



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

THASSIANE TELLES CONDE

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE FORÇAS
INTERMOLECULARES DA DISCIPLINA DE QUÍMICA
NO ENSINO MÉDIO**

ARIQUEMES-RO

2012

THASSIANE TELLES CONDE

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE FORÇAS INTERMOLECULARES DA
DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do título de licenciada em Química.

Profa. Orientadora: Ms. Filomena Maria Minetto Brondani

ARIQUEMES-RO

2012

THASSIANE TELLES CONDE

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE FORÇAS INTERMOLECULARES DA
DISCIPLINA DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora Prof. Ms. Filomena M^a M. Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. Renato André Zan
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Profa. Esp. Catarina da Silva Seibt
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 22 de novembro de 2012.

Primeiramente a Deus por ser a fonte de minha força.

A minha mãe, alicerce que sempre me sustentou.

Ao meu esposo por sempre acreditar em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar forças suficientes para concluir esta jornada.

A minha mãe, esposo e tias por acreditar e incentivar sempre.

À minha professora orientadora Ms. Filomena M^a Minetto Brondani na qual não mediu esforços para me ajudar a concluir esse trabalho.

A todos os professores presentes nessa jornada, pelo conhecimento e motivação a mim passados.

As minhas amigas: Cássia, Danielle e Gislaine por tornar minha vida e jornada acadêmica mais prazerosa.

As minhas colegas de trabalho, em especial a Andressa, Celi Selma, Luana e Neidair, pela compreensão nos momentos em que necessitei me dedicar ao TCC.

A todos que convivem comigo pelo incentivo.

E a aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho.

"O nascimento do pensamento é igual ao nascimento de uma criança: tudo começa com um ato de amor. Uma semente há de ser depositada no ventre vazio. E a semente do pensamento é o sonho. Por isso os educadores, antes de serem especialistas em ferramentas do saber, deveriam ser especialistas em amor: intérpretes de sonhos."

Rubem Alves

RESUMO

O ensino de química é motivo de preocupação para os educadores, pois em muitos casos o mesmo é transmitido de modo repetitivo, sendo decorado pelo aluno e com conhecimentos não aliados ao cotidiano. Este trabalho sugere uma proposta metodológica para o ensino de forças intermoleculares, conteúdo que é geralmente abordado no terceiro ano do ensino médio, o qual sugere aliar a teoria e prática através da contextualização e experimentação, com a finalidade de reduzir as dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido a proposta metodológica partirá do princípio da verificação do conhecimento prévio do aluno, utilizará imagens para favorecer a compreensão de fenômenos que não podem ser visualizados em nível macroscópico, empregará o uso de frases contextualizadoras e usará experimentos para comprovação da teoria e maneira de despertar a curiosidade.

Palavras-Chaves: Ensino de Química, Dificuldade de Aprendizagem, Forças Intermoleculares, Experimentação, Contextualização.

ABSTRACT

The teaching of chemistry is a concern for educators, because in many cases it is transmitted so repetitive, being decorated by the student with knowledge and not allied to the everyday. This paper suggests a methodology for teaching intermolecular forces, that content is usually covered in the third year of high school, which suggests to combine theory and practice through contextualization and experimentation, in order to reduce the learning difficulties. In this sense the proposed methodology will assume checking the student's prior knowledge, use images to promote understanding of phenomena that can not be viewed on a macroscopic level, employ the use of phrases contextualizing and use experiments to prove the theory and way of awakening curiosity.

Key Words: Chemistry Teaching, Learning Difficulties, Intermolecular Forces, Experimentation, Contextualization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipo de Interações e Ponto de Ebulição.....	20
Figura 2 – Massa Molecular e Ponto de Ebulição.....	20
Figura 3 – Moléculas nos diferentes estados da matéria.....	22
Figura 4 – Forças entre moléculas dipolo-dipolo.....	22
Figura 5 – Ligações de Hidrogênio.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCNS Parâmetro Curriculares Nacionais

MEC Ministério Educação e Cultura

HCL Ácido Clorídrico

TE Temperatura de Ebulição

TF Temperatura de Fusão

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA.....	15
4.2 A IMPORTÂNCIA DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	16
4.3 FORÇAS INTERMOLECULARES.....	18
4.3.1 Forças Intermoleculares	18
4.3.2 Interações Dipolo Permanente – Dipolo Permanente	19
4.3.3 Interações Dipolo Instantâneo – Dipolo Induzido	19
4.3.4 Ligações de Hidrogênio	19
4.3.5 Forças Intermoleculares e Ponto de Fusão e Ebulição	20
4.3.6 Forças Intermoleculares e Solubilidade	21
4.4 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE FORÇAS INTERMOLECULARES	21
4.4.1 Verificação do Conhecimento Prévio do Aluno Sobre Forças	22
4.4.1 Utilização de Imagens para o Ensino de Forças Intermoleculares	22
4.4.2 O Desenvolvimento da Interpretação de Textos para Promover o Ensino- Aprendizagem em Forças Intermoleculares	23
4.4.3 Contextualização do Tema Forças Intermoleculares	24
4.4.4 Utilização de Experimentos para o Ensino de Forças Intermoleculares	24
4.5 DISCUSSÃO	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXO	33

INTRODUÇÃO

O “ensinar” é uma prática inerente ao ser humano, no decorrer da vida as pessoas ensinam umas as outras, seja em suas casas, no trabalho, nas escolas, entre outros. Ensinar significa manter vivo e em constante mudança o conhecimento, porque da mesma maneira em que as tecnologias evoluem, o conhecimento também, no entanto, só por meio do conhecimento é que há mudança, e essas mudanças podem ser caracterizadas como prazerosas ou não de acordo com as ações executadas pelo educador.

Ao tratar-se do ensino da química o aprendizado quando ministrado de forma transmissiva não costuma ser prazeroso, torna-se algo obrigatório, ensinado de modo repetitivo, onde o aluno se torna um agente passivo, receptor de ideias, fazendo com que o mesmo acabe decorando o conteúdo por não perceber relação entre o aprendizado e seu cotidiano, ao invés de aprendê-lo e aplicá-lo em sua vida (SCAFI, 2010).

A falta de interesse dos alunos é devido à maneira na qual é transmitido o ensino de química, onde os conceitos são ensinados usando exclusivamente a teoria. O que é para a maioria dos estudantes entediante, não se aplicando a diversos aspectos do cotidiano, sendo algo considerado apenas a ser memorizado. (WANDERLEY, 2007).

Pontes, et al (2008) aponta diversas causas que prejudicam o ensino de ciências, como poucos professores qualificados, a não contextualização, pois contextualizar estreita os laços entre conceitos químicos e realidade e a falta de ensino experimental diminuindo o interesse pela disciplina, o que resulta na dificuldade de aprendizagem. Afirma ainda que a educação é o fator determinante para a estagnação ou crescimento de um país, apenas países que investiram fortemente em educação cresceram sem ser dependentes somente de matérias primas.

Fatores como a não contextualização e a falta de experimentação, fazem com que as pessoas esqueçam que a Química é uma ciência, e que a mesma está inserida em seu cotidiano, o que resulta em problemas que vão além da dificuldade

de aprendizagem, como a escassez de jovens que pretendem cursar licenciatura. (BRASIL, 2007).

Lima Filho, et al (2006) propuseram o uso da temática construtiva para que o ensino se torne mais dinâmico, pois a mesma propicia que o aluno se torne participante na construção do conhecimento, investigue, busque, associe o tema com sua realidade, pois só assim será possível desenvolver o conhecimento com um alicerce sólido, o que é bem descrito nesta frase de Freire, (2007) “Sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino”, mas para que o aluno consiga exercer essa função ativa, é necessário que o professor proporcione condições para ela, fazendo com o aluno seja investigador da realidade.

É necessário buscar um ensino que amplie a potencialidade do aprendiz, e desenvolva as habilidades descritas nos PCNS- Parâmetros Curriculares Nacionais, para o ensino de Química.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. (BRASIL, 1999).

Este trabalho sugere uma alternativa para contornar a dificuldade que os alunos possuem em entender a linguagem técnica adotada pelos livros didáticos no ensino médio em química, através de experiências didáticas que deverão ser utilizadas como método alternativo para ensinar e minimizar as dificuldades encontradas em lecionar o conteúdo de forças intermoleculares. A proposta de ensino sugerida é importante por relacionar forças intermoleculares com diversos fenômenos do cotidiano, a mesma colabora para a aprendizagem, torna ensino dinâmico, oportuniza o aluno a sair do papel de mero espectador, para praticante do conhecimento, e como cidadão poderá romper as barreiras impostas pelos muros da escola e aplicar o conhecimento adquirido para seu benefício e de outros.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver uma proposta metodológica que contemple a problematização e a contextualização do conteúdo de Forças Intermoleculares da disciplina de química do ensino médio.

2.2 ESPECÍFICOS

- Propor a utilização de experimentos feitos com materiais alternativos e de baixo custo, como instrumento motivador do processo ensino-aprendizagem do conteúdo de forças intermoleculares.
- Sugerir a Contextualização do tema forças intermoleculares a partir da utilização de fatos do cotidiano, interpretação de textos e utilização de imagem em geral.
- Discorrer, utilizando-se de pesquisa bibliográfica, sobre dificuldades relacionadas ao ensino - aprendizagem na disciplina de química no ensino médio.

3. METODOLOGIA

O referido trabalho foi confeccionado a partir de revisão de literatura, com a finalidade de levantar subsídios relevantes para a elaboração da proposta metodológica voltada para o ensino do conteúdo Forças Intermoleculares da disciplina de química. Durante a escolha de literaturas, foram utilizados os sistemas de pesquisas ao *Scielo*, *Scholar*, *Google*, revistas científicas, portal do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e livros. As pesquisas realizadas foram concernentes ao período de 1997 a 2012, sendo na língua portuguesa e espanhola, utilizou-se as palavras chaves: ensino de química, forças intermoleculares, dificuldades de aprendizagem, contextualização e experimentação do ensino.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

A educação deve propiciar a autonomia crítica e criativa do sujeito histórico competente, indo além de apenas ensinar, instruir e treinar. (TITONI; PINO, 2008).

O desenvolvimento técnico - científico cada vez mais exigente caracteriza a atual sociedade. Para que os alunos participem ativamente, como reais cidadãos, da sociedade na qual estão inseridos, é necessário que as instituições de ensino priorizem condições para ocorrer um aprendizado significativo. (NUNES; ADORNI, 2009).

É consenso no discurso atual sobre aprendizagem, que o aluno aprende a partir do conhecimento prévio. E, para desmistificar a visão dogmática de ciência, é imprescindível que o professor organize a sala de aula de modo que favoreça a explicitação do conhecimento em grupo por meio de questionamentos. (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

A ação passiva do aprendiz que comumente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe, gera muitas críticas ao ensino tradicional. (GUIMARÃES, 2009).

Em ciências exatas é perceptível a existência de uma grande dificuldade em ensiná-las. Geralmente os alunos consideram os conteúdos complexos ou pouco inteligíveis, contraindo antipatia às disciplinas relacionadas com as respectivas áreas. Essas razões são alguns dos motivos da dificuldade de ensinar as disciplinas da área, influenciando o aprendizado dos alunos, que por sua vez desenvolvem aversão às mesmas. (WANDERLEY; ET AL, 2007).

Tornar o ensino de química articulado com as necessidades e interesses dos alunos nas escolas de ensino fundamental e médio é um novo desafio para os educadores. No que se refere ao aprendizado de química, muitos alunos demonstram dificuldades, conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, os educandos não percebem o sentido do que estudam, não despertando o interesse e motivação dos mesmos, por se tornar algo distante da realidade e difícil de compreender. Além disso, os professores priorizam a reprodução do conhecimento, a cópia e a memorização, não aliando teoria a prática, ações geradas

pelas dificuldades em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana. E como consequência, futuramente poderá haver uma geração com certificado, mas literalmente analfabetos funcionais, caso esses alunos e futuros trabalhadores não aprendam os conteúdos estabelecidos para sua série de forma contextualizada. (PONTES; ET AL., 2008).

Faltam profissionais licenciados em química, e a estrutura oferecida aos professores nas instituições geralmente não oferecem – lhes subsídios adequados para a realização de aulas contextualizadas, que por sua vez, contribui para a efetivação da inclusão e cidadania de seus alunos. Na educação de modo geral é inadiável um maior investimento por parte dos governantes nas instituições de ensino, de modo a proporcionar formação inicial e continuada aos professores. (NUNES; ADORNI, 2009).

Para auxiliar na compreensão de fenômenos químicos, é necessário incluir no currículo para o ensino de química, experimentos, pois esta prática estimula os alunos a apreenderem por meio do estabelecimento de relações entre teoria e prática, relações essas importantes para o processo de aprendizado em química. (SALVADEGO; LABURÚ, 2009).

As contribuições proporcionadas através de pesquisas para melhorar o processo de ensino - aprendizagens não chegam a grande parte dos professores, os quais são responsáveis por tornar real o ensino nas escolas do Brasil, caracterizando-se por um mal que prejudica os que trabalham na área educacional. (SCHNETZLER, 2002).

O professor é mediador do conhecimento, o qual auxilia, dá suporte e estimula os alunos na construção de seus conceitos, saindo do papel de detentor do conhecimento e tornando real a capacidade de se obter e entender os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem através do ensino, onde cada indivíduo saberá exercer seu papel de forma responsável, consciente e crítica. (LIMA; ET AL., 2011).

4.2. A IMPORTÂNCIA DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Aferir ao aluno um papel ativo no processo de aprendizagem é o que procura o ensino por descoberta, buscando assim superar as limitações do ensino tradicional. A ciência deve ser observada como um complexo processo de construção e reconstrução teórica no contexto sócio – histórico, e não como acúmulo de descobrimento. A atividade experimental pode converter-se em uma atividade criadora através da utilização de experimentos, onde as tarefas devem ser construídas de forma investigativa e produtiva. O trabalho experimental deve ser uma atividade motivadora, que possibilite aos alunos construir metodologias que revelem o caráter contraditório do conhecimento para comprovarem suas presunções, em função de um determinado fundamento teórico, e assim a experimentação deixa de ser uma simples comprovação de conhecimentos, por proporcionar ao educando a oportunidade de questionar suas próprias ideias. (SILVA; NÚNES. 2002).

O fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização é de conhecimento dos professores de ciências, pois ela maximiza a capacidade de aprendizado, e funciona como um método de envolver os alunos nos temas em pauta, fazendo com que os mesmos atribuam à experimentação um caráter motivador e lúdico. (GIORDAN, 1999).

A contextualização resulta em aprendizagens significativas recíprocas entre aluno e objeto do conhecimento, excedendo o âmbito conceitual, sendo assim qualificada como estratégia metodológica para a compreensão de fatos ou situações do cotidiano dos alunos. Contextualizar deve facilitar o processo de ensino aprendizagem, buscar contato com o tema e criar o interesse pelo conhecimento com aproximações entre conceitos químicos e vida do indivíduo, pois estabelece analogia entre o conteúdo da educação formal ministrado em sala de aula e cotidiano do educando. O aluno deve compreender os acontecimentos químicos relacionados ao seu cotidiano, principalmente os que se aplicam as atividades profissionais relacionadas à disciplina de química. (SCAFI, 2010).

É necessário que os conteúdos abordados reflitam a realidade cotidiana dos alunos utilizando-se da experimentação, que pode ser realizada a partir de materiais de fácil aquisição, colaborando para um ensino de química eficiente e significativo. Propostas estas centradas na realidade das regiões em que a escola está inserida, resultando na melhoria da qualidade do ensino de química. (PINO; LOPES, 1997). Pois segundo Joaquin e Garcia (2000) ensinar a partir de uma problemática leva o

estudante a construir conhecimentos e desenvolver habilidades de pensamentos importantes para tomadas de decisões.

Através de um ensino que questiona e utiliza a educação para a mudança da realidade, os atuais educadores formam pesquisadores, e não apenas cidadão, proporcionando satisfação para quem ensina e para os que aprendem. (CHIARATTO, 2002). E assim, os métodos ativos de ensino contribuem para o desenvolvimento de diversas formas de avaliação e construção do ensino-aprendizagem, demonstrando à importância de adequar as metodologias com a necessidade dos educandos. Portanto, a metodologia tradicional deve ser usada como um auxílio, e não como base, oferecendo ao aluno autonomia, que por sua vez tornará as aulas dinâmicas. (DIMENSTEIN, 2005).

4.3. FORÇAS INTERMOLECULARES

4.3.1. Forças Intermoleculares

O cientista que permitiu a compreensão das forças intermoleculares foi Johannes D. Van der Waals, ficando assim conhecidas as interações entre as moléculas como interações de Van der Waals, em sua homenagem. A ocorrência de uma nova localização da nuvem eletrônicas nas moléculas acarreta no deslocamento de carga gerando um polo, isso ocorre devido os elétrons da camada de valência ficar sob a influência dos núcleos dos átomos das moléculas vizinhas, esse tipo de fenômeno ocasiona a atração entre elas, denominadas forças intermoleculares. (SANTOS, 2010).

As forças intermoleculares elucidam propriedades como a interação e solubilidade de substâncias moleculares, explicando as forças existentes nas fases sólida, líquida e gasosa. Existem interações elétricas entre as moléculas, em consequência de dipolos elétricos permanentes, apesar de saber-se que são constituídas por átomos neutros. (SANTOS, 2010).

A força de interação entre as moléculas está presente no cotidiano, diariamente os jornais abordam temas que utilizam princípios de Forças Intermoleculares, um exemplo de recurso natural que a sociedade é muito

dependente é o petróleo, ele é utilizado de diversas maneiras e para fabricar inúmeras coisas, e também tem grande influência na economia sendo assunto de constante discussão em televisão e jornais. As forças que atuam entre as moléculas são responsáveis pelo ponto de ebulição das diversas substâncias oriundas do petróleo, fator fundamental no processo de destilação fracionada do mesmo. (MARIA; et al, 2001).

4.3.2. Interações Dipolo Permanente – Dipolo Permanente

Esse tipo de interação ocorre entre moléculas polares, devido a diferença da eletronegatividade entre os cátions e os ânions, o ácido clorídrico (HCl) é um exemplo de substância onde ocorre esse tipo de interação, em que o polo negativo atrai a extremidade positiva de outra molécula que esteja próxima a ela, isso ocorre sucessivamente entre as moléculas vizinhas, e são essas forças que as sustentam unidas, o mesmo ocorre em todas as substâncias polares. Esse tipo de força de atração entre os dipolos é denominada de interação dipolo permanente – dipolo permanente. (PERUZZO, 2003).

4.3.3. Interações Dipolo Instantâneo – Dipolo Induzido

São as interações entre moléculas apolares pela sua proximidade no estado sólido ou líquido, elas possuem uma nuvem de elétrons em constante movimento, entretanto em uma fração de segundo essa nuvem eletrônica estará mais deslocada para um dos extremos da molécula, e é nesse momento que ocorre o dipolo instantâneo que induz a polarização da molécula vizinha, criando uma atração fraca entre elas. (KOTZ; TREICHEL, 2006).

4.3.4. Ligações de Hidrogênio

As ligações de hidrogênio ocorrem principalmente devido à atração entre o hidrogênio com os elementos flúor, oxigênio e nitrogênio, isso acontece por causa

da grande diferença de eletronegatividade entre eles e devido o hidrogênio ter a tendência de interagir seu único próton com as regiões negativas de outros elementos como flúor, oxigênio e nitrogênio, causando interações das mais intensas dentre as forças intermoleculares. (BRASIL, 2012).

4.3.5. Forças Intermoleculares e Pontos de Fusão e Ebulição

Os fatores que podem influenciar nas temperaturas de fusão (TF) e temperatura de ebulição (TE) são:

- 1) **Tipo de força intermolecular:** Quanto mais intensas as atrações entre as moléculas, maiores serão a TF e a TE, constatando que as Ligações de Hidrogênio têm as TF e TE maior que os dipolo- dipolo e esse por sua vez maior que o dipolo induzido-dipolo induzido, como mostra a figura 1. (BARBOSA, 2004)

	Massa Molecular	Força Intermolecular	PE	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ propano	44	Dipolo Instantâneo	-45°C	forças intermoleculares mais fortes aumenta o PE
CH_3OCH_3 éter metílico	46	Dipolo Permanente	-25°C	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ etanol	46	Ponte de Hidrogênio	78°C	

Figura 1. Tipo de Interações e Ponto de Ebulição.

Fonte. <http://quimica-dicas.blogspot.com/2010/09/organica-forcas-intermoleculares-e-o.html>

- 2) **Tamanho das moléculas:** Em moléculas com o mesmo tipo de interação a sua TF e sua TE será maior de acordo com o tamanho da molécula, figura 2. (BARBOSA, 2004)

Substância	Massa Molecular	Força Intermolecular	Ponto de Ebulição
 C ₅ H ₁₂	72	Dipolo Instantâneo	36 °C
 C ₆ H ₁₄	86	Dipolo Instantâneo	69 °C
 C ₇ H ₁₆	100	Dipolo Instantâneo	98 °C

aumenta a massa molecular
aumenta o PE
↓

Figura 2. Massa Molecular e Ponto de Ebulição.

Fonte. <http://quimica-dicas.blogspot.com/2010/09/organica-forcas-intermoleculares-e-o.html>

4.3.6. Forças Intermoleculares e Solubilidade

A dissolução entre substâncias caracterizam-se pelas polaridades das moléculas, assim substâncias polares dissolvem-se em solventes polares, e substâncias apolares dissolvem-se em substâncias apolares, essa propriedade permite elucidar um fenômeno comumente observado ao cozinhar que é o fato da água e óleo não homogeneizar, pois a água é polar e o óleo apolar. (USBERCO; SALVADOR, 2001).

4.4. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE FORÇAS INTERMOLECULARES

O presente trabalho propõe uma metodologia para o ensino das forças de interação entre as moléculas, que deve ser utilizada na disciplina de química, para tornar significativo o processo ensino-aprendizagem, sendo o foco a contextualização e a participação ativa do educando.

A proposta foi elaborada em etapas distintas, demonstrando e exemplificando cada momento na construção desse projeto.

4.4.1. Verificação do Conhecimento Prévio do Aluno Sobre Forças Intermoleculares

1º Passo:

Realizar um questionamento com os alunos para verificar o conhecimento prévio com o tema forças intermoleculares utilizando as seguintes frases:

- O que você imagina que seja o sentido do termo forças intermolecular?
- Onde podemos identificar a interferência das forças intermoleculares em materiais utilizados no cotidiano?
- Sugira maneiras de buscar informações sobre forças intermoleculares e utilize-as para a coleta de dados.
- Socialização dos dados obtidos no grande grupo através de apresentação do conteúdo pesquisado e comparação do conceito empírico sobre forças intermoleculares.

4.4.2. Utilização de Imagens para o Ensino de Forças Intermoleculares

1º Passo:

Propor aos educandos pesquisar imagens relacionadas com o tema forças intermoleculares em livros e/ou em sites.

2º Passo:

O educador deve selecionar algumas das imagens pesquisadas pelos alunos para utilizar através de desenhos com os tópicos a serem ensinados, como demonstradas nas Figuras 3, 4 e 5.

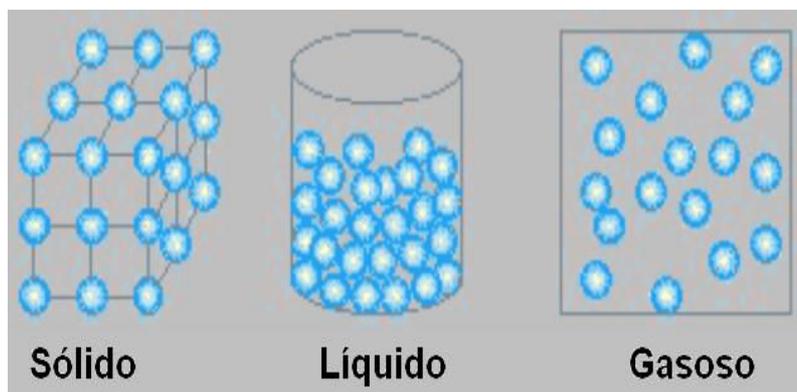


Figura 3. Moléculas nos diferentes estados da matéria.

Fonte. <http://manualdoestudante.wordpress.com/>

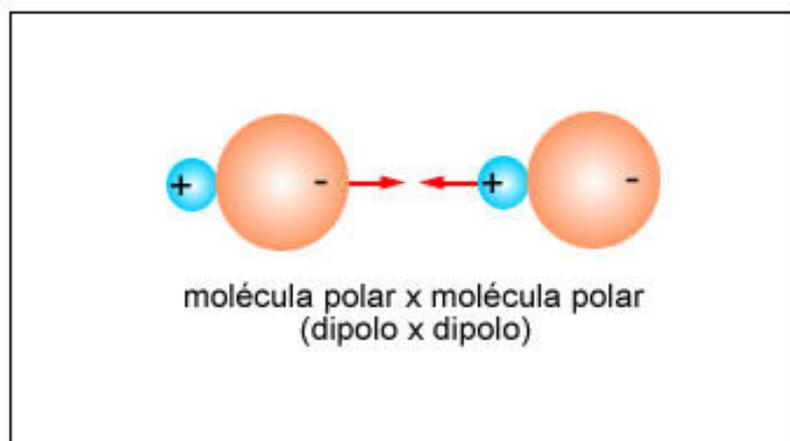


Figura 4. Força entre moléculas dipolo-dipolo.

Fonte: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/forcas-intermoleculares-as-forcas-de-interacao-entre-as-moleculas.htm>.

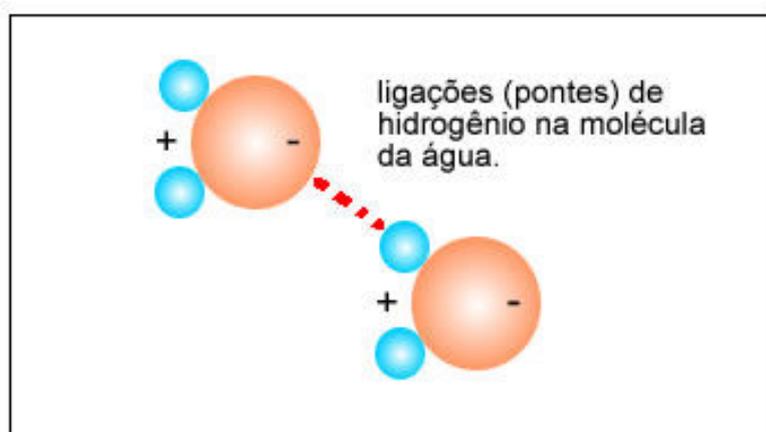


Figura 5. Ligações de Hidrogênio.

Fonte: <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/forcas-intermoleculares-as-forcas-de-interacao-entre-as-moleculas.htm>

4.4.3. Interpretação de Textos Para Promover o Ensino-Aprendizagem em Forças Intermoleculares

1º Passo:

O professor deve selecionar textos relacionados com o ensino de forças intermoleculares que abordem temas que desperte a curiosidade dos educandos, conforme texto no anexo I.

2º Passo:

Os alunos devem ser divididos em grupos de quatro pessoas e entregue a cada grupo um texto e realizar a leitura dos mesmos.

3º Passo:

O educador deve organizar um debate entre os grupos sobre os conhecimentos adquiridos através da leitura dos textos proporcionando a troca de informações.

4.4.4. Contextualização do Tema Forças Intermoleculares

1º Passo:

Durante a explicação do conteúdo o professor deve inserir frases sobre o tema forças intermoleculares que tenham relação com o cotidiano, para instigar a participação do mesmo na construção do processo de ensino-aprendizagem.

Exemplos:

Frases que podem ser utilizadas para a contextualização:

- Por que o gelo flutua na água?
- Qual o motivo que influencia na separação da água e óleo?
- Como as lagartixas conseguem aderência na parede?
- Que fator influencia na diferença da TE do álcool e da água?
- Que agente é causador da tensão superficial da água?

4.4.5. Utilização de Experimentos para o Ensino de Forças intermoleculares

1º Passo:

O Professor deve selecionar experimentos que possam ser executados pelos alunos e utilizem materiais de baixo custo e fácil acesso.

2º Passo:

Dividir a sala em quatro grupos e entregar a eles um roteiro para a realização de uma prática.

3º Passo:

Os alunos devem executar os experimentos e explicar qual a influência das forças intermoleculares nos mesmos.

Exemplos:

Experimento 1:

Não Miscíveis

Materiais:

- Recipiente transparente (copo de vidro);
- ½ copo de água;
- ½ copo de óleo de cozinha.

Procedimento: misture a água e o óleo no recipiente e aguarde. Por mais que você misture esses dois ingredientes, eles irão se separar em seguida, pois o tipo de força intermolecular presente na água é diferente da existente no óleo, a água é polar e o óleo é apolar, ou seja, as moléculas não interagem. Para este conteúdo se aplica a seguinte regra: “Semelhante dissolve semelhante”. Portanto, o óleo não se mistura com água. Sugerir ao educando que procure na literatura a explicação para esse fenômeno.

Experimento 2:

Polares x Apolares

Materiais:

- Querosene;
- Gasolina;
- Água;
- Recipiente transparente (copo de vidro);

Procedimento: coloque todos os líquidos em proporções iguais no recipiente e misture apenas dois deles vão se misturar, pois os líquidos querosene e gasolina são apolares, esta força intermolecular os mantém unidos, enquanto a água fica separada por que é polar. Todos os compostos derivados do petróleo são formados por hidrocarbonetos, são semelhantes e miscíveis entre si. Questionar ao aluno quais se misturam e quais não? Justifique sua resposta através de fundamentação científica.

Experimento 3:

Sobre influência da densidade

Materiais:

- 2 Garrafas pet de 2 litros;
- Água;
- Bacia de plástico transparente de 5 litros.

Procedimento: Encha uma garrafa pet com água até completar dois litros e congele-a. Meça 2 litros de água com o auxílio de uma garrafa pet e depois despeje na bacia, coloque em seguida a água congelada, a água congelada irá flutuar, ao contrário das substâncias comuns a água no estado sólido possui uma densidade menor, pois nesse estado as forças intermoleculares fazem com que as moléculas de água fiquem melhores arranjadas do que do estado líquido. Perguntar ao aprendiz que fato científico justifica a ocorrência desse acontecimento.

4.5 DISCUSSÃO SOBRE A PROPOSTA SUGERIDA

A verificação do conhecimento prévio dos alunos é importante, pois permite ao educador descobrir um ponto de partida para o ensino do conteúdo desejado, utilizar-se do princípio do que o aluno conhece facilita ao professor tornar o conhecimento significativo, pois segundo Driver (1999) quando a representação de fenômenos realizada através do meio científico se torna distante das representações cotidianas a aprendizagem se torna difícil.

A utilização de imagens favorece ao educando a compreensão de conteúdos teóricos que não podem ser visualizados em nível macroscópico, esse fator beneficia o sucesso no ensino-aprendizagem da disciplina de química, pois ao tratar-se do ensino de Forças Intermoleculares o aluno tem dificuldade em compreender a força de atração que uma molécula exerce sobre a outra, onde a ilustração servirá como método de auxílio da aprendizagem, pois segundo Barrozo (2011) as imagens é uma forma de produzir idéias, e também de conhecer e representar o mundo.

A interpretação é um fator importante no ensino-aprendizagem, pois proporciona ao aluno a compreensão de qual objetivo deve ser alcançado na resolução de uma atividade, resultando na eficácia dos resultados. Alguns educandos compreendem os conteúdos de química, porém ao se depararem com as perguntas elaboradas não conseguem compreender o que se deseja, portanto é

importante a resolução de textos divulgados em jornais, Enem, vestibulares e sites em geral, para o ensino de Forças Intermoleculares, pois assim estará favorecendo a aprendizagem significativa do aluno, Aquino e Pimenta (2010) relata que para priorizar a formação de um leitor crítico e criativo deve-se conceber o ato de ler como processo dinâmico no ato de ensinar.

A contextualização assume a relação entre sujeito e objeto, incorpora valores, pois explica o cotidiano, construindo significados e compreensões de problemas do entorno social e cultural, facilitando viver no processo da descoberta. E assim o ensino do conteúdo com o cotidiano do aluno se demonstra importante, comprovando que o aprendizado adquirido em sala de aula tem aplicação em sua vida, permitindo que o saber não se torne apenas um acúmulo de conhecimentos, mas um modo de preparação para resolver situações diversas do dia-a-dia. (WARTH; ALÁRIO, 2005). O conteúdo de forças intermoleculares comumente é tratado como algo abstrato e distante de acontecimentos diários do aluno, erro que compromete o aprendizado, portanto cabe ao educador mudar essa realidade contextualizando os conteúdos através de fatos.

O uso de experimentos favorece ao aluno um papel ativo na construção do conhecimento, onde o mesmo desenvolverá opiniões sobre os resultados obtidos e relacionará o conteúdo aprendido em sala com os fenômenos ocorridos durante a realização de aulas práticas, resultando em um aprendizado duradouro, pois o conteúdo ensinado terá relevância incentivando a aprendizagem significativa, elevando o índice de aprovação dos alunos. (FARIAS; BASAGLIA; ZIMMERMANN, 2009). Os experimentos para o ensino de forças intermoleculares devem ser fáceis de compreender, reproduzir, utilizar materiais alternativos, e exemplos fundamentados no cotidiano do educando.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino é importante para o desenvolvimento da humanidade, pois o que nos diferencia de animais irracionais é a capacidade de transmitir e aperfeiçoar o que nos é ensinado.

Quando se trata em ensinar química a situação se agrava, muitos alunos relacionam a aprendizagem dessa ciência com cálculos, aulas decorativas, sem relação com o mundo onde o educando está inserido, e assim o mesmo acumula um emaranhado de informações, sem perceber a aplicação da mesma para seu benefício.

Cabe ao professor procurar meios de transformar essa realidade, sendo o principal atuante na valorização de seu papel na sociedade, e buscando meios para facilitar a aprendizagem por parte dos alunos. O mestre não deve ser visto como detentor do conhecimento, mas como educador e ou um mediador, que tem a função de estimular e despertar interesse em seus ensinamentos, proporcionando ao estudante a oportunidade de participar ativamente na construção do conhecimento.

A metodologia sugerida neste trabalho servirá como instrumento facilitador da aprendizagem do conteúdo de Forças Intermoleculares, podendo ser incluída no currículo para a prática da contextualização e experimentação, fazendo com que a educação possa desenvolver a potencialidade dos alunos, e que compreendam o que está presente em seu cotidiano, e assim através do conhecimento adquirido possa intervir positivamente na sociedade.

REFERÊNCIAS

_____.Manual do Estudante. Disponível em
<<http://manualdoestudante.wordpress.com/>>

_____.BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999.

AQUINO, Adair Francisco; PI MENTA, Mirian Carla Longo. Leitura e a Interpretação de texto. **Revista Olhar Científico-Faculdades Associadas de Ariquemes**, v. 1, n. 2, p. 392-410, 2010.

BARBOSA, Luiz Claudio de Almeida. **Introdução a Química Orgânica**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2004, p. 17.

BARROZO, Vanderléia Moreira. Leitura de imagem no contexto escolar. **Revista Científica de Educação a Distância**, v. 3, n. 5, p. 1-71, 2011.

BRASIL. **Química na Escola Pública**. 1. ed. Fortaleza: FUNCAP, 2012.

CHIARATO, Roseli Alves. **A utilização da metodologia PBL na Odontologia: descortinando novas possibilidades ao processo de ensino aprendizagem**. 2002. 155f. Tese (doutorado educação em odontologia) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Odontologia. Araçatuba, 2002.

DIEMENSTEIN, Gilberto. **Aprendiz do Futuro: cidadania hoje e amanhã**. 10 ed. São Paulo: Ática, 2005. 96p.

DRIVER, Rosalind; et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova**, n. 9, p. 31-40, 1999.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLIA, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. **1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química**. 2009.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessário à pratica educativa 36 ed. São Paulo: Paz Terra, p. 33, 2007.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Proposta na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GONÇALVES, Fabiana Santos. Coesão e Adesão da Água. **InfoEscola**. Disponível em < <http://www.infoescola.com/fisica/coesao-e-adesao-da-agua/>> Acesso em 22/10/2012.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3 ago. 2009.

JOAQUIN, J; GARCIA, G. **La solución de situaciones problemáticas: una estrategia didáctica La enseñanza de La química**. Facultad de Educación, Universidade de Antioquia Colciencias, Medellín. Colombia. Disponível em: <<http://ddd.uab.es/pub/edic/02124521v18n1p113.pdf>> Acesso em: 05/11/2012

KOTZ, John C.; TREICHEL JR, Paul M. Química Geral e Reações Químicas. 5 ed. São Paulo: Thomson Learning, 472-473, 2006.

LIMA FILHO, Francisco de Souza. et al. A Importância do Uso de Recursos Didáticos Alternativos no Ensino de Química: Uma Abordagem Sobre Novas Metodologias. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.7, n. 12, p. 166-172, 2006.

MARIA, Luiz Claudio de Santa; et al. Petróleo um Tema para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 15, 2002.

NUNES, Amisson dos Santos; ARDONI, Dulcinéia da Silva. O Ensino de Química nas Escolas da Rede Pública de Ensino Fundamental e Médio do Município de Itapetinga-BA: O Olhar dos Alunos. [S.l.: s.n.], 2009.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

PINO, José Claudio Del; LOPES, Cesar Valmor Machado. Uma Proposta Para o Ensino de Química Construída na Realidade da Escola. **Espaços da Escola**, v.4, n. 25, p. 43-54, jul./set. 1997.

PONTES, Altem Nascimento. et al. O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação. **XIV Encontro Nacional de Ensino da Química (XIV ENEQ)**, Curitiba/PR, jul. 2008.

RENDELUCCI, Fábio. Forças intermoleculares: As forças de interação entre as moléculas. **Educação Uol**. Disponível em <<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/forcas-intermoleculares-as-forcas-de-interacao-entre-as-moleculas.htm>> Acesso em 22/10/2012.

SALVADEGO, Wanda Naves Cocco; LABURÙ, Carlos Eduardo. Uma Análise das Relações do Saber Profissional com a Atividade Experimental do Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 216-223, ago. 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. et al. **Materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas aplicações sociais**. 1.ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

SCAFI, Sérgio Henrique Frasson. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. **Química Nova na Escola**, v.32,n.3, p. 176-183, ago. 2010.

SCHNETZLER, Roseli P.. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v. 25, n.1, p. 14-24, 2002.

SILVA, Sebastião Franco; NÚÑEZ, Isauro Beltran. O Ensino por Problemas e Trabalho Experimental. Dos Estudantes- Reflexões Teórico-Metodológicos. **Química Nova**, v. 25, n.6B, p. 1197-1203, ago. 2002.

SILVA, PAULO. Orgânica - Forças Intermoleculares e o Ponto de Ebulição. Disponível em < <http://quimica-dicas.blogspot.com/2010/09/organica-forcas-intermoleculares-e-o.html>> Acesso em 31/10/2012.

TITONI, Milena; PINO, José Cláudio Del. Explorando conceitos Químicos na Atividade Experimental Teor de Álcool na Gasolina. **XIV Encontro Nacional de Ensino da Química (XIV ENEQ)**, Curitiba/PR, jul. 2008.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química essencial**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

WANDERLEY, Kaline Amaral. et al. Pra Gostar de Química: Um Estudo das Motivações e Interesses dos Alunos da 8ª Série do Ensino Fundamental sobre Química. Resultados Preliminares. **I CNNQ**, 2007.

WARTH, Edson José; ALÁRIO, Adelaide Faljoni. A Contextualização no Ensino de Química Através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, 2005.

ANEXO I

Texto sobre coesão e adesão da água, disponível em:
<http://www.infoescola.com/fisica/coesao-e-adesao-da-agua/>

Coesão

As moléculas de água estão unidas através das ligações de hidrogênio. Essa união entre as moléculas é chamada de coesão.

Coesão é a capacidade que uma substância tem de permanecer unida, resistindo à separação. Podemos observar essa coesão em uma gota de água sobre uma superfície, formando uma espécie de película resistente, pois as moléculas estão fortemente aderidas umas às outras.

Tensão superficial

Essa força de atração entre as moléculas permite que haja um fenômeno chamado de tensão superficial, que pode ser verificado na superfície de separação entre dois fluidos não miscíveis. Mas ela depende na natureza desses compostos e da temperatura do meio. No caso da água, é como se houvesse um filme de água na superfície, por isso alguns insetos conseguem pousar sobre a água sem afundar. A água possui uma tensão superficial maior que dos outros líquidos.

Adesão

Além das forças de coesão, a água também pode se aderir à outras moléculas. Isso pode ocorrer graças à sua polaridade. A água tende a atrair e ser atraída por outras moléculas polares. Essa atração entre as moléculas de água e outras moléculas polares é chamada de adesão.

As moléculas de água não se ligam com moléculas apolares, ou seja, não há adesão. Por isso ela não se distribui igualmente sobre uma superfície encerada, e forma gotículas separadas sobre elas, pois a cera é apolar.

Capilaridade

A capilaridade é um fenômeno físico resultante das interações entre as forças de adesão e coesão da molécula de água. É graças a capilaridade que a água desliza através das paredes de tubos ou deslizar por entre poros de alguns materiais, como o algodão, por exemplo.

Quando se coloca um tubo de fino calibre em contato com água, o líquido tende a subir pelas paredes desse tubo, graças às forças de adesão e coesão. A

adesão está relacionada com a afinidade entre o líquido e a superfície do tubo, pois há a formação de pontes de hidrogênio entre os dois. Graças à coesão das moléculas de água, também proporcionada pelas pontes de hidrogênio, elas mantêm-se unidas, e umas acabam arrastando as outras pela coluna, elevando o nível de água.

Esse fenômeno é muito utilizado pelas plantas no transporte de seiva bruta pelo xilema, da raiz até as folhas.