

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA  
CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**MARCELO JOSÉ FERRI  
RENATO SAGGIN**

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS VISANDO O  
MELHORAMENTO NO ENSINO DA QUÍMICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2014**

**MARCELO JOSÉ FERRI  
RENATO SAGGIN**

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS VISANDO O  
MELHORAMENTO NO ENSINO DA QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Emilio Zorel Junior.

Pato Branco – PR  
2014

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

O trabalho de diplomação intitulado **APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS VISANDO O MELHORAMENTO NO ENSINO DA QUÍMICA** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° **2.8/2013-L** de 2013.

Fizeram parte da banca os professores:

Prof. Dr. Henrique Emilio Zorel Junior

Professor Diogo Mauricio Betiolo

Professora Doutora Letícia Ledo Marciniuk

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, e as nossas famílias e amigos, por estarem sempre ao nosso lado nos incentivando e nos apoiando.

Agradecemos ao nosso orientador professor Dr. Henrique Emilio Zorel Jr, por disponibilizar do seu tempo e conhecimento nos auxiliando e nos orientando para o melhor desenvolvimento deste trabalho.

Agradecemos também a instituição de ensino e seus alunos, por nos receberem dispendo do seu tempo e atenção para que este trabalho fosse realizado.

## RESUMO

FERRI, Marcelo J.; SAGGIN, Renato. Aplicação de metodologias alternativas visando o melhoramento no ensino da Química. 2014. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

Esta pesquisa apresenta uma abordagem teórica das metodologias de ensino utilizadas no ensino médio, com foco no aprendizado dos alunos na disciplina de Química visando o melhor aproveitamento do ensino-aprendizagem. Apresenta conceitos relacionados às formas de ensino, bem como as suas vantagens e desvantagens, ao ser utilizado separadamente. Discute a possibilidade de se utilizar tais metodologias em conjunto com o intuito de aproveitar o melhor de cada método. Complementado por uma pesquisa de campo, o estudo verificou, por meio de aplicação de questionários, se houve melhorias em relação à assimilação do conhecimento por parte dos alunos.

**Palavras-chave:** Metodologia de ensino. Química. Experimentação. Audiovisual. Aula Teórico expositiva.

## ABSTRACTS

FERRI, Marcelo J.; SAGGIN, Renato. Application of alternative methodologies aimed at improving the teaching of chemistry. 2014. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

This research presents a theoretical approach to teaching methodologies used in secondary education, focusing on student learning in the discipline of chemistry aimed at better utilization of teaching and learning. Presents concepts related to forms of education as well as their advantages and disadvantages, when used separately. Discusses the possibility of using such methodologies together in order to enjoy the best of each method. Complemented by field research, the study found, through questionnaires, if there were improvements in relation to the assimilation of knowledge by students.

**Keywords:** Teaching methodology. Chemistry. Experimentation. Audiovisual. Expository Theoretical class.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação do material audiovisual .....	15
Figura 2 - Representação do material audiovisual 2 .....	16
Figura 3 - Experimento explosão de cores .....	16
Figura 4 - Experimento explosão de cores 2 .....	17
Figura 5 – Gráfico comparativo 1º Questionário x 2º Questionário .....	18
Figura 6 - Plano de aula .....	22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	10
<b>3 REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>10</b>
3.1 ENSINO E EDUCAÇÃO .....	12
3.2 DIDÁTICA NA QUIMICA .....	12
3.3 MÉTODOS DE ENSINO.....	13
3.3.1 Aula Teórico Expositiva .....	13
3.3.2 Tecnologias Audiovisuais .....	13
3.3.3 Aulas Experimentais.....	14
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>20</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>26</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A disciplina da Química tem como seu principal foco o estudo da matéria, bem como suas transformações, e também explica diversos fenômenos da natureza. Diferentemente do que muitos alunos pensam, a química não é restrita a apenas pesquisas e laboratórios, ela está presente em nosso dia-a-dia em praticamente todas as coisas que fazemos e utilizamos.

O estudo da Química requer o conhecimento de diversas disciplinas, como por exemplo, matemática, física e biologia. Esta noção multidisciplinar necessária para compreender tal matéria é uma barreira encontrada por muitos alunos durante os estudos no ensino médio, e possivelmente, também seja a dificuldade encontrada por outros estudantes para aceitar a disciplina e seus conceitos.

Dentre diferentes assuntos da química que temos contato diariamente, podemos citar a tensão superficial, que em simples ato de lavar uma louça suja do jantar ou até mesmo em uma brincadeira de criança com bolhas de sabão, utilizamos os conceitos de tensão superficial, sem ao menos termos conhecimento de tal teoria.

Sabe-se que muitas vezes apenas a teoria em sala de aula não é uma forma muito interessante e atraente para maioria dos alunos, que muitas vezes não possuem motivação para estudar determinadas disciplinas.

Estudos mostram que a motivação é um fator importante para auxiliar no ensino-aprendizagem do aluno, visto que é a motivação que impulsiona o estudante ir à busca do conhecimento.

“Sem motivação não há aprendizagem. Mesmo havendo motivação, talvez ainda não haja aprendizagem e, nesse caso, acabará por se perder também a motivação. Costuma-se se dar mais atenção a informação interessante, a que tem a ver com nossa motivação. Uma forma de atrair ou chamar a atenção dos alunos é lhes apresentar materiais interessantes na forma e no conteúdo. A motivação é também um requisito para a atenção, principalmente quando é preciso mantê-la durante certo tempo.” (SERAFIM JR., 2005.).

Na tentativa de melhorar a assimilação do conceito de tensão superficial, trabalhou-se simultaneamente a teoria com a prática, utilizando-se de experimentos e vídeos didáticos como auxílio. Desta forma, os efeitos de tais conceitos puderam ser melhor visualizados, não ficando restritos às fórmulas e modelos teóricos, de

modo que com práticas e vídeos os alunos fazem uma ligação entre o conteúdo e o cotidiano.

Neste contexto, o presente trabalho visou avaliar se a junção de práticas com a teoria auxiliaria no desenvolvimento do ensino-aprendizagem do estudante mais especificamente no contexto da tensão superficial.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se o conceito de tensão superficial é melhor assimilado quando se trabalha em sala conceitos teóricos e demonstração prática.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar uma aula diferenciada, utilizando teoria e prática simultaneamente;
- Aplicar uma aula experimental juntamente com um vídeo relacionado à tensão superficial.
- Avaliar a evolução no ensino-aprendizagem dos alunos com a metodologia aplicada, elaborando gráficos com os resultados obtidos.

## 3 REFERENCIAL TEORICO

Atualmente existem muitos estudos e pesquisas relacionados com a aprendizagem humana, referenciando teorias e métodos de ensino por parte do educador, dificuldades e modo de aprendizado por parte do educando, o que nos faz analisar a opção feita pelo professor, sobre o melhor meio para se trabalhar determinados assuntos, com o objetivo de facilitar e melhorar o aprendizado do aluno (TEIXEIRA, 2011).

Segundo Teixeira (2011), o ensino tem caráter triádico, sendo eles: quem ensina, à quem se ensina e o que se ensina. Isso pressupõe que a atividade de

ensino seja mais uma “intenção” do que um objetivo a ser alcançado por aquele submetido ao processo. Ainda, segundo Teixeira, ele expõe a necessidade de que aquilo a ser ensinado, seja aprendido pelo aluno e que esse conteúdo seja revelado como objetivo a ser alcançado.

Sendo assim, “é importante para o professor saber o nível de aprendizagem em que seu aluno se encontra para que possa disponibilizar os subsídios necessários para novas aquisições” (SANTOS, 2009,).

Os instrumentos usados durante todo este processo são de extrema importância para construção e reprodução de visão de mundo, para formação de cidadãos efetivamente participativos e estimulados. Partindo-se deste ponto é visível a necessidade de adequações didáticas de ensino/aprendizagem que alcancem a tais expectativas, criando condições que permitam interconexões com o processo educacional e a evolução de recursos tecnológicos como meios para alcançar uma aprendizagem diferenciada e significativa (FINGER, SILVEIRA, PINHEIRO, 2008).

A disciplina de química não é exceção nesta problemática de metodologias de ensino que não se adequam ao aprendizado dos alunos. “A disciplina de química vista no ensino médio é tida como um assunto desinteressante pelos estudantes, apesar de possuir um conteúdo totalmente presente em nosso cotidiano” (SOUSA *et al.*, 2010).

Este problema pode ter relação com a falta de preparo dos docentes, ou mesmo desinteresse destes, já que se sentem desvalorizados (LABURÚ *et al.*, 2007).

A motivação do aluno tem muito a ver com a contextualização, pelo fato de dar sentido aquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que esta sendo ensinado com sua experiência cotidiana. Através da contextualização, é possível que o aluno faça uma ponte entre teoria e a pratica, o que é previsto na LDB e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

De acordo com Almeida *et al.* (2007), a aula experimental é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência.

A atividade audiovisual além de complemento didático, em determinados momentos pode servir como instrumento de aplicação de atividades que capacitam

os estudantes por meio de imagens, desvendar e esclarecer dúvidas que muitas vezes não constam na estrutura de um texto escrito (FINGER *et al.*, 2008).

### 3.1 ENSINO E EDUCAÇÃO

De acordo com Nérici (1985), educação é o processo que visa a explicitar as virtualidades do indivíduo, em contato com a realidade, a fim de levá-lo a atuar nessa mesma de maneira consciente, eficiente e responsável, tendo em vista atender a necessidades pessoais, sociais e transcendentais da criatura humana. Enquanto que ensino é a ativação do processo de aprendizagem, objetivando realizar no comportamento do indivíduo as interações do conceito de educação.

### 3.2 DIDÁTICA NA QUÍMICA

Em termos mais restritos, a didática é a fundação de uma lógica dos saberes a ensinar. Em sentido mais amplo, ela pode ser definida como o lugar de fundar, de fundamentar práticas pedagógicas (LEAL, 2009).

Dentro da disciplina de Química, a maioria dos professores concordam que o ensino encontra diversos problemas, sendo fácil reparar que mesmo após ter concluído o ensino médio, muitas pessoas não tem noção do quão a Química esta relacionada com seu dia-a-dia.

Pouquíssimas delas conseguem se posicionar sobre problemas que exijam algum conhecimento dessa matéria. No entanto, a Química está relacionada há quase tudo em sua vida e elas precisam saber disso. Quando alguém come, respira, pensa, esta realizando processos químicos (BELTRAN, CISCATO, 1991).

Segundo Beltran e Ciscato (1991), alguns dos principais problemas em se aprender Química está no exagero dado à memorização de teorias, símbolos, formulas e equações, parecendo não haver quaisquer relação entre si. Outro fato explicitado pelos autores é a total desvinculação do conhecimento químico e o cotidiano do aluno, que não consegue relacionar o que esta sendo ensinado com sua própria vida.

Além disso, outro problema apresentado é a ausência de atividades experimentais bem planejadas, que muitas vezes não traduzem o que é vivenciado pelo aluno. Os autores reforçam a ideia ao dizer que “os estudantes quase nunca tem oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, a utilização de atividades experimentais bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em Química” (BELTRAN, CISCATO, 1991).

### 3.3 MÉTODOS DE ENSINO

#### 3.3.1 Aula Teórico Expositiva

Em diversas escolas é utilizado este método como meio principal de ensino, desde que o professor consiga mobilizar o aluno de forma que ele venha a pensar e concentrar-se no conteúdo, passando a ser uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

A exposição verbal ocorre em circunstâncias em que não é possível prover a relação direta do aluno com o material de estudo. Sua função principal é explicar de modo sistematizado quando o assunto é desconhecido ou quando as ideias que os alunos trazem são insuficientes ou imprecisas. A palavra do professor, em muitos casos, serve também como força estimuladora para despertar nos alunos uma disposição motivadora para o assunto em questão (LIBÂNEO, 1994).

Para Libâneo (1994), sendo a aula expositiva um método muito difundido, deve-se ressaltar sobre práticas didaticamente incorretas, como conduzir os alunos a uma aprendizagem mecânica, fazendo-os apenas memorizar fatos, regras, definições sem ter garantido uma compreensão do assunto, usar métodos de avaliação que apenas exijam respostas decoradas.

#### 3.3.2 Tecnologias Audiovisuais

Os meios audiovisuais são um importante meio auxiliar da exposição verbal, é uma forma de apresentação gráfica de fatos e fenômenos da realidade.

O vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo na cabeça dos alunos significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso (MORAN, MASETTO, BEHRENS, 2000).

Leal (2009) enfatiza que a exibição e discussão de filmes relacionando a produção e o produto científico com o cotidiano de pessoas, instituições e comunidades é uma boa maneira de se constituir um ensino de Química mais contextualizado e motivador.

### 3.3.3 Aulas Experimentais

Para Cruz (2004), o ensino de ciências apoiado na experimentação é pouco utilizado em nosso país e a maioria das escolas que dela se vale fazem-na de maneira esporádica e sem uma sistematização.

Ainda segundo o autor, existem dois tipos de enfoques no trabalho laboratorial, sendo o primeiro utilizado de modo mais recorrente nas escolas, onde trata-se de separar as aulas, apresentando em sala a teoria e em um segundo momento, trabalhado a experimentação em laboratório como meio de testar e verificar os conceitos teóricos. O segundo enfoque citado pelo autor consiste em o aluno aprender a partir de experimentos e casos concretos, permitindo por si só desenvolverem conceitos e formularem teorias explicativas.

Outra abordagem no ensino experimental refere-se à demonstração, que segundo Alves Filho (2000),

A “demonstração” é realizada antes de iniciar um determinado conteúdo, com a finalidade maior de motivar os alunos para o tema a ser tratado. Em determinadas situações, serve para ilustrar um dado fenômeno físico, procurando apresentar o conteúdo de maneira mais atraente e agradável.

## 4 METODOLOGIA

Para comprovar a funcionalidade da metodologia, participaram do projeto 57 alunos divididos em duas turmas, de um colégio particular de Pato Branco, onde os

mesmos responderam inicialmente a um questionário, visando obter um conhecimento prévio dos alunos em relação ao conteúdo que ia ser trabalhado.

Posteriormente os alunos assistiram a uma aula teórica expositiva juntamente com um vídeo simples de autoria própria, onde demonstra o efeito da tensão superficial da água, quando são adicionadas gotas sobre uma moeda, de acordo com a Figura 1, e verificando o número máximo de gotas suficientes para romper a tensão superficial da água como mostra a Figura 2.



**Figura 1 - Representação do material audiovisual**  
**Fonte: Vídeo didático de autoria própria**



**Figura 2 - Representação do material audiovisual 2**

**Fonte: Vídeo didático de autoria própria**

E também um experimento onde são adicionadas gotas de detergente sobre certa quantidade de leite onde havia sido adicionadas gotas de corante na sua superfície como visto nas figuras 3 e 4.



**Figura 3 - Experimento explosão de cores**

**Fonte: Site Alquimistaspontocom**





**Figura 4 - Experimento explosão de cores 2**  
**Fonte: Site Alquimistaspontocom**

O objetivo desta etapa era demonstrar que um surfactante poderia romper a tensão superficial do leite, fazendo com que houvesse uma movimentação dos corantes, se afastando do local onde foi adicionado o detergente.

Depois de discutidas as hipóteses levantadas por eles, aplicou-se novamente o mesmo questionário, para que desta forma obtivéssemos dados comparativos com o resultado do primeiro questionário.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

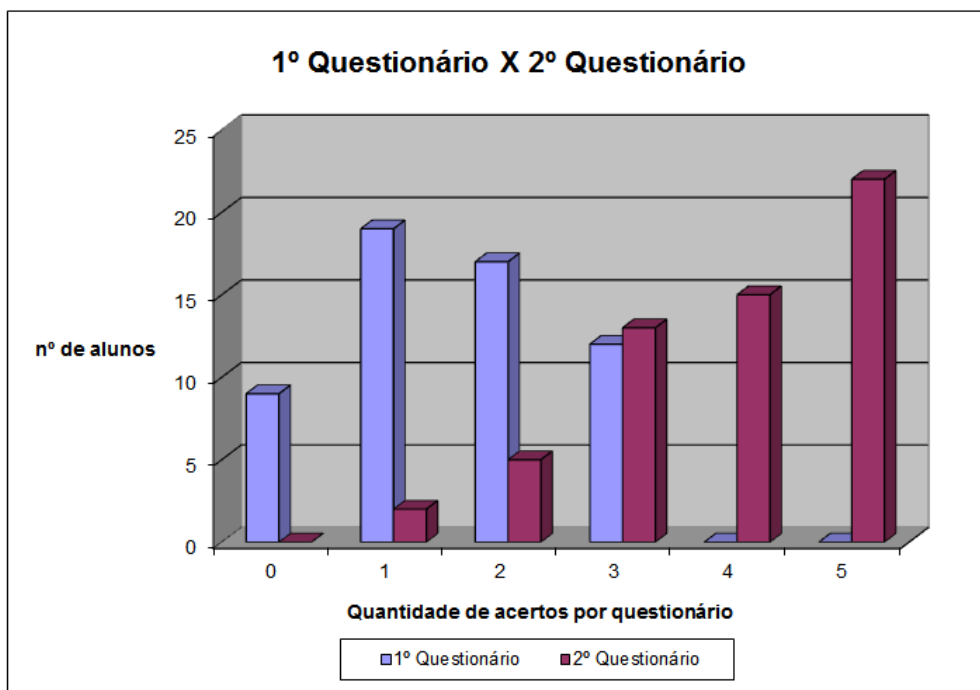
No momento em que estava sendo realizado o experimento, surgiram varias duvidas por parte dos alunos, perguntando sobre o efeito do detergente na superfície do leite, qual o motivo de o corante se afastar do ponto onde o detergente foi adicionado, levantando hipóteses se o experimento fosse realizado com outro tipo de líquido ou sem a presença do detergente e se haveria o mesmo resultado.

O questionamento e levantamento de hipóteses por parte dos alunos reforçam as ideias de Lev Vygotsky, o teórico do Sócio-interacionismo, e Jean Piaget, em sua teoria construtivista. Vygotsky defende que o desenvolvimento intelectual é construído através das interações com o meio social, da relação com outros indivíduos, afirmando que a aprendizagem é feita através da ação do

professor como mediador no processo de ensino, ligando o aluno ao conteúdo (LIBÂNEO, 1994).

Para Piaget, a principal meta da educação é criar seres capazes de fazer coisas novas, e formar mentes que tenham condições de criticar e não aceitar tudo que lhes é proposto. Além disso, a teoria de Piaget defende que o professor não deve apenas ensinar, mas, acima de tudo, orientar os alunos para uma aprendizagem autônoma, e acrescenta que a aprendizagem se produz pela interação do indivíduo com os objetos da realidade, o que reforça a importância de serem trabalhadas em conjunto, a teoria com a experimentação (LIBÂNEO, 1994).

Como pode ser visto na Figura 1, é possível observar que houve um aumento significativo no número de acertos do segundo questionário com relação ao observado no primeiro, o que demonstra de fato uma melhoria no aprendizado.



**Figura 5 – Gráfico comparativo 1º Questionário x 2º Questionário**  
 Fonte: Autoria própria

As três metodologias podem ser analisadas separadamente, observando os pontos fortes e fracos da aula teórico expositiva, audiovisual e experimental, para que dessa forma seja possível aproveitar o melhor de cada uma delas.

A aula teórico expositiva tem grande importância, pois é através dela que os conceitos e fundamentos são apresentados, porém se não trabalhada de forma correta ficará monótona e cansativa, tornando-se desinteressante para os alunos.

Muitos alunos consideram, ao ser trabalhado com o recurso audiovisual, como se a aula não tivesse um propósito, sendo apenas um passatempo, entretanto, este recurso pode ser utilizado para facilitar a visualização de esquemas e até mesmo de teorias que por si só são de difícil compreensão e imaginação por parte dos mesmos.

A dificuldade de se trabalhar com a experimentação vem do fato, dos alunos não levarem a sério, não relacionando a teoria já vista com o que está para ser trabalhado, sendo apenas uma brincadeira para eles, onde na verdade é de suma importância para o aprendizado, utilizando-o como uma ligação da teoria com o cotidiano do aluno. Outra dificuldade relacionada com a aula experimental é o fato de haver um desmembramento das aulas, sendo feitas em dois tempos separados, primeiramente a teoria em sala, e numa segunda aula, a atividade prática em laboratório, reforçando ainda mais na concepção dos alunos que se trata de duas aulas distintas.

Ao utilizar os três métodos simultaneamente, aperfeiçoa-se as aulas, fazendo com que o ponto forte de um dos métodos se sobreponha ao ponto fraco do outro, não deixando que a aula se torne monótona e desgastante, tanto para o aluno como para o docente. O interessante desta metodologia é o fato de diversificar as aulas, tornando-as mais atrativas para os alunos, contudo, com uso constante da metodologia a aula poderá se tornar monótona.

A aula teórico expositiva tem como principal função dar embasamento sobre o conteúdo a ser trabalhado, e utilizando-se juntamente o recurso audiovisual, quebra-se a barreira da monotonia, atraindo mais a atenção dos alunos, fazendo com que os mesmos participem mais das aulas, havendo discussões e debates.

Ao utilizar-se de vídeos de curta duração durante uma aula expositiva, há um aproveitamento maior, do que se fosse trabalhar um filme extenso, pois, assim o docente estará a todo o momento interagindo com os alunos, fazendo ligação entre teoria e a imagem vista, não perdendo o foco da aula.

Havendo uma junção da aula experimental com a aula teórica, primeiramente, já não haverá um desmembramento das aulas, dando mais sentido a aula que está sendo discutida. O que facilita também tanto para o docente quanto para o aluno, que verá no momento da explicação o que realmente acontece, relacionando tudo o que foi visto até então com seu cotidiano, e para o docente, pelo fato de não precisar

a cada segundo “puxar” o aluno para dentro do assunto, pois o mesmo já estará sendo trabalhado durante a experimentação.

## CONCLUSÕES

Ao avaliar os resultados obtidos com os questionários, nota-se que ao ser trabalhado com as três formas ao mesmo tempo, há um aumento no número de acertos em relação ao primeiro questionário, visto que os alunos já tiveram contato com o conteúdo apenas na forma teórico expositiva.

Sendo assim, ao utilizar esta forma de ensino, fica evidente que se rompe a maioria das dificuldades encontradas nos métodos, quando trabalhados separadamente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Elba C. S. de; SILVA, Maria F. C. da; LIMA, Janaina P. de; SILVA, Milca L. da; BRAGA, Claudia F. de; BRASILINO, Maria G. A. das; Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. In: X ENCONTRO DE EXTENSÃO, UFPB, 2007.

ALQUIMISTAS.COM. Disponível em: <<http://alquimistaspontocom.blogspot.com.br/2009/12/experimentos-explosao-de-cores.html>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

ALVES FILHO, José P. de.; **Atividades experimentais: método a prática construtivista.** 2000. Tese (Doutorado em educação) – Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis, 2000.

BRASIL, MEC. **As Novas Diretrizes Curriculares que Mudam o Ensino Médio Brasileiro,** Brasília, 1998.

CISCATO, CARLOS A. M.; BELTRAN, NELSON O.; **Química.** São Paulo: Cortez, 1991

CRUZ, Roque; GALHARDO FILHO, Emilio.; **Experimentos de Química: microescala, materiais de baixo custo e do cotidiano.** 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

FINGER, Johanna E.; SILVEIRA, Jonathan S. dos; PINHEIRO, Soraia G. Recursos Tecnológicos como estratégias de aprendizagem no ensino de ciências e biologia. **Net Saber Artigos.** Vale do Itajaí, 2008. Disponível em: <[http://artigos.netsaber.com.br/resumo\\_artigo\\_14355/artigo\\_sobre\\_recursos\\_tecnologicos\\_como\\_estrategias\\_de\\_aprendizagem\\_no\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_e\\_biologia](http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_14355/artigo_sobre_recursos_tecnologicos_como_estrategias_de_aprendizagem_no_ensino_de_ciencias_e_biologia)>. Acesso em: 15 dez. 2013.

LABURÚ, C. E. ; BARROS, M. A. & KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, 2007.

LEAL, Murilo C.; **Didática da química: fundamentos e praticas para o ensino médio**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

LIBÂNIO, José C. **Didática**. vol. único. São Paulo: Cortez, 1994.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A.; **Novas Tecnologias em mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

NÉRICI, Imideo G.; **Didática: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1985.

SANTOS, Nilva M. dos. **Problematização das dificuldades de aprendizagem**. 2009. 24 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

SERAFIM, Irineu M. J. **O envolvimento do aluno no processo de ensino-aprendizagem durante a realização de atividades experimentais**. 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SOUSA, Antonia A. de.; DUARTE, Renato A. S.; OLIVEIRA, Maria R. M. de.; FREITAS, Maria Z. S.; **O ensino de química: As dificuldades de aprendizagem dos alunos da rede estadual do município de Maracanaú – CE**. Maracanaú, 2008.

TEIXEIRA, Gilberto. Introdução aos conceitos de educação, ensino, aprendizagem a didática. **Ser Professor Universitário**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/modulos/ensino-e-aprendizagem/introducao-aos-conceitos-de-educacao-ensino-aprendizagem-didatica>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

## ANEXO 1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS PATO BRANCO  
CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO



PLANO DE AULA							Ano/Semestre
							2013
<b>CURSO</b>	Ensino Médio						
<b>01</b>	<b>DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR</b>						
<b>Código</b>	<b>Nome</b>					<b>Turma</b>	
	Tensão Superficial					2º	
<b>02</b>	<b>DIAS DA(S) AULA(S)</b>						
<b>Dia da semana</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Total</b>
<b>Número de aulas</b>					2		
<b>03</b>	<b>PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DA(S) AULA(S)</b>						
<b>Dia/Mês</b>	<b>Conteúdo</b>						<b>Número de Aulas</b>
	- Tensão Superficial - Surfactante						
<b>04</b>	<b>OBJETIVOS</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conceito de tensão superficial;</li> <li>• Relacionar tensão superficial com o cotidiano.</li> </ul>						
<b>04</b>	<b>ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO</b>						
	Inicialmente será feito uma introdução sobre o andamento da aula, em seguida é exposto o conceito teórico sobre tensão superficial. Durante a aula teórica será passado um vídeo, onde o mesmo irá demonstrar o efeito da tensão superficial da água. Será dividida a turma em grupos para ser realizado um experimento relacionando a teoria com o cotidiano.						
<b>05</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>						
	<b>Referências Básicas:</b> USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. <b>Química - v. único</b> . 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.						
	<b>Referências Complementares:</b>						
<b>06</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>						
<b>07</b>	<b>ORIENTAÇÕES GERAIS</b>						

---

 Professor

---

 Assinatura do Professor

Figura 6 - Plano de aula  
Fonte: Autoria Própria

## ANEXO 2

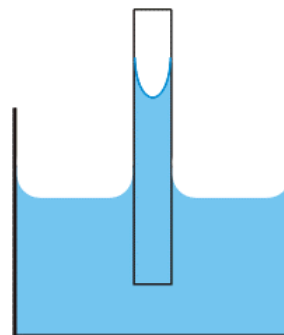
### Questionário

1. As moléculas de água ( $H_2O$ ) são atraídas umas pelas outras em associação por ligações de hidrogênio. Essa característica da água é responsável pela existência da tensão superficial, que permite que sobre a superfície da água se forme uma fina camada, cuja pressão interna é capaz de sustentar certa intensidade de força por unidade de área e, por exemplo, sustentar um pequeno inseto em repouso. Sobre a superfície tranquila de um lago, um inseto era sustentado pela tensão superficial. Após o despejo de certa quantidade de detergente no lago, a tensão superficial se alterou e o pobre inseto afundou, pois, com esse despejo,

- a) A tensão superficial diminuiu e a força exercida pela água sobre o inseto diminuiu.
- b) A tensão superficial aumentou e a força exercida pela água sobre o inseto aumentou.
- c) A tensão superficial diminuiu e a força exercida pela água sobre o inseto aumentou.
- d) A tensão superficial diminuiu e a força exercida pela água sobre o inseto permaneceu constante.
- e) Nenhuma das alternativas.

2. De acordo com a figura abaixo diga qual é o fenômeno envolvido nela:

- a) Coesão.
- b) Absorção.
- c) Viscosidade.



- d) Capilaridade.
  - e) Nenhuma das alternativas.
3. Por que surfactantes (detergentes) reduzem a tensão superficial quando dissolvidos em água?
- a) Este fenômeno acontece por causa de sua estrutura, que contém em sua molécula uma parte polar, hidrofílica (solúvel em água), e uma parte apolar, hidrofóbica (insolúvel em água). Na superfície do líquido a parte hidrofóbica adere às moléculas da água, quebrando suas atrações intramoleculares, reduzindo a tensão superficial.
  - b) Os detergentes reduzem a tensão superficial porque suas moléculas têm uma cabeça hidrofílica (com afinidade com a água) e uma cauda hidrofóbica (com pouca ou nenhuma afinidade com a água); A primeira adere às moléculas de água, quebrando suas atrações intermoleculares e permitindo o contato da água com a superfície que deve molhar.
  - c) A redução da tensão superficial da água ao adicionar o surfactante, acontece pelo fato do detergente ao se misturar a água alterar a densidade do líquido.
  - d) Nenhuma das alternativas.
4. A tensão superficial da água explica vários fenômenos, como o da capilaridade, a forma esférica das gotas de água e o fato de alguns insetos poderem andar sobre a água. A alta tensão superficial da água é uma consequência direta:
- a) Das ligações covalentes entre os átomos de "H" e "O".
  - b) Da sua viscosidade.
  - c) Das atrações intermoleculares.



- d) Do seu elevado ponto de fusão.
- e) Das atrações intramoleculares.

5. O que você entende por tensão superficial?

- a) A capacidade de uma substância diluir outra.
- b) É a resistência oferecida pela superfície de um líquido.
- c) A força de atração das moléculas na superfície de um líquido é igual a força que ocorre entre as moléculas abaixo da superfície.
- d) É a tendência de um líquido de aumentar sua superfície.
- e) Todas as alternativas.

## ANEXO 3

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL

#### Explosão de cores

Objetivo: Observar como a tensão superficial age num líquido e como ela pode ser rompida pelo detergente.

#### Material/Reagentes:

- Recipiente fundo
- Leite
- Corantes de alimento (pelo menos duas cores diferentes)
- Detergente de cozinha

#### Procedimento:

Coloque um pouco de leite no recipiente fundo e deixe descansando alguns minutos para que o leite esteja sem se mover. Pingue algumas gotas de corante de cores diferentes, (não misture os corantes). Pingue gotas de detergente no meio de alguma mancha de corante e veja o que acontece.

#### Conclusão:

Quando colocamos o corante na superfície do leite, eles não se misturam - cada corante formou uma mancha separada da outra. No momento que colocamos o detergente dentro das manchas, elas pareciam explodir! A tensão superficial acontece porque as moléculas de leite na superfície sofrem uma grande atração entre elas. No interior do líquido, todas as moléculas do leite sofrem essas mesmas forças de atração, mas em todas as direções. As moléculas de leite na superfície sofrem a atração apenas das moléculas na horizontal e das outras que estão abaixo, já que em cima tem apenas ar.

Como o número de moléculas se atraindo é menor, existe uma "compensação": uma força maior de atração acontece na superfície, formando quase uma "pele" acima do leite. É a chamada TENSÃO SUPERFICIAL. O detergente consegue ROMPER a tensão superficial e as cores explodem!