos e ácidos carboxílicos, 17% comentaram álcool e cetona, não foram citadas as funções aldeído, amina ou éter e 75% não conheciam alguma função orgânica. Foi mostrada a eles a estrutura de uma substância e pediu-se para que identificassem as funções orgânicas presentes na mesma e obteve-se 100% de respostas “não sei responder”. Os alunos comentaram que ainda não tinham visto todo este conteúdo, que havia sido ministrado sobre hidrocarbonetos (alcanos, alcenos e alcinos) até o momento. Questionou-se sobre o grau de dificuldade deles em aprender Química Orgânica e nenhum dos alunos considerou ser muito alto, 25% disseram ser alto, 67% mediano e 8% baixo. Observou-se aqui novamente a discrepância entre as respostas erradas ou dadas como “não sei” e o que os alunos consideraram de suas dificuldades, sugere-se que isso ocorreu devido o conteúdo não ter sido previamente ministrado. Perguntou-se qual o motivo para essa dificuldade e a maioria respondeu ser devida a necessidade de memorização de uma grande carga de conteúdos.

Slides foram projetados na televisão apresentando os grupos funcionais orgânicos citados anteriormente. Durante a apresentação os estudantes demonstraram pouca familiaridade com a assunto, solicitando a interrupção da explanação para copiarem as estruturas que identificam os grupos funcionais. Foi apresentado um vídeo disponibilizado no site da Secretaria de Educação do Paraná, na aba “Educadores”, onde uma doutora em Química comentava sobre a ação dos medicamentos no organismo, os efeitos colaterais, o problema de ingerir álcool enquanto se está sob tratamento. Em seguida, foi entregue o artigo Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas^[12] o qual comenta sobre as funções orgânicas presentes em alguns medicamentos. Após a leitura do artigo, durante a discussão, solicitou-se que os alunos circulassem e nomeassem as funções orgânicas que fossem encontradas no trabalho. Durante a discussão os estudantes comentaram sobre os efeitos colaterais de alguns remédios que haviam ingerido e o perigo de tomar vários medicamentos em curtos intervalos de tempo.

Os alunos receberam o roteiro experimental (APÊNDICE 9) e seguiram o procedimento corretamente, verificando e anotando as mudanças de cores e formação de gás observadas nos sistemas em estudo, como mostra a figura 5.

Figura 5. Alunos realizando os Testes de Bayer e Jones – Identificação de alcenos e álcoois.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a realização dos testes pediu-se que eles comparassem suas observações com as reações de identificação de grupos funcionais contidas no roteiro experimental, circulando e nomeando as funções que mudavam com a ocorrência das reações.

Ao final, no questionário (APÊNDICE 10), os alunos foram indagados sobre o perigo de se tomar algum medicamento sem prescrição médica e todos eles

consideraram esse ato perigoso devido aos efeitos colaterais e ao paciente ter a possibilidade de ser alérgico a algum componente do medicamento. O que pode mostrar uma contribuição positiva da oficina na conscientização do uso adequado de remédios. Em seguida, disponibilizou-se uma estrutura de outro composto diferente do mostrado no questionário inicial, e pediu-se que os estudantes identificassem as funções presentes no mesmo, 54% responderam hidrocarbonetos, 64% identificaram álcool, 9% cetona, ácido carboxílico e amida. O que pode ser considerado um resultado muito satisfatório na aprendizagem deles, visto que ninguém havia identificado função alguma no questionário inicial. Ao serem perguntados sobre o grau de aproveitamento da oficina, 25% consideraram excelente, 50% bom, 17% regular, 8% pouco e ninguém disse que não houve aproveitamento. Sobre as propostas de melhorias, foi argumentado que era preciso mostrar mais exemplos de moléculas em 3D e a ocorrência de mais aulas para melhorar a assimilação do conteúdo. Segundo a literatura^[16], o tema funções orgânicas é de entendimento complexo, pois os alunos não apresentam a habilidade de associar facilmente a estrutura ao nome correspondente à função. Isso também foi verificado na oficina em questão, pois alguns estudantes sabiam dizer o nome das funções, porém sentiram muita dificuldade ao ter que associá-la a uma estrutura. Verificou-se que a prática e a leitura do artigo contribuiriam muito com a assimilação do conteúdo. Importante lembrar que o professor deve organizar as oficinas de acordo com o planejamento anual da escola para obter um melhor aproveitamento das atividades no laboratório. Seria interessante também a busca de atividades lúdicas para as aulas que envolvem muitas nomenclaturas não usuais no cotidiano dos alunos a fim de facilitar o interesse e o aprendizado dos estudantes.

4.4. Oficina 4 – Combustíveis e Orgânica

Abordou-se o conteúdo de propriedades dos compostos orgânicos, em especial, polaridade e miscibilidade de soluções. Ao início do questionário (APÊNDICE 11) foi perguntado aos alunos como eles reconheciam a presença da química nos combustíveis utilizados no dia a dia e eles responderam que pela produção (a partir do petróleo) e pelo cheiro que sentiam quando queimados nos automóveis. Foi pedido que escrevessem o nome dos combustíveis que conheciam

e obtivemos unanimidade na gasolina, 67% citaram o etanol, 42% o diesel, 33% o querosene e 25% o biodiesel. Questionados sobre o que entendiam por combustível, 50% falaram algo que é inflamável e/ou produz energia, 17% deram respostas variadas como algo que provoca uma reação para compor outros elementos, 25% não sabiam e 8% não responderam. Percebe-se com isso já haver certo conhecimento do tema e suas aplicações na sociedade. Foi pedido que os estudantes dissessem qual a relação existente entre polaridade e miscibilidade e apenas um aluno disse que “o átomo central tende a um polo”, talvez ele tenha recordado a respeito da geometria (átomo central) relacionado com a polaridade (tende a um polo). Os demais responderam que não sabiam. Ao serem questionados sobre a polaridade de algumas substâncias do dia a dia, observaram-se as seguintes respostas, de acordo com o quadro 4.

Quadro 4. Polaridade das substâncias água, óleo, álcool e gasolina, segundo os alunos, no questionário inicial.

Água		Óleo		Álcool		Gasolina	
Polar	Apolar	Polar	Apolar	Polar	Apolar	Polar	Apolar
8	2	2	8	5	5	5	5

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar dois pontos interessantes sobre essas respostas. Um é em relação a exata diferença nas respostas para a água e o óleo. Com isso, inferi-se que os alunos compreendem que os dois tem polaridades opostas. Outro ponto são os 50% de respostas entre polar e apolar para o álcool e a gasolina, denotando uma grande dúvida dos alunos sobre a polaridade dessas substâncias.

Mostraram-se no questionário, três estruturas contendo uma hidroxila, diferenciando-se apenas quanto ao aumento de suas cadeias apolares e pediu-se que os alunos escolhessem qual se solubilizaria melhor em água e dissessem o porquê da escolha, 33% escolheram a estrutura correta por conter menos carbono e devido a presença do grupo “hidróxido”, 25% escolheram a estrutura errada e não justificaram sua escolha e 42% disseram não saber responder. Diante das respostas sobre polaridade e solubilidade, percebe-se uma grande defasagem nos conceitos químicos deste assunto.

Durante a apresentação do conteúdo, foi explicada a relação entre polaridade e solubilidade com uso de slides e apontamentos na lousa. Mostrou-se as

regiões polares e apolares de alguns compostos orgânicos. Foi feita uma discussão sobre a diminuição da solubilidade em água com o aumento da cadeia apolar, e também sobre o aumento dessa mesma solubilidade com o aumento das ramificações de uma cadeia de carbonos, para isso, utilizou-se uma série de álcoois. Os alunos observaram atentamente a explanação e questionaram sobre a interpretação de algumas estruturas em linha apresentadas. Percebeu-se então uma defasagem na compreensão de estruturas orgânicas.

Foi entregue o artigo Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina ^[12] e, ao final de sua breve leitura, discutiu-se sobre o uso dos combustíveis fósseis e suas implicações no meio ambiente e na economia. Citou-se o aumento da porcentagem permitida de álcool na gasolina comum, as diferenças entre a gasolina comum e a aditivada e o modo de utilizá-las corretamente no carro.

A parte experimental foi dividida em duas, primeiro, o teste de miscibilidade de álcoois e segundo, o cálculo do teor de álcool em amostras de gasolina. Para o teste de miscibilidade, utilizou-se o etanol, o n-butanol, o s-butanol e o t-butanol, a fim de verificar a solubilidade dos mesmos em água.

Com o roteiro experimental (APÊNDICE 12) em mãos os alunos iniciaram a prática. Utilizou-se um corante vermelho na água para melhor visualização do resultado, como se pode ver na figura 7. Observou-se que a miscibilidade do etanol e do t-butanol são bem grandes, diminuindo com s-butanol e n-butanol, sequencialmente, visto a fase da água (parte com coloração vermelha mais intensa) ter permanecido maior neste que naquele.

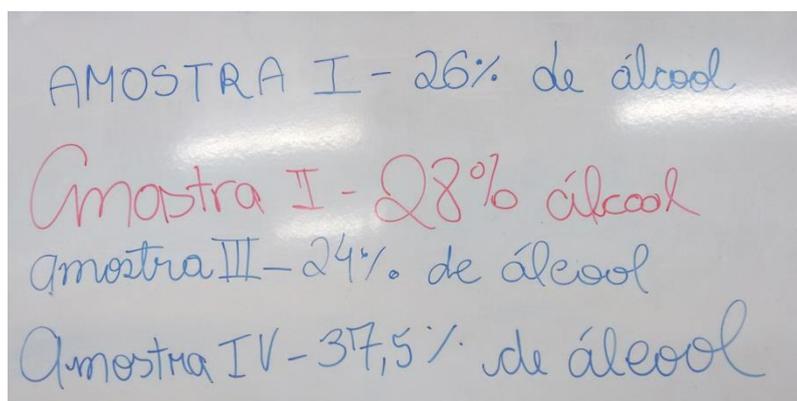
Figura 6. Teste de miscibilidade em água com corante alimentício vermelho, da direita para a esquerda, etanol, t-butanol, s-butanol e n-butanol.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o procedimento 1 e a discussão do resultado sobre a averiguação da miscibilidade da série de álcoois, foi entregue aos grupos de alunos, 4 amostras de gasolinas diferentes, uma para cada grupo, a fim de realizarem o cálculo da porcentagem de álcool. As amostras I, II e III foram coletadas no mesmo posto de combustível que fica na cidade de Fortaleza. A amostra I tratava-se de uma gasolina comum coletada há poucos dias, a II, porém, estava há bastante tempo armazenada em recipiente exposto ao sol e a chuva e a amostra III tratava-se de uma gasolina aditivada coletada também a poucos dias. A amostra IV era uma gasolina há muito tempo estocada no laboratório de ciências da escola. Foram utilizados funis de separação e provetas para a realização desta prática. Foi feita uma demonstração aos estudantes de como seria o procedimento que deveriam realizar e eles o fizeram sem muitas dificuldades. Após a separação dos líquidos e recolhimento da fase aquosa na proveta, os estudantes foram auxiliados a compreenderem que seria necessário subtrair o volume final do inicial da parte aquosa, visto que o aumento observado nesta fase deve-se a migração do álcool da gasolina para a água. Em seguida eles foram instruídos a fazer um cálculo do percentual de álcool contido em suas amostras, relacionando proporcionalmente o volume inicial de gasolina utilizado no experimento com os 100% e a quantidade de álcool que migrou para água seria a porcentagem a ser descoberta. Ao final pediu-se para os alunos escreverem na lousa os resultados obtidos, como mostra a figura 7.

Figura 7. Porcentagens de álcool nas amostras de gasolina.



AMOSTRA I - 26% de álcool
Amostra I - 28% álcool
amostra III - 24% de álcool
Amostra IV - 37,5% de álcool

Fonte: Elaborado pelo autor.

Obteve-se um resultado dentro do esperado para as amostras I e III, segundo pesquisa sobre o limite de álcool na gasolina, conforme temos abaixo. Para as amostras I (gasolina comum) e III (gasolina aditivada), colhidas a poucos dias, os

valores ficaram abaixo do limite máximo de 27%. Sendo que, para as amostras II e IV (gasolinas comuns), porém, há muito tempo armazenadas, verificou-se alteração na porcentagem de etanol, ficando este acima do limite permitido.

“A ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Kátia Abreu reafirma que a mistura do etanol anidro à gasolina, anunciada esta semana pelo Governo Federal, está fixada em 27% e não vai ultrapassar este limite. A propósito deste assunto, a ministra chama a atenção para os seguintes pontos:

- 1) O percentual permitido pela lei 13.033/2014 vai de 18 a 27,5%. Acima disso, o Ministério da Agricultura teria de aprovar nova legislação no Congresso Nacional e realizar um conjunto de estudos para total segurança aos consumidores.
- 2) O Ministério da Agricultura, em nome do governo federal, agradece os elogios do governador de São Paulo, Geraldo Alckmin em razão do aumento de 25% para 27% na mistura do etanol anidro à gasolina, mas não concorda com a afirmação do governador paulista, segundo a qual o percentual de 30% é que seria o “ideal”. O percentual de 30% não foi testado, não está em discussão e seria ilegal.”

Fonte: Site do Ministério da Agricultura. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/03/ministra-reafirma-limite-de-etanol-na-gasolina>> Acessado em: 11 maio 2015.

O último questionário (APÊNDICE 13) foi dividido em duas partes, uma que relacionava apenas aplicação da oficina em execução e a outra que fazia uma abordagem geral de todas as oficinas aplicadas. Os alunos foram novamente indagados sobre a relação entre polaridade e miscibilidade e, 67% responderam que envolvia a capacidade de dissolução, 25% deram respostas variadas, como “miscibilidade é quando se juntam as substâncias e a polaridade quando se separam” e 8% não responderam. O que revela um bom salto em relação ao questionário inicial, onde apenas um aluno havia se manifestado para responder. Porém percebe-se uma certa confusão, por parte de alguns estudantes, em relação a esse conceito, como se fossem opostos, um envolvendo mistura e o outro a

separação de substâncias. Verificou-se assim, a necessidade de um esclarecimento maior relacionando polaridade e miscibilidade, sugere-se que isso seja feito ao final do procedimento experimental. Questionou-se também a respeito da polaridade de substâncias presentes no cotidiano dos estudantes e o resultado obtido foi diferente do inicial, como pode-se notar no quadro 5, e no gráfico 6, onde pode-se comparar as respostas iniciais e finais dos alunos. Percebe-se novamente a coesão dos resultados entre água e óleo, e é possível inferir que eles sabem que essas substâncias não se misturam por possuir polaridades opostas, ainda o aluno que atribuiu incorretamente quem seja polar ou apolar. Observa-se uma assimilação maior sobre o álcool ser polar e a gasolina ser apolar em relação ao questionário inicial.

Quadro 5. Polaridade das substâncias água, óleo, álcool e gasolina, segundo os alunos no questionário final.

Água		Óleo		Álcool		Gasolina	
Polar	Apolar	Polar	Apolar	Polar	Apolar	Polar	Apolar
11	1	1	11	10	2	3	8

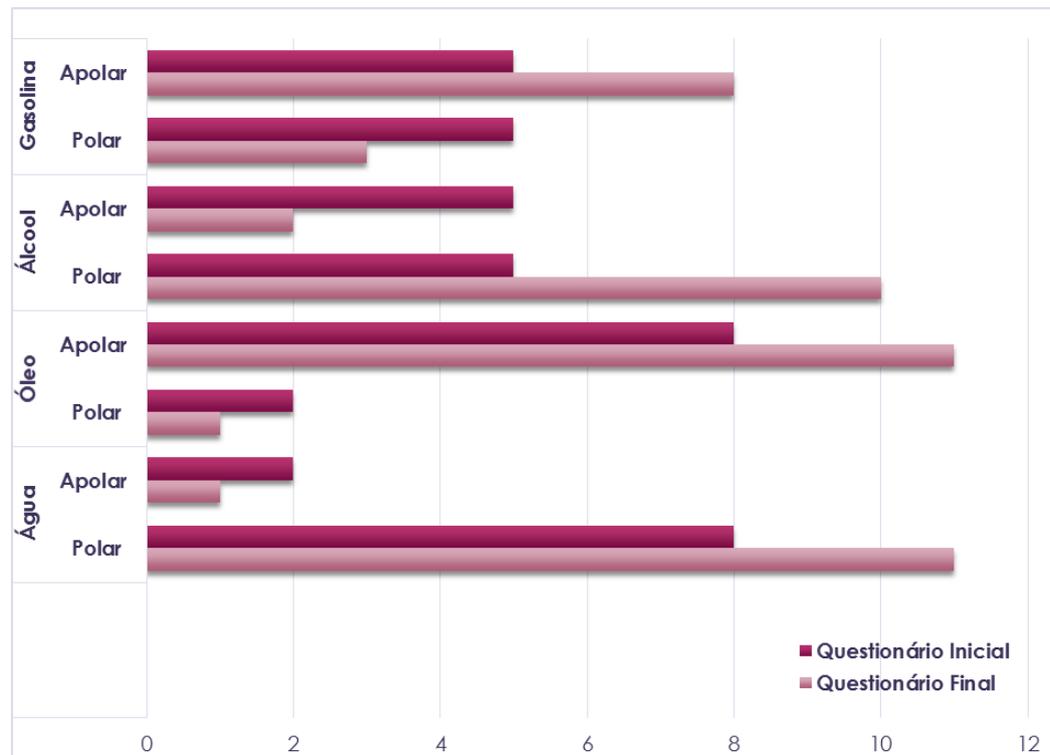
Fonte: Elaborado pelo autor.

Perguntou-se ainda o grau de aproveitamento desta oficina, 25% dos alunos responderam excelente, 67% acharam bom, 8% regular e ninguém considerou pouco ou nenhum.

Segundo trabalho de Melissa Danzani e colaboradores^[13], a identificação do etanol na gasolina e o estudo da interação entre as moléculas de água, etanol e os hidrocarbonetos presentes na gasolina permitem abordar os conceitos de solubilidade e densidade, explorando as características das moléculas envolvidas para explicar os fenômenos observados. A geometria molecular, a polaridade da ligação covalente e das moléculas e as forças intermoleculares podem ser apresentadas aos alunos de maneira mais significativa, para justificar os fenômenos macroscópicos observados.

Propõe-se então, que além de relacionar apenas polaridade e solubilidade, o professor aproveite a oportunidade para acrescentar discussões sobre as forças intermoleculares e o ponto de ebulição das substâncias.

Gráfico 6. Comparação entre respostas iniciais e finais dos alunos sobre a polaridade das substâncias: água, óleo, álcool e gasolina.



Fonte: Elaborado pelo autor.

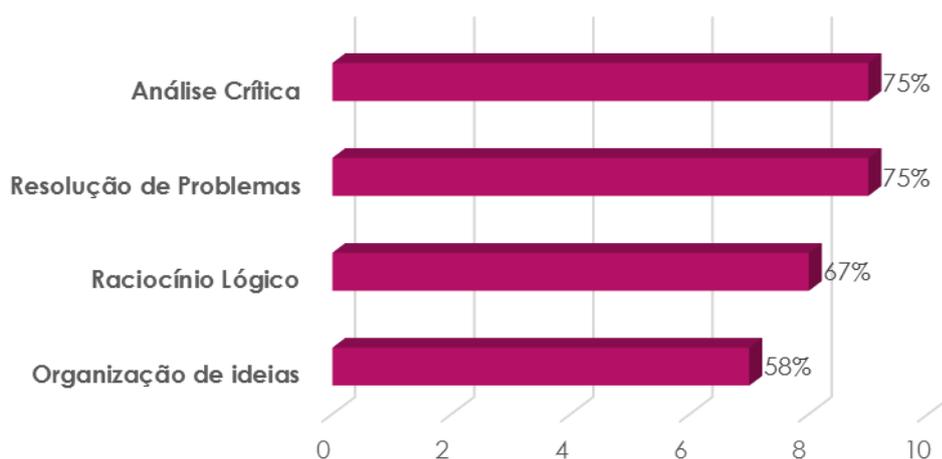
Seria interessante que o tema sobre petróleo e combustíveis pudesse ser ainda mais explorado em algum momento em sala de aula, e/ou seminário, com a finalidade de ampliar a visão dos alunos a respeito de outros tipos de combustíveis e levantarem-se questionamentos sobre os problemas ambientais envolvidos e propostas de possíveis soluções.

4.5. Considerações das quatro oficinas aplicadas

A fim de colher a impressão dos alunos sobre a totalidade do trabalho realizado, foram feitas cinco perguntas considerando as 4 oficinas aplicadas. Os estudantes foram questionados se ao término das oficinas, sentiram-se mais motivados a participar do ENEM, 85% responderam “bastante” e 15% disseram “o mesmo que antes das oficinas”. Foi perguntado se eles consideravam os assuntos abordados importantes para o ENEM e o porquê, todos disseram ser importantes porque são assuntos atuais, do cotidiano e constantemente abordados no exame. Indagou-se sobre a influência das oficinas na visão dos alunos sobre as aplicações

da Química no mundo, 75% disseram que aumentou bastante e 25% que aumentou um pouco, ninguém respondeu que permaneceu o mesmo que antes das oficinas. Foi perguntado se eles percebiam alguma diferença entre as oficinas aplicadas e as aulas práticas de laboratório, 92% disseram que havia diferença sim, porque se aprende teoria e prática junto e com uma menor quantidade de pessoas, ficando mais fácil de absorver o que se está sendo ensinado, pois o professor pode dar mais atenção aos alunos. Os demais 8% não responderam. Ao final, questionou-se sobre o tipo de habilidades que eles desenvolveram no decorrer das oficinas, 75% responderam análise crítica e resolução de problemas, 67% o uso do raciocínio lógico, e 58% a organização de ideias, como se pode ver no gráfico 7 abaixo.

Gráfico 7. Habilidades desenvolvidas durante as oficinas, segundo os estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se perceber que a maioria dos alunos mostrou respostas favoráveis aos temas e metodologias aplicadas neste trabalho, e que o mesmo permitiu o desenvolvimento de habilidades importantes que os estudantes devem potencializar durante o processo de ensino-aprendizagem.

5. CONCLUSÃO

Considera-se que a relação proposta entre teoria e prática das Oficinas ENEM-Química foi satisfatória baseado nas respostas dos estudantes aos questionários iniciais e finais e nas observações em sala, nas quais pode-se evidenciar uma proximidade dos temas com o cotidiano dos alunos. Estimulou-se os participantes ao uso do raciocínio lógico, análise crítica e resolução de problemas durante o “Vamos Pensar” e o “Mão na Massa” realizados, bem como verificou-se uma motivação a mais dos estudantes a participarem do ENEM após o término das oficinas. Seguida a conclusão do guia prático, o mesmo foi deixado à disponibilidade da escola para posterior consulta e/ou execução das oficinas.

Tendo em vista melhorar a aplicação das oficinas com base nos resultados e sugestões dos alunos, recomenda-se que sejam previamente trabalhadas aulas teóricas sobre os conteúdos a serem tratados, a fim de embasar conceitos e retirar possíveis dúvidas dos alunos. Nas abordagens dos conteúdos de estequiometria e concentração das soluções, pede-se ainda uma maior atenção às dificuldades dos alunos em relacionar conceitos químicos e proporcionalidades, conforme foi apresentado. Em relação aos assuntos envolvendo Química Orgânica, devido os problemas mostrados com a carga de conteúdos, sugere-se, além de aulas práticas, o uso de atividades lúdicas, como jogos, para auxiliarem na memorização e consequente aprendizado de funções e nomenclatura de compostos orgânicos.

Faz-se bastante necessário a presença de um monitor para as turmas de ensino médio, atuando em tira-dúvida dos estudantes e auxiliando o professor durante as práticas no laboratório da escola, visto as dificuldades apresentadas em assistir os alunos durante a execução do trabalho.

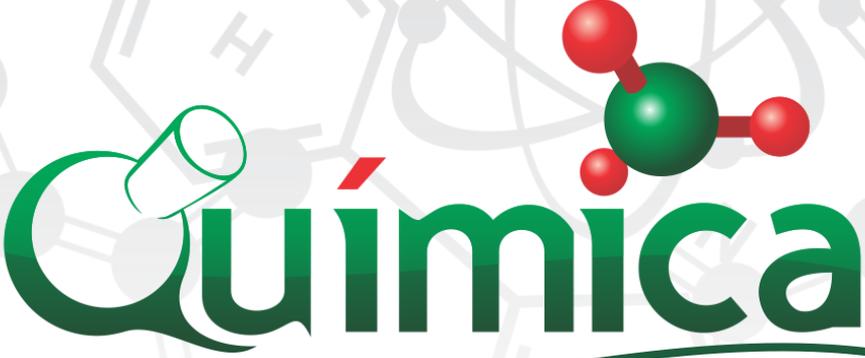
REFERÊNCIAS

1. FARIAS, C.S; Basaglia A.M; Zimmermann A.; **A importância das atividades experimentais no ensino de química.** In: 1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, Londrina, 2009. Disponível em <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSpagina/18274953820090622.pdf>> Acessado em: 20 dez 2014.
2. GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino da Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** Química Nova na Escola. v. 33, Nº 3, p. 198 – 202, 2009.
3. WARTHA, E. J.; Faljoni-Alário, A.; **A contextualização do ensino de Química através do livro didático.** Química Nova na Escola, Nº 22, p. 42-47, nov 2005.
4. FOGAÇA, J. **Contextualização.** Disponível em <<http://educador.brasilescola.com/trabalho-docente/contextualizacao.html>> Acessado em: 03 fev. 2015.
5. WARTHA, E. J.; Silva, L. E. e Bejarano, R. R. N. **Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química.** Química Nova na Escola. v. 35, Nº 2, p. 84-91, maio 2013.
6. SANTOS, W. L. P., Schnetzler, R. P. **Função Social - O que significa ensino de química para formar o cidadão?** Química Nova na Escola, Nº 4, p. 28-33, 1996.
7. OLIVEIRA, J.S.; Martins, M.M.; **Trilogia: Química, Sociedade e Consumo;** Química Nova na Escola, v. 32, Nº 3, p. 140-144, ago 2010.
8. **Sobre o Enem.** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/parametros-curriculares-nacionais>> Acessado em 07/04/2015
9. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acessado em 07/04/2015.
10. CAZZARO, F. **Um Experimento Envolvendo Estequiometria.** Química nova na escola. Nº 10, p. 53-54, nov 1999.

11. DIAS, M. S. e Silva, R. R. **Perfumes, Uma Química Inesquecível.** Química nova na escola. Nº 4, p. 3-6, nov 1996.
12. PAZINATO, S. M.; Braibante, T. S. Hugo; Braibante, E. F. M.; Trevisan, C. M. e Silva, S. G. **Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos.** Química nova na escola. v. 34, Nº 1, p. 21-25, fev 2012.
13. DAZZANI, M.; Correia, R. M. P.; Oliveira, V. P.; Marcondes, R. M. E. **Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina.** Química nova na escola. Nº 17, p. 47-45, maio 2003.
14. VERONEZ, N. S. K.; Piazza, R. M. C. **Estudo Sobre Dificuldades De Alunos Do Ensino Médio Com Estequiometria.** Disponível em < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p884.pdf>> Acessado em 05 maio 2015.
15. FERREIRA, J.A.M.G.; Oliveira, O.A.; Silva, M.G.L.; Brito, A.C.F. **Dificuldades De Aprendizagem Dos Alunos Do Curso De Licenciatura De Química À Distância Da UFRN Relacionadas Ao Conteúdo De Soluções.** Disponível em < http://www.abq.org.br/sinequi/trabalhos_detalhes,6520.html> Acessado em 05 maio 2015.
16. SOUZA, H. Y. S.; Silva, C. K. O. **Jogos Orgânicos, Um jogo didático no ensino de Química.** HOLOS, Ano 28, v. 3. p. 107-121, 2012.

APÊNDICE 1
Guia de oficinas ENEM - QUÍMICA

OFICINAS ENEM



Química



3º ANO DO ENSINO MÉDIO

FORTALEZA, 2015

APRESENTAÇÃO

Prezado (a) professor (a),

Com o intuito de incentivar os estudantes do 3º ano do Ensino Médio a trilharem o caminho para a universidade, bem como propor uma melhoria para as aulas práticas de Química, faz-se presente este trabalho que tem por objetivo principal correlacionar o cotidiano dos alunos aos conteúdos mais abordados no Exame Nacional do Ensino Médio através de oficinas ENEM.

Temos uma proposta diferenciada para as aulas práticas, as quais serão chamadas de oficinas. Assim como se encontra no dicionário da língua portuguesa, Aurélio, a palavra oficina significa: 1. Casa ou local de trabalho. 6. Aula ou curso prático sobre uma atividade ou um assunto específico. Propõem-se aulas em que haverá, inicialmente, instruções e discussões sobre um determinado tema, com a participação e opinião dos alunos a respeito do que for tratado. Em seguida, ocorrerá a realização de uma prática em que eles produzirão algo e serão instigados a resolver algum questionamento e/ou compreender algum fenômeno através do experimento que envolverá uma situação presente em seus cotidianos.

Aqui você encontrará as instruções de aplicação de quatro oficinas, cujos temas são: Um Comprimido e Estequiometria, A Química dos Perfumes, A Química dos Medicamentos e Combustíveis e Orgânica, além de outras quatro propostas de temas e práticas que abordam os demais assuntos frequentes nas provas do ENEM.

Josiane B. S. Lobão

TEMAS RELACIONADOS

Oficinas Aplicadas

- 1. UM COMPRIMIDO E ESTEQUIOMETRIA**
- 2. A QUÍMICA DOS PERFUMES**
- 3. A QUÍMICA DOS MEDICAMENTOS**
- 4. COMBUSTÍVEIS E ORGÂNICA**

Sugestões de temas para outras oficinas

- 5. ÁCIDOS, BASES E SOLOS**
- 6. O EQUILÍBRIO NOS REFRIGERANTES**
- 7. PILHAS E BAFÔMETRO**
- 8. SABÃO – COMO TE FAÇO?**

Oficinas Aplicadas

Oficina 1 – Um comprimido e Estequiometria

Objetivo: Abordar o conteúdo de estequiometria correlacionando química e cotidiano.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Aprender sobre os princípios que regem as reações químicas.
- Compreender alguns cálculos envolvidos no conteúdo de estequiometria.
- Calcular a quantidade de bicarbonato de sódio em comprimido efervescente.

Questionário Inicial

Recursos necessários: Cópias do Questionário (APÊNDICE 2).

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- Um Experimento Envolvendo Estequiometria. ^[1]

Vídeos

- Mundos Invisíveis - Parte 2 de 8 - Lavoisier. ^[2]
- Quanto Vale Um Mol. ^[3]
- Quanto Pesa uma Ideia. ^[4]

Mão na Massa!

Recursos necessários: Cópias do Roteiro Experimental (APÊNDICE 3).

Questionário Final

Recursos necessários: Cópias do questionário (APÊNDICE 4).

Oficina 2 – Química dos Perfumes

Objetivo: Abordar o conteúdo de concentração das soluções correlacionando química e cotidiano.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Compreender conceitos e cálculos envolvidos no conteúdo de soluções.
- Aprender sobre modo de preparo de perfumes.
- Produzir perfume artesanal.

Questionário Inicial

Recursos necessários: Cópias do Questionário (APÊNDICE 5).

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- Perfumes – Uma Química Inesquecível. [5]

Vídeos

- A Química do Fazer – Perfumes. [6]
- Perfume: a história de um assassino – Destilação. [7]

Simulação

- O Perfume. [8]

Mão na Massa!

Recursos necessários: Cópias do Roteiro Experimental (APÊNDICE 6).

Questionário Final

Recursos necessários: Cópias do questionário (APÊNDICE 7).

Oficina 3 – A Química dos Medicamentos

Objetivo: Abordar o conteúdo de funções orgânicas correlacionando química e cotidiano.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Aprender a correlacionar as funções orgânicas nas estruturas dos compostos orgânicos.
- Identificar funções orgânicas presentes em estruturas de princípio ativo de alguns medicamentos.
- Verificar a ocorrência de reações químicas que identificam funções orgânicas.

Questionário Inicial

Recursos necessários: Cópias do Questionário (APÊNDICE 8).

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. [8]

Vídeo

- Conversa Periódica – Substâncias Psicotrópicas – Medicamentos. [10]
- O Jardineiro Fiel – Relações CTS. [11]

Simulação

- Comprando Compostos Orgânicos no supermercado. [12]

Mão na Massa!

Recursos necessários: Cópias do Roteiro Experimental (APÊNDICE 9).

Questionário Final

Recursos necessários: Cópias do questionário (APÊNDICE 10).

Oficina 4 – Combustíveis e Orgânica

Objetivo: Abordar o conteúdo propriedade dos compostos orgânicos correlacionando química e cotidiano.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Correlacionar polaridade e solubilidade de compostos orgânicos.
- Verificar a solubilidade de uma série de álcoois em água com corante.
- Correlacionar diminuição e aumento da solubilidade de compostos com o aumento da cadeia e das ramificações em cadeias carbônicas, respectivamente.
- Determinar a porcentagem de álcool presente em amostras de gasolina.

Questionário Inicial

Recursos necessários: Cópias do Questionário (APÊNDICE 11).

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- Determinação do Teor de Álcool na Gasolina. ^[13]

Vídeos

- Os "Nols" em: Miscibilidade de álcoois! ^[14]
- Teor de álcool na gasolina. ^[15]

Simulação:

- Tem álcool na gasolina? ^[16]

Mão na Massa!

Recursos necessários: Cópias do Roteiro Experimental (APÊNDICE 12).

Questionário Final

Recursos necessários: Cópias do questionário (APÊNDICE 13).

Sugestões de temas para outras oficinas

Oficina 5 – Ácidos, Bases e Solos

Objetivo: Abordar o conteúdo de ácidos e bases correlacionando química e sociedade.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Compreender a escala de pH e o processo de neutralização.
- Aprender sobre maneiras de corrigir o pH do solo.

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- pH do solo ^[17]

Animação:

- A plantação de morangos. ^[18]

Obs.: Produção de Questionário Inicial, Roteiro de Prática e Questionário Final por conta do professor. O roteiro de prática poderá ser adaptado do artigo apresentado no tópico Vamos Pensar!

Oficina 6 – O Equilíbrio nos Refrigerantes

Objetivo: Abordar o conteúdo de equilíbrio químico correlacionando química e sociedade.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Analisar sensorialmente a presença de CO₂ no refrigerante.
- Compreender os efeitos da concentração e da temperatura na mudança do equilíbrio químico.

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

• pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. ^[19]

Vídeo

• Química do Refrigerante. ^[20]

• Gás nos Refrigerantes ^[21]

Obs.: Produção de Questionário Inicial, Roteiro de Prática e Questionário Final por conta do professor. O roteiro de prática poderá ser adaptado do artigo apresentado no tópico Vamos Pensar!

Oficina 7 – Pilhas e Bafômetro

Objetivo: Abordar o conteúdo de eletroquímica, especialmente pilhas, correlacionando química e sociedade.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Compreender funcionamento e questões ambientais envolvidos na produção e descarte de pilhas e baterias.
- Aprender sobre processos espontâneos de transferência de elétrons.
- Relacionar os resultados aos teores alcoólicos de bebidas comerciais.

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- Pilhas e baterias: Funcionamento e impacto. [22]

Simulação

- Entendendo o bafômetro. [23]

Vídeo

- Simulando o bafômetro. [24]
- Pilhas e Baterias. [25]

Obs.: Produção de Questionário Inicial, Roteiro de Prática e Questionário Final por conta do professor. O roteiro de prática poderá ser adaptado do artigo apresentado no tópico Vamos Pensar!

Oficina 8 – Sabão – Como te faço?

Objetivo: Abordar o conteúdo de reações orgânicas correlacionando química e sociedade.

Objetivos da aprendizagem

- Propiciar a capacidade de observação, análise crítica, socialização de ideias e trabalho em grupo.
- Aprender sobre reações orgânicas e seu uso na sociedade.
- Compreender os cálculos e envolvidos na reação de saponificação.
- Produzir sabão.

Vamos Pensar!

Recursos necessários:

Cópias de artigo

- Xampus. ^[26]

Simulação

- Roupa suja se lava em casa. ^[27]
- Sabões e detergentes. ^[28]
- Roupa suja se lava na escola. ^[29]

Texto

- A Química do fazer – Sabão. Pág. 4-7. ^[30]

Obs.: Produção de Questionário Inicial, Roteiro de Prática e Questionário Final por conta do professor. O roteiro de prática poderá ser adaptado do artigo apresentado no tópico Vamos Pensar!

BIBLIOGRAFIA

1. CAZZARO, Flávio. **Um Experimento Envolvendo Estequiometria.** Química nova na escola. Nº 10, nov. 1999.
2. **Mundos Invisíveis - Parte 2 de 8 - Lavoisier.** Vídeo da série "Mundos Invisíveis" apresentada no Fantástico. Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9459>> Acessado em: 05 jun. 2015.
3. **Quanto Vale Um Mol.** Ponto Ciência. Belo Horizonte, Dez. 2012. Disponível em <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=1012&QUANTO+VALE+UM+MOL>> Acessado em: 05 jun. 2015.
4. **Quanto Pesa uma Ideia.** Ponto Ciência. Disponível em <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=39&QUANTO+PESA+UMA+IDEIA>> Acessado em: 05 jun. 2015.
5. DIAS, M. Sandra e Silva, R. Roberto. **Perfumes, Uma Química Inesquecível.** Química nova na escola. Nº 4, nov. 1996.
6. **A Química do Fazer – Perfumes.** PUC-RJ, projeto do MEC intitulado "Condigital". Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9555>> Acessado em: 05 jun. 2015.
7. **Perfume: a história de um assassino – Destilação.** Corte do filme: Perfume - A História de um Assassino (The Story of a Murderer), Ficção, França, Alemanha, Espanha, 2006, 147 min, COR, Direção: Tom Tykwer. Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12267>> Acessado em: 05 jun. 2015.

8. **O Perfume.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_perfume.htm> Acessado em 05: jun. 2015.
9. PAZINATO, S. Maurícius; Braibante, T. S. Hugo; Braibante, E. F. Mara; Trevisan, C. Marcele e Silva, S. Giovanna. **Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos.** Química nova na escola. Vol. 34, Nº 1, p. 21-25, fev. 2012.
10. **Conversa Periódica – Substâncias Psicotrópicas – Medicamentos.** PUC-RJ, projeto do MEC intitulado "Condigital". Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=17725>> Acessado em: 05 jun. 2015.
11. **O Jardineiro Fiel – Relações CTS.** Corte do filme: O Jardineiro Fiel (*The Constant Gardner*). Drama/Romance, EUA, 2005, 129min, colorido. Direção: Fernando Meirelles. Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12283>> Acessado em: 05 jun. 2015.
12. **Comprando Compostos Orgânicos no Supermercado.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html> Acessado em: 05 jun. 2015.
13. DAZZANI, Melissa; Correia, R.M. Paulo; Oliveira, V. Pedro; Marcondes, R. Maria Eunice. **Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina.** Química nova na escola. Nº 17, maio 2003.
14. **Teor de álcool na gasolina.** Rodrigo Mohr. Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9444>> Acessado em: 06 jun. 2015

15. **Os "Nols" em: Miscibilidade de álcoois!** Ponto Ciência. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=905&OS+NOLS+EM+MISCIBILIDADE+DE+ALCOOIS#top>> Acessado em 06 jun. 2015.
16. **Tem álcool na gasolina?** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <<http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=13:27:20&lom=10839>> Acessado em: 06 jun. 2015.
17. ANTUNES, Márjore; Adamatti, Daniela S.; Pacheco, Maria Alice R. e Giovanela, Marcelo. **pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio.** Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 4 , nov. 2009.
18. **A plantação de morangos.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_plantacaodemorangos.htm> Acessado em: 06 jun. 2015.
19. LIMA, Ana Carla da Silva e Afonso, Júlio Carlos. **A química do refrigerante.** Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 3, ago. 2009.
20. **Química do Refrigerante.** Salada Atômica. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=JuKF-xet-Ds>> Acessado em: 06 jun. 2015.
21. **Gás nos refrigerantes.** Programa "Ciência à Mão - Pílulas de Ciência", do Instituto de Física da USP. Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9475>> Acessado em: 06 jun. 2015.
22. BOCCHI, Nerilso; Ferracin, Luiz Carlos e Biaggio, Sonia Regina. **Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental.** Química Nova na Escola. Nº 11, MAIO 2000.

23. **Entendendo o bafômetro.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <<http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=8:47:54&lom=10833>> > Acessado em: 06 jun. 2015.
24. **Simulando o bafômetro.** Ponto Ciência. Disponível em <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=852&QUEM+TEM+MEDO+DO+BAFOMETRO>> Acessado em: 06 jun. 2015.
25. **Pilhas e Baterias.** PUC-RJ, projeto do MEC intitulado "Condigital". Disponível em <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9582>> Acessado em: 06 jun. 2015.
26. BARBOSA, André Borges e Silva, Roberto Ribeiro. **Xampus.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Nº 2, NOVEMBRO 1995.
27. **Roupa suja se lava em casa.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_detergente.htm> Acessado em: 06 jun. 2015.
28. **Sabões e detergentes.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro – USP. Disponível em <<http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=13:27:20&lom=10781>> Acessado em: 06 jun. 2015.
29. **Roupa suja se lava na escola.** Laboratório Didático Virtual - Escola do Futuro–USP. Disponível em <http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_roupasuja.htm> Acessado em: 06 jun. 2015.

30. **A Química do fazer – Sabão.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Págs de 4-7. Disponível em <<http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/video/a%20quimica%20do%20fazer/reacoes%20quimicas/sabao/guiaDidatico.pdf>> Acessado em: 06 jun. 2015.

Sugestões de sites para baixar e/ou visualizar imagens, simulações, textos e vídeos:

<http://www.labvirtq.fe.usp.br/>

<http://pontociencia.org.br/>

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/>

APÊNDICE 2**OFICINA 1 – UM COMPRIMIDO E ESTEQUIOMETRIA****Questionário Inicial**

1 – Você já tomou algum comprimido efervescente?

() SIM

() NÃO

2 – Cite o nome do gás liberado durante a dissolução dos comprimidos efervescentes.

_____ () Não sei.

3 – O que você entende por reação química?

_____ () Não sei.

4 – Você conhece as leis ponderais? Cite-as.

_____ () Não sei.

5 – Segundo a reação de queima do etanol $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$, a massa de água (em gramas) que se forma quando se queimam 138 g desse álcool é

--

() 54 () 21,6 () 18,8 () 46 () 162 () Não sei responder.

6 – Qual o seu grau de dificuldade em cálculos estequiométricos?

() Muito alto () Alto () Mediano () Baixo () Muito baixo

APÊNDICE 3

OFICINA 1 – UM COMPRIMIDO E ESTEQUIOMETRIA

“Mão na Massa!”

Materiais e reagentes

- Um comprimido efervescente que contenha bicarbonato de sódio (NaHCO_3), mas não contenha carbonato de sódio (Na_2CO_3).
- Um béquer de 100mL ou copinho de café descartável.
- Balança semi-analítica.
- Vidro de relógio.
- Água.

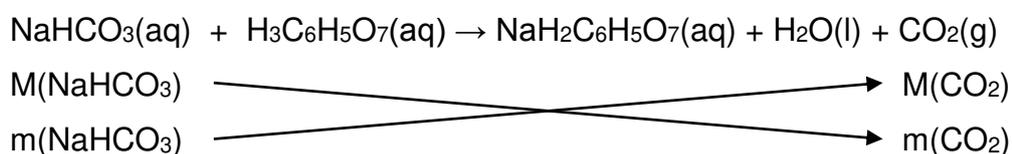
Procedimento

1. Coloque água no béquer (ou copinho de café) até aproximadamente um pouco mais da metade de sua capacidade e tampe-o com um vidro de relógio.
2. Retire o comprimido da embalagem, de modo que não sobre nenhuma parte dele no envelope, e coloque-o em cima do vidro de relógio.
3. Pese o conjunto: béquer com água, vidro de relógio e comprimido e anote essa massa. Ela será posteriormente chamada de massa inicial (mi).
4. Transfira o comprimido para o béquer com água e, em seguida, cubra-o rapidamente com o vidro de relógio (isso evita perda de material). Aguarde o final da efervescência e pese novamente o conjunto. Anote essa massa, esta será posteriormente chamada de massa final (mf).

Entendendo a reação

A efervescência é causada pelo dióxido de carbono (CO_2) produzido na reação do bicarbonato de sódio (NaHCO_3) com algum ácido contido no comprimido, geralmente o ácido cítrico ($\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$). Nesse caso, há formação do dihidrogenocitrato de sódio ($\text{NaH}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), como mostra a equação balanceada no esquema 1:

Esquema 1. Relação entre as massas de bicarbonato de sódio e gás carbônico.



Essa reação só ocorre quando os reagentes estão dissolvidos em água. É por isso que esses comprimidos podem ser guardados por muito tempo em embalagens bem fechadas. A massa de dióxido de carbono produzido — $m(\text{CO}_2)$ — será calculada subtraindo-se a massa final (mf) da massa inicial (mi): $m(\text{CO}_2) = m_i - m_f$. O cálculo da massa de bicarbonato de sódio contida em cada comprimido — $m(\text{NaHCO}_3)$ —, que é o objetivo deste experimento, será efetuado aplicando-se uma regra de três entre as quantidades estequiométricas da reação do bicarbonato de sódio com o ácido cítrico e os dados experimentais, como mostra o esquema 1.

De onde resulta:

$$m(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{CO}_2) \cdot M(\text{NaHCO}_3)}{M(\text{CO}_2)}$$

Onde $M(\text{NaHCO}_3)$ e $M(\text{CO}_2)$ são as massas molares do NaHCO_3 e do CO_2 .

Agora, faça você mesmo:

- Qual a massa de bicarbonato de sódio presente no comprimido que você utilizou?

$m_i =$ _____; $m_f =$ _____; $m_{\text{CO}_2} =$ _____.

Cálculo da massa de NaHCO_3 a partir da massa de CO_2

Anotações

APÊNDICE 4

OFICINA 1 – UM COMPRIMIDO E ESTEQUIOMETRIA

Questionário Final



1 – Cite o nome do gás liberado durante a dissolução dos comprimidos efervescentes.

_____ () Não sei.

2 – O que você entende por reação química?

_____ () Não sei.

3 – Você conhece as leis ponderais? Cite-as.

_____ () Não sei.

4 – Segundo a reação de queima do etanol $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$, a massa de água (em gramas) que se forma quando se queimam 138 g desse álcool é

() 54 () 21,6 () 18,8 () 46 () 162 () Não sei responder.

5 – Qual o seu grau de dificuldade em cálculos estequiométricos?

() Muito alto () Alto () Mediano () Baixo () Muito baixo

6 – Qual o seu grau de aproveitamento desta oficina

() Excelente () Bom () Regular () Pouco () Nenhum

Sugestões para melhoria da oficina

APÊNDICE 5

OFICINA 2 – A QUÍMICA DOS PERFUMES

Questionário Inicial



1 – Você percebe a presença da química na fabricação de perfumes?

SIM NÃO

2 – Cite o nome de alguma substância química contida em um perfume que você conhece.

_____ Não sei.

3 – Quimicamente falando, o que você entende por solução?

_____ Não sei.

4 – Diga de que é composta uma solução.

_____ Não sei.

5 – Relacione a coluna da direita de acordo com o tipo de solução:

Tipos de soluções

a) Líquido/líquido

b) Sólido/sólido

c) Sólido/líquido

d) Gasoso/gasoso

Ar atmosférico Aliança de ouro 18 quilates

Água e álcool Sal e água em excesso

6 – Marque um x na solução mais concentrada de sais.

água do mar água mineral água destilada Não sei.

7 – Considerando que a concentração de NaCl na água do mar é aproximadamente 29 g/L, determine quantos **quilogramas** de NaCl, podem ser obtidos a partir de 6.000L de água do mar.

4,8 Kg 174 Kg 58 Kg Não sei.

APÊNDICE 6
OFICINA 2 – A QUÍMICA DOS PERFUMES
“Mão na massa”

Materiais e Reagentes

- 38mL de álcool de cereais
- 5mL de água destilada
- 5mL de essência
- 1mL de fixador
- 1mL de propilenoglicol
- Proveta de 50mL
- Pipetas de 5mL
- Béquer de 100mL
- Vidro escuro (para armazenamento do perfume)

Procedimento

- 1- Meça 38mL de álcool na proveta e transfira-os para o béquer.
- 2- Adicione 5mL de essência no béquer utilizando uma pipeta, misturando-a ao álcool.
- 3- Em seguida, adicione (utilize uma pipeta), na sequência e sob agitação moderada (com bastão de vidro), os volumes de 1mL de propilenoglicol, 1mL de fixador e 5mL de água destilada.
- 4- Divida a mistura em 2 frascos escuros de 25mL e enrole com papel pardo ou preto.
- 5- Deixar macerar por 7 dias, alternando 24 horas na geladeira e 24 horas fora da geladeira e em local escuro, como no armário da cozinha ou no guarda-roupas. Ao tirar da geladeira, abra o vidro para sair os eventuais gases produzidos. Repita o procedimento ao recolocar o vidro na geladeira.

Obs.: Não agite o vidro durante a maceração. Deixe espaço entre o líquido e a tampa.

Entendendo as proporções

A partir do quadro 1, abaixo, responda o que se pede.

Quadro 1. Proporções para preparo dos tipos de perfume.

	Fração em volume da essência (mL da essência / L da mistura)
Perfume	15% (150mL/L)
Loção perfumada	8% (80mL/L)
Água de toalete	4% (40mL/L)
Água de colônia	3% (30mL/L)
Deocolônia	1% (10mL/L)

a) Calcule a quantidade de essência necessária para se preparar 100mL de perfume, 50mL de Loção perfumada e 300mL água de colônia.

b) Determine a %V/V do perfume que você produziu.

Anotações

APÊNDICE 7

OFICINA 2 – QUÍMICA DOS PERFUMES

Questionário Final



1 – Cite o nome de alguma substância química contida em um perfume que você conhece.

_____ () Não sei.

2 – Quimicamente falando, o que você entende por solução?

_____ () Não sei.

3 – Diga de que é composta uma solução.

_____ () Não sei.

4 – Relacione a coluna da direita de acordo com o tipo de solução:

Tipos de soluções

a) Líquido/líquido

b) Sólido/sólido

c) Sólido/líquido

d) Gasoso/gasoso

() Ar atmosférico

() Água e álcool

() Ouro 18 quilates

() Sal com água

5 – Marque um x na solução mais concentrada de sais.

() água do mar () água mineral () água destilada () Não sei responder.

6 – Considerando que a concentração de NaCl na água do mar é aproximadamente 29 g/L, determine quantos **quilogramas** de NaCl, podem ser obtidos a partir de 6.000L de água do mar.

() 4,8 Kg

() 174 Kg

() 58 Kg

() Não sei.

7 – Qual o seu grau de aproveitamento desta oficina

() Excelente

() Bom

() Regular

() Pouco

() Nenhum

8 – Sugestões de melhoria para a oficina

APÊNDICE 8

OFICINA 3 – A QUÍMICA DOS MEDICAMENTOS

Questionário Inicial



1 – Você percebe a presença da química na fabricação de medicamentos?

() SIM () NÃO

Como? _____

2 – Cite o nome de alguma substância química contida em algum remédio que você conhece.

_____ () Não sei.

3 – Você lê a bula dos remédios antes de tomá-los?

() Sempre () Frequentemente () As vezes () Raramente () Nunca

4 – Marque um **x** nos medicamentos que você tem em casa:

() Tylenol ou Paracetamol () Vitamina C () Aspirina ou AAS

() Amoxicilina ou outros antibióticos () Sonrisal () Dipirona

Outros: _____

5 – Quem receita os medicamentos que você costuma utilizar?

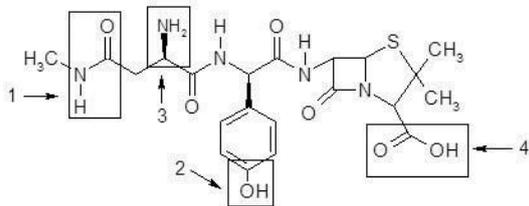
() Médico () Farmacêutico () pai/mãe () Amigos Outros: _____

6 – Coloque o nome das funções orgânicas que você conhece, se possível, mostre o grupo funcional que o identifica.

_____ () Não

conheço nenhuma.

7 – Escreva o nome das funções orgânicas presentes nestes compostos:



_____ () Não sei

responder.

8 – Qual grau de dificuldade você considera ter em aprender Química Orgânica? Por quê?

() Muito difícil () Difícil () Intermediário () Pouco () Nenhum

Motivo: _____

APÊNDICE 9

OFICINA 3 – A QUÍMICA DOS MEDICAMENTOS

“Mão na Massa”

Materiais e reagentes

- 4 placas de Petri
- 4 conta-gotas
- pipeta de 5 mL
- permanganato de potássio 1 M
- reagente de Jones
- cloreto férrico 3%
- bicarbonato de sódio 1 M
- medicamentos: Codaten®, Energil C®, Tylenol® e Aspirina®.

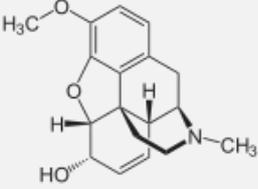
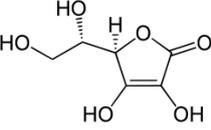
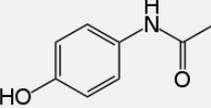
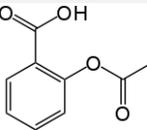
Procedimento

Prepare as placas de petri adicionando o reagente 1 e prossiga adicionando o reagente 2 de acordo com o quadro abaixo:

	Identificação	Reagente 1	Reagente 2	Observação
Teste de Bayer	Alceno	2 mL de Codaten	5 gotas de permanganato de potássio 1M	
Teste de Jones	Álcool	Solução aquosa de Energil C	5 gotas do reagente de Jones	
Teste com cloreto férrico	Fenol	2 mL de Tylenol	5 gotas de cloreto férrico 3%	
Teste com bicarbonato de sódio	ácido carboxílico	Solução aquosa de aspirina	5 gotas de bicarbonato de sódio 1M	

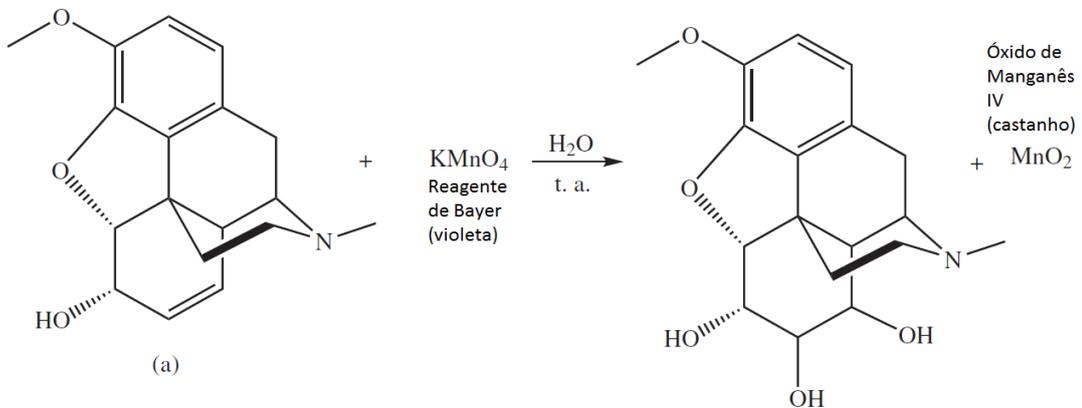
Tabela 1. Principais funções orgânicas presentes nos medicamentos abordados.

<i>Medicamento</i>	<i>Estrutura química do princípio ativo</i>	<i>Funções Orgânicas</i>
--------------------	---	--------------------------

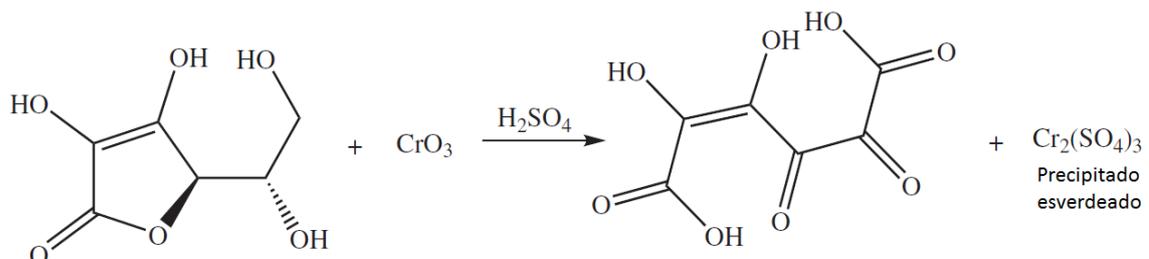
Codaten		Alceno, álcool, éter e amina
Energil C		Álcool, enol e éster
Tylenol		Fenol e amida
Aspirina		Ácido carboxílico e éster

Entendo as reações

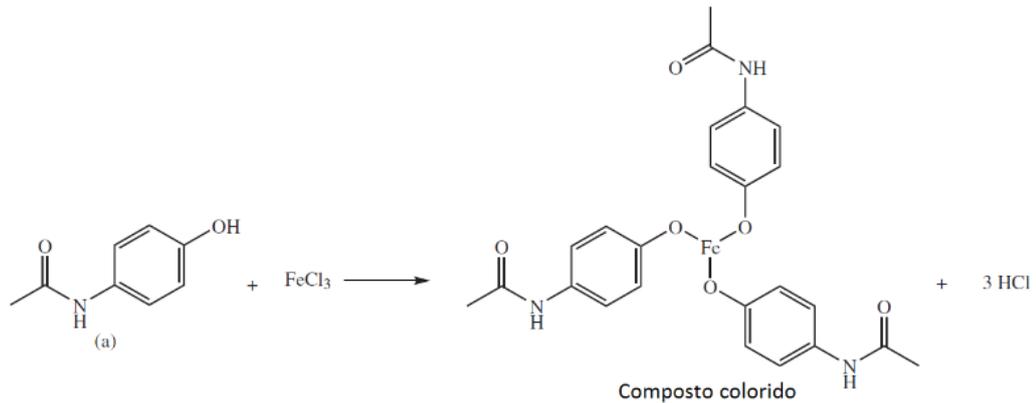
Teste de Bayer: O teste de Baeyer consiste no descoloramento da solução de permanganato de potássio, que é violeta, e aparecimento de um precipitado marrom, indicando a presença de um alceno.



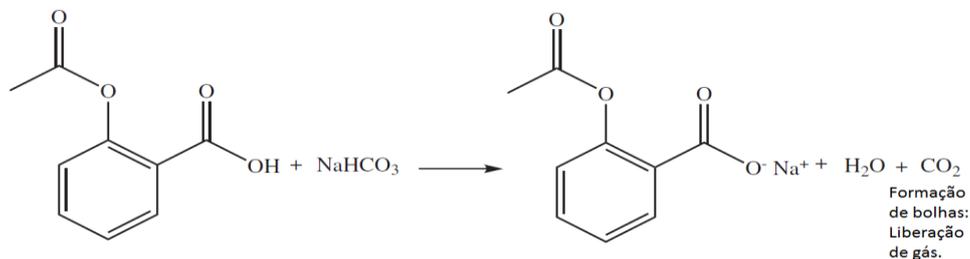
Teste de Jones: O teste de Jones baseia-se na oxidação de álcoois primários e secundários a ácidos carboxílicos e cetonas, respectivamente, pelo ácido crômico. A oxidação é acompanhada pela formação de um precipitado verde de sulfato crômico.



Teste com cloreto férrico: Os fenóis formam complexos coloridos com íon Fe^{3+} . A coloração varia do azul ao vermelho (O aparecimento de uma coloração azul, violeta, púrpura, verde ou vermelho acastanhada indica a presença de fenol. A formação da cor é imediata, mas pode desaparecer imediatamente).



Teste com bicarbonato de sódio: A solubilização da amostra na presença de bicarbonato de sódio, com posterior liberação de CO_2 , indica a presença de componentes ácidos.



Agora, faça você mesmo:

Identifique as funções orgânicas presentes nos compostos acima que haviam antes e as que mudaram após a ocorrência da reação.

a) Teste de Bayer.

Antes da reação: _____.

Após reação: _____.

b) Teste de Jones.

Antes da reação: _____.

Após reação: _____.

c) Teste com Cloreto Férrico.

Antes da reação: _____.

Após reação: _____.

d) Teste com Bicarbonato de Sódio.

Antes da reação: _____.

Após reação: _____.

APÊNDICE 10

OFICINA 3 – A QUÍMICA DOS MEDICAMENTOS

Questionário Final



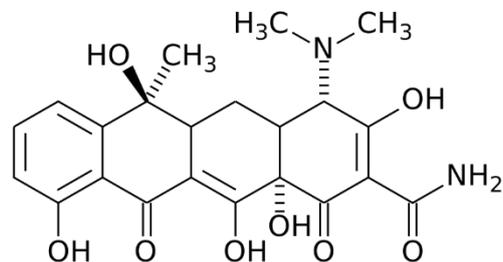
1 – Você acha ariscado tomar medicamentos sem prescrição médica? Por quê?

2 – Você acredita que a prática contribuiu para fixar melhor o conteúdo de funções orgânicas?

() Bastante () Mais ou menos () Pouco () Muito pouco

3 – Observe a fórmula da tetraciclina.

A - Circule e escreva o nome das funções orgânicas presentes neste composto:



B – Tem outras funções que **não** tem nesse medicamento, porém que você conhece o nome e/ou o grupo funcional que os identifica? Quais?

_____ () Não

conheço outro grupo.

4 – Quanto você considera seu aproveitamento desta oficina?

() Excelente () Bom () Regular () Pouco () Nenhum

5 – Dê suas sugestões de melhorias para a oficina.

APÊNDICE 11
OFICINAS 4 – COMBUSTÍVEIS E ORGÂNICA

Questionário Inicial



1 – Você percebe a presença da química nos combustíveis utilizados no dia a dia?
 SIM NÃO

Como? _____

2 – Cite os nomes dos combustíveis que você conhece.

_____ Não conheço.

3 – Diga o que você entende por combustível.

_____ Não sei responder.

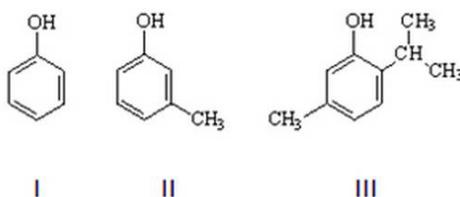
4 – O que você entende por miscibilidade e polaridade? Qual a relação entre elas?

_____ Não sei responder.

5 – Coloque P para polar e A para apolar:

Água () Óleo de cozinha () Álcool () Gasolina ()

6 – Qual das estruturas abaixo se solubiliza melhor em água?



Justifique sua escolha:

APÊNDICE 12
OFICINA 4 – COMBUSTÍVEIS E ORGÂNICA
“Mão na massa”

Parte 1 – Teste de miscibilidade de álcoois

Materiais e Reagentes

- 4 tubos de ensaio
- 1 béquer de 80mL
- 5 pipetas de 5mL
- 5mL de etanol
- 5mL de butanol
- 5mL de sec-butanol
- 5mL de terc-butanol
- 30mL de água destilada
- Corante alimentício

Procedimento

- 1 - Separe e numere de 1 a 4 os tubos de ensaio.
- 2 - Adicione cerca de 5mL de cada álcool em seu respectivo tubo de ensaio. Siga a seguinte ordem:

Tubo 1 : etanol

Tubo 2 : terc-butanol

Tubo 3 : sec-butanol

Tubo 4 : n-butanol

Cuidado: Irritante aos olhos e à pele e inflamável

- 3 - Coloque 30 mL água destilada no béquer e adicione cerca de 5 gotas de corante alimentício, agite para homogeneizar.

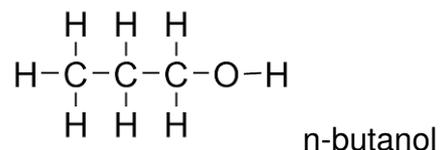
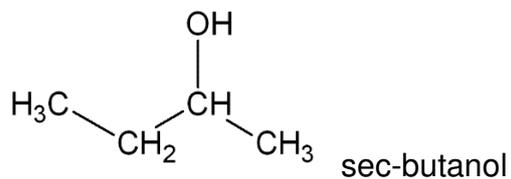
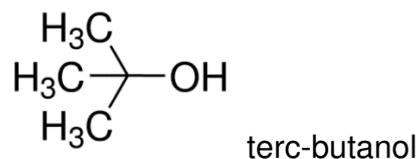
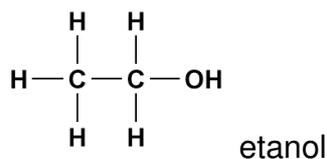
- 4 - Em cada tubo contendo o álcool, adicione 5mL de água com corante e observe o que ocorre.

O que acontece – Parte 1

A presença do grupo **hidroxila, OH**, caracteriza a **função dos álcoois**. Este substituinte é um **grupo polar** que faz interações do tipo **ligação de hidrogênio** com a água. À medida que cresce a cadeia carbônica podemos

observar a diminuição da miscibilidade destes compostos, isso ocorre, pois com o aumento da cadeia carbônica ocorre o aumento da parte apolar da molécula. As interações entre as **partes apolares** das moléculas de álcool passam a predominar cada vez mais sobre a parte polar da extremidade da molécula, diminuindo dessa forma, suas interações com a água.

Agora podemos comparar o **n-butanol** com o **terc-butanol**, observe e compare as duas estruturas abaixo. Os dois álcoois possuem a mesma massa molecular e são capazes de fazer os mesmos tipos de interações intermoleculares. No entanto, experimentalmente observamos uma diferença de miscibilidade entre os dois álcoois. Isso ocorre, pois o n-butanol apresenta uma cadeia não ramificada, e portanto apresenta uma molécula mais longa onde existe uma maior área de contato. Assim prevalecem as interações nas regiões apolares da molécula. Já o terc-butanol apresenta uma cadeia ramificada e sua cadeia menor, diminuindo a área de contato das regiões hidrofóbicas e aumentando sua polaridade e conseqüentemente sua miscibilidade em água.



Neste experimento podemos observar a variação da miscibilidade de álcoois em água. Através das nossas observações podemos fazer um estudo sobre interações intermoleculares de compostos orgânicos.

Agora, faça você mesmo:

O que acontece com a solubilidade em água ao aumentarmos a cadeia ou diminuirmos as ramificações do álcool?

Parte 2 – Teste da porcentagem de álcool presente na gasolina

Materiais e Reagentes

- 50mL de gasolina (comum ou aditivada)
- Água destilada
- 2 Provetas de 100mL
- 1 Funil de separação.

Procedimento

1 - Em uma proveta meça 50mL de gasolina, na outra, meça 20mL de água.

2 - Adicione a água e a gasolina no funil de separação – verifique se a válvula está fechada – e agite o sistema fechado, abrindo de vez em quando para liberar vapores. Agite por 5 minutos.

3 – Separe a fase inferior em uma proveta e observe a alteração no volume da fase aquosa.

O que acontece - Parte 2

A mistura água-álcool também é um sistema homogêneo (monofásico). Já a mistura água-gasolina é um sistema heterogêneo, bifásico. Quando a gasolina (que contém álcool) é misturada à água, o álcool é extraído pela água e o sistema resultante continua sendo bifásico: gasolina-água/álcool.

O álcool contido na gasolina dissolve-se na água porque suas moléculas são polares como as da água. Isto é, aqui aplica-se o dito "semelhante dissolve semelhante": substâncias polares dissolvem-se melhor em solventes polares e substâncias apolares dissolvem-se melhor em solventes apolares.

O teor porcentual (volume/volume) de álcool na gasolina, %V/V, pode ser calculado utilizando-se a seguinte expressão:

$$\%V/V = \text{Vinicial gasolina} - 100\%$$

$$\text{Válcool} - X\%$$

Agora, faça você mesmo:

Calcule a porcentagem de álcool presente na amostra de gasolina que você utilizou.

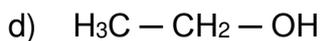
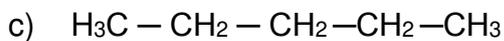
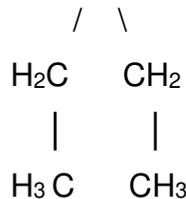
APÊNDICE 13

OFICINA 4 – COMBUSTÍVEIS E ORGÂNICA

Questionário Final



1 - A seguir, temos cinco compostos orgânicos. Indique qual deles é o mais solúvel em água.



2 – Qual a relação entre miscibilidade e polaridade?

_____ () Não sei responder.

3 – Coloque P para polar e A para apolar:

Água () Óleo de cozinha () Álcool () Gasolina ()

4 – Qual o seu grau de aproveitamento desta oficina

() Excelente () Bom () Regular () Pouco () Nenhum

Agora, após participar das 4 oficinas, responda:

4 – Ao final das 4 oficinas realizadas, você se sente mais motivado em estudar para o ENEM?

() Bastante () O mesmo que antes () Um pouco () Nada

5 – Você considera os assuntos abordados nas oficinas importantes para se estudar para o ENEM?

() Muito () Regular () Pouco () Não se relacionam

Por quê? _____

6 – Você acredita que, ao final das oficinas, o seu conhecimento da aplicação da Química no mundo aumentou?

() Bastante () O mesmo que ante () Um pouco () Nada

7 – Para você, há alguma diferença entre estas oficinas e as aulas práticas de laboratório? Qual?

8 – Ao final das oficinas, quais habilidades você considera ter desenvolvido:

() Organização de ideias () Raciocínio lógico () análise crítica
() soluções de problemas () Nenhuma

Outras: _____

9 – Você tem alguma sugestão para ajudar a melhorar as oficinas ENEM?
